МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОДІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

УДК 633.15:631.559:632.938:620.925:58(477.4+292.485)

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

ПАЛАМАРЧУК ВІТАЛІЙ ДМИТРОВИЧ

НАУКОВО-ТЕОРЕТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ТА АДАПТИВНОСТІ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА БІОЕТАНОЛУ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ПРАВОБЕРЕЖНОГО

06.01.09 – Рослинництво
20 – Аграрні науки та продовольство

Подається на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук. Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело _____ В. Д. Паламарчук

Науковий консультант – доктор сільськогосподарських наук, професор
ДОРОНІН Володимир Аркадійович

Кам’янець-Подільський – 2020

АНОТАЦІЯ

Паламарчук В. Д. **Науково-теоретичне обґрунтування технології вирощування та адаптивності гібридів кукурудзи для виробництва біоетанолу в умовах Лісостепу правобережного. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.**

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.09 «Рослинництво». – Подільський державний аграрно-технічний університет Міністерства освіти і науки України, Кам'янець-Подільський, 2020.

В дисертації представлено результати теоретико-методологічних, польових та прикладних досліджень з вивчення особливостей вирощування гібридів кукурудзи придатних для виробництва біоетанолу на основі застосування комплексу елементів технології. В зв'язку із чим сформовано авторську методологію досліджень найбільш важливих факторів вегетації та елементів технології вирощування кукурудзи із високим вмістом крохмалю та виходом біоетанолу, до яких належать строки сівби, проведення позакореневих підживлень, використання оптимальної фракції насіння та глибини його загортання.

У **Вступі** висвітлено актуальність теми, зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами, мета і завдання досліджень, яка була досягнута завдяки обґрунтуванню ефективності вивчення господарсько-цінних ознак, застосування комплексу елементів технології вирощування та адаптивних властивостей гібридів кукурудзи в умовах Лісостепу правобережного України, що забезпечує високу її врожайність та якість зерна, зокрема за вмістом крохмалю.

Методологію даних досліджень було визначено можливість використання адаптивного потенціалу сучасних гібридів кукурудзи за оптимізації основних факторів технології для виробництва альтернативних видів енергії.

Для досягнення поставленої мети передбачалось вирішити наступні

завдання: встановити оптимальні строки сівби гібридів кукурудзи, що забезпечують реалізацію їх біологічного потенціалу та оптимальний ріст і розвиток рослин впродовж всього вегетаційного періоду; визначити особливості росту й розвитку та формування вегетативної маси гібридів кукурудзи залежно від строку сівби, розмірів фракції насіння та глибини його загортання, позакореневого підживлення, погодних факторів та їхньої взаємодії; дати оцінку процесам фотосинтезу гібридів кукурудзи різних груп стиглості та проаналізувати динаміку їх урожайності залежно від факторів, що досліджували упродовж вегетації та технології; на основі комплексних досліджень дати якісну оцінку гібридів кукурудзи за вмістом у зерні крохмалю і можливістю виробництва біоетанолу; вивчити імунологічний стан посівів залежно від досліджуваних факторів вегетації та технології вирощування; дати енергетичну ефективність впровадження вдосконалених факторів технології вирощування кукурудзи на зерно.

Також у вступі відображено об’єкт, предмет та методи дослідження.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше в умовах центральної частини Лісостепу правобережного України встановлено особливості росту й розвитку кукурудзи і закономірності формування продуктивності гібридів кукурудзи різних груп стиглості залежно від застосування комплексу елементів технології – строків сівби, глибини загортання, розмірів фракції насіння і позакореневого підживлення мікродобривами, регулятором росту рослин та бактеріальним препаратом; експериментально обґрунтовано сучасні напрями вдосконалення процесів формування врожайності кукурудзи в технології залежно від умов вирощування; встановлено кореляційні залежності між гідротермічними умовами і урожайністю, а також між факторами технології вирощування та продуктивністю рослин; проведено оцінку впливу фізіологічних складових рослинного організму (вміст хлорофілу, інтенсивність транспірації) на вміст крохмалю у зерні та продуктивність кукурудзи; проведено комплексну оцінку гібридів кукурудзи за адаптивними властивостями, продуктивністю та придатністю їх для виробництва біоетанолу.

Удосконалено: технологію вирощування кукурудзи на зерно придатної для виробництва біоетанолу; систему класифікації гібридів щодо придатності для виробництва альтернативного виду палива (біоетанолу); оцінку гібридів кукурудзи за адаптивними властивостями в умовах зміни елементів технології вирощування.

Набули подальшого розвитку: наукові положення щодо підвищення продуктивності кукурудзи, основою якого є оцінка нових гібридів різних груп стиглості та комплексне застосування елементів технології, а саме: дотримання строків сівби, глибини загортання та розмірів фракції насіння і позакореневого підживлення мікродобривами.

Практичне значення отриманих результатів. Основні положення роботи покладено в основу методичних рекомендацій: Елементи сучасної технології вирощування гібридів кукурудзи придатних для виробництва біоетанолу (2018).

Апробація результатів дисертації. Основні результати та положення дисертаційної роботи доповідались і обговорювались на засіданнях вченої ради агрономічного факультету Вінницького національного аграрного університету, кафедри рослинництва, селекції та біоенергетичних культур, та апробовано у виступах та доповідях на наукових конференціях.

Публікації. Основні положення дисертаційної роботи викладено в 46 друкованих працях.

Структура та обсяг дисертаційної роботи. Дисертація складається з анотації, вступу, 9 розділів, висновків, рекомендацій виробництву, списку використаних джерел, який включає 568 найменувань, у тому числі латиницею – 48. Повний обсяг становить 537 сторінок комп’ютерного тексту, зокрема основна частина – 320 сторінок. Робота містить 35 рисунків і 158 таблиць, з яких 94 винесено в додатки.

У **1 розділі** проаналізовано праці вітчизняних та зарубіжних вчених із вирощування кукурудзи на зерно. Узагальнення особливостей попередніх досліджень у дисертації проведено через визначення можливості за допомогою

елементів технології та адаптивних властивостей гібридів збільшувати нагромадження вуглеводів у зерні, що є основою виробництва біоетанолу. Показано вплив окремих агротехнологічних заходів на врожай та вміст у зерні крохмалю, щодо досліджень з комплексного впливу елементів технології та адаптивних властивостей гібридів на формування урожаю та якості зерна кукурудзи в літературі відсутня інформація.

Розділ 2 включає основні методики, які були використані в процесі наукових досліджень і за якими були проведені польові і лабораторні досліди, умови проведення досліджень, а також містить схему дослідів.

У **розділі 3** наводяться встановлені результати особливостей ростових процесів при застосовуванні таких елементів технології, як: строки сівби, позакореневі підживлення, фракції насіння та глибина його загортання. Досліджена залежність схожості насіння від розмірів фракції та глибини загортання. Охарактеризована роль, таких господарсько-цінних ознак у гібридів кукурудзи, як ремонтантність, посухостійкість, холодостійкість та інтенсивність росту, що в подальшому дозволить максимально використовувати адаптивні властивості гібридів у формуванні високих рівнів урожайності. Проведений розрахунок суми ефективних температур для кукурудзи, який враховує особливості розвитку рослин за різних температур, що дозволить визначати кількість днів, необхідних від сівби до досягнення повної стиглості.

У **розділі 4** удосконалено наукові підходи щодо фотосинтетичної діяльності кукурудзи шляхом вивчення впливу на продуктивність та господарсько-цінних ознак загальної площі листкової поверхні та окремих ярусів листків, зокрема верхнього (прапорцевого) та прикачанного листків та встановлено кореляційно-регресійний зв’язок між величиною цих показників та досліджуваними елементами технології вирощування. Досліджено вплив на фотосинтетичну діяльність інтенсивності транспірації, вмісту хлорофілу та хімічного складу вегетативної маси кукурудзи в період максимальної активності фотосинтетичної системи. Застосування пізнього строку сівби (РТГ t=+12°С) сприяє зростанню площі листкової поверхні посівів кукурудзи на 2,9-5,2 тис.

м^2/га порівняно з раннім строком сівби. Позакореневі підживлень забезпечували наростання площі листкової поверхні гібридів кукурудзи до 0,3-5,6 тис. м^2 на 1 га, за сівби насінням великої фракції вона збільшувалася на 3,7-7,0 тис. м^2/га. Найбільша площа листкової поверхні (31,8 тис. м^2/га) формувалася за глибини загортання насіння на 7-8 см. За раннього строку сівби площу верхнього прапорцевого листка становила в межах 128-186 см^2, збільшення глибини загортання насіння до 10-11 см негативно впливає на величину площі верхнього листка зменшуючи її на 20-42 см^2. Інтенсивність транспірації, вміст азоту, фосфору, калію та цинку у вегетативній масі та вміст хлорофілу у листках істотно залежав від групи стиглості гібридів. Найбільше зростання вмісту азоту (до 10,84 г/кг, або у 2,0-4,5 рази порівняно із контролем), фосфору, калію та цинку відмічено за позакореневого підживлення у фазу 5-7 та 10-12 листків кукурудзи мікродобривом Еколист Моно Цинк.

У **розділі 5** розроблено методологічний підхід до вивчення впливу досліджуваних факторів вегетації та технології вирощування на ростові процеси рослин гібридів кукурудзи різних груп стиглості. Розраховано вирівненість рослин гібридів кукурудзи за висотою яка характеризує ростові процеси у рослин. Також детально описана морфологічна будова качана, на основі довжини ніжки. Дана оцінка впливу строку сівби гібридів кукурудзи на ступінь поникання качанів.

У **розділі 6** здійснено концептуалізований аналіз особливостей імунологічного стану посівів гібридів кукурудзи різних груп стиглості на основі вивчення стійкості до основних хвороб та шкідників залежно від досліджуваних умов вегетації та факторів технології вирощування. Обґрунтована роль підвидів кукурудзи у загальному показнику стійкості рослин та стеблового кукурудзяного метелика. На основі імунологічно стану посівів та досліджуваних елементів технології вирощування кукурудзи вивчена стійкість рослин до вилягання.

У **розділі 7** визначено вплив строків сівби, позакореневих підживлень, розмірів фракції насіння та глибини його загортання на формування елементів структури врожаю, таких як кількість рядів зерен, кількість зерен у ряді, маса

1000 насінин, у досліджуваних гібридів кукурудзи. Позакореневі підживлення забезпечили збільшення маси 1000 зерен на 12,2-27,6 г, кількості рядів зерен на 0,1-0,9 шт., урожайності на 0,3-2,3 т/га порівняно з контролем. Також приведено вивчення впливу суми лінійних розмірів рослин на величину комплексу господарсько-цінних ознак, якісних показників та продуктивність гібридів кукурудзи. Охарактеризовано формування кількості качанів на рослині залежно від застосування позакореневих підживлень мікродобривами Еколист Моно Цинк, Росток кукурудза, регулятором росту рослин Вимпел, та бактеріальним препаратом Біомаг.

Проблемним технологічним питанням у вирощуванні зернової кукурудзи є вологість зерна під час збирання, тому результатами проведених досліджень вивчена залежність між рівнем передзбиральної вологості зерна та основними факторами вегетації та технології вирощування. Найнижчий відсоток передзбиральної вологи (21,9 %) відмічено у гібридів ранньостиглої групи, позакореневі підживлення сприяли підвищенню на 0,43-3,84 % вологості зерна порівняно з контролем, використання ранніх строків сівби гібридів кукурудзи забезпечувало зниження передзбиральної вологості зерна на 2,1-6,8 % порівняно із пізніми. Найменшу передзбиральну вологість зерна отримали за глибини загортання насіння 4-5 та 7-8 см, зменшення передзбиральної вологості зерна за зміни глибини загортання насіння складало в середньому 0,1-0,8 %.

У **розділі 8** визначено вміст крохмалю у зерні гібридів кукурудзи та вихід біоетанолу залежно від комплексу елементів технології вирощування. Приведений аналіз зміни вмісту крохмалю залежно від особливостей гібриду. Обраховано вихід крохмалю та біоетанолу із одиниці площі залежно від факторів, що вивчали. Окреслено роль господарсько-цінних ознак, адаптивних властивостей гібридів, абіотичних та біотичних факторів і елементів технології у формуванні високого вмісту крохмалю у зерні кукурудзи. Проведені кореляційний та кластерний аналізи, представлені показники зв’язків вмісту крохмалю залежно від інтенсивності транспірації, хімічного складу вегетативної маси та інших господарсько-цінних ознак у досліджуваних гібридів кукурудзи. У

результаті проведених досліджень та статистичної обробки даних було отримано п’ять кластерів.

Розділ 9 включає розрахунки економічної ефективності вирощування гібридів кукурудзи залежно від досліджуваних елементів технології, зокрема строків сівби, розмірів фракції насіння та глибини його загортання і позакореневих підживлень. Запізнення із строками сівби призводило до зниження значення рівня рентабельності на 58,6% порівняно з ранньою сівбою – позакореневі підживлення забезпечували зростання урожайності та значення рівня рентабельності на 15,5-29,5%, відносно контролю (підживлення водою), за сівби насінням дрібної фракції, в середньому за три роки, він склав 156,5%, насінням середньої фракції 176,5% та насінням великої фракції 179,3%, за мілкого (4-5 см) загортання насіння рівень рентабельності становив 172,6%, за середньої глибини (7-8 см) загортання насіння – 171,4% та за глибокої (10-11 см) – 162,8%.

Висновки. У дисертації викладено теоретичне узагальнення та нове вирішення наукової проблеми – підвищення врожайності та вмісту крохмалю у зерні кукурудзи, яке полягає в удосконаленні елементів технології та використанні гібридів за виявленими адаптивними та біологічними властивостями. Отримані результати та розроблені рекомендації є комплексом підходів до отримання максимального вмісту крохмалю у зерні та можливості збільшення продуктивності гібридів кукурудзи за переробки частини зерна на альтернативні види енергії.

***Ключові слова*:** крохмаль, біоетанол, зерно, фракція насіння, позакореневі підживлення, глибина загортання, строки сівби, фотосинтез, площа листкової поверхні, шкідники, хвороби, урожайність.

Список публікацій

1. Наукові праці, в яких опубліковані основні результати дисертації:

1.1. В іноземних наукових періодичних виданнях та наукових фахових виданнях України, віднесених до міжнародних науко метричних баз:

1. **Vitalii Palamarchuk**, Inna Honcharuk, Tetiana Honcharuk, Natalia Telekalo. Effect of the elements of corn cultivation technology on bioethanol production under conditions of the right-bank forest-steppe of Ukraine. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2018, Volume 8, Issue 3. 8(3), 47–53. ISSN: 2520-2138 (0,5 друк. арк.. *особистий внесок автора:* проведено польові дослідження та узагальнення отриманих результатів; 70% або 0,35 друк. арк.).

2. **Vitalii Palamarchuk**, Natalia Telekalo. The effect of seed size and seeding depth on the components of maize yield structure. Bulgarian Journal of Agricultural Science, 24 (No 5) 2018, 783-790. (0,88 друк. арк.. *особистий внесок автора:* приведено характеристику елементів структури врожаю та узагальнення результатів польових досліджень; 80% або 0,70 друк. арк.).

2.2. У наукових фахових виданнях України:

3. **Паламарчук В. Д.**, Коваленко О. А. Вплив строків сівби на рівень передзбиральної вологості зерна гібридів кукурудзи. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2017. Вип. 4. С. 81-88. (0,56 друк. арк.. *особистий внесок автора:* висвітлено значення передзбиральної вологості зерна у вирощуванні зернової кукурудзи та залежність її від строків сівби; 75% або 0,42 друк. арк.).

4. **Паламарчук В. Д.,** Коваленко О. А. Формування висоти закладання качанів у гібридів кукурудзи залежно від строків сівби. *Таврійський науковий вісник.* 2018. Випуск 100. Том 2. С. 26-33. (0,79 друк. арк.. *особистий внесок автора:* вивчено вплив строків сівби на лінійні розміри рослин у гібридів кукурудзи різних груп стиглості; 80% або 0,63 друк. арк.).

5. Паламарчук В.Д. Вплив позакореневих підживлень на лінійні розміри рослин кукурудзи. *Науковий вісник НУБІП України. Серія Агрономія*. № 286 (2018). С. 231-244. (0,85 друк. арк.).

6. **Паламарчук В. Д.,** Климчук О. В. Альтернативні аспекти використання зерна кукурудзи для отримання біоетанолу. *Збірник наукових праць ВНАУ. Сер. Сільськогосподарські науки.* 2010. Вип. 42. Том. 4. С. 123-129. (0,31 друк. арк. *особистий внесок автора:* здійснено обґрунтування ефективності переробки зерна кукурудзи на біоетанолу із врахуванням обов'язкового зростання

урожайності в Україні зернової маси; 85% або 0,26 друк. арк.).

7. **Паламарчук В. Д.**, Паламарчук О. Д. Перспективи вирощування та використання кукурудзи для отримання біопалива. *Збірник наукових праць ВНАУ. Серія: Сільськогосподарські науки*. 2011. Вип. 8(48). Вінниця. С. 13-21. (0,32 друк. арк., *особистий внесок автора:* вивчено ефективність виробництва із зерна кукурудзи біоетанолу, а із зеленої маси біогазу в Україні; 85% або 0,27 друк. арк.).

8. Паламарчук В. Д. Створення та вирощування гібридів кукурудзи для інтенсивних технологій. *Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва*. 2012. Частина 1. Агрономія, випуск 80. С. 68-74. (0,40 друк. арк.).

9. Паламарчук В. Д. Вплив застосування бактеріального добрива «Біомаг» на продуктивність гібридів кукурудзи. *Збірник наукових праць Присвячується 30-річчю створення Вінницького національного аграрного університету Серія: Сільськогосподарські науки*. 2012. Випуск 4. № 63. С. 14-23. (0,42 друк. арк.).

10. **Паламарчук В.Д.**, Паламарчук О.Д., Волчанська І.В., Мельник В.В. Вплив елементів технології вирощування на продуктивність зернової кукурудзи. *Збірник наукових праць ВНАУ. Серія: Сільськогосподарські науки*. Вінниця. 2012. Вип. 1(57). С. 75-80 (0,40 друк. арк., *особистий внесок автора:* вивчено ефективність окремих елементів технології вирощування для формування високої продуктивності гібридів кукурудзи; 70% або 0,28 друк. арк.).

11. **Паламарчук В. Д.**, Поліщук М. І., Паламарчук О. Д. Вплив системи удобрення на стійкість гібридів кукурудзи до стеблового кукурудзяного метелика. *Збірник наукових праць «Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків».* 2013. Випуск 17 (том І). С. 240-244. (0,41 друк. арк.. *особистий внесок автора:* висвітлений вплив позакореневих підживлень на імунологічний стан посівів зернової кукурудзи; 65% або 0,27 друк. арк.).

12. **Паламарчук В. Д.**, Поліщук М. І., Поліщук І. С., Колісник О. М., Паламарчук О. Д. Вплив елементів технології на розвиток кукурудзи для виробництва біоетанолу. Збірник наукових праць «Наукові праці Інституту

біоенергетичних культур і цукрових буряків». 2013. Випуск 19 (том I). С. 96-101. (0,41 друк. арк.. *особистий внесок автора:* обґрунтовано переваги використання зерна кукурудзи для отримання біоетанолу, приведені елементи підвищення урожайності зерна кукурудзи; 55% або 0,23 друк. арк.).

13. **Паламарчук В. Д.**, Поліщук М. І., Паламарчук О.Д. Енергетична ефективність вирощування зернової кукурудзи залежно від позакореневих підживлень в умовах Лісостепу України. *Збірник наукових праць ВНАУ. Серія: Сільськогосподарські науки.* 2014. Вип. 6, №83. С. 63-71. (0,44 друк. арк.. *особистий внесок автора:* обґрунтовано необхідність застосування в сучасній системі удобрення при вирощуванні кукурудзи позакореневих підживлень та проведена їх енергетична оцінка; 75% або 0,33 друк. арк.).

14. Остапчук М. О., Поліщук І. С. Мазур О. В., **Паламарчук В. Д.** Мікробіологічні основи агротехнологій. *Збірник наукових праць ВНАУ. Серія: Сільське господарство та лісівництво*. 2016. № 3. С. 32-43. (0,55 друк. арк.. *особистий внесок автора:* вивчено вплив бактеріальних препаратів на рівень продуктивності кукурудзи та ячменю ярого та зроблено відповідні обґрунтування; 60% або 0,33 друк. арк.).

15. **Паламарчук В. Д.**, Поліщук М. І., Паламарчук О.Д. Характеристика основних елементів технології вирощування зернової кукурудзи. *Збірник наукових праць ВНАУ. Серія: Сільське господарство та лісівництво.* 2016. №3. С. 57-64. (0,35 друк. арк.. *особистий внесок автора:* приведено характеристику ефективності застосування позакореневих підживлень гібридів кукурудзи у фазу 5-7 та 10-12 листків; 80% або 0,28 друк. арк.).

16. **Паламарчук В. Д.**, Гуць В. В. Вплив розмірів та глибини загортання насіння на прояв морфологічних ознак у гібридів кукурудзи. *Збірник наукових праць ВНАУ. Сільське господарство та лісівництво*. 2016 № 4. С. 94-101. (0,43 друк. арк.. *особистий внесок автора:* висвітлено залежність лінійних розмірів рослин від використання різних за розміром фракцій насіння та глибини його загортання; 80% або 0,34 друк. арк.).

17. Паламарчук В. Д. Вміст крохмалю у зерні гібридів кукурудзи

залежно від строків посіву. *Збірник наукових праць ВНАУ. Сільське господарство та лісівництво*. 2017 № 7 (Том 1). С. 37-45. (0,5 друк. арк.).

18. Паламарчук В. Д. Кількість рядів зерен та зерен у ряді в гібридів кукурудзи залежно від елементів технології. *Новітні агротехнології (Електронний науковий журнал)*. 2017. №5. 8 с. http: // jna.bio.gov.ua /issue/ view /7327. (0,71 друк. арк.).

19. Паламарчук В. Д. Вплив строків сівби на площу листкової поверхні гібридів кукурудзи різних груп стиглості. *Вісник Львівського національного аграрного університету. Агрономія*. 2018. №22(1). С. 290-299. (0,77 друк. арк.).

20. Паламарчук В. Д. Вплив строків сівби на лінійні розміри рослин гібридів зернової кукурудзи. Науковий журнал *«Наукові горизонти», «Scientific horizons»*. 2018. № 2 (65). С. 35-41. (0,78 друк. арк.).

21. Паламарчук В. Д. Вплив глибини загортання та фракції насіння на вміст крохмалю у зерні кукурудзи та вихід біоетанолу. *Вісник Полтавської державної аграрної академії.* 2018. №2. С. 55-65. (0,85 друк. арк.).

22. Паламарчук В. Д. Вплив позакореневих підживлень на стійкість гібридів кукурудзи до вилягання. *Збірник наукових праць ВНАУ. Сільське господарство та лісівництво*. 2018 № 8. С. 14-25. (0,76 друк. арк.).

23. Паламарчук В.Д. Характеристика гібридів кукурудзи за масою 1000 зерен та продуктивністю залежно від елементів технології. *Вісник Уманського національного університету садівництва.* 2018. №1. С. 38-42. (0,80 друк. арк.).

24. Паламарчук В.Д. Вплив позакореневих підживлень на висоту кріплення качанів у гібридів кукурудзи. *Агробіологія. Збірник наукових праць*. Біла церква. 2018. №1(138). С. 89-98. (1,34 друк. арк.).

25. Паламарчук В.Д. Вплив позакореневих підживлень на кількість качанів у гібридів кукурудзи. *Вісник аграрної науки. Рослинництво, кормо виробництво.* 2018, №8(785). С. 24-32. (0,60 друк. арк.).

26. **Паламарчук В.Д.**, Коваленко О.М. Вплив позакореневих підживлень на формування площі листкової поверхні гібридів кукурудзи.

Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2018. Вип. 2 (98). С. 32-38. (0,71 друк. арк.. *особистий внесок автора:* приведено характеристику площі листкової поверхні та узагальнення результатів польових досліджень; 70% або 0,49 друк. арк.).

27. **Паламарчук В.Д.**, Коваленко О.М. Вплив позакореневих підживлень на рівень передзбиральної вологості зерна гібридів кукурудзи. Зрошувальне землеробство. *Міжвідомчий тематичний науковий збірник*. Херсон, 2018. Вип. 69. С. 58-63. (0,76 друк. арк.. *особистий внесок автора:* приведено польові дослідження та узагальнено отримані результати; 75% або 0,57 друк. арк.).

28. Паламарчук В. Д. Економічна оцінка гібридів кукурудзи залежно від позакореневих підживлень. *Збірник наукових праць ВНАУ. Серія: Сільське господарство та лісівництво.* Вип. 12. 2019. С. 18-27.

2. Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

29. **Паламарчук В. Д.**, Паламарчук О. Д. Влияние микроудобрений на продуктивность гибридов кукурузы. *Материалы Международной научно-практической конференции молодых учених «Молодежь и инновации - 2013» (г. Горки, 29-31 мая 2013 г.)*. Часть 1. Республика Беларусь, г. Горки. С. 278-279 (0,1 друк. арк..; *особистий внесок автора:* висвітлений вплив позакореневих підживлень мікродобривами на продуктивність посіві зернової кукурудзи; 60% або 0,06 друк. арк.).

30. **Паламарчук В. Д.**, Колісник О. М., Паламарчук О. Д. Особливості адаптивної технології вирощування гібридів кукурудзи. *Матеріали IX міжнародної науково-практичної конференції «НАУКА в інформаційному просторі» (10-11 жовтня). Сучасні проблеми та їх вирішення*. Дніпропетровськ, 2013. Том 7. С. 65-68. (0,18 друк. арк..; *особистий внесок автора:* обґрунтоване використання в сучасних технологіях адаптивних властивостей сучасних гібридів; 83% або 0,15 друк. арк.).

31. **Паламарчук В. Д.**, Поліщук М. І., Колісник О. М., Коваленко О. А. Підвищення продуктивності гібридів кукурудзи залежно від позакореневих підживлень в умовах правобережного Лісостепу України. *Матеріали доповідей*

міжнародної науково-практичної конференції «Стан і перспективи вирощування енергетичних культур» (16-17 жовтня). Миколаїв, 2013. С. 31-32. (0,1 друк. арк..; *особистий внесок автора:* висвітлено вплив позакореневих підживлень мікродобривами, регуляторами росту росли та бактеріальними препаратами на продуктивність гібридів кукурудзи; 50 % або 05 друк. арк.).

32. **Паламарчук В. Д.**, Гуць В. В. Вплив розмірів насіння на продуктивність гібридів кукурудзи. *Органічне виробництво і продовольча безпека*. Житомир: Вид-во «Полісся», 2015. С. 457-459. (0,14 друк. арк..; *особистий внесок автора:* описано вплив розмірів насіння на продуктивність гібридів кукурудзи; 71 % або 0,1 друк. арк.).

33. **Паламарчук В. Д.**, Поліщук М. І., Паламарчук О. Д. Особливості застосування бактеріального препарату «Біомаг» при вирощуванні кукурудзи на зерно. *Органічне виробництво і продовольча безпека.* Житомир: Вид-во «Полісся», 2015. С. 621-625. (0,23 друк. арк..; *особистий внесок автора:* висвітлено важливість застосування бактеріальних препаратів при вирощуванні кукурудзи для підвищення її продуктивності та покращення умов навколишнього природного середовища; 86 % або 0,2 друк. арк.).

34. **Паламарчук В. Д.**, Гуць В. В. Вплив розмірів насіння на прояв господарсько-цінних ознак у гібридів кукурудзи. *Всеукраїнська науково-практична конференція "Сучасні агротехнології: тенденції та інновації", 17-18 листопада, Секція 3*. 2015. С. 313-315. (0,14 друк. арк..; *особистий внесок автора:* досліджено вплив розмірів насіння на комплекс господарсько-цінних ознак у гібридів кукурудзи; 71 % або 0,1 друк. арк.).

35. **Паламарчук В. Д.**, Коваленко О. А. Формування площі листкової поверхні гібридів кукурудзи під впливом позакореневих підживлень. *Матеріали міжнародної науково-практичної Інтернет - конференції «Сучасні проблеми та досягнення сільського господарства у XXI сторіччі».* Миколаїв: Миколаївська ДСДС ІЗЗ, 2018. 56 с. (С. 2.). (0,1 друк. арк.; *особистий внесок автора:* досліджено вплив позакореневих підживлень на площу листкової поверхні у гібридів кукурудзи різних груп стиглості; 70%

або 0,07 друк. арк.).

36. Паламарчук В. Д. Вплив висоти рослин та висоти прикріплення качанів на придатність гібридів кукурудзи до механізованого вирощування. *Хранение и переработка зерна. Научно-практический журнал.* 2010. Март, №3. С. 20-22. (0,13 друк. арк.).

37. **Паламарчук В. Д.**, Паламарчук О. Д., Колісник О.М. Селекція та створення гібридів кукурудзи, придатних до механізованого вирощування та виробництва альтернативних джерел енергії. *Хранение и переработка зерна. Научно-практический журнал.* 2011. №2(140). С.23-25. (0,13 друк. арк.. *особистий внесок автора:* проаналізовано та вивчено можливість застосування інтенсивних технологій вирощування на основі придатності кукурудзи до механізованого вирощування та збирання; 77 % або 0,1 друк. арк.).

38. **Паламарчук В. Д.**, Паламарчук О. Д. Вирощування кукурудзи на зерно та перспективи отримання альтернативних джерел енергії. *Хранение и переработка зерна.* Научно-практический журнал. 2011. №10(148) октябрь. С. 23-25. (0,13 друк. арк.. *особистий внесок автора:* визначенні перспективні напрямки вирощування зернової кукурудзи в тому числі і для переробки на альтернативні види енергії; 77% або 0,1 друк. арк.).

39. Паламарчук В. Д. Вплив строків сівби гібридів кукурудзи на стійкість проти хвороб та шкідників. *Хранение и переработка зерна. Научно-практический журнал*. 2012. №6(156) июнь. С.22-24. (0,13 друк. арк.).

40. **Паламарчук В. Д.**, Азуркін В. О. Підживлення кукурудзи. *Farmer the Ukrainian.* 2016. №6(78), червень. С. 63-64. (0,1 друк. арк.. *особистий внесок автора:* досліджено вплив сучасних систем удобрення гібридів кукурудзи на зернову продуктивність та комплекс господарсько-цінних ознак; 80% або 0,08 друк. арк.).

41. **Паламарчук В. Д.**, Климчук О. В., Поліщук І. С., Колісник О. М., Борівський А.Ф. Еколого-біологічні та технологічні принципи вирощування польових культур: Навч. посібник. Вінниця: ФОП Данилюк, 2010. 636 с. (28,90 друк. арк..).

42. **Паламарчук В. Д.**, Поліщук І. С., Венедіктов О. М. Системи сучасних інтенсивних технологій у рослинництві: Навч. посібник. Вінниця: ФОП Данилюк, 2011. 432 с. (19,63 друк. арк..).

43. **Паламарчук В. Д.**, Поліщук І. С., Єрмакова Л. М., Каленська С.М. Системи сучасних інтенсивних технологій (2-ге видання виправлене та доповнене). Вінниця: ФОП Рогальська І.О., 2012. 370 с. (16,82 друк. арк..).

44. **Паламарчук В. Д.**, Поліщук І. С., Єрмакова Л. М., Каленська С.М. Біологія та екологія сільськогосподарських рослин: Підручник з грифом МОН. Вінниця: ФОП Данилюк, 2013. 625 с. (28,41 друк. арк..).

45. Каленська С.М., Єрмакова Л. М., **Паламарчук В. Д.**, Поліщук І. С., Поліщук М. І. Системи сучасних інтенсивних технологій у рослинництві: Підручник. Вінниця: ФОП Рогальська І.О., 2015. 448 с. (20,36 друк. арк..).

46. Мазур В. А., **Паламарчук В. Д.**, Поліщук І. С., Паламарчук О. Д. Новітні агротехнології у рослинництві: Підручник. Вінниця, 2017. 588 с. *(гриф ВНАУ Протокол №12 від 16.06.2017)*. (26,72 друк. арк..).

ABSTRACT

Palamarchuk V.D. **Scientific and theoretical substantiation of the cultivation nechnology and adaptability of maize hybrids for biofuel production under conditions of the Right-Bank Forest-Steppe. – Qualifying scientific work on the rights of the manuscript.**

Thesis for the degree of Doctor of Agricultural Sciences in specialty 06.01.09 – Plant Cultivation. – State agrarian and engineering university in Podilia of Ministry of education and science of Ukraine, Kamenetz-Podolsk, 2020.

The thesis presents the results of theoretical, methodological, field and applied researches on the study of characteristics of growing maize hybrids suitable for bioethanol production on the basis of application of a complex of technology elements. For this purpose, the author's methodology for the research of the most important factors of vegetation and technology of growing corn with high starch content and bioethanol output, which includes the planting date, foliar

nutrition, use of the optimum seed fraction and seeding depth has been formed.

The **Introduction** highlights the relevance of research, interrelationship of work with scientific programs, plans, themes, the goals and objectives of research achieved through the substantiation of effectiveness of the study of valuable farming features, application of a complex of elements of the cultivation technology and adaptive properties of corn hybrids under conditions of the right-bank Forest-Steppe of Ukraine , which ensures high yield and quality of grain, in particular, in terms of starch content.

The methodology of these researches has determined the possibility of using the adaptive potential of modern corn hybrids under optimization of the main factors of the technology for production of alternative types of energy.

To achieve this goal it was supposed to solve the following tasks: to establish optimal planting date for corn hybrids, which ensure fulfillment of their biological potential, optimal growth and development of plants throughout the growing season; to determine the features of growth and development and formation of the vegetative mass of corn hybrids depending on the planting date, kernel size and seeding depth, foliar nutrition, weather factors and their interaction; to evaluate the processes of photosynthesis of corn hybrids of different maturity groups and to analyze the dynamics of their yields depending on the factors studied during vegetation and technology; on the basis of complex studies, to provide a high-quality assessment of corn hybrids by the starch content in grain and the possibility of biofuels production; to study the immunological status of crops depending on the studied factors of vegetation and technology; to evaluate energy efficiency of introduction of the improved factors of the technology of corn cultivation for grain.

The introduction also highlights the object, subject and methods of research.

Scientific novelty of the obtained results. For the first time under conditions of the central part of the right-bank Forest-Steppe of Ukraine the features of corn growth and development and principles of the productivity formation in corn hybrids of different maturity groups depending on the

application of a complex of technology elements, e.g. planting date, seeding depth, seed size and foliar nutrition with micro-fertilizers, plant growth regulator and bacterial agent have been determined; modern trends of improvement of the processes of corn yield formation in the technology depending on the cultivation conditions have been experimentally grounded; correlation dependencies between hydrothermal conditions and productivity, as well between factors of the cultivation technology and plant productivity are established; the influence of physiological components of the plant organism (chlorophyll content, transpiration intensity, chemical composition of the vegetative plant mass) on the starch content in grain and corn productivity have been evaluated; a comprehensive assessment of corn by the adaptive properties, productivity and suitability for biofuel production has been carried out.

The technology for growing corn for grain suitable for bioethanol production; hybrid classification system concerning suitability for production of alternative fuels (bioethanol); evaluation of corn hybrids by the adaptive properties under conditions of changes in the elements of cultivation technology have been improved.

Scientific guidelines for increasing corn productivity based on the selection of new hybrids of different maturity groups and a complex application of the technology elements, in particular, planting date, seeding depth, seed size and foliar nutrition with micro-fertilizers have been achieved further development.

Practical value of the obtained results. The main research provisions have become the basis of the methodical recommendations “Elements of Modern Technology of Growing Corn Hybrids Suitable for Bioethanol Production” (2018).

Approbation of the thesis results. The main results and provisions of the thesis have been presented and discussed at the meetings of the Academic Council of the Faculty of Agronomy of Vinnytsia National Agrarian University, the Department of Plant Cultivation, Breeding and Bioenergy Crops, and tested in speeches and reports at scientific conferences.

Publications. The main research results are presented in 46 printed papers.

Chapter 1 analyzes the works of domestic and foreign scientists on the cultivation of corn for grain. Generalization of the features of previous researches is carried out in the thesis through determination of the possibility of increasing the accumulation of carbohydrates in grain, which is the basis of bioethanol production, using the technology elements and adaptive properties of hybrids. The influence of individual agrotechnological measures on the yield and starch content of grain is shown, however there is no information in the literature on the studies on the complex influence of technology elements and adaptive properties of hybrids on the formation of the yield and quality of corn grain.

Chapter 2 includes the main techniques that have been used in the scientific research process and which have been applied to conduct field and laboratory experiments, conditions for conducting research, and it also contains a scheme of experiments.

Chapter 3 presents the results of the peculiarities of growth processes when applying such technology elements as hybrids, planting date, foliar nutrition, different seed fractions and seeding depth. The dependence of the seed fraction and seeding depth on the energy of germination and germinating power is shown. The role of such valuable farming characteristics of corn hybrids as remontant ability, drought tolerance, cold tolerance and growth intensity, which will allow to maximize the adaptive properties of hybrids in the formation of high yields in the future. The sum of effective temperatures for corn, which takes into account more precisely certain circumstances of plant development under different temperatures is calculated, which allows farmers to determine the number of days required from planting till full maturity, and, therefore, to choose the hybrid that will best suit the conditions of a particular zone of cultivation and way of utilization.

In **Chapter 4**, scientific approaches to the photosynthetic activity of corn are deepened through the study of the impact of the total leaf surface area and some tiers of leaves, in particular, the upper (flagged) and pre-cob leafs, on the productivity and manifestation of other valuable farming features, and the relationship between these indices and investigated elements of the cultivation

technology is substantiated. The author's approach involves consideration of the influence of the transpiration intensity, chlorophyll content and chemical composition of the vegetative mass of corn during the period of maximum activity of the photosynthetic system on the photosynthetic activity. Application of the late planting date (RTG t=+12°C) contributes to the growth of the corn leaf surface area by 2.9-5.2 thousand m^2/ha compared to the early planting date. Foliar nutrition provided the growth of the leaf surface area of corn hybrids by 0.3-5.6 thousand m^2 per ha, however when planting seeds of the large fraction it increased by 3.7-7.0 thousand m^2 per ha. The largest leaf surface area (31.8 thousand m^2 per ha) was formed at the seeding depth of 7-8 cm. Under early planting date, the area of the upper flag leaf ranged within 128-186 cm^2, the increase in the seeding depth up to 10-11 cm negatively affects leaf area of the upper leaf decreasing it by 20-42 cm^2. The intensity of transpiration, the content of nitrogen, phosphorus, potassium and zinc in the vegetative mass and the content of chlorophyll in the leaves substantially depended on the hybrid maturity group. The highest increase in the content of nitrogen (up to 10.84 g/kg, or 2,0-4,5 times, as compared to control), phosphorus, potassium and zinc was observed under foliar nutrition in the phase of 5-7 and 10-12 corn leaves with micro-fertilizer Ecolist Mono Zinc.

Chapter 5 presents a methodological approach to studying the influence of the investigated factors of vegetation and technology on the growth processes of plants of corn hybrids of different maturity groups. Evenness of plants of corn hybrids by the height, which characterizes plant growth processes, is calculated. In addition, morphological cob structure is described in details based on the stock length. The rate of cob wilting depending on the planting date of corn hybrids is estimated.

Chapter 6 presents a conceptualized analysis of characteristics of the immunological status of the sowings of corn hybrids of different maturity groups based on the study of resistance to major diseases and pests depending on the studied factors of vegetation and technology. The role of corn subspecies in the overall indicator of plant resistance and *Pyrausta nubilalis Hb* is substantiated.

Plant resistance to precipitation has been studied based on the study of the immunological status of crops and the investigated elements of corn cultivation technology.

Chapter 7 describes the effect of the planting date, foliar nutrition, size of seed fraction and seeding depth on the formation of elements of the crop structure, in particular, the number of kernel rows, kernel number per row, mass of 1000 seeds in the investigated corn hybrids. Foliar nutrition provided an increase in the number of 1000 seeds by 12.2-27.6 g, the number of kernel rows by 0.1-0.9 pc, and yields by 0.3-2.3 t/ha compared to control. The effect of the sum of linear plant sizes on the rate of the complex of valuable farming characteristics, starch content and productivity of corn hybrids is shown. Formation of the number of cobs per plant has been characterized depending on the application of foliar nutrition with micro-fertilizers Ecolist Mono Zinc, “Rostok” corn, plant growth regulator Vympel, and bacterial agent Biomag.

The problem technological issue in the cultivation of grain corn is grain moisture content during harvesting, therefore the results of the conducted studies examined the relationship between the level of pre-harvest grain moisture content and the main factors of vegetation and cultivation technology. The lowest percentage of pre-harvesting moisture content (21.9%) was observed in hybrids of the early group, while foliar nutrition provided the increase in grain moisture content by 0.43-3.84% compared to control, early planting date of corn hybrids provided a decrease in pre-harvesting moisture content by 2.1-6.8% compared to late planting date. The lowest pre-harvesting grain moisture content was obtained under the seeding depth of 4-5 and 7-8 cm, the reduction of the pre-harvesting grain moisture content under the change in the seeding depth was on average 0.1-0.8%.

Chapter 8 specifies starch content in the grain of corn hybrids and the output of bioethanol depending on the complex of elements of the cultivation technology. The analysis of changes in starch content depending on the subspecies is given. The output of starch and bioethanol per unit of area is calculated

depending on the factors studied. The role of valuable farming characteristics, adaptive properties of hybrids, abiotic and biotic factors and technology elements in the formation of high starch content in corn is outlined. Correlation and cluster analysis is carried out, indices on the correlation of starch content depending on the intensity of transpiration, chemical composition of the vegetative mass, and other valuable farming characteristics in the studied corn hybrids are presented. As a result of the research and statistical data processing, five clusters have been obtained. Valuable farming characteristics that have formed one cluster in most cases have similar genotype component, which causes the appearance of these characteristics.

Chapter 9 includes calculations of the efficiency of growing corn hybrids depending on the studied elements of the technology, in particular, planting date, size of seed fraction, seeding depth and foliar feeding. Delay in the planting date resulted in the decrease in the value of the profitability by 58.6% compared to early planting – foliar nutrition provided a yield increase and an profitability value of 15.5-29.5%, compared to control (without nutrition), when planting small seeds, on average for three years, it amounted to 156.5%, when plant mid-size seeds it was 176.5 and when planting large seeds it was 179.3%, under shallow seeding depth (4-5 cm) the profitability was 172.6%, under mid one (7-8 cm) – 171.4%, and under deep one (10-11 cm) – 162.8%.

Conclusions. The thesis presents theoretical generalization and a new solution to the scientific problem of increasing the yield and starch content of corn grain, which involves improvement of the elements of technology and use of adaptive and biological properties of hybrids. The results obtained and recommendations developed are a set of approaches for obtaining the maximum starch content in grain and the possibility of increasing the productivity of corn hybrids when processing part of the grain into alternative energy.

***Key words*:** starch, bioethanol, grain, kernel size, foliar nutrition, seeding depth, planting date, photosynthesis, leaf surface area, pests, diseases, yield.

List of publications

1. Scientific papers presenting the main results of the thesis:

1.1. In foreign scientific periodicals and scientific professional editions of Ukraine included in the international scientific and metrological bases:

1. **Vitalii Palamarchuk**, Inna Honcharuk, Tetiana Honcharuk, Natalia Telekalo. Effect of the elements of corn cultivation technology on bioethanol production under conditions of the right-bank Forest-Steppe of Ukraine. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2018, Volume 8, Issue 3. 8(3), 47–53. ISSN: 2520-2138 (0.5 printer's sheets, *personal contribution of the author*: field research and generalization of the obtained results, 70% or 0.35 printer’s sheets).

2. **Vitalii Palamarchuk**, Natalia Telekalo. The effect of seed size and seeding depth on the components of maize yield structure. Bulgarian Journal of Agricultural Science, 24 (№ 5) 2018, 783-790. (0.88 printer’s sheets, *personal contribution of the author:* characteristics of the crop structure elements and the generalization of field research results are given; 80% or 0.70 printer’s sheets).

2.2. In scientific specialized editions of Ukraine:

3. **Palamarchuk V. D.**, Kovalenko O. A. Influence of planting date on the level of pre-harvesting moisture content in corn hybrids. *Bulletin of Agrarian Science of the Black Sea region*. 2017. Issue 4. P. 81-88. (0.56 printer's sheets, *personal contribution of the author*: the significance of the pre-harvesting grain moisture content in corn crop and its dependence on the planting date, 75% or 0.42 printer's sheets).

4. **Palamarchuk V. D.**, Kovalenko O. A. Formation of the height of cob formation in corn hybrids depending on the planting date. *Tauriiskyi Scientific Bulletin*. 2018. Issue 100. Volume 2. P. 26-33. (0.79 printer's sheets, *personal contribution of the author:* the effect of planting date on linear plant sizes in corn hybrids of different maturity groups, 80% or 0.63 printer's sheets).

5. Palamarchuk V.D. Influence of foliar nutrition on linear sizes of corn plants. *Scientific Bulletin of NUBiP of Ukraine*. *Series Agronomy*. No. 286 (2018). P. 231-244. (0.85 printer's sheets).

6. **Palamarchuk V.D.**, Klymchuk O.V. Alternative aspects of using corn grain for bioethanol production. *Collection of Scientific Works of VNAU. Series: Agricultural sciences.* 2010. 42. Tom. 4. P.123-129. (0.31 printer's sheets, *personal contribution of the author:* justification of the efficiency of corn grain processing into bioethanol taking into account the mandatory increase of grain yield in Ukraine is substantiated, 85% or 0.26 printer's sheets).

7. **Palamarchuk V. D.**, Palamarchuk O. D. Prospects for growing and using corn for biofuel production. *Collection of Scientific Works of VNAU. Series: Agricultural Sciences.* 2011. Issue. 8 (48). Vinnytsia. P. 13-21. (0.32 printer's sheets, *personal contribution of the author:* the efficiency of bioethanol production from corn grain and biogas production from green mass in Ukraine is studied, 85% or 0.27 printer's sheets).

8. Palamarchuk V. D. Creation and cultivation of corn hybrids for intensive technologies. *Collection of Scientific Works of Uman National University of Horticulture.* 2012. Part 1. Agronomy, Issue 80. P. 68-74. (0.40 printer's sheets).

9. Palamarchuk V. D. Influence of the application of bacterial fertilizer “Biomag” on the productivity of corn hybrids. C*ollection of Scientific Works Dedicated to the 30th Anniversary of Vinnytsia National Agrarian University. Series: Agricultural Sciences.* 2012. Issue 4. No. 63. P. 14-23. (0.42 printer's sheets).

10. **Palamarchuk V.D.**, Palamarchuk O.D., Volchanska I.V., Melnyk V.V. Influence of the elements of cultivation technology on corn grain productivity. *Collection of Scientific Works of VNAU. Series: Agricultural Sciences.* Vinnytsia. 2012 Voice 1 (57). P. 75-80 (0.40 printer's sheets, *personal contribution of the author:* effectiveness of separate elements of cultivation technology for the formation of high productivity of corn hybrids is studied, 70% or 0.28 printer's sheets).

11. **Palamarchuk V.D.**, Polishchuk M.I., Palamarchuk O.D. Influence of fertilization system on the stability of corn hybrids to *Pyrausta nubilalis Hb*. *Collection of Scientific Works “Scientific Works of the Institute of Bioenergy*

Crops and Sugar-Beets". 2013. Issue 17 (volume I). P. 240-244. (0.41 printer's sheets, *personal contribution of the author:* the effect of foliar nutrition on the immunological status of corn crops is highlighted, 65% or 0.27 printer's sheets).

12. **Palamarchuk V. D.**, Polishchuk M. I., Polishchuk I. S., Kolisnyk O. M., Palamarchuk O. D. Influence of the technology elements on corn development for bioethanol production. *Collection of Scientific Works "Scientific works of the Institute of Bioenergy Crops and Sugar-Beets".* 2013. Issue 19 (volume I). P. 96-101. (0.41 printer's sheets, *personal contribution of the author:* the benefits of using corn grain for bioethanol are justified, elements of corn grain yield increase are given, 55% or 0.23 printer's sheets).

13. **Palamarchuk V.D.**, Polishchuk M.I., Palamarchuk O.D. Energy efficiency of growing grain corn depending on foliar nutrition in the Forest-Steppe of Ukraine. *Collection of Scientific Works of VNAU. Series: Agricultural Sciences.* 2014. Issue 6, No. 83. 2014. P. 63-71. (0.44 printer's sheets, *personal contribution of the author:* the necessity of foliar nutrition in the modern fertilization system when growing corn is substantiated and their energy assessment is carried out; 75% or 0.33 printer's sheets).

14. Ostapchuk M.O., Polishchuk I.S. Mazur O.V., **Palamarchuk V.D.** Microbiological bases of agrotechnologies. *Collection of Scientific Works of VNAU. Series: Agriculture and Forestry.* 2016. No. 3. P. 32-43. (0.55 printer's sheets, *personal contribution of the author:* the effect of bacterial agents on the level of corn and barley production is studied and appropriate justification is made; 60% or 0.33 printer's sheets).

15. **Palamarchuk V.D.**, Polishchuk M.I., Palamarchuk O.D. Characteristics of the main elements of the technology of growing corn. *Collection of Scientific Works of VNAU. Series: Agriculture and Forestry.* 2016. No. 3. P. 57-64. (0,35 printer's sheets, *personal contribution of the author:* characteristics of the application of foliar nutrition of maize hybrids in the phase of 5-7 and 10-12 leaves are given, 80% or 0.28 printer's sheets).

16. **Palamarchuk V. D.**, Huts V.V. Influence of seed size and seeding depth

on the morphological traits of corn hybrids. *Collection of Scientific Works of VNAU. Agriculture and Forestry.* 2016 No. 4. P. 94-101. (0.43 printer's sheets, *personal contribution of the author:* dependence of the linear sizes of plants on the use of different size of seed fractions and seeding depth is highlighted, 80% or 0.34 printer's sheets).

17. Palamarchuk V. D. Starch content in the grain of corn hybrids depending on the planting date. *Collection of Scientific Works of VNAU. Agriculture and Forestry.* 2017 No. 7 (Vol. 1). P. 37-45. (0.5 printer's sheets).

18. Palamarchuk V. D. Kernel row number per cob and kernel number per row in corn hybrids depending on the elements of technology. *Advanced Agrotechnologies* (Electronic scientific journal). 2017. No. 5. 8 p. http://jna.bio.gov.ua/lease/view/7327. (0.71 printer's sheets).

19. Palamarchuk V.D. Influence of planting date on the leaf surface area in corn hybrids of different maturity groups. Bulletin of Lviv National Agrarian University. Agronomy. 2018. No. 22 (1). P. 290-299. (0.77 printer's sheets).

20. Palamarchuk V.D. Influence of planting date on the linear sizes of plants of hybrids of corn. *Scientific journal "Scientific horizons"*. 2018. No. 2 (65). P. 35-41. (0.78 printer's sheet).

21. Palamarchuk V.D. Influence of the seeding depth and seed fraction on the starch content in corn grain and yield of bioethanol. *Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy.* 2018. No. 2. P. 55-65. (0.85 printer's sheets).

22. Palamarchuk V.D. The Influence of foliar nutrition on the lodging resistance of corn hybrids. *Collection of Scientific Works of VNAU. Agriculture and Forestry.* 2018 № 8. P. 14-25. (0.76 printer's sheets).

23. Palamarchuk V.D. Characteristics of corn hybrids by the weight of 1000 grains and productivity depending on the elements of technology. *Bulletin of the Uman National University of Horticulture*. 2018. No. 1. P. 38-42. (0.80 printer's sheets).

24. Palamarchuk V.D. Influence of foliar nutrition on the height of cob placement in corn hybrids. *Agrobiology. Collection of Scientific Works.* Bila

Tserkva. 2018. №. 1 (138). Pp. 89-98. (1.34 printer's sheets).

25. Palamarchuk V.D. Effect of foliar nutrition on the number of cobs in corn hybrids. *Bulletin of Agrarian Science. Crop Production, Feed Production.* 2018, No. 8 (785). P. 24-32. (0.60 printer's sheets).

26. **Palamarchuk V.D.**, Kovalenko O.M. Influence of foliar nutrition on the formation of leaf surface area of corn hybrids. *Bulletin of Agrarian Science of the Black Sea region*. 2018. Issue 2 (98). Pp. 32-38. (0.71 printer's sheets, *personal contribution of the author:* characteristics of the leaf surface area and generalization of field research results are given, 70% or 0.49 printer's sheets).

27. **Palamarchuk V.D.**, Kovalenko O.M. Influence of foliar nutrition the level of pre-harvesting moisture content in corn hybrids. *Irrigated Agriculture. Interagency thematic scientific collection.* Kherson, 2018. Issue. 69. P. 58-63. (0.76 printer's sheets, *personal contribution of the author:* field studies are highlighted and the results are summarized, 75% or 0.57 printer's sheets).

28. Palamarchuk VD Economic estimation of corn hybrids depending on foliar feeding. Collection of scientific works of VNAU. Series: Agriculture and Forestry. Whip 12. 2019. pp. 18-27.

2. Scientific papers testifying approbation of the thesis materials:

29. **Palamarchuk V.D.**, Palamarchuk O.D. Influence of micro-fertilizers on the productivity of corn hybrids. *Materials of the International Scientific and Practical Conference of Young Scientists "Youth and Innovations – 2013" (Gorki, May 29-31, 2013).* Part 1. Republic of Belarus, Gorki. P. 278-279 (0.1 printer's sheets, *personal contribution of the author:* the effect of foliar nutrition with micro-fertilizers on the productivity of corn sown for grain is highlighted, 60% or 0.06 printer's sheets).

30. **Palamarchuk V. D.**, Kolisnyk O. M., Palamarchuk O. D. Features of adaptive technology of growing corn hybrids. *Materials of the IX International Scientific and Practical Conference "SCIENCE in the Information Space" (10-11 October). Modern problems and their solutions.* Dnipropetrovsk, 2013. Volume 7. P. 65-68. (0.18 printer's sheets, *personal contribution of the author:* reasonable use

of modern adaptive properties of modern hybrids; 83% or 0.15 printer's sheets).

31. **Palamarchuk V.D.**, Polishchuk M.I., Kolisnyk O.M., Kovalenko O. A. Improvement of the productivity of corn hybrids depending on foliar nutrition under conditions of the right-bank Forest-Steppe of Ukraine. *Materials of the reports of the international scientific and practical conference "State and Prospects of Cultivation of Energy Crops" (October 16-17).* Mykolaiv, 2013. P. 31-32. (0.1 printer's sheets, *personal contribution of the author:* the effect of foliar nutrition with micro-fertilizers, growth regulators and bacterial agents on the productivity of corn hybrids is highlighted, 50% or 0.05 printer's sheets).

32. **Palamarchuk V. D.**, Huts V. V. Influence of seed size on the productivity of corn hybrids. *Organic Production and Food Safety.* Zhytomyr: “Polissia”, 2015. P. 457-459. (0.14 printer's sheets, *personal contribution of the author:* the effect of seed size on the productivity of corn hybrids is described; 71% or 0.1 printer's sheets).

33. *Palamarchuk V.D.*, Polishchuk M.I., Palamarchuk O.D. Peculiarities of application of the bacterial preparation “Biomag” when cultivating corn for grain. *Organic Production and Food Safety.* Zhytomyr: “Polissia”, 2015. P. 621-625. (0.23 printer's sheets, *personal contribution of the author:* the importance of using bacteria in corn cultivation to improve its productivity and environmental conditions is highlighted; 86% or 0.2 printer's sheets).

34. **Palamarchuk V.D.**, Huts V.V. The effect of seed size on the manifestation of valuable farming characteristics in corn hybrids. *All-Ukrainian Scientific and Practical Conference “Modern Agrotechnologies: Trends and Innovations”, November 17-18, Section 3.* 2015. P. 313-315. (0.14 printer's sheets, *personal contribution of the author:* the effect of seed size on the complex of valuable farming characteristics of corn hybrids is investigated; 71% or 0.1 printer's sheets).

35. **Palamarchuk V. D.**, Kovalenko O. A. Formation of the leaf surface area of corn hybrids under the influence of foliar nutrition. *Materials of the International Scientific-Practical Internet-Conference “Modern Problems and*

Achievements of Agriculture in the XXI Century”. Mykolaiv: Mykolayiv DSDS ISS, 2018. 56 p. (P. 2). (0.1 printer's sheet, *personal contribution of the author:* the effect of foliar nutrition on the leaf surface area in corn hybrids of different maturity groups is investigated; 70% or 0.07 printer's sheets).

36. Palamarchuk V. D. Influence of plant height and height of cob placement on the suitability of corn hybrids to mechanized cultivation. *Storage and Processing of Grain. Scientific and Practical Journal.* March, 2010, No. 3. P. 20-22. (0.13 printer's sheets).

37. **Palamarchuk V.D.**, Palamarchuk O.D., Kolisnyk O.M. Selection and creation of corn hybrids suitable for mechanized cultivation and production of alternative energy sources. *Storage and Processing of Grain. Scientific and Practical Journal.* 2011. №2 (140). P. 23-25. (0.13 printer's sheets, *personal contribution of the author:* the possibility of using intensive cultivation technologies based on the suitability of corn for mechanized cultivation and harvesting is analyzed and studied, 77% or 0.1 printer's sheets).

38. **Palamarchuk V. D.**, Palamarchuk O. D. Growing of corn for grain and prospects of obtaining alternative energy sources. *Storage and Processing of Grain. Scientific and Practical Journal.* 2011. №10 (148). October. P. 23-25. (0.13 printer's sheets, *personal contribution of the author:* promising areas for the cultivation of corn, including for the processing of alternative types of energy are identified, 77% or 0.1 printer's sheets).

39. Palamarchuk V.D. Influence of planting date of corn hybrids on the resistance to diseases and pests. *Storage and Processing of Grain. Scientific and Practical Journal.* 2012. №6 (156) June. P. 22-24. (0.13 printer's sheets).

40. **Palamarchuk V.D.**, Azurkin V.O. Corn nutrition. *Farmer the Ukrainian.* 2016. No. 6 (78), June. P. 63-64. (0.1 printer's sheet, *personal contribution of the author:* the effect of modern fertilization systems of corn hybrids on grain productivity and complex of valuable farming features is studied, 80% or 0.08 printer's sheets).

41. **Palamarchuk V.D.**, Klymchuk O.V., Polishchuk I.S., Kolisnyk O. M.,

Borivskyi A.F. Ecological-biological and technological principles of growing field crops: Teaching manual. Vinnytsia: FOP Danyliuk, 2010. 636 p. (28.90 printer's sheets).

42. **Palamarchuk V. D.**, Polishchuk I. S., Venediktov O. M. Systems of modern intensive technologies in plant growing: Teaching manual. Vinnytsia: FOP Danyliuk, 2011. 432 pp. (19.63 printer's sheets).

43. **Palamarchuk V. D.**, Polishchuk I. S., Yermakova L. M., Kalenska S. M. Systems of modern intensive technologies (2nd edition reviewed and supplemented). Vinnytsia: FOP Rohalska I.O., 2012. 370 pp. (16.82 printer's sheets).

44. **Palamarchuk V. D.**, Polishchuk I. S., Yermakova L. M., Kalenska S. M. Biology and ecology of agricultural plants: Textbook approved by the Ministry of Education and Science. Vinnytsia: FOP Danyliuk, 2013. 625 pp. (28.41 printer's sheets).

45. Kalenska S. M., Yermakova L. M., **Palamarchuk V. D.**, Polishchuk I. S., Polishchuk M. I. Systems of modern intensive technologies in plant growing: Textbook. Vinnitsa: FOP Rohalska I.O., 2015. 448 pp. (20.36 printer's sheets).

46. Mazur V. A., **Palamarchuk V. D.**, Polishchuk I. S., Palamarchuk O. D. Advanced agrotechnologies in plant growing: Textbook. Vinnytsia, 2017. 588 pp. (approved by VNAU, protocol No. 12 of June 16, 2017). (26.72 printer's sheets).

ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ, СИМВОЛІВ І ТЕРМІНІВ 35
ВСТУП 36
РОЗДІЛ 1. АГРОТЕХНОЛОГІЇ ОСНОВА – ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ТА АДАПТИВНОСТІ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ІЗ ВИСОКИМ ВМІСТОМ КРОХМАЛЮ (огляд літератури) 43
1.1. Стан та перспективи використання біоетанолу 43
1.2. Особливості ростових процесів, живлення і фотосинтезу в кукурудзи, фактори впливу на доступність елементів живлення та вміст крохмалю в зерні 47
1.2.1. Значення мікро- та макроелементів для кукурудзи 55
1.3. Вплив елементів технології вирощування на прояв морфологічних ознак у гібридів зернової кукурудзи 71
1.4. Якісні характеристики насіннєвого матеріалу для застосування в сучасних технологіях вирощування кукурудзи 73
1.5. Вплив строків сівби на продуктивність гібридів кукурудзи 76
1.6. Хвороби та шкідники, як основний дестабілізуючий чинник отримання високих урожаїв зернової кукурудзи 94

РОЗДІЛ 2. ПРОГРАМА УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ 100
2.1. Ґрунтово-кліматичні умови досліджень 100
2.2. Перерозподіл тепла у вегетаційний період кукурудзи 109
2.3. Програма та методика проведення досліджень 113
2.4. Агротехнологічні умови проведення досліджень 121

РОЗДІЛ 3. ЗАЛЕЖНІСТЬ ФОРМУВАННЯ АГРОФІТОЦЕНОЗУ КУКУРУДЗИ ВІД УМОВ ВЕГЕТАЦІЇ ТА ФАКТОРІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ 124

3.1. Тривалість окремих міжфазних періодів
вегетаційного періоду гібридів кукурудзи 124
3.2. Особливості ростових процесів гібридів кукурудзи
залежно від розмірів фракції та глибини загортання насіння 130
3.3. Вплив розмірів фракції та глибини загортання насіння
гібридів кукурудзи на польову та лабораторну схожість 136
3.4. Адаптивні характеристики гібридів кукурудзи 139

РОЗДІЛ 4. ФУНКЦІОНАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА
ФОТОСИНТЕТИЧНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ ПОСІВУ
КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД УМОВ ВЕГЕТАЦІЇ
ТА ФАКТОРІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ 143
4.1. Вплив умов вегетації та факторів технології
вирощування на загальну площу листкової поверхні,
верхнього та прикачанного листків гібридів кукурудзи 143
4.2. Інтенсивність транспірації у гібридів кукурудзи
залежно від позакореневих підживлень 163
4.3. Вміст хлорофілу залежно від сортових особливостей
та позакореневих підживлень 171
4.4. Хімічний склад органічної речовини вегетативних
органів рослин гібридів кукурудзи 178

РОЗДІЛ 5. ХАРАКТЕРИСТИКА МОРФОЛОГІЧНИХ ОЗНАК
РОСЛИН І КАЧАНІВ У КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД УМОВ
ВЕГЕТАЦІЇ ТА ФАКТОРІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ 188
5.1. Вплив умов вегетації та строків сівби на лінійні розміри
рослин і висоту закладання качанів у гібридів кукурудзи 188
5.2. Вплив позакореневих підживлень на висоту
рослин, кріплення та довжину ніжки качанів 195
5.3. Морфологічна характеристика рослин та качанів

у гібридів кукурудзи залежно від фракції насіння
та глибини його загортання 202

РОЗДІЛ 6. ШКІДНИКИ ТА ХВОРОБИ НА ПОСІВАХ
ВИСОКОКРАХМАЛИСТИХ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ 207
6.1. Стійкість гібридів кукурудзи до основних хвороб і
шкідників залежно від умов вегетації та строків сівби 207
6.2. Підвищення стійкості різностиглих гібридів кукурудзи
до основних хвороб і шкідників за використання
позакореневих підживлень 217
6.3. Вплив глибини загортання та розмірів фракції насіння
на стійкість до хвороб та шкідників гібридів кукурудзи 226

РОЗДІЛ 7. ФОРМУВАННЯ СТРУКТУРИ ВРОЖАЮ ГІБРИДІВ
КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД УМОВ ВЕГЕТАЦІЇ
ТА ФАКТОРІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ 233
7.1. Лінійні розміри зернівки та рівень передзбиральної
вологості зерна залежно від умов вегетації та факторів
технології вирощування 234
7.2. Структура врожаю і продуктивність гібридів кукурудзи
залежно від умов вегетації та факторів технології вирощування 249

РОЗДІЛ 8. ВМІСТ КРОХМАЛЮ У ЗЕРНІ КУКУРУДЗИ
ТА ВИХІД БІОЕТАНОЛУ ЗАЛЕЖНО ВІД УМОВ
ВЕГЕТАЦІЇ ТА ФАКТОРІВ ТЕХНОЛОГІЇ
ВИРОЩУВАННЯ 280
8.1. Вміст та вихід крохмалю у зерні гібридів кукурудзи
залежно від умов вегетації та факторів технології вирощування 280
8.2. Вихід біоетанолу із одиниці площі залежно від умов
вегетації та факторів технології вирощування 295

8.3. Взаємозв'язок вмісту крохмалю з комплексом
господарсько-цінних ознак у гібридів кукурудзи 302
8.4. Кластерний аналіз досліджуваних гібридів
кукурудзи за комплексом господарсько-цінних ознак 304
8.5. Математична модель гібридів кукурудзи
різних груп стиглості 317

РОЗДІЛ 9. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ
КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО ТА ВИРОБНИЦТВА БІОЕТАНОЛУ 337
9.1. Економічна оцінка умов вегетації та факторів
технології вирощування кукурудзи на зерно 337
9.2. Економічна оцінка вирощування гібридів кукурудзи
для отримання біоетанолу 341

ВИСНОВКИ 348
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ 351
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ 352
ДОДАТКИ 401

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ, СИМВОЛІВ І ТЕРМІНІВ

St Позначення гібрида, який використовувався в якості стандарту;

НІР Найменша істотна різниця;

РТГ Рівень температурного режиму;

ГТК Гідротермічний коефіцієнт;

CHU (Crop Heat Units) дослівно «одиниці кількості тепла для рослин»;

Sx Похибка вибіркової середньої;

ФАО Всесвітня продовольча організація при ООН;

V Коефіцієнт варіації;

Lim $X_{сер}$ Коливання значення показника;

σ – Вирівняність рослин за висотою;

$X_{max, min}$ максимальне та мінімальне значення обліків по гібридах;

$X_{сер}$ Середнє значення ознаки;

r Коефіцієнт кореляції;

E Узагальнена похибка всього досліду;

ДСТУ Державний стандарт України;

Sr Похибка коефіцієнта кореляції;

$\bar{x}$ Середнє значення величини;

LV Ліміти варіювання;

∑E Кількість сукупної енергії;

$E_к$ біоенергетичний коефіцієнт;

BE Валова енергія.

ВСТУП

Кукурудза це одна із основних зернових культур України та світу, у виробництві зерна якої зацікавлені як галузі харчової, переробної, медичної, мікробіологічної, пивоварної промисловості, так і паливо-енергетичний сектор держави, оскільки вона є високоенергетичною сировиною для промислового виробництва біоетанолу та інших паливних матеріалів [1].

Хоча кукурудза й не стала культурою з найбільшими площами посівів в України, однак є безальтернативним лідером за валом зерна [2]. В Україні за останні дванадцять років валові збори зерна зросли – з 3,85 до 27,9 млн тон (2016 р) за даними статистичного бюлетеня України [3-9].

Актуальність теми. У сучасному розвитку сільського господарства важливе місце займає виробництво продовольчого зерна, де найбільшу частку в структурі посівних площу займає пшениця та кукурудза. Проте за останнє десятиріччя в умовах енергетичної кризи зерно кукурудзи використовують не тільки, як добавку до раціонів у годівлі тварин але й для виробництва біопалива. Україна для вирощування зернової кукурудзи має сприятливі ґрунтово-кліматичні й економічні умови, значні національні генетично-селекційні досягнення, широкі можливості її ефективного використання.

Потенціал урожайності кукурудзи у виробничих умовах використовується неповністю, хоча потенційні можливості зернової кукурудзи не вичерпні. Підвищення продуктивності кукурудзи можливе лише за умови інтенсифікації та біологізації технології, які передбачають використання генетичного та адаптивного потенціалу гібриду (холодостійкість, ремонтантність, посухостійкість, інтенсивність ростових процесів), використання макро- та мікроелементів, корегування строків сівби, глибини загортання та розмірів насіння. Особливої актуальності ці питання набувають в умовах глобальних змін клімату, дефіциту органічних добрив та високої вартості мінеральних добрив.

В попередніх дослідженнях ряду вчених В. Рибки, С. Трибеля, О. Стригуна, М. Ярошко, Й. Штангела, Т. Мілютенко, А. Демидов, О. Шерстобоєва, І. Ковальчука, О. Якуніна, М.Ю. Румбаха, В. Сахненко, В. Черчеля, В. Дзюбецького, В. Марочко, В. Мокрієнка, П. Сусідко, В.С. Цикова, Ю. Пащенка, А. Андрієнко, Г.Л. Філіпова, О. Кордіна, О. Іващенко, В. Гурьева, А. Лівандовського, М. Городного, І. Присташа, О. Скрипки, В. Овчинки, П. Ключко, І. Чиканчі, Г. Іванова, В. Ямкового, Ю. Саніна та інших не має достатньої комплексної оцінки впливу адаптивних властивостей гібридів та елементів технології вирощування гібридів кукурудзи різних груп стиглості на рівень продуктивності та вміст у зерні крохмалю, особливо в умовах істотної зміну клімату.

За безумовної значущості відомих наукових розробок з дослідження проблем вирощування кукурудзи на зерно, врахування комплексного підходу, щодо оцінки адаптивних властивостей гібридів, елементів технології та особливостей нагромадження крохмалю у зерні дозволить якісно оцінити можливість виробництва біоетанолу. Адже саме зернова кукурудза має найвищий вихід етанолу з одиниці продукції серед зернових культур.

Комплексне вивчення ефективності застосування прийомів технології – строків сівби, глибини загортання насіння, його фракційних розмірів, проведення позакореневих підживлень та адаптивних властивостей гібридів є актуальним і вирішальним фактором у процесі формування максимально продуктивних параметрів агроценозу кукурудзи та має наукове і практичне значення.

Зв’язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження за темою дисертаційної роботи проводили у відповідності з тематичними планами науково-дослідних робіт Вінницького національного аграрного університету (ВНАУ) згідно НТП «Розробка сучасних технологій вирощування нових гібридів кукурудзи із високим вмістом вуглеводів у зерні і стійкістю до основних хвороб та шкідників в умовах Лісостепу правобережного», на 2011-2015 рр. (номер державної реєстрації 0111U004099), в

межах якої автором проведена оцінка досліджуваних гібридів кукурудзи для виробництва біоетанолу та визначено їх стійкість до шкідників та хвороб, «Енергетична продуктивність гібридів кукурудзи залежно від агротехнологічних прийомів вирощування в умовах Лісостепу правобережного» (номер державної реєстрації 0116U005535) на 2016 рік, «Продуктивність гібридів кукурудзи різних груп стиглості залежно від технологічних прийомів вирощування в умовах Лісостепу правобережного» (номер державної реєстрації 0113U007544) на 2013-2017 рр., «Удосконалення елементів технології вирощування гібридів кукурудзи різних груп стиглості в умовах Лісостепу правобережного» (номер державної реєстрації 0115U005476) на 2014-2018 рр., в межах яких автором досліджено вплив агротехнологічних прийомів, адаптивних властивостей гібридів на продуктивність і нагромадження крохмалю у зерні та проведено комплексну оцінку господарсько-цінних ознак та тематичних планів наукової роботи щодо агротехніки вирощування кукурудзи на зерно («Вплив технологічних прийомів вирощування на продуктивність гібридів кукурудзи для виробництва біоетанолу в умовах Лісостепу правобережного» номер державної реєстрації 016U003904) та інших польових культур («Удосконалення елементів технології вирощування зернових та зернобобових культур в умовах Лісостепу правобережного» номер державної реєстрації 0117U004702) кафедри рослинництва, селекції та біоенергетичних культур ВНАУ.

Мета і завдання дослідження. Мета дослідження полягала у науково-теоретичному обґрунтуванні технологічних прийомів вирощування та адаптивності кукурудзи різних груп стиглості для виробництва біоетанолу в умовах Лісостепу правобережного.

Для досягнення цієї мети були поставлені наступні завдання:

- вивчити вплив строків сівби, глибини загортання насіння та його маси, а також позакореневого підживлення на процеси росту, розвитку та формування вегетативної маси кукурудзи залежно від погодних факторів та їх взаємодії;
- дослідити вплив досліджуваних елементів технології вирощування на

продуктивність фотосинтезу гібридів кукурудзи різних груп стиглості та проаналізувати динаміку формування їх урожайності;

- дати оцінку процесам фотосинтезу гібридів кукурудзи різних груп стиглості та проаналізувати динаміку їх урожайності залежно від досліджуваних факторів вегетації та технології вирощування;

- вивчити стійкість рослин кукурудзи до хвороб та шкідників залежно від досліджуваних прийомів технології;

- обґрунтувати оцінку якості гібридів кукурудзи за вмістом у зерні крохмалю і придатністю їх для виробництва біопалива;

- теоретично обґрунтувати шляхи інтенсифікації виробництва і розробити математичну модель росту й розвитку кукурудзи на зерно для виробництва біоетанолу в умовах Лісостепу правобережного;

- визначити економічну ефективність вдосконалених прийомів технології вирощування різньостиглих гібридів кукурудзи на зерно.

Об'єкт дослідження – процеси росту і розвитку, формування урожаю зерна кукурудзи різних груп стиглості залежно від елементів технології вирощування, зв'язки між абіотичними чинниками та фенотипової продуктивності рослин в умовах Лісостепу правобережного.

Предмет дослідження – гібриди кукурудзи вітчизняної і зарубіжної селекції, строки сівби, глибина загортання та фракції насіння, позакореневі підживлення, гідротермічні умови, біохімічні показники якості вегетативної маси та зерна.

Методи дослідження. У процесі виконання роботи застосовували загальнонаукові й спеціальні методи досліджень. У дослідженнях використовували *польові*, *лабораторно-польові* та *лабораторні* методи. На основі проведення *польового методу* визначали взаємозв'язок об'єкта з біотичними та абіотичними факторами в конкретних умовах досліджуваної зони; *лабораторного* – морфофізіологічні та біометричні параметри рослин; *хімічного* – показники якості зерна; *розрахункового* – фотосинтетичні показники, коефіцієнти водоспоживання; *статистичного* – дисперсійний, кореляційний та

кластер ний аналізи; *порівняльно-розрахункового* – економічну та енергетичну ефективність елементів технології вирощування гібридів кукурудзи.

Наукова новизна одержаних результатів полягала у виявленні залежностей впливу строків сівби, позакореневого підживлення мікродобривами, регулятором росту рослин та бактеріальним препаратом на процеси росту, розвитку та формування урожайності зерна кукурудзи різних груп стиглості в умовах Лісостепу правобережного:

Уперше:

– виявлено особливості росту й розвитку та формування урожайності зерна різньостиглих гібридів кукурудзи вітчизняної та закордонної селекції, залежно від строків сівби, глибини загортання та розмірів фракції насіння і позакореневого підживлення мікродобривами, регулятором росту рослин та бактеріальним препаратом;

– обґрунтовано процеси формування врожайності зерна кукурудзи різних груп стиглості залежно від елементів технології вирощування;

– встановлено кореляційні залежності між гідротермічними умовами і рівнем урожайності зерна, між елементами технології вирощування та індивідуальною продуктивністю рослин;

– розроблено математичну модель для виробництва біоетанолу із зерна кукурудзи в умовах Лісостепу правобережного;

– проведено оцінку впливу фізіологічних складових рослинного організму (вміст хлорофілу, інтенсивність транспірації, хімічний склад вегетативної маси рослин) на вміст крохмалю у зерні та продуктивність кукурудзи;

– дана економічна оцінка адаптивної технології вирощування різностиглих гібридів кукурудзи на зерно та придатності для виробництва біоетанолу.

Удосконалено:

– технологію вирощування кукурудзи на зерно з визначенням придатності для виробництва біоетанолу;

– систему класифікації гібридів кукурудзи різних груп стиглості щодо придатності їх для виробництва альтернативного виду палива (біоетанолу);

– добір та оцінку гібридів кукурудзи за адаптивними властивостями за використання окремих елементів технології вирощування.

Набули подальшого розвитку:

– застосування закону взаємозв'язку біологічних об'єктів із навколишнім середовищем при описі процесів росту, розвитку та формування урожайності і якості зерна кукурудзи різних груп стиглості.

Практичне значення одержаних результатів. Полягає у розробці науково-практичних рекомендацій виробництву щодо удосконалення факторів технології вирощування кукурудзи на зерно за рахунок добору нових гібридів різних груп стиглості, оптимізації строку сівби, глибини загортання та розмірів фракції насіння і визначення науково обґрунтованих строків застосування мікродобрив у позакореневі підживлення.

На основі отриманих даних розроблено математичну модель росту й розвитку кукурудзи для виробництва біоетанолу в умовах Лісостепу правобережного України.

Наукові розробки впроваджені в господарствах Вінницької області на площі 270 га, а приріст урожайності складав 1,5-4,7 т/га.

Практичну значимість мають розроблені автором: методичні рекомендації щодо оцінки придатності кукурудзи для виробництва біоетанолу на основі адаптивних властивостей гібридів та комплексу господарсько-цінних ознак.

Основні положення дисертаційної роботи використано у навчальному процесі Вінницького національних аграрних університетів, зокрема при викладанні дисциплін «Насіннєзнавство», «Світові агротехнології», «Системи сучасних інтенсивних технологій» за напрямом підготовки 201 «Агрономія» (акт впровадження від 07.09.2018 р.).

Особистий внесок здобувача. Дисертаційна робота є самостійним дослідженням здобувача. Автором розроблено програму досліджень у

відповідності до існуючих методик, опрацьовано й узагальнено дані вітчизняної і зарубіжної наукової літератури, проведено польові та лабораторні експерименти, виконано статистичний аналіз отриманих даних, визначено економічну та енергетичну ефективності. На основі систематизованого матеріалу обґрунтовано їхню практичну доцільність, сформульовано висновки й рекомендації виробництву, розроблено науково-практичні рекомендації виробництву; підготовлено та опубліковано наукові статті.

Апробація результатів дисертації. Дисертаційні матеріали щороку заслуховувалися на засіданнях кафедри рослинництва, селекції та біоенергетичних культур ВНАУ (2011-2017 рр.), міжнародних науково-практичних конференціях молодих вчених «Молодежь и инновации – 2013» (Республика Беларусь, г. Горьки, 29-31 мая 2013 г.), «Стан і перспективи вирощування енергетичних культур» (Миколаїв 16-17 жовтня 2013), науково-практичних конференціях «Наука в інформаційному просторі». Сучасні проблеми та їх вирішення (Дніпропетровськ, 10-11 жовтня 2013), «Органічне виробництво і продовольча безпека» (Житомир, 2015), «Современные проблемы и достижение сельського хозяйства в XXI веке» (Миколаїв, 2018).

Публікації. За матеріалами дисертації опубліковано 46 наукових праць, зокрема 28 статей у фахових виданнях України (із них 4 – у виданнях, які індексуються в міжнародних науково метричних базах), 2 статті в наукових виданнях інших держав, 1 науково-практична рекомендація, 4 підручники і посібники та 7 тез доповідей наукових конференцій.

Структура і обсяг дисертації. Дисертаційна робота викладена на 537 сторінках комп’ютерного тексту (із них основного – 320). Вона складається з вступу, 9 розділів, висновків та рекомендацій виробництву, 94 додатки, списку використаної літератури, який налічує 568 найменування, в тому числі 48 латиницею. Робота містить 158 таблиць та 35 рисунків.

РОЗДІЛ 1
АГРОТЕХНОЛОГІЇ – ОСНОВА ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ТА АДАПТИВНОСТІ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ІЗ ВИСОКИМ ВМІСТОМ КРОХМАЛЮ

(огляд літератури)

Виробництво зерна в Україні є основою сільського господарства і стратегічною галуззю для держави. Завдяки вигідному географічному розташуванню, сприятливим природнокліматичним умовам в нашій країні існують об’єктивні передумови для успішного вирощування кукурудзи [10, 11].

Кукурудза – це одна з найрентабельніших культур, яка потребує у своє виробництво чималих ресурсів [12-17]. Вона володіє величезними потенційними можливостями для отримання рекордних урожаїв зерна (20,0-25,0 т зерна з гектара). Але це стає реальністю тільки при дотриманні технології вирощування, яка відповідає біологічним особливостям рослини та передбачає корегування строків сівби, оптимальне забезпечення елементами живлення, використання новітніх гібридів із низькою передзбиральною вологістю, якісного насіння та дотримання комплексного захисту посівів від шкідливих організмів [18-31].

1.1 Стан та перспективи використання біоетанолу

Біоетанол традиційно виготовляють шляхом бродіння зерна кукурудзи, цукрової тростини і меляса з буряка. Основними виробниками біоетанолу є США, Бразилія, Франція, Німеччина, Іспанія, Китай та Канада [32]. Етанол виготовляють із сировини, що містить крохмаль, який спочатку перетворюють у цукор, потім у процесі бродіння цукор перетворюється в алкоголь, після чого розчин піддають очищенню та випаровуванню [33].

Традиційний спосіб одержання етанолу заснований на дріжджовому бродінні розчинів, що містять цукор, за реакцією:

$$C_6H_{12}O_6 \longrightarrow 2CH_3CH_2 + 2CO_2$$

За цим методом отримують розчин, що містить принаймні 18-20% етанолу,

алкоголь підвищеної концентрації виготовляють перегонкою, використовуючи різницю в точці кипіння етанолу (78°С) та води (100°С). Промисловий спосіб виготовлення етанолу заснований на кислотокаталітичній реакції етилену і води:

$H_2C{=}CH_2 + H_2O \longrightarrow CH_3CH_2OH$ [33].

У Європі головними джерелами сировини для біоетанолу є цукрові буряки, пшениця і кукурудза, у Північній Америці – кукурудза і пшениця, а в Південній Америці – цукровий очерет, їх загальний врожай, вміст цукру і крохмалю, а також вихід алкоголю визначають придатність цих культур для виробництва біоетанолу [33, 34]. В США близько 40% урожаю кукурудзи (130 млн тонн на рік) перероблюється для отримання кукурудзяного етанолу, з 1 тонни кукурудзи виробляють близько 400-500 літрів біоетанолу [35].

Частка біоетанолу в суміші з бензином у США досягає 20 % [36], у Франції – 5 %. Суміш бензину з біоетанолом (10-12%) успішно використовується в Канаді та Бразилії [37]. Не високий відсоток використання (6-12 %) домішки спирту до бензину не вимагає зміни конструкції двигунів автомобілів, збільшує октанове число моторного палива, що в свою чергу сприяє зменшення енергетичних витрат при його виробництві, на 4-5 %, збільшується коефіцієнт корисної дії двигуна, знижуються недоспалювання палива і викиди в атмосферу продуктів згоряння, що відповідає вимогам з охорони навколишнього природного середовища.

Сьогоднішній світовий «біоетанольний бум» спричинив підвищення попиту на зернову кукурудзу. Листостеблова маса при цьому може використовуватися як тверде біопаливо для опалення. Теплотворна здатність стебел кукурудзи складає 12,5 МДж/кг, що на 19% більше, ніж у соломи колосових культур і гілок плодових дерев. Порівняно із іншими культурами кукурудза має великий вміст крохмалю в зерні та забезпечує найвищий рівень отримання біоетанолу із гектара [34, 38, 39]. З 1 тони її зерна можна отримати 325-470 л етанолу тоді як із 1 т ячменю – 240-330, жита – 280-357, пшениці – 375-445 л [33, 40, 41], тритикале – 428 л, соризу – 464 л. Хоча сориз має більший

вміст крохмалю, однак його важче гідролізувати, і тому вихід біоетанолу з кукурудзи більший [42]. Для виробництва 1,0 т біоетанолу необхідно 0,64 га пшениці або 0,47 га кукурудзи [33, 41, 43].

Таблиця 1.1

Орієнтовна урожайність різних сільськогосподарських культур та можливий вихід біоетанолу з біосировини, [44]

Культура (біосировина)	Планова урожайність, т/га	Вихід етанолу	
		з тони сировини, л/т	на один гектар, л/га
Цукровий буряк [45]	90	100	9000
Топінамбур	30	87	2610
Кукурудза на зерно	7	416	2912
Пшениця	5	395	1975
Ячмінь	5,8	370	2150
Цукрова тростина	65	70	4550
Кассава (маніок)	12	180	2160

Сумарна виробнича потужність біоетанолу в Україні може становити близько 200 тис тонн на рік (5% від всього виду палив), але, у 2013-2014 роках виробництво його було практично знищене (до 42 тис. тон на рік, у 2016 році, тобто близько 1% всього палива), введенням акцизу у межах 99 євро на альтернативні моторні палива, що становить 49%, від акцизу на бензин А-95. Дана акцизна ставка призвела до зупинки 11 з 14 заводів, які виробляли біоетанол. Державою планується до 2020 року зняти акциз на виробництво біоетанолу та звільнити від ПДВ при закупівлі імпортної техніки, обладнання, устаткування підприємств з виробництва біопалива [46, 47].

Вихід етанолу залежить не лише від кількісного вмісту крохмалю в зерні, а й від інших чинників, що формують якісну характеристику крохмалю за його ферментабільністю: а) хімічний склад крохмалю (співвідношення амілоза/амілопектин); б) гранулометрія крохмалю (лінійний розмір крохмальних гранул і співвідношення гранул за розмірами); в) характер упаковки

високополімерних молекул крохмалю в крохмальній гранулі [48].

Впродовж останнього півстоліття посівні площі під кукурудзою зросли в 1,6 рази, врожайність – в 3 рази, а валові збори зерна – в 4,8 рази [49]. Площа вирощування кукурудзи на зерно у 2018 році згідно статистичних даних становила у Світі – 189 млн га, Україні – 4,58 млн га (8,3%) та у Вінницькій області – 381,3 тис. га (23,5%). Україна здатна за такої площі посіву вирощувати біля 25 млн тон зерна кукурудзи [50].

Таблиця 1.2

Виробництво біоетанолу із кукурудзи в Україні [46]

Сировинна база для виробництва біоетанолу		
Сировина	Потреба на виробництво 220 тис. тон біоетанолу	Середнє виробництво в Україні на рік (2012-2015 рр.), тис. тон
Меляса	946	551,7
Цукрові буряки (при виробництві цукру із використанням меляси як відходу)	23650	13972
Зерно кукурудзи	660	22500

Ціна продажу біоетанолу в 2019 році в Україні 0,61 євро/л, в Європі – 0,96 євро/л [51], тоді як бензину 1,2-1,6 євро/л. У зв’язку з цим великого значення у виробничій сфері набуває оцінювання сучасних гібридів кукурудзи за придатністю використання їх зерна для виробництва біоетанолу [40, 41]. У зерні кукурудзи переважаючим компонентом є вуглеводи (крохмаль, цукри, клітковина, геміцелюлоза та пентозани), вміст яких може становити, залежно від підвиду 60-80 % [31, 42, 48, 52-57]. Для отримання крохмалю, а відповідно і етанолу, практичну цінність мають чотири підвиди кукурудзи крохмалистий (71,5-82,0%), зубовидний (68,0-75,5 %), напівзубовидний (66,9-74,2 %) і кременистий (65,0-73,0 %) [48, 58-60].

За даними Я. Гадзало у 2018 році створені гібриди кукурудзи із врожайності 8,14 т/га, виходом крохмалю з 1 га – 6 тонн. За його словами, одним

із найперспективніших напрямів селекції кукурудзи є створення сортів із високим вмістом крохмалю для виробництва біоетанолу [61]. Вміст крохмалю в зерні залежить як від сортових особливостей, так і від технології вирощування кукурудзи на зерно. Тому, розробка комплексу елементів технології, що забезпечують збільшення урожайності та якості зерна кукурудзи є актуальним.

Використання біопалива та інших поновлюваних джерел енергії розглядається та обговорюється насамперед у контексті охорони навколишнього середовища та прагнення гарантувати умови сталого регіонального і місцевого розвитку [34, 38]. Розвиток альтернативних джерел енергії відкриває нові перспективи для кукурудзи на ринку України і розширення площ посіву в усіх регіонах, сприятливих для її вирощування [62].

1.2 Особливості ростових процесів, живлення і фотосинтезу в кукурудзи, фактори впливу на доступність елементів живлення та вміст крохмалю в зерні

А.Н. Павлов [58] та С.М. Крамарьов [63] відмічають існування тісної оберненої кореляційної залежності між вмістом у зерні крохмалю та білковитістю (вмістом NO_3-). Підвищення середньорічної температури і зниження річної суми опадів збільшує вміст білку у зерні, а вміст крохмалю при цьому знижується. В.С. Циков [64] та П.І. Бойко [65] вказують, що використання добрив не впливає на забезпечення зерна кукурудзи крохмалем та жиром. Аналіз світового виробництва зерна кукурудзи показує, що ріст її врожайності приблизно на 50-60% відзначається селекційно-генетичними досягненнями і на 40% удосконаленням технології вирощування [31, 63, 66-70].

Водночас висів неякісного посівного матеріалу, навіть на високому агрофоні, при дотриманні умов інтенсивної технології вирощування не дає ні високого врожаю, ні якісного зерна, при цьому рентабельність культури значно знижується [71-73].

Ми не можемо змінити природні фактори, але маючи в розпорядженні низку агротехнічних та агрономічних прийомів, можемо вплинути на імунітет

рослин, підвищити стресостійкість, посухостійкість, оптимізувати використання наявних елементів живлення та вологи для формування вегетативної маси та генеративних органів [31, 74-76].

На разі створилася система уявлень, згідно якої всі агротехнічні прийоми розглядаються, як засіб створення оптико-біологічних систем-посівів, призначених для найкращого використання сонячної радіації на фотосинтез і формування урожаю рослин [76, 77-84]. Використання позакореневих підживлень мікроелементами сумісно із азотними добривами під час вегетації кукурудзи зумовлює підвищення адаптивності рослин до несприятливих стрес-факторів довкілля та сприяє покращанню інтенсивності ростових процесів і продуктивності [85-87].

Живлення і фотосинтез рослин – взаємообумовлені процеси, проте механізми їх взаєморегуляції залишаються з’ясованими не до кінця. Цей зв’язок визначається на основні показників фізіологічних процесів рослин, насамперед це вміст і співвідношення пігментів фотосинтезу, від яких залежить не тільки спрямованість фотосинтезу, але й швидкість і характер метаболізму рослин (анатомо-морфологічні зміни) [83, 88].

Одночасно з утворенням органічних речовин у рослинах, під час фотосинтезу, відбуваються процеси їх розкладання, пов’язані з диханням [78, 89, 90]. При цьому 43,9 % всієї маси сухої речовини рослини кукурудзи знаходиться у зерні [33]. Управління процесом фотосинтезу, підвищення його продуктивності – один із ефективних методів впливу на продуктивність та підвищення врожаю кукурудзи [91-93]. Про пряму залежність величини урожаю біомаси кукурудзи від розмірів асиміляційної поверхні свідчать експериментальні дані багатьох дослідників [83, 90, 93-101].

Найбільш сприятливі умови для накопичення надземної маси і розвитку фотосинтетичного апарату складаються за першого і другого строків сівби. Унаслідок погіршення гідротермічних умов інтенсивність ростових процесів гібридів третього строку сівби знижується [31, 102].

Підраховуючи кількість листків на головному стеблі рослини (включаючи

відмерлі), можна безпосередньо в полі визначити етап органогенезу, що важливо для ефективного застосування поливу, внесення гербіцидів, підживлення та інших агрозаходів [64, 90]. Як недостатня площа листкової поверхні на перших фазах росту й розвитку рослин є причиною зниження ефективності використання фотосинтетично-активної радіації, так і надлишкова площа асиміляційної поверхні призводить до взаємозатінення листків нижніх ярусів та не ефективного перерозподілу продуктів асиміляції, що суттєво впливає на урожайність та якість продукції. Листки розташовані вище на стеблі, мають більш високу фізіологічну активність, що пояснюється кращими умовами для качанів, що розвиваються в їх пазухах [90, 93, 99, 101].

Зерно кукурудзи в основному формується завдяки фотосинтезу верхніх листків. Більш високу продуктивність забезпечують гібриди, у яких листки середніх та нижніх ярусів інтенсивно використовують послаблену інсоляцію, а верхні – краще пристосовані до інтенсивного надходження ФАР. Однак розподіл і засвоєння рослинами сонячної енергії залежить не тільки від просторової орієнтації листків, а й від площі листкової поверхні [103]. Розміри асиміляційної поверхні рослин та тривалість її активного функціонування суттєво впливають на зміну радіаційної характеристики посівів кукурудзи [99, 102].

Ремонтантні форми характеризуються більшою продуктивністю (за рахунок притоку поживних речовин у качан без зміни строків дозрівання та високій швидкості перебігу біохімічних процесів у стеблі), кращою якістю зерна та вегетативних органів, відрізняються від звичайних форм високою стійкістю до пошкоджень шкідниками, мають велику кількість живих клітин паренхіми стебла і тургорності клітин зеленого стебла та характеризуються високою міцністю стебла (стійкістю до вилягання) та стійкістю до стеблових гнилей [104-106].

Максимальної величини площа листків досягає на 70-й день після появи сходів, що співпадає з фазою «викидання-цвітіння волоті». Після цього йде поступове зменшення площі листкової поверхні і доходить до нуля на 130-й день вегетації [91, 100, 107-109]. Збільшення листкової поверхні відбувається

нерівномірно протягом вегетації і значною мірою визначається кількістю поживних речовин у ґрунті, в тому числі мікроелементами (міддю, цинком тощо) [83, 110-112].

Одним з основних факторів, що визначають можливість нормального перебігу процесу фотосинтезу рослин, є наявність пігментів (хлорофіл і каротиноїд), їх складу і співвідношення [31, 113]. Вміст хлорофілу це генетично детермінована ознака, яка може змінюватися в процесі зміни навколишнього середовища та кількісних ознак рослини [114]. Загальний вміст хлорофілу в хлоропластах складає біля 5% на суху речовину. Більше 99% хлорофілу знаходиться в складі світло нагромаджуючих пігмент-білкових комплексів, які виконують функцію антени, тобто поглинають сонячну енергію або акцентують її від допоміжних пігментів – каротиноїдів або фікобілінів, а потім транспортують до реакційних центрів [115].

Основною перевагою кукурудзи порівняно з багатьма культурними рослинами, в умовах глобального потепління, є її здатність до кращого використання світла завдяки можливості фіксації CO_2 однією молекулою з чотирма атомами вуглецю [5]. Саме тому кукурудза належить до групи так званих C_4 типу фотосинтезу рослин [33, 57, 116, 117]. Кукурудза і сорго за рахунок C_4 типу фотосинтезу спроможні активно здійснювати процеси засвоєння і трансформації світлової енергії за температури повітря +35-40ºС [25, 27, 118, 119].

Існує два максимуму продуктивності роботи листків: в період «викидання-цвітіння волоті» і в період «наливу зерна». Перший максимум пов’язаний із різким збільшенням ростових процесів, а відповідно, і з суттєвим споживанням асимілянтів, що сприяють підвищенню продуктивності роботи листкового апарату. Другий максимум визначається інтенсивним споживанням асимілянтів в процесі наливу [90, 120, 107, 121]. Втрата рослинами 25 % листків на всіх стадіях розвитку, окрім періоду викидання волоті-молочної стиглості, призводить до зменшення врожайності зерна кукурудзи на 10 % [19, 33, 60, 107, 122].

Особливістю біології кукурудзи є уповільнений розвиток кореневої системи на початку вегетації, коли вона потребує більшої кількості елементів живлення. У кукурудзи до фази 4-го листка корені розміщуються в шарі ґрунту до 30 см у радіусі менше 30 см. Проте саме у стадії формування такої мало-об'ємної кореневої системи рослини кукурудзи споживають майже 10% загальної потреби фосфору (P), 15% магнію (Mg), по 29% азоту (N) і калію (K) [106, 123, 124]. Між розвитком підземної та надземної частин рослини існує тісний зв'язок. Коренева система кукурудзи володіє високою вбирною силою і поглинає воду в 3-6 разів швидше, ніж коренева система ячменю, вівса або пшениці [29, 57, 125].

Великий вплив на інтенсивний ріст і розвиток кореневої системи мають макроелементи магній (Mg) і сірка (S) та мікроелементи: цинк (Zn), бор (B) та марганець (Mn). Завдяки цим мікроелементам рослини кукурудзи збільшують кореневу систему на 20 і більше відсотків [123]. Поглинання елементів живлення починається з адсорбції, яка відбувається на поверхні клітин кореневої системи. Після цього починається складний процес активного і пасивного їх транспорту в клітину [89, 123].

Фактори які впливають на доступність елементів живлення з ґрунту:

1. *Концентрація ґрунтового розчину.* У природних умовах концентрація ґрунтового розчину незасолених ґрунтів коливається від 0,02 до 0,2%. Підвищення концентрації ґрунтового розчину збільшує його осмотичний тиск і ускладнює надходження води і елементів живлення в рослину [89, 112, 126].

2. *Співвідношення макро- і мікроелементів в ґрунті.* Як нестача, так і надлишок макро- та мікроелементів (до речі, важких металів або полютантів) може спричинити негативну реакцію рослин (знижує вміст у рослині каротину, аскорбінової кислоти та інших вітамінів), що значно впливає на ріст і розвиток, урожайність та якість самого урожаю [89, 126-133].

Явище, коли іон, присутній у поживному середовищі в надлишку, пригнічує поглинання іншого виду іонів, одержало назву *антагонізм іонів*. Явище взаємного підсилення фізіологічної дії одного елемента іншим носить

назву *синергізм* [89, 126, 130, 134]. Взаємодія між макро- і мікроелементами показує, що марганець (Mn), кальцій (Ca), фосфор (P) – головні антагоністичні елементи відносно поглинання і метаболізму багатьох елементів живлення [89].

3. *Вологість ґрунту.* За дефіциту вологи засвоєння рослиною елементів живлення ускладнюється [89, 110, 112]. При перезволоженні ґрунту рослини кукурудзи погано розвиваються внаслідок дефіциту кисню в кореневмісному шарі [90, 125]. Оптимальний вміст кисню в ґрунтовому повітрі 18-20 %, при вмісті кисню 10 % ріст коренів сповільнюється, а при 5 % припиняється на протязі вегетації [90, 111, 135, 136]. Водночас кукурудза в умовах зрошення добре реагує на внесення добрив, ефективність яких в 4-5 і більше разів вища, ніж на суходолі [137-140].

4. *Температура*. Оптимальним для кореневого живлення є інтервал температури від +20 до +25 °С, тоді рослини добре використовують поживні елементи з ґрунту [89, 112, 116, 126, 141]. Коли температура в зоні кореневої системи нижча за +14°С, рослина зможе засвоїти лише 20,9 % від наявних у ґрунтовому розчині рухомих форм фосфору (P). В умовах посухи, коли ґрунтовий розчин практично відсутній, відбувається порушення макроелементного живлення: калій (K) і фосфор (P) рослиною не засвоюються, порушується метаболізм азоту (N), накопичується етилен, який призводить до старіння рослин, зумовлюючи незворотні процеси початку загибелі рослин [74, 89, 112, 126, 141].

Якщо ґрунт протягом вегетації кукурудзи не прогрівається вище 16°С, то затримується ріст і розвиток репродуктивних органів і пізньостиглі гібриди не дозрівають. При чергуванні жарких і холодних днів темпи росту рослин сповільнюються і урожайність знижується [19].

5. *Світло.* За відношенням до світла кукурудза світлолюбна культура, яка любить інтенсивне опромінювання (700-1200 Вт/м^2) [142]. У зв’язку з особливостями біології кукурудза довгий час (до 30-45 діб, або до змикання листків у міжряддях – фаза 6-7 листків) неспроможна конкурувати з бур’янами. Навіть незначне затінення бур’янами, особливо в молодому віці, призводить до

зменшення листкової поверхні рослин, загальмовуванню настання фенологічних фаз, ослабленню поглинання елементів живлення і зниження урожайності та білковитості зерна [53, 90, 143-147].

6. *Кислотність ґрунтів.* Зміна кислотності ґрунтів значною мірою впливає на доступність для рослин поживних речовин. Так, у кислому середовищі збільшується кількість доступних для рослин форм заліза, марганцю, цинку, алюмінію, міді і зменшується кількість доступних форм кальцію, азоту, фосфору, магнію [125, 135, 148-150]. Катіони краще засвоюються при лужній реакції розчину (pH 8,3) ніж при кислій, а аніони, навпаки, при кислій реакції водного середовища [151, 152].

Поряд із макроелементами важливе значення мають і мікроелементи [107, 151]. Перші повідомлення про застосування мікроелементів в агрономії були зроблені більше 100 років тому, в 1913 р. Рухливість мікроелементів, їх доступність для живлення рослин змінюються в залежності від фізико-хімічних та інших властивостей ґрунту [153].

У стресових ситуаціях (посуха, низькі температури тощо) листкове підживлення є практично єдиним способом забезпечення деякими елементами живлення, особливо мікроелементами. Навіть невелика їх кількість є дуже корисною, оскільки макро- і мікроелементи містяться у легкодоступній формі і швидко проникають у рослину [78, 154, 155, 140, 156-160].

Застосовані в позакореневі підживлення рослин мікроелементи засвоюються приблизно на 80-90 %, тоді як за кореневого – лише на 20-30 % [112, 161, 162]. Ступінь і швидкість засвоєння елементів живлення через листя в 3-6 разів (при внесенні із засобами захисту в 30-40 разів) вища ніж при засвоєнні корінням добрив, внесених у ґрунт, але обсяги засвоєння елементів через листя обмежені. Таким чином, фосфор, калій і кальцій практично неможливо внести в достатній кількості шляхом позакореневого підживлення, але потребу рослин у мікроелементах через листя можна задовольнити на 100 % [78, 156-160, 163].

Проведення позакореневих підживлень макро- та мікродобривами одночасно із обробкою пестицидами дозволяє зменшувати стресовий вплив

засобів захисту рослин на культуру та підвищує дію пестицидів [132, 164, 165].

На ефективність позакореневого підживлення впливає велика кількість факторів серед яких головними є:

1. *Фаза розвитку та стан рослини*: молоді листки і пагони швидше засвоюють поживні елементи [89, 108, 131, 132]. В міру старіння рослин, або ураження хворобами та шкідниками, знижується надходження елементів живлення і внаслідок екзоосмосу вони можуть навіть виділятися з рослин у зовнішнє середовище. Безумовно, що в такий період їх онтогенезу проведення позакореневих підживлень вже не дасть бажаних результатів [151]. В посівах кукурудзи проведення позакореневого підживлення потрібно проводити до фази розвитку 10-12 листків. В пізніші фази розвитку коли її листки стають грубішими вона погано поглинає поживні речовини [69, 74, 151, 166].

2. *Кліматичні*: оптимальна вологість повітря і ґрунту; температурний режим [89, 132]. У стресових ситуаціях, викликаних нестачею вологи, низькими температурами, заморозками тощо, засвоєння елементів живлення кореневою системою є недостатнім і сповільнює темпи росту й розвитку рослин. Це дуже часто спостерігається в посушливі роки (ГТК <0,6), коли в ґрунті добрива знаходяться в нерозчиненому стані і їх солі майже зовсім не дисоціюють на іони, а ґрунтовий розчин набуває високого осмотичного тиску, що в свою чергу викликає плазмоліз цитоплазми клітин і поживні речовини не засвоюються кореневою системою [132, 151, 167, 168].

3. *Здатність елементів до проникнення через листки*: найшвидше проникають азот, магній, натрій, повільніше – сірка і ще повільніше – кальцій, калій, фосфор [89].

4. *Форма елемента*: найкраще засвоюються хелатні добрива. Добрива, що містять неорганічні (мінеральні) солі не здатні забезпечити рослини необхідною кількістю поживних речовин, тому що відсоток засвоєння їх буде незначний [89, 132, 151, 156, 165]. Переважна більшість хелатів металів мають значно вищу розчинність, знаходяться у напіворганічній формі, для якої характерна висока біологічна активність у тканинах рослинного організму, що значно підвищує їх

засвоєння рослинами [132, 170-174].

5. *Додавання карбаміду* сприяє гарному розчиненню, покращує пропускну здатність листка (кутикули), що збільшує обсяги засвоєння елементів живлення і підвищує ефективність дії фунгіцидів та інсектицидів [89].

6. *Концентрація поживного розчину.* Солі металів є токсичними речовинами для рослин і в разі перевищення оптимальної норми внесення можуть викликати опіки у місцях контакту з поверхнею рослин [132, 151].

7. *Розмір крапель* [151].

8. *Тривалість контакту поживного розчину з поглинальною поверхнею листків* [89, 151].

9. *Склад добрива* [89].

1.2.1 Значення мікро- та макроелементів для кукурудзи

Практика застосування макро- і мікроелементів, побудована на розробках десятилітньої давності, може не відповідати потребам сучасних гібридів кукурудзи в елементах живлення [81, 166, 175, 176].

Вважається, що для нормального росту й розвитку рослині необхідно близько 15 елементів: C, O, H, N, P, K, Ca, Mg, S, B, Fe, Mn, Cu, Mo, Zn. Решту елементів можна віднести до умовно необхідних [31, 46, 80, 156]. Всі елементи мінерального живлення органічно взаємопов’язані між собою в життєдіяльності рослини та відіграють унікальну роль і не можуть бути замінені один іншим [89, 132, 175, 177, 178].

Наявність та можливість засвоєння елементів живлення, особливо в критичні фази розвитку рослин, вплив окремих елементів на адаптацію рослин до стресових умов дає можливість, коригуючи вегетативне внесення потрібних елементів живлення, впливати на структуру елементів урожайності рослин кукурудзи [74, 151, 155, 160].

Кукурудза споживає в 1,5-2,0 рази більше поживних речовин, ніж інші зернові культури, оскільки має тривалий період вегетації [137, 154, 161, 179-184] та властивість рослини засвоювати поживні речовини до самого завершення

дозрівання зерна (воскової стиглості) [64, 157, 185, 186]. На формування 1 ц зерна кукурудза витрачає 1,7-3,4 кг азоту, 1,0-1,8 кг фосфору, 1,9-3,6 кг калію, 0,4-1,0 кг кальцію та магнію, 0,3-0,4 кг сірки [123, 187-190], 1,1 г бору, 1,4 г міді, 11 г марганцю, 0,09-0,1 г молібдену, 8,5 г цинку, 2,0 г заліза [140, 149, 160, 182, 191].

Надходження поживних речовин з ґрунту в рослини починається при проростанні насіння. Чотирьохдобові сходи кукурудзи використовують із поживного середовища до 50% азоту і калію, а двохтижневі – до 65-75%. До цього часу проростки споживають азоту і фосфору із субстрату значно більше, ніж із насіння [148, 150, 182, 184]. Якщо молоді рослини кукурудзи впродовж першого місяця споживають із 1 га від 3,4 до 5,6 кг азоту, 2 кг фосфору (P_2O_5) і до 10 кг калію (K_2O), то в період інтенсивного росту (викидання волоті) і утворення качанів така ж кількість їм необхідна щоденно [19, 111].

Зменшення концентрації певного елементу до мінімуму призводить до порушення обміну речовин. Так, зокрема, у фазі цвітіння кукурудзи оптимальні пропорції поживних речовин є наступні: *N:Zn*=1000, *P:Zn*=100, *Ca:B=300, Fe:Mn=2, S:Zn=80, S:Mn=30, K:Mn=400, Fe:Cu=12,5, Fe:Cu+ Zn =3,5*. У випадку, якщо співвідношення *P:Zn* більше 300, рослини кукурудзи відчуватимуть дефіцит цинку, при співвідношенні означених елементів у проміжку 300-201 нестача цинку існує у прихованій формі, при співвідношенні 200-50 – рослини достатньо забезпечені цинком, а при значенні >25 – рослини відчуватимуть надлишок цинку [33, 58, 151].

Для ряду елементів живлення характерна висока рухомість в рослинах, такі елементи можуть спочатку засвоюватись в одних органах, а потім вони реутилізуються (ремобілізуються) – транспортуються і використовуються в інших органах [76, 192]. Більш чутливі до елементів живлення кременисті форми кукурудзи [31, 193]. У розвитку кукурудзи можна виділити два важливі періоди живлення головними елементами, в які необхідно проводити позакореневі підживлення: *період утворення 3-7 листків* та *період від появи 9-10 листків до повного викидання волоті* [19, 148, 150, 193].

Експериментальними даними С.І. Слухай [139] встановлено, що

температурні коефіцієнти для поглинання аніонів вищі, ніж для поглинання катіонів.

Від наявності елементів живлення, особливо фосфору, залежить кількість квіток на качані, кількість качанів на рослині та зерен на них. У цей період кукурудза росте слабо, елементів живлення використовує мало. У фазу *3-4 листків*, листки уже сформувались в основному з поживних речовин насінини, рослини кукурудзи уже повністю використали поживні речовини насіння та формується перший ярус вторинної кореневої системи (вузлові корені), яка лише за сприятливих умов здатна споживати мінеральні речовини і не може поглинати поживні речовини з важкодоступних сполук [85, 86, 157, 160, 193, 194]. Починаючи з появи 5-6 листків, потреба в елементах живлення зростає в рази [141, 151, 163].

Другий період (фаза 6-8 листків) характеризується інтенсивним ростом рослин кукурудзи. У цей період відмирає первинна коренева система і кукурудза переходить на споживання елементів живлення вторинною кореневою системою. Активно наростає листкова поверхня рослин кукурудзи, формуються генеративні органи, інтенсивно споживається азот (N), фосфор (P), калій (K), магній (Mg) та мікроелементи марганець (Mn), цинк (Zn), бор (B) та мідь (Cu). Він триває 17-20 діб. За такий короткий час накопичується головна маса рослини і використовується значна кількість елементів живлення: азоту й фосфору – 50 % загальної кількості, калію – 70 % максимального нагромадження [19, 98, 158, 160]. На думку С.М. Крамарьова, М.С. Шевченко, В.М. Шевченко [151] перше підживлення кукурудзи потрібно проводити в фазі розвитку 6-8 листків, а друге підживлення провести в фазі розвитку 10-12 листків.

У процесі вегетації кукурудза поглинає з розрахунку на 1 га: марганцю – 800 г, цинку – 350-400 г, бору – 70 г, міді 50-60 г [123, 140, 189]. Для засвоєння такої кількості елементів живлення кукурудзі потрібно понад 50 кг води, 70 кг кисню та 210 кг вуглекислого газу [112, 123].

Азот найважливіший будівельний матеріал рослин, який збільшує зелену (вегетативну) масу рослин і врожайність [90, 111, 158, 160, 195]. Він бере участь у

створенні білків, знаходиться в нуклеопротеїнах і нуклеїнових кислотах, входить до складу молекули хлорофілу, вітамінів (із групи В), алкалоїдів, рибосом та клітинної протоплазми [33, 111, 196, 197]. Кукурудза є лідером з-поміж сільськогосподарських культур за ефективністю поглинання води та азоту на тону продукції (відноситься до азотофітів), що пояснюється фізіологією цієї рослин (фотосинтез за типом C_4) та природним потенціалом урожайності (велика біомаса) [154, 139, 149, 197].

Окрім того, кукурудза найкраще з-поміж зернових культур засвоює азот протягом спекотних днів [144, 150, 157-160, 182, 184]. До липня темпи надходження в рослини азоту переважають над темпами надходження фосфору, при цьому, потреба рослин кукурудзи в азоті зберігається до самого дозрівання зерна. За умов достатньої водозабезпеченості та відсутності дефіциту азоту цвітіння починається на два-три дні раніше [33, 190]. Поглинання та надходження азоту великою мірою залежить від форми азоту, що знаходиться у ґрунті, вологості ґрунту, рівня забезпеченості фосфором і калієм [33, 107, 125, 198].

Азот крім добрив може надходити у ґрунт із опадами та несимбіотичною азотфіксацією, такий азот для Лісостепової зони становить 20 кг/га [80, 199, 200].

Фосфор кукурудза засвоює більш-менш рівномірно, порівняно з азотом, впродовж тривалого часу аж до достигання врожаю [81, 107, 122, 125, 136, 148]. Він відіграє вирішальну роль для проходження фотосинтезу, передачі спадкових властивостей (входить у склад хромосом та нуклеїнових кислот АДФ і АТФ *(ADP, ATP)*, створенні клітинних мембран, прискорює перехід рослин до репродуктивної фази розвитку, утворює багаті на енергію пірофосфатні зв’язки з різними органічними сполуками (аденозинфосфати, ацилфосфати, енолфосфати), енергія яких використовується за реакцій фосфорилювання у всіх процесах життєдіяльності рослин (дихання, фотосинтез, синтез білка), відіграє важливу роль у нагромадженні вуглеводів [33, 90, 139, 140, 201].

Поглинання та надходження фосфору до рослин найінтенсивніше відбувається за температури +12-39°С, проте ці процеси взаємопов’язані із наявністю у ґрунті достатньої кількості азоту, сірки, кальцію та бору *(N, S, Ca, B)*.

Відповідно до реакції ґрунту змінюється домінуюча форма іона, оскільки в кислому середовищі утруднюється поглинання водорозчинної одновалентної, а в лужній – двухвалентної форми іона [33, 202, 203].

У фазі 3-х листків спостерігається гостра нестача фосфору, так званий фіолетовий лист, коли порушується утворення пігментних речовин і надмірний синтез антоціану забезпечує бузковий колір рослин, хоча в цей період рослини потребують лише 1-2 % фосфору. Так проявляється реакція рослин на весняний «холодовий стрес», що уповільнює засвоєння фосфору рослинами [16, 33, 201].

Згідно даних О. Марченко [204] та С. Красновського [205] прояв фіолетового (антоціанового) забарвлення на листках не має значного впливу на врожай. Крім того на гібридах кукурудзи зубовидного типу антоціанове забарвлення проявляється більше. Від цього страждають всі гібриди, але не у всіх проявляються чіткі візуальні ознаки. У таких випадках зазвичай немає потреби застосовувати жодних агротехнічних заходів. При підвищенні температури повітря і ґрунту, симптоми зникають і сходи рослин кукурудзи набувають здорового зеленого кольору.

Кукурудза має два критичні періоди щодо фосфору: *перший* – від проростання насіння до появи 3-6 листочків, або з 4 по 10 тиждень вегетації (коли закладаються майбутні суцвіття), який обумовлений слабким розвитком кореневої системи і рослини відчувають гостру нестачу фосфору, що особливо помітно при понижених температурах на холодних ґрунтах (при ранніх строках сівби) та ґрунтах з нейтральною і лужною реакцією [140, 158, 159, 182, 184]. Нестачу фосфору в ранні фази росту неможливо компенсувати внесенням його у пізніші терміни. Візуально дефіцит фосфору можна розпізнати за фіолетовим забарвленими листків на ранніх стадіях. *Другий* – цвітіння і налив зерна (формування генеративних органів), надходить більше 50% фосфору [112, 116, 124, 157-160].

Надходження фосфору суттєво залежить від забезпеченості рослин азотом [33, 139, 141]: за нестачі у живленні азоту до рослини надходить 10 кг/га фосфору, за нестачі калію – 29 кг/га, проте за сприятливих умов забезпеченості

поживними речовинами до рослин надходить 33 кг P_2O_5/га [33]. За нестачі фосфору в тканинах рослин накопичується нітратний азот, вповільнюється синтез білків і знижується стійкість до вилягання [141, 148, 206]. Фосфор має властивість переміщатися від старих до молодих органів і використовуватися повторно (реутилізація) [141]. Під час наливу зерна із інших органів рослини використовують 36 % фосфору [149].

В молодому віці при дефіциті фосфору в рослині уповільнюється ріст та розвиток (затримуються фази цвітіння і достигання), особливо репродуктивних органів (недорозвинені качани, формуються неправильні ряди зерен), за рахунок уповільнення синтезу АТФ, порушення функцій протоплазми та погіршення водозабезпеченості клітинної тканини [33, 89, 125, 150, 159]. Ознаки фосфорного голодування виявляються на початку росту й розвитку рослини, коли вона має слаборозвинуту кореневу систему, яка нездатна засвоювати важкорозчинні сполуки фосфору з ґрунту [33, 125, 159, 181, 195].

На думку А.М. Краєвського та ін. [207] і M. Kilian, G. Raupach [208] застосування, за вирощування кукурудзи, фосфоровмісних мікробіологічних препаратів стимулює ріст та розвиток рослин та підвищує стійкість до фітопатогенів та стрес-факторів.

Головний фактор який веде до зниження ефективності використання фосфору – це фіксація фосфору кальцієм і магнієм, в результаті чого формуються фосфати кальцію і магнію, з оксидами заліза і алюмінію на кислих ґрунтах утворюючи фосфати заліза і алюмінію [33, 185, 203]. Кукурудза здатна використовувати важкорозчинні фосфати алюмінію і заліза, які слабо використовуються іншими культурами [185]. Надлишок фосфору порушує оптимальний рівень забезпеченості рослин залізом і, особливо, цинком та може призвести до дефіциту кальцію, бору, міді та марганцю *(Ca, B, Cu, Mn)* [33].

Оптимальне забезпечення рослин фосфором і калієм збільшує стійкість кукурудзи до термічного стресу і нестачі води, поліпшує амінокислотний склад білка, прискорює утворення качанів і дозрівання урожаю. Фосфор і магній сприяють кращому виповненню зерна, забезпечують рівномірне і більш швидке

достигання урожаю [116, 137, 149, 154, 161].

Калій це іон-антагоніст кальцію, що регулює проникну здатність клітинних оболонок та сприяє підвищенню водозабезпеченості рослин, підвищує врожайність, гідратацію колоїдів цитоплазми, її водоутримуючу здатність [111], регулює відкриття й закриття продихів (транспірація) і активує рух асимілянтів в рослині. Калій сприяє росту кореневої системи, інтенсивності фотосинтезу внаслідок кращого синтезу хлорофілу [33, 89, 90, 182, 209]. Серед зернових кукурудза засвоює калію найбільше з усіх елементів живлення [33, 154, 182, 184].

Калій інтенсивно засвоюється від фази 5-6 листків до цвітіння [58, 81, 125, 157, 158, 160]. До початку викидання волоті (до VII етапу органогенезу волоті) рослини поглинають до 90% калію [33, 107, 149], а потім дуже швидко зменшується, під час наливу зерна із інших органів рослини використовують 82% (або ⅔ потреби) калію [76, 111, 148-150].

Оптимальний вміст калію у молодих рослинах (висотою до 25 см) знаходиться у межах 4-5% (K_2O) на суху речовину, а в дорослих – зменшується на 0,5% [33, 128]. Потреба кукурудзи в калію із віком збільшується, особливо під час утворення стебла і наливу зерна, і вміст його в органах рослини наближається до вмісту азоту [139]. Згідно даних Яноша Надь [33] споживання рослинами кукурудзи калію (K_2O) за нестачі у ґрунті азоту становить 32 кг/га, за нестачі кальцію – 64 кг/га, фосфору – 83 кг/га; за сприятливих умов щодо забезпеченості рослин поживними елементами споживання калію становить 105 кг/га.

Достатня забезпеченість калієм важлива з кількох причин: цей елемент є незамінним для утворення та транспортування в зерно кукурудзи крохмалю та цукру, він сприяє утворенню вуглеводів завдяки впливу на обмін речовин рослини, стійкості до стеблового вилягання (сприяє зміцненню стебла та росту судин ксилеми), до стеблових гнилей та є важливою для утворення початків, за рахунок формування міцної механічної тканини [33, 90, 140, 182, 210]. Дефіцит калію сприяє укороченню міжвузля рослин, при цьому стебла тоншають [33, 92, 154], коренева система слабо розвивається [136].

Добове надходження до рослин кукурудзи калію становить 4 кг K_2O/га, але

може досягати і 7,3 кг K_2O/га. У засушливих умовах достатня кількість калію забезпечує добре озернення качанів [140, 154].

Кальцій істотно впливає на структуру та загальний фізико-хімічний стан протоплазми будову та проникність мембран і клітинних оболонок (перегородки). Він також необхідний рослині для створення нуклеїнових кислот, з ним тісно пов'язані фотосинтез (поліпшує синтез хлорофілу, активує ферменти) та енергетичний обмін. Кальцій підвищує в'язкість цитоплазми, сприяючи цим кращій жаростійкості рослин, відіграє важливу роль у функціях розтягнення та диференціації клітин [33, 89, 182, 211].

Потреба в кальцію проявляється вже у фазі проростання, сприяє прискоренню розкладання запасних білкових речовин під час проростання насіння, посилює обмін речовин. За сильного дефіциту кальцію, особливо коли в поживному розчині переважають одновалентні катіони (H^+, Na^+, K^+) або катіони Mg^{2+}, порушується фізіологічна рівновага розчину, корені зупиняють ріст та розвиток, потовщуються, а кореневі волоски руйнуються (стінки клітин слизнуть, тому що пектинові речовини і ліпоїди за відсутності кальцію розчиняються, вміст клітин витікає, тканина перетворюється на ослизлу безструктурну масу) [211, 212].

С.І. Слухай [139] вказує, що кальцій по мірі старіння клітин і ослаблення їх фізіологічної активності частина кальцію із протоплазми переходить в клітинний сік, відкладаючись у вакуолях у формі нерозчинних солей. Кальцій сприяє усуненню токсичності іонів амонію і алюмінію, регулює надходження в кореневу систему катіонів. За надлишку у ґрунті кальцію (на вапняних ґрунтах або після вапнування) ускладнюється поглинання та надходження до рослин мікроелементів (марганцю, бору, молібдену та ін.) і фосфору [33, 139].

Кальцій потрібний рослині постійно, він накопичується в старих листках і не може повторно використовуватися, тому молоді листки вкриваються світло-жовтими плямами (хлороз) і гинуть, а старі листки залишаються нормальними [89, 140, 211, 212]. Кальцій, в основному, залишається в листках і лише мала його частина потрапляє в зерно у вигляді хімічної сполуки – фітину [33, 211, 212].

Особлива функція *кальцію* – нейтралізація органічних кислот, що утворюються в тканинах, насамперед – щавлевої. Нестача кальцію проявляється за високих норм внесення NPK, на кислих ґрунтах [109, 140]. Внесення кальцію для вирощування кукурудзи взагалі сприймається лише в контексті вапнування з орієнтовною нормою внесення вапнякових матеріалів 3-7 т/га. Починаючи із 2015 року товаровиробники і науковці заговорили про внесення кальцію як елемента живлення у нормі 200-500 кг/га [89, 211, 212].

Магній належить до основних елементів живлення [137, 140, 154, 161, 211, 212] і є обов'язковою складовою частиною хлорофілу (міститься 15-20% магнію), мітохондрій, бере участь у активації і зв'язування ензимів (процес фосфорилювання), енергетичному забезпеченні клітини, підтримує осмотичний потенціал клітин. Він забезпечує переміщення фосфору у рослинах, процеси дихання, перетворення азоту в білок [33, 89, 115, 211, 212]. Згідно даних С.І. Слухай [139] магній позитивно впливає на синтез фізіологічно активних речовин, зокрема, утворення вітамінів А і С.

У процесі фотосинтезу магній активізує фермент, який каталізує участь CO_2 у фотосинтезі. Магній не тільки бере участь у синтезі вуглеводів, а й забезпечує їх транспортування в підземну частину рослини, внаслідок чого формується добре розвинена коренева система [211, 212].

М. Романенко [116] вказує, що ознаки дефіциту магнію часто спостерігаються на ґрунтах легкого механічного складу, де має місце його вимивання, вилуговування, а також на кислих ґрунтах, де він знаходиться в малорухомому стан. Дефіцит цього елемента живлення настає, якщо вміст магнію у ґрунті менший ніж 2 мг на 100 г ґрунту, що відповідає середньому ступеня забезпечення ґрунтів [211, 212].

Споживання магнію *(Mg)* є постійним та рівномірним протягом майже всього вегетаційного періоду й триває із 8-9 дня після сходів до періоду дозрівання зернівок. Половина спожитого рослинами кукурудзи магнію надходить до зернівок [33, 139]. Нестача *магнію* негативно впливає на процеси цвітіння та запилення, що обмежує зав'язування качанів, зменшує їх озерненість.

Критична фаза засвоєння магнію – зав'язування і формування зерна [157, 158, 160, 211, 212].

Сірка входить до складу майже всіх білків, оскільки низка амінокислот (цистеїн, метіонін, трипептид, глютатіон, липова кислота, кофермент А, біотин, тіамін тощо) є сірковмісними, бере участь у деяких окисно-відновних процесах, сірковмісними є окремі вітаміни групи В і вітамін Р. Сірковмісні органічні речовини підтримують нормальний хід поділу клітин і ріст молодих тканин, впливають на вміст хлорофілу в листках [33, 89, 213, 214]. Також сірка впливає на стійкість рослин до приморозків, високих температур та посухи. Дефіцит сірки призводить до зниження фотосинтезу на 40 %, розпаду білків та зменшенню ефективності внесених азотних добрив [140, 213].

Значне накопичення сірки рослинами відбувається в фазі наливу зерна, більше 50% її надходить в рослини після періоду викидання волоті-утворення ниток качана [33, 76]. За нестачі сірки качани кукурудзи гірше виповнені зерном, спостерігається так звана «череззерниця» [140, 148, 154]. Недобір одного кілограма діючої речовини сірки унеможливлює використання майже 10 або навіть і 20 кг азоту [148, 154, 157-160].

Мінеральне живлення обов'язково має включати макро- та мікроелементи, фітогормони або амінокислоти. Порушення цієї тріади знижує ефективність застосування добрив [76, 132]. Мікроелементи за рахунок своєї каталітичної дії дають змогу рослинам більш ефективно використовувати – енергію сонця, воду й макроелементи, що у свою чергу позитивно впливає на продуктивність рослин і якість урожаю [63, 132, 153, 215-218]. Процес поглинання мікроелементів рослинами характеризується більш складними залежностями ніж поглинання макроелементів. У природних умовах основним джерелом мікроелементів для рослин є ґрунт [84, 107, 132, 175, 219, 220].

Застосовувати мікродобрива, що містять мікроелементи, найкраще до появи ознак дефіциту елементів живлення, у «критичні» фази росту й розвитку кукурудзи. Якщо на рослинах спостерігаються зовнішні прояви нестачі мікроелементів, то для запобіжних заходів вже запізно, оскільки певний

негативний вплив на культуру і врожайність вже здійснено [132, 158, 175, 219].

За браку мікроелементів на кукурудзі, її врожайність знижується мінімум на 0,4-1,0 т/га [149, 221] (10-12% [64]), а також погіршується і якість зерна (уміст сухої речовини, крохмалю, каротину, білку) та життєздатність [21, 60].

За даними інституту ґрунтознавства і агрохімії ім. А.Н. Соколовського НААН, з 32 млн га орних земель в Україні 18 млн га (56 %) мають низький вміст рухомого цинку (близько 0,20 мг/кг), 2,5 млн га (8 %) – рухомої міді (1,5-1,9 мг/кг), 8 млн га (25 %) – рухомого бору (0,3-0,5 мг/кг) [140, 154].

Рослини кукурудзи дуже чутливі до нестачі цинку (Zn) (виносять із урожаєм 350-400 г/га), середньо чутливі до нестачі бору (B) (70 г/га), заліза(Fe) і міді (Cu) 50-60 г/га, а на лужних ґрунтах – і до марганцю (Mn) (800 г/га) [89, 213, 221-225], слабо чутливі до молібдену (Mo) [222, 223]. До нестачі інших мікроелементів рослини кукурудзи менш чутливі або зовсім нечутливі, тому значення їх для цієї культури ще не вивчено [31, 33, 106].

Мікроелементи виконують функцію активаторів та ініціаторів біохімічних процесів (ріст, розмноження, дозрівання насіння, формування репродуктивних органів тощо) у організмі, беруть участь у метаболічних процесах – фотосинтезі, диханні, асиміляції та фіксації азоту, сірки, білковому обміні (утворюють комплекси з нуклеїновими кислотами та іншими сполуками), транспорті, цукрів окисно-відновних процесах, регулюють стан протоплазми, синтез вітамінів, пігментів, роботу ферментів [89, 127, 225-230].

З.К. Благовіщенский [223] вказує на те, що внесення мікроелементів має певну періодичність, так зокрема бор і молібден потрібно вносити раз в три роки, марганець і цинк раз в шість років.

Залізо, марганець, мідь та цинк активують ензими та виконують специфічну функції у захисних механізмах посухостійкості кукурудзи [127, 130, 149]. Під впливом бору, марганцю, цинку, міді та молібдену збільшується вміст вологи в рослинах [139].

Кукурудза засвоює з ґрунту незначну частину (до 3 %) мікроелементів, які знаходяться в рухомій легкодоступній формі, а нерухомі валові запаси

мікроелементів можуть бути доступні для неї після проходження складних мікробіологічних процесів з участю гумінових кислот та кореневих виділень [154, 157, 158, 191]. Рослини, достатньо забезпечені мікроелементами на 10-30 % краще засвоюють основні добрива (NPK), відмінно розвиваються та краще протистоять заморозкам, посусі й іншим стресовим чинникам [74, 162, 231-235]. Обробка насіння мікроелементами позитивно впливає на формування качанів, збільшує їх кількість та дозволяє на 20-30 % зменшувати витрати протруйників [31, 57, 236, 237]. На думку В.П. Малаканова [237] суміш мікроелементів дає кращий результат ніж окреме застосування одного мікроелементу.

Залізо бере участь в обміні речовин та перетворенні енергії, регулюючи процеси окислення і відновлення складних органічних сполук завдяки здатності легко переходити з двовалентного у тривалентний стан та навпаки, зі специфічними білками утворює залізо-протеїди, які відіграють важливу роль у процесах дихання. Залізовмісний білок-ферородоксин бере участь у фотосинтезі та перетворенні азотних речовин [33, 89, 115, 140].

Найчастіше дефіцит заліза проявляється на карбонатних та сильно вапнованих ґрунтах. Перешкоджає засвоєнню заліза висока вологість ґрунту та високий вміст іонів-антагоністів: P, Ca, Cu, Zn [89, 107, 140]. Через достатній вміст в ґрунті солі заліза в якості добрив використовуються лише у певних випадках (при надмірному вмісті в ґрунті вапна) [115].

Марганець входить до складу 10 активних груп ферментів (основою яких є молекула металу), що каталізують різні ланки метаболічних процесів, підвищує активність багатьох ферментів (зокрема регуляції активності ензиму, нітратредуктази), що беруть участь у фотосинтезі, диханні, відновленні нітратів, нітритів та гідроксиламіну. Впливає на синтез амінокислот, поліпептидів, багатофракційних білків і вітамінів, ростові процеси та кореневої системи. Сприяє вибірковому поглинанню іонів з навколишнього середовища [33, 89, 132, 175, 213]. Він сприяє окисленню заліза, що усуває його токсичність. Окрім того, марганець бере участь у синтезі вітаміну С і, як і цинк, посилює накопичення цукру (крохмалю) та білка [33, 139, 213, 231], впливає на перетворення світла у

хлоропласті. Важливою відмінністю проявів нестачі марганцю від дефіциту цинку є те, що в першому випадку спочатку уражується молоде листя та інші молоді органи рослини, які розвиваються [132, 175, 219].

Марганцю мало в ґрунтах на більшості території України. Зазвичай нестача марганцю проявляється на чорноземах та дерново-карбонатних ґрунтах з нейтральною та лужною реакцією. Надлишок марганцю перешкоджає просуванню заліза від коренів рослини вгору, призводячи до розвитку залізного хлорозу. Оптимальна кислотність ґрунту для найкращої доступності для рослин марганцю – 5,0-6,5 [64, 107, 116, 175, 219].

Бор – має величезне значення у синтезі вуглеводів (крохмалю, цукрів та ін.), їх перетворенні і перенесенні, активує білковий обмін, синтез і функції нуклеїнових кислот (ДНК і РНК) та енергетичні процеси в клітинах. Бор сприяє синтезу стимуляторів росту (фітогормонів – ауксинів), зумовлює активність ферментів, нагромадження у рослинах вітамінів, сприяє синтезу хлорофілу та асиміляції CO_2 впливає на ріст та розвиток кореневої системи, особливо молодих коренів і формування квіток, пилку (підвищує фертильність), запилення (покращує проростанню пилку в пилкових трубках), зав’язування качанів, насіннєву продуктивність, на розвиток точки росту (зокрема, клітин меристеми) і процеси дихання [69, 89, 132, 157, 158].

Кукурудза належить до борофільних культур, оскільки виносить із ґрунту 130-150 г/га бору [31, 57, 152, 182]. Бор забезпечує безперебійне постачання утворених вуглеводів і крохмалю з листків в інші органи рослини, зокрема і у зернівку, саме стебло кукурудзи крохмалю не містить [74, 182, 219]. Нестача бору спричиняє гальмуванню росту й розвитку рослин, вкороченню міжвузля, деформуванню качанів, які частково не містять зерна, появі на листках сірих продовгуватих некротичних плям, скручуванню молодого листя та зменшенню його поверхні [89, 140, 154, 157, 160, 219].

Бор майже не рухається з нижньої частини рослини до точки росту (не реутилізується), його дефіцит зумовлює відставання рослини в розвитку, стерильність пилку, зниження стійкості рослин до стресових ситуацій (спека,

посуха) [74, 154, 160, 182]. Р.Р. Бендер, Дж.В. Хаегеле, М.Л. Руффо і Ф.Е. Белоу [76] відмічають, що до фази 10-14 листків кукурудзи поглинається більше ⅓ бору. Часовий інтервал поглинання бору нетривалий – 65 % бору надходить в рослини протягом 1/5 вегетаційного періоду.

Забезпеченість рослин бором залежить від багатьох факторів: вмісту бору у ґрунті, погодних умов, внесених добрив, а також від pH розчину (оптимальним є pH 4,5-7,5), з якого цей елемент поглинається рослиною [116, 152].

В.Д. Паламарчук, І.С. Поліщук, С.М. Каленська, Л.М. Єрмакова [57] вказують на те, що борні добрива застосовують, коли вміст бору в орному шарі ґрунту становить 0,5 мг/кг і менше.

Серед мікроелементів найбільше засвоюється рослинами кукурудзи *цинк*. Він входить до складу багатьох ферментів (які регулюють вуглеводневий, жировий, фосфорний обмін та біосинтез вітамінів), бере участь в утворенні хлорофілу, сприяє синтезу вітамінів (B, B_6, P та C) [112, 157, 175, 209, 219], впливає на процеси росту й розвитку, підвищує стійкість до абіотичних стресів (спеки та приморозків), завдяки збереженню цілісності мембран та захисту клітинної стінки від оксидазного пошкодження [140, 154, 157-160, 213, 238].

Цинк потрібен для утворення дихальних ферментів, за його відсутності порушується процес фосфорилювання глюкози [139, 239-242]. Цинк приймає участь у азотному обміні рослин [33, 132], а також сприяє утворенню протеїну та амінокислоти триптофану (попередника ауксину) [33, 139, 145, 175, 242]. Концентруючись у ядрі та мітохондріях, цинк бере участь в поділі клітин та формуванні мітохондрій, впливає на синтез і вміст вуглеводнів (крохмалю), фосфоліпідів, органічних кислот, фенолів, накопичується в молодих тканинах та зародку [89, 112, 157, 175, 209].

На думку М.М. Богдана [240] за високих концентрацій цинку в поживному розчині і збільшення його вмісту у вегетативних органах спостерігається пригнічення ростових процесів і зниження урожайності, зокрема за рахунок зниження активності транспорту асимілянтів під час наливу зерна. Зокрема за 5-ти кратного перевищення рекомендованої дози цинку маса зерен однієї рослини

зменшується в 1,5 рази порівняно з варіантами, де було оптимальне забезпечення цинком. Надлишок цинку негативно діє на активність цитохром- і поліфеноксидази, сприяє дефіциту міді та заліза, також знижує поглинання фосфору, калію азоту та кальцію [243-246].

Існує антагоністичний вплив цинку *(Zn)* на поглинання та надходження до рослин фосфору *(P).* Надмірна концентрація цинку у ґрунті сприяє утворюється фосфат цинку, який є малорозчинною сполукою [33, 107, 116, 149, 175, 219].

Дефіцит у ґрунті рухомих форм цинку не призводить до загибелі рослин, але є причиною зниження швидкості і узгодження біологічних процесів, які відповідають за ріст та розвиток рослинного організму, зменшується вміст фосфорорганічних сполук та уповільнюється утворення хлорофілу. Затримується ріст та розвиток рослин (зменшується довжина міжвузля) та утворюється невелика відстань між листковими ярусами (розетковість), порушується процес запліднення та достигання зерна (качани не зав'язуються) [33, 89, 175, 182, 238]. Нестача цинку проявляється на початку літа в роки із затяжною посухою. Через високу потребу в цинку кукурудза може навіть, слугувати хорошим індикатором щодо забезпеченості цинком окремого поля. Недостатньо для кукурудзи цинку і за насиченості сівозміни цукровими буряками, які виносять з урожаєм значну його кількість [64, 182].

Підвищують рівень рухомості цинку в ґрунті такі два фактори: підвищення концентрації водневих іонів H^+ і вмісту органічної речовини, а *знижують* рухомість вже чотири фактори – внесення вапна, карбонатність, (лужність), підвищені концентрації аніону OH^- [55, 148, 175, 239] та PO_4^- [150, 239].

В.Д. Паламарчук, І.С. Поліщук, С.М. Каленська, Л.М. Єрмакова [57] стверджують, що цинкові добрива застосовують на ґрунтах, де вміст рухомого цинку менше 0,2-0,3 мг/кг, в дозах 3-10 мг/га, для передпосівної обробки насіння – 30-50 г сульфату цинку. Згідно даних Р.Р. Бендера, Дж.В. Хаегеле, М.Л. Руффо і Ф.Е. Белоу [76] наприкінці вегетативного росту й у репродуктивні фази розвитку рослин поглинається 71 % цинку.

О.А. Коваленко, С.П. Полянчиков, А.І. Ковбель [247] відмічають в Україні

збільшення застосування цинкових добрив і тому є декілька об'єктивних причин: *по-перше*, переважна більшість ґрунтів (навіть до 90 %) України має низьку забезпеченість рухомими формами цинку (менше ніж 0,2-0,3 мг/кг); *по-друге*, навіть за достатньої кількості рухомого цинку в ґрунті існує низка факторів, які заважають рослинам повноцінно засвоювати наявний цинк з ґрунту – це насамперед низька вологість ґрунту в умовах посухи, відхилення кислотності (pH) від оптимального значення та низький вміст органічної речовини; *по-третє* – це збільшення посівних площ під кукурудзою, яка потребує великих кількостей цинку та є найбільш чутливою до його дефіциту.

Мідь входить до складу ферментів, активізує вуглеводний і білковий обмін, підсилює інтенсивність дихання рослин, фотосинтез, синтез білка і цукру в зерні та підвищує урожайність [132, 140, 158]. Впливає на формування генеративних органів, розвиток і будову клітин рослин, підвищує стійкість до грибкових та бактеріальних хвороб, збільшує стійкість до вилягання (в зміцненні клітинної стінки) [89, 154, 157]. Мідь підвищує стійкість рослин до низьких температур повітря, особливо на ранніх фазах, посухо- та жаростійкість. За нестачі міді гальмується ріст генеративних органів, на листках проявляється хлороз, молоді листки жовтіють, спостерігається їх смугастість. Мідь відносно нерухома в рослині, тому нестача її помітна на молодих листках – кінчики відмирають, колоски волоті недостатньо сформовані або повністю безплідні («лейкоз») [89, 117, 140, 219]. Нестача міді може проявитися у разі внесення великих норм азоту і фосфору, вапнування ґрунтів, за сухої і теплої погоди (високих температур ґрунту та повітря) [89, 140, 209]. Мідні добрива найбільш ефективні при вмісті в них міді менше 5 мг/кг ґрунту [31, 57, 116].

Кремній підвищує ефективність мінеральних добрив і пестицидів [74, 248, 249]. Незважаючи на те що кремній поглинається рослинами і ґрунтовими мікроорганізмами у кількостях, що перевищують величину поглинання основних макроелементів (N, P, K), сьогодні його не відносять до числа первинних поживних речовин вищих рослин.

1.3 Вплив елементів технології вирощування на прояв морфологічних ознак у гібридів зернової кукурудзи

Гібриди різних груп стиглості здатні виступати як самостійний фактор регуляції рівня продуктивності посівів і виробничих затрат, необхідних для виконання основних технологічних операцій [110, 250-254]. В Україні потенційна урожайність гібридів кукурудзи використовується у середньому на 40-45 %, а в окремі роки це значення знижується до 34-36 % і навіть до 2-30 %. Це при тому що в Нідерландах та США потенціал гібридів використовується на 70 %, в Данії та Швеції – на 50-60 % [4, 255, 256].

Під впливом біологічних препаратів розвивається розгалужена коренева система з симбіотичною або асоціативною мікрофлорою, що дає змогу рослині краще засвоювати елементи живлення, особливо сполуки фосфору та калію. Біологічні препарати мають властивість до кращої проникності у тканини рослин і «протягують» за собою хімічні інсектициди у важкодоступні місця, де ховаються шкідники [184, 257-259].

На разі усі технологічні схеми вирощування кукурудзи на зерно включають механізацію вирощування та збирання. Із морфологічних ознак найбільший вплив на механізоване вирощування та збирання має висота рослин та висота прикріплення качанів [260-263]. Ріст і розвиток рослин відображають всю сукупність процесів взаємодії організму з факторами зовнішнього середовища [261, 262, 264-268]. Висота рослин та кріплення качанів це генетичні ознаки, які значною мірою залежать від денного освітлення, вологості повітря і ґрунту, температури, агротехніки вирощування [85, 111, 269, 270], скоростиглості гібриду [86, 269], строків сівби [234]. Зміщення строків сівби на більш пізні призводить до перевизначення фенотипової реалізації генотипу гібридів за показниками «висота рослин», «висота прикріплення качана», «динаміка приросту висоти рослин», а також зміни напрямків варіювання ознак продуктивності [265, 266].

На думку О.Н. Панфілової та С.Ю. Сергеева [271], високорослі форми

більш толерантні до стресових умов (дефіциту вологи). За даними ряду авторів [14, 22, 54, 107] рослини, які характеризуються стійкістю до посухи, мають невеликі рослини з компактною архітектонікою (розташуванням листків. Посуха – один із найважливіших чинників, що впливає на зменшення врожаю кукурудзи та прояв лінійних розмірів рослини. Під дією посухи рослини кукурудзи більш схильні до стеблового вилягання, маса зерна зменшується. Нестача вологи у критичний період знижує врожай з 2,5 до 5,8 % (з кожним днем стресу) [99, 121].

Висота рослин має істотну залежність із врожайністю, що часто висвітлює біологічну закономірність, пов'язану з тривалістю вегетаційного періоду [86, 270, 272]. Низькорослі гібриди за однакової тривалості вегетаційного періоду і кількості листків значно поступаються за врожайністю високорослим [106, 269].

Інтенсивний ріст рослин кукурудзи у висоту відбувався від фази 11-12 листків до фази викидання волоті. В деяких випадках при сприятливих умовах вологозабезпечення та температурного режиму ріст рослин кукурудзи у висоту продовжується до настання фази молочно-воскової стиглості [60, 86].

Висота рослин тісно пов'язана з висотою прикріплення качана [111, 260, 261]. Качани, які розташовані близько до землі, більше пошкоджуються хворобами і шкідниками, гірше втрачають вологу під час дозрівання. Низьке прикріплення качана перешкоджає якісному механізованому збиранню кукурудзи [106]. Але надто високе розташування качанів також часто призводить до зломів стебла і вилягання рослин [270]. В початковий період свого розвитку й росту качани кукурудзи зазвичай спрямовані вгору, у деяких гібридів таке положення вони зберігають до фази повної стиглості зерна, а в інших біотипів – після достигання поникають. Чим менше поникають качани і чим вище вони розташовані, тим кращі умови створюються для механізованого збирання і тим менші бувають втрати [117, 263].

У сучасних гібридів кукурудзи висота прикріплення верхнього основного качана становить 70-100 см, а кожний наступний качан кріпиться зазвичай на 15-20 см нижче за попередній [260, 261, 263]. На стеблі кукурудзи розвивається 1-2 качани, рідко більше [52, 106]. Більшість сучасних гібридів кукурудзи

характеризується однокачанністю [273].

1.4 Якісні характеристики насіннєвого матеріалу для застосування в сучасних технологіях вирощування кукурудзи

Генетичний потенціал гібридів кукурудзи закладено в насінні, але його реалізація значною мірою залежить від прийняття правильних рішень щодо позиціонування та ефективного технологічного супроводу [274, 275]. Сучасна інтенсивна технологія вирощування зерна, не можлива без використання якісного насіння [25, 31, 276-281], а високі посівні якості насіння того або іншого гібриду – обов'язкова умова для будь-якої технології вирощування [282]. В кукурудзи зерно набагато крупніше від інших злакових культур [25, 283].

Ґрунтово-кліматичні умови вирощування та способи допосівної підготовки насіння кукурудзи значною мірою впливають на його посівні та урожайні властивості [283]. Насіння кукурудзи до сівби найбільш якісно готують на насіннєвих заводах, його очищають від домішків, калібрують, протруюють препаратами фунгіцидної та інсектицидної дії [57, 161], підвищують його чистоту та схожість. За висіву якісного насіння, *по-перше* – досягається максимально можлива продуктивність рослин; *по-друге* – зростають економічні показники від застосування добрив, засобів захисту рослин, механічного догляду за посівами [195, 281, 284, 285].

Одним із способів покращення якості насіння кукурудзи є його калібрування, або поділ на фракції за розмірами (довжиною, товщиною, шириною) [3, 57, 117, 223, 286]. За розміром і формою калібрування здійснюють на повітряно-решетних машинах з використанням круглих решет різного діаметра, за питомою масою – на пневматичному сортувальному столі [287].

Відбірні зерна – частина точної агротехнології [288, 289]. Вартість посівного матеріалу кукурудзи становить 5-20 %, залежно від гібрида, а от прибавка яку ми можемо отримати від правильно підібраного гібриду та якісного насіння може складати 20-80 % [31, 57, 282, 284, 290-292]. Особливого значення

якість насіння набуває для кукурудзи, через відносно невелику норму висіву, тому що навіть деяке зменшення кількості схожих насінин призводить до суттєвого зрідження посівів та зниження рівня врожаю [285, 290-293].

Початок росту рослин, за відсутності кореневої системи, відбувається тільки за рахунок використання поживних речовин, що знаходяться в ендоспермі, які розкладаються ферментами до простих форм і в рідкій фазі через щиток поступають в зародок для розвитку первинної кореневої системи і зародкового стебельця [275, 289].

Використання крупної фракції насіння кукурудзи є найбільш позитивним елементом для підвищення врожайності зерна [117, 289, 294, 295]. У крупного насіння великий зародок та значно більше поживних речовин, тому воно забезпечує вирівняні та дружні сходи, оскільки первинні (зародкові) корені і перший листок формуються, практично, тільки за рахунок поживних речовин зернівки [43, 275, 289].

Після використання поживних речовин зерна (ендосперму) подальший ріст та розвиток рослини відбувається за рахунок зародкових корінців, оскільки розвиток бічних коренів, за даними М.Г. Пруцкова [296], в сприятливі роки починається через 18 днів після сходів, а в посушливі – через 28 днів. Повне відтворення всіх морфо-фізіологічних характеристик гібридних рослин відбувається не лише власне зародком, а й залежить від його енергетичного запасу – ендосперму, що впливатиме на темпи початкового росту й розвитку [274, 297, 298].

У кукурудзи зерно на качанах формується нерівномірно, все починається з середини качана, крупність зерен іде по висхідній знизу вверх. Найбільш якісне насіння формується в середині качана, тобто величина насіння йде по низхідній знизу вгору. Зернівки в середній частині качана кукурудзи мають у своєму складі більше ферментів і таке насіння швидше запускає процес проростання [57, 280, 288, 299-301]. Насіння з верхньої частини качана дрібніше й менш продуктивне, зернівки з основи качана, як правило, мають неправильну форму, в них порушене співвідношення між масою зародка й ендоспермом [280, 288, 299]. У разі

використання для сівби насіння з верхньої та нижньої частин качана розвиваються рослини, урожайність яких на 10-20% нижча від того, що дає насіння із середньої частини качана [280, 288, 299, 300].

Геометрію будови зернівки визначається співвідношенням між її довжиною, шириною і товщиною, у зерна з правильною геометрією спостерігається вища якість порівняно з надто крупним або дрібним [293, 302]. Причиною появи різного за якістю насіння кукурудзи є екологічні чинники (вологість, температура, освітлення та ін.) та генетичні (різного роду мутації) [31, 57, 106, 294, 295].

Технологічна різноякісність насіння це активне формування якості за допомогою антропогенних чинників: агротехнічні умови вирощування насіння, способи і режими його збирання, обробки та зберігання [57, 117, 294, 295]. Техніко-технологічна різноякісність насіння визначається неоднаковою ступеню пошкодження різних за крупністю фракцій залежно від технології збирання і післязбиральної доробки. Механічна травмованість і теплова тріщинуватість насіння може досягати 75-85% [57, 117, 293, 303].

М.Я. Кирпа та С.О. Скотар [293] відмічають, що крупна та середня фракції насіння кукурудзи мають близькі посівні та врожайні властивості, а дрібна призводить до значного зниження якості. Найбільшу урожайність зерна кукурудзи отримують за сівби великої та середньої фракцій, на силос – середньої, на зелений корм – дрібної [234, 293].

Враховуючи масу фракції насіння можна зорієнтуватися у строках сівби гібридів кукурудзи. Так у межах одного гібриду розпочинати сівбу потрібно з насіння меншої маси, коли верхній шар ґрунту достатньо забезпечений вологою. Сівба крупнішим насінням може бути відтермінована, оскільки дозволяє загортати його на більшу глибину у випадку пересихання посівного шару без загрози зниження польової схожості [31, 57, 274].

1.5 Вплив строків сівби на продуктивність гібридів кукурудзи

Багато коректив у технологію вирощування гібридів зернової кукурудзи вносить зміна клімату. Глобальне потепління сприяло зміні груп стиглості гібридів кукурудзи, строки цвітіння скоротились на 12-15 днів, а строки дозрівання – на 18-27 днів. Більш ранні дати настання фаз вегетації можуть виражатися в додатковому врожаї при використанні пізньостиглих форм або в економії енергоносіїв на сушінні. Але є і інша сторона медалі – це дефіцит вологи, в умовах потепління [27, 74, 304]. Імовірність весняних посух з урахуванням локальних умов в Україні становить 84 %, літніх – 98 %, осінніх – 71 %, зокрема надзвичайно посушливих і катастрофічних – 8,3 і 5,0 % відповідно [305]. В умовах потепління забезпеченість вологою вирішується ранніми строками сівби, розширює ареал вирощування кукурудзи, відкриває значні можливості зайняти нові площі на півночі, так середнє підвищення температур на 1ºС відсуває кордони її культивування на 200 км на північ [27, 306].

Унаслідок підвищення середньодобової температури повітря на 1,0-1,5°С відбулося подовження вегетаційного періоду на 10-15 діб, збільшення кількості теплих і сухих днів, більш раннє та різке настання теплого періоду навесні. Також слід зазначити певну зміну характеру зволоження впродовж року з погіршенням його у весняно-літній період, особливо в зонах нестійкого та недостатнього зволоження [305-307]. Т. Адаменко [309] вказує, що потепління клімату майже зняло проблему забезпечення кукурудзи теплом і на сьогодні практично немає територій, де б кукурудзі не вистачало тепла для дозрівання.

В зв’язку із змінами клімату, за значних площах посіву й обмеженій кількості сільськогосподарської техніки важливим у технології вирощування кукурудзи є вивчення реакції гібридів на сівбу не лише в оптимальні, а й у ранні та відносно пізні строки, що впливає на вологість зерна під час збирання [2, 31, 305]. Від строку сівби залежать умови життя і розвитку рослин кукурудзи, повнота, дружність і своєчасність сходів, рівень урожаю, а також достигання зернової кукурудзи. За вибору строків необхідно врахувати, насамперед

ґрунтово-кліматичні умови, зокрема характерні в більшості років весняного періоду: темпи наростання температур повітря і ґрунту (на глибині загортання насіння), їх рівномірність, строки і частоту заморозків (весняних і осінніх), загальну тривалість безморозного періоду, а також біологічні властивості гібридів тощо [146, 198, 310, 311-315]. Частка впливу строку сівби на величину врожайності становить 18-20 %, а в окремі роки, коли ГТК < 0,8, вплив цього елемента технології зростає до 25-27 % [111, 140, 251, 313].

Строк сівби – це також генотиповий чинник впливу на врожайність кукурудзи, який залежить конкретно від гібрида [305]. Сівбу на вирівняних площах проводять впоперек основного обробітку ґрунту з обсіву розворотних смуг у 3-4 сівалки, за 2-3 дні, не пізніше [106, 116]. Строк сівби впливає не тільки на формування рівня продуктивності кукурудзи, а й на економіко-енергетичну ефективність її виробництва. Якщо врахувати, що сівба кукурудзи в різні строки здійснюється при однакових затратах праці та коштів, то вартість одержаного приросту врожаю в оптимальні строки достатньою мірою підкреслює високу ефективність даного агрозаходу [20, 22, 87, 311, 316].

Вибрати правильний термін сівби для кукурудзи – це практично один із найважливіших моментів у технології вирощування кукурудзи. До цього часу тривають дискусії стосовно строків сівби кукурудзи. Наукою та практикою рекомендуються як більш ранні, порівняно з оптимальними, так і більш пізні строки сівби [53, 100, 111, 122, 251, 317].

Строками сівби кукурудзи можна змінювати гідротермічний режим який визначає інтенсивність проходження фізіологічних процесів за проростання насіння. Тому що формування продуктивного агроценозу розпочинається в так званий стартовий період розвитку рослин (проростання насіння-поява сходів) [57, 102]. Від того, наскільки правильно визначені терміни сівби, встановлена і витримана норма висіву, глибина загортання насіння, рівномірність розміщення насіння по довжині і глибині рядка, в значній мірі залежатиме майбутня продуктивна конструкція посіву і кінцевий результат інтенсивної технології вирощування [2, 33, 60, 116, 205, 294].

Вибір строку сівби – завжди складне питання. Потрібно зважити чи: посіяти насіння у вологий, але не досить прогрітий ґрунт і сподіватися на підвищення температури, аби отримати сходи, чи в прогрітий, але пересушений ґрунт, і покладатися на те, що пройдуть дощі і все насіння проросте [318, 319].

Згідно даних С. Красновського [317] сівба насіння гібридів у прогрітий, але пересушений ґрунт тягне за собою ризик отримання нерівномірних сходів. Особливо це помітно на полях, де неякісно проведено основний і передпосівний обробіток ґрунту. Ті рослини, які будуть сходити пізніше, ніколи не зможуть розкрити свій генетичний потенціал, вони відставатимуть у розвитку, уражатимуться хворобами (зокрема, пухирчастою сажкою) і сформують неповноцінний початок.

Строк сівби визначає такі складові агроекології, як тепло- та вологозабезпеченість, фотоперіод, фітосанітарні умови тощо у фазі проростання [33, 142, 305]. Для одержання гарантованих дружних сходів кукурудзи надзвичайно важливим є наявність продуктивної вологи у посівному шарі ґрунту. Запаси продуктивної вологи під час сівби кукурудзи у шарі 0-10 см вважаються недостатніми за її вмісту в кількості 7-8 мм, задовільними – 9-13 мм, добрими – 14-15 мм і більше [190, 191, 251].

Янош Надь [33] стверджує, що при встановленні строків сівби гібридів кукурудзи необхідно враховувати генетичний показник гібридів, величину Cold-тесту і тривалість вегетаційного періоду. Існують гібриди, які відносно швидко дають сходи на холодному ґрунті і доволі інтенсивно ростуть за прохолодної погоди, тобто добре переносять ранній строк сівби, їх можна висівати на 10-15 діб раніше порівняно з класичним строком сівби.

Кукурудза відноситься до теплолюбних культур (походить із Центральної Америки), яка негативно реагує на понижені температури як під час проростання насіння, так і впродовж усього періоду вегетації [190, 237, 309, 320, 321]. Швидкість проростання насіння кукурудзи залежить від вологості та температури ґрунту, зокрема при достатнього зволоження ґрунту (>15 мм продуктивної вологи в шарі 0-10 см) темпи проростання насіння кукурудзи в

основному визначаються температурою ґрунту. За температури +7-8 °С помітного проростання не відбувається; за +11-12 °С воно починається через 7-9 днів; за +18-22 ºС – через 2-3 дні [140, 251, 312, 322-326].

Ярі культури, в тому числі і кукурудза, на відміну від озимих, не мають календарних строків сівби, оскільки в різні роки оптимальні для цього умови настають у різний час [31, 57]. Питання про календарні строки сівби вирішується в кожному конкретному господарстві з урахуванням погодних (підвищення суми ефективних температур вище +10 °С), ґрунтових, агротехнічних умов, що склалися, а також типів гібридів [111, 180, 184, 204, 326].

Висівають кукурудзу пізніше, ніж ранні ярі через це для нормального проростання вона потребує вищих температур, ніж ранні ярі культури – пшениця, ячмінь й овес [190, 191, 305]. Кукурудза легше переносить надлишок тепла, ніж його дефіцит. Температурні умови визначають завершення кожного етапу розвитку починаючи від нижньої межі температури. Відповідальними періодами в формуванні зерна кукурудзи є фаза 2-3 листків, коли відбувається диференціація початкового стебла, і фаза 5-7 листків, коли визначається розмір качанів [19, 53, 107, 136].

Оптимальні строки сівби культури завжди збігаються з оптимальними умовами розвитку фітофагів. Тому потрібно так маневрувати строками сівби, щоб забезпечити одержання дружних сходів й обмежити дію шкідливих організмів [18, 107, 327-331].

Нестача тепла ослаблює молоді рослини і знижує їх стійкість проти пошкодження фітофагами. За *ранніх строків* сівби, у непрогрітий ґрунт, період до появи сходів більш тривалий (до 24-28 днів і більше), тому насіння сильніше пошкоджується шкідниками (дротяниками, вовчком звичайним та стебловим метеликом) та хворобами (пліснявінням, кореневими та стебловими гнилями), втрачається токсичність препаратів на насінні, а посіви засмічуються бур’янами [111, 312, 321, 331-342], за *пізніх строків* сівби – від пухирчастої та летючої сажки, гельмінтоспроріозу та нігроспоріозу, пліснявіння качанів в полі і в період зберігання, а також більше пошкоджуються смугастою хлібною, шведською

мухою, попелицями та підгризаючими совками [60, 188, 343-348].

У виробничій практиці у всіх агрокліматичних зонах України сівбу кукурудзи бажано проводити в середині квітня – на початку травня: в Степу – в кінці першої декади квітня; в Лісостепу – в другій декаді квітня; в Поліссі – в кінці третьої декади квітня. Цей агрозахід слід проводити у стислі строки впродовж 4-7 днів [104, 116, 125, 184, 349].

Поки культурний стан верхнього шару ґрунту є непридатним до загортання зерна на потрібну глибину, сівбу починати не можна. Оптимальна температура ґрунту +10-12 °С і дозрівший його шар на глибині ложа (10 см) для зернівок гарантує рівномірні і добрі сходи [33, 57, 111, 140, 310, 350]. Інші науковці й практики визначають строки початку посівної, покладаючись на старі, селянські спостереження, наприклад такі як: «кукурудзу треба висівати, коли квітне терен» [33], або за народною прикметою, фенологічною ознакою настання строків сівби є цвітіння черемхи, черешні [140]. Це ті рекомендації які були написані ще років 50 тому, за цей час селекція не стояла на місці, тому вимоги до тепла у сучасних гібридів дещо інші [310].

Питання визначення оптимальних строків сівби вивчалося давно, але щороку в Державному реєстрі сортів рослин, придатних до поширення в Україні, з’являються нові гібриди кукурудзи, які різняться не тільки скоростиглістю та рядом морфологічних ознак, а й по-різному реагують на тривалість дня, якість сонячного освітлення, ступінь зволоження, температурний режим повітря та інші умови зовнішнього середовища [57, 106, 351]. Тому, щоб ухвалити рішення про терміни сівби кукурудзи треба врахувати зональні особливості, темпи наростання температур повітря і ґрунту навесні їх рівномірність, ймовірність повертання холодів та настання приморозків на початкових фазах розвитку рослин, загальну тривалість безморозного періоду, а також біологічні властивості вирощуваних гібридів та інші фактори [107, 111, 205, 251, 352]. У зв’язку із глобальним потеплінням настання дат стійкого весняного прогрівання повітря до +10°С очікують раніше за норму в зоні Степу на 4-6 днів, в Лісостепу на 5-8 днів і на Поліссі на 6-9 днів, як і в цілому в Україні [8, 27, 70, 308].

Для встановлення строків сівби кукурудзи використовують температуру ґрунту на глибині 5-10 см, найсприятливішою для середньо суглинкового ґрунту є +10°С о 7-9-й годині ранку. На глинистих ґрунтах ця величина може бути на 1-2 °С вищою, а на піщаних – на 1-2 °С нижчою. Температуру ґрунту можна вимірювати і о 16-й годині, але це не настільки надійно, як вимірювання в ранішній час, після ночі [33, 60].

Згідно даних Ю.М. Пащенка, О.І. Кордіна [87] та О.І. Кордіна [312] використання інкрустованого насіння забезпечує прискорення появи сходів на 0,5-1 день. Інкрустоване та гідрофобізоване насіння, оброблене інсектофунгіцидами, мікроелементами, стимуляторами росту й іншими біологічно активними речовинами, можна висівати на 5-10 днів раніше оптимального строку, що дозволяє уникати дії осінніх приморозків і раніше приступити до збирання [57, 136, 161, 310, 353, 354]. За низької температури інкрустоване насіння може лежати в ґрунті 25-30 (до 35) днів і здатне прорости після потепління [64, 204, 330]. Якщо насіння не протруєне, то в холодних умовах посіви часто пошкоджується хворобами і шкідниками, що сприяє зниження його схожості [14, 33].

Мінімальною температурою появи сходів кукурудзи є температура в межах +10-11 °С для кременистого підвиду та +11-12 °С для зубовидного підвиду, за такої температури сходи з’являються на 10 день [116, 305].

За оптимальної вологості поверхневого шару ґрунту і середньодобової температури повітря +18-20 °С сходи кукурудзи з’являються через 7-8-10 днів, за +14-15 °С період «сівба-сходи» може тривати до 20 днів, а за пониженні температури повітря до +10-13 °С – біля місяця (до 35 днів). Значне подовження періоду «сівба-сходи» призводить до зниження польової схожості насіння, густоти і рівномірності стояння рослин на площі [5, 140, 312, 318, 327]. Янош Надь стверджує [33], що відхилення у фазі «сівба-сходи» температури від оптимальної на 1°С призводить до зміни тривалості фази на 1-2 дні.

Згідно даних Семюэль Олдрич [142] терміни сівби гібридів кукурудзи впливають на кількість поглиненої світлової енергії. Гібриди кукурудзи які

утворюють рильця качана першого липня поглинають на 3820 більше одиниць сонячної енергії (11,5 %), ніж ті, які викидають рильця першого серпня. Це відбувається тому, що світловий день в цей період росту й розвитку кукурудзи довший, і сонце довше знаходиться в зеніті.

У багатьох регіонах критичний період розвитку припадає на липень: мало опадів, висока температура, низька вологість повітря. За таких умов культура відчуває дефіцит вологи, пилок частково пересихає і порушується запилення. Все це призводить до утворення малої кількості зерен у качанах (або вони взагалі не озернюються), в результаті чого різко знижується урожайність [33, 57, 146].

Строки сівби кукурудзи залежать від механічного складу ґрунту. Починати сівбу кукурудзи, після стійкого підвищення середньодобової температури повітря до +10 °С, доцільніше на полях із ґрунтами легкого механічного складу і найменшою кількістю рослинних решток на поверхні, що зумовлює швидке прогрівання посівного шару [21, 57, 81].

Згідно даних Є.Д. Адіньева [111] на встановлення строків сівби впливає застосування зрошення. Так, оптимальний строк сівби кукурудзи на зрошенні настає на 5-6 днів пізніше, ніж без зрошення.

Період «сівба-сходи» не залежить від морфологічного біотипу гібриду, проте він істотно змінюється за строками сівби, за пізніх строків сівби він скорочується на 4-6 днів, порівняно з ранніми, що зумовлюється термічним режимом ґрунту в період проростання насіння, а також біологічними властивостями гібридів [53, 312, 355]. За рахунок зменшення термінів проростання насіння проростки менше уражуються хворобами і пошкоджуються шкідниками, а також підвищується польова схожість насіння [33, 315, 330].

Чим коротший період «сівба-сходи», тим вища продуктивність кукурудзи, а ранні строки – подовжують цей період і, відповідно – забезпечують формування нижчої врожайності зерна на 0,7-1,0 т/га [107]. Ранні строки сівби призводять до зниження врожайності зерна кукурудзи порівняно з оптимальними (при t=+10-12 ºС на глибині загортання насіння) [107, 122, 146, 313].

Нестача вологи в період «сівба-сходи» знижує врожай зерна і вегетативної

маси на 13-18 %, що обумовлюється нерівномірністю сходів, підвищеним витрачанням сухої речовини на дихання та інші біохімічні процеси [139, 194, 313]. За більш ранніх строках сівби друга половина вегетації кукурудзи («цвітіння волотей-повна стиглість») скорочується, а за пізніх – продовжується період «викидання волоті-повна стиглість». За пізніх строках сівби кукурудзи у другій половині вегетації середньодобова температура значно знижується, інтенсивність сонячного освітлення зменшується, відносна вологість повітря підвищується. В результаті цього процес формування зерна відбувається повільніше, ніж за сівби в ранні строки, порушується нормальний процес пересування пластичних речовин із зелених органів у зерно, що негативно впливає на рівень врожаю і його якість [87, 111, 198, 342].

На фоні вирощування кукурудзи в оптимальні строки на кожний центнер зерна за вирощування ультраранньостиглих гібридів витрачається по 1,3 л палива, ранніх – 1,4, середньостиглих – 1,8 та середньопізніх – 3,1 л, в неоптимальні строки, відповідно – по 1,4; 1,7; 3,3 і 3,8 л, що в розрахунку на 1 га площі становить 102, 165, 224 і 240 л, або в 1,5 рази більше порівняно з оптимальними строками сівби [22, 31].

Особливу увагу при виборі строків сівби потрібно приділяти групі стиглості гібридів, так зокрема за сівби середньостиглих та середньопізніх гібридів кукурудзи перевагу надають раннім строкам сівби, а скоростиглі гібриди можна висівати як у ранні, так і пізніші терміни [22, 33, 87, 125, 305]. Потрібно також відмітити, що в межах навіть однієї групи стиглості гібриди не однаково реагують на строки сівби та густоту стояння рослин [234, 312].

Ранньостиглі і середньоранні форми, як правило, несуттєво змінюють урожайність з запізненням з сівбою, а пізньостиглі гібриди краще реалізують свій генетичний потенціал за сівби, коли ґрунт досягає температури +8-10 °С. За сприятливих умов проростання насіння (стійке прогрівання ґрунту до +8-10 °С) і відсутності бур’янів рання сівба кукурудзи має суттєву перевагу над пізньою [19, 251, 352, 356]. Варто сівбу розпочинати з ранньостиглих гібридів та засівати ними половину посівної площі. Після цього доцільно продовжити сівбу

пізньостиглих гібридів, потім – середньостиглих, ще пізніше – насінням залишеної половини ранньостиглих гібридів. Однак, слід ураховувати ступінь прогрівання ґрунту на ділянці та її засміченість бур'янами [33, 107]. Виробничі та організаційні фактори також можуть змінити рекомендовану черговість сівби [33, 223].

Сівбу холодостійких гібридів можна проводити на 3-4 а то і на 10-15 днів раніше оптимальних строків за температури ґрунту +5-6 °С на глибині 5 см, або +8-10 °С на глибині 10 см, тому їх можна висівати за температури ґрунту +7-8 °С на глибині 5 см впродовж трьох днів, без ризиків зменшення врожайності. Це дає змогу отримати сходи на 5-7 днів раніше, ніж в не холодостійких гібридів, навіть у роки із недостатньою сумою активних температур. Холодостійкі гібриди забезпечують високі темпи початкового росту, підвищену урожайність, а також швидке відростання та менше зниження продуктивності рослин після дії заморозків, і цвітіння кукурудзи до настання спеки [33, 57, 345, 347, 357-364]. Запізнення з сівбою, коли на глибині загортання насіння вологи недостатньо призводить до затримання появи сходів на 5-7 днів і це сприяє зрідженню посівів [53, 125]. За складання черговості строків сівби кукурудзи слід брати до уваги, те що у 3- і 4-лінійних гібридів кукурудзи сила росту й стійкість до раннього весняного похолодання є вищими, ніж у дволінійних, отже, можна зменшити ризик ранньої сівби належним добором гібрида [33, 161, 193, 251, 318, 352].

Існує твердження, що ранньостиглі (ФАО 150-199) та середньоранні (ФАО 200-299) кременистоподібні гібриди є більш холодостійкими їх можна висівати в ранні строки (за температури ґрунту 6-8 °С), ніж середньостиглі (ФАО 300-399) зубоподібні (8-10 °С). Це пов'язують в першу чергу з тим, що вони мають північне походження і акліматизувалися в процесі їх вирощування в даних регіонах [122, 140, 365, 366]. Але наукові дослідження С. Красновського [318] свідчать, що немає чіткої закономірності вищої холодостійкості ранньостиглих та середньоранніх кременистоподібних гібридів, на холодостійкість в більшій мірі впливають генетичні особливості гібриду, а в меншій мірі підвид кукурудзи та ФАО.

Вплив температури на ріст та розвиток підземної та надземної частин рослин дещо різний. *Ранньою сівбою* можна досягти доброго розвитку кореневої системи, що особливо важливо для забезпечення підвищеної посухостійкості в умовах нестачі вологи. *Пізня сівба*, навпаки, призводить до відносно інтенсивного розвитку надземної частини, що важливо для боротьби з бур'янами у зв'язку з вищою конкурентною здатністю культурних рослин та наявністю резерву часу для передпосівного знищення бур'янів [57, 106, 125, 234, 317].

Зазвичай багато аграріїв переносять сівбу на більш ранні строки, а в деяких випадках і на надранні, щоб уникнути затримки з сівбою та пройти критичні періоди росту й розвитку культури (викидання волоті, цвітіння, наливу зерна) за кращого вологозабезпечення. Запізнення зі строками сівби відносно оптимальних на 10 днів спричинює зниження врожаю зерна на 0,6-0,8 т/га [161] (або 16 % [70]), значно підвищує вміст вологи в зерні [57, 140, 239, 313].

Затягнення строків сівби призводить до подовження вегетаційного періоду, і є вірогідність того, що рослини можуть потрапити в перші осінні заморозки і будуть уражуватись шкідниками та хворобами [106, 111, 276, 305, 367]. Потрапляння сходів кукурудзи в останні весняні заморозки перешкоджає нормальному росту й розвитку рослин призводить до зниження рівня врожайності. Хоча сходи окремих гібридів кукурудзи можуть витримувати заморозки до мінус 4 °С [14, 190, 191].

За висіванні насіння кукурудзи в холодний (до +8°С), та деколи перезволожений, ґрунт воно проростає формуючи зародковий корінець, первинну кореневу систему, колеоптиль і листки дуже повільно, в таких умовах воно нормально споживає воду, навіть якщо температура ґрунту менша +10°С впродовж кількох діб, але за такої температури не можуть нормально функціонувати ферментні системи, які регулюють поділ клітин і контролюють напрямок росту. Внаслідок такого феномену колеоптиль може розкриватися, оголюючи зародкові листочки. Такий проросток не зможе «пробити» посівний шар ґрунту – він скручується і може загинути, а власник спостерігає у полі наслідки, так званого, «температурного паралічу» [18, 57, 204, 305, 319, 330].

Ранньою сівбою можна суттєво зменшити вміст вологи в зерні на час збирання. Кожний день запізнення із сівбою порівняно з оптимальним його строком призводить до збільшення вологості зібраного зерна на 0,3-0,8 % [33, 368].

В останні роки погодні умови в Україні складаються таким чином, що немає поступового переходу зими у весну. Зараз після зими відразу настає літо, йде різке накопичення суми активних температур і ґрунт швидко висихає. За раннього строку сівби та температури ґрунту +7-8 °С на глибині загортання, насіння потрапляє у зволожений ґрунт і за стабільного зростанні температури швидко проростає [318, 329]. В умовах подвоєного вмісту СО та збільшення CO_2 на 30 % температурний режим ранньовесняних місяців (прогрівання повітря і ґрунту), дозволяє сіяти кукурудзу вже в середині березня і сходи можна отримати в кінці місяця. Значно змістяться і дати початку фенологічних фаз розвитку кукурудзи у більш ранній строк. Вегетаційний період скоротиться на 10-20 днів для ранніх і на 30-40 днів для середньопізніх і пізніх гібридів [75, 119, 369, 370].

Рослини кукурудзи ранніх строків сівби (за температури ґрунту +6-8ºС) формують на 15-18 % вищу врожайність за рахунок поліпшення водного режиму ґрунту, особливо, у період «викидання-цвітіння волотей» (критичний період) [102, 251, 310, 340]. Кожен день запізнення з сівбою веде до зниження урожайності на 1%, долі качанів в масі рослин – на 0,5 %, зменшення сухої речовини – на 0,3-0,5 % [33, 116, 146]. Запізнення сівби на 15-20 діб призводить до зниження врожайності зерна на 1,2-2,1 т/га [204] (або 9-30 %) [33, 87, 122, 251]. За ранніх строків сівби кукурудзи зростає роль біологічного потенціалу гібридів, особливо холодостійких із високими посівними кондиціями, які можна висівати за середньодобовій температурі ґрунту +8-10 °С [319, 327, 371, 372].

Запізнення із сівбою навіть на день може потім, коли з’являться сходи, призвести до розриву контакту первинної кореневої системи із доступною ґрунтовою вологою та недобору суми активного тепла, в середньому, на 15 °С. А волога з верхніх шарів ґрунту випаровується набагато швидше, ніж розвивається коренева система рослин кукурудзи [373, 315, 320, 321]. В разі запізнення з висівом, цвітіння кукурудзи здебільшого збігається із настанням липневої

спекотної погоди в період запилення, пересиханням орного шару ґрунту та різким зниженням відносної вологості повітря. І якщо температура у цей час піднімається вище +28 °С, а то і за +30 °С, то навіть за хорошого загального розвитку рослини пилок стає стерильним, утворюється черезерниця або спостерігається недоозерненість качанів, що суттєво знижує врожайність [21, 53, 57, 305]. Якщо запізнитись із сівбою, рослини кукурудзи часто не набирають необхідної кількості активних температур, не досягають потрібної стиглості [57].

Ранній строк сівби може бути ефективнішим від оптимального, а за сівби в холодний і непрогрітий ґрунт та поверненні холодів – поступається йому [105, 111, 140, 251]. Перенесення сівби від ранніх до пізніх строків (за прогрівання ґрунту до +12 °С) сприяє підвищенню вмісту протеїну та зменшенню запасів крохмалю в зерні [24]. Сівбу в ранні строки слід починати, якщо у сівозміні кукурудза є попередником озимої пшениці; навпаки, – сівбу відтермінують, якщо за прогнозом існує небезпека пошкодження посівів шкідниками та хворобами або ґрунт сильно засмічений насінням бур'янів [33, 57, 125, 349, 352]. Висівання кукурудзи у ранні строки (температура ґрунту на глибині 10 см становить +6-8 °С) сприяє збільшенню листкової поверхні у рослин, вмісту сухої речовини у вегетативній масі та підвищує масу тисячі насінин [374, 375].

В.С. Циков [122] стверджує, що за оптимальних строків сівби друга половина вегетації (від цвітіння волоті до повної стиглості) скорочується, а за пізніх помітно подовжується, в результаті зерно формується в менш сприятливих умовах, ніж за ранніх строках. В другій половині вегетації середньодобова температура різко знижується, інтенсивність сонячної радіації зменшується, підвищується відносна вологість повітря, а отже, порушується переміщення пластичних речовин із зелених органів в зерно, послаблюється процес його формування.

Оптимальною вважається сівба кукурудзи в третю декаду квітня, коли температура ґрунту на глибині загортання насіння протягом 3-5 днів тримається на рівні +10-12°С [2, 305]. З запізненням сівби насіння часто потрапляє в недостатньо вологий шар ґрунту, повільно вбирає воду і проростає неповністю,

внаслідок чого сходи бувають зрідженими і ще більше пригнічуються бур'янами. До того ж пізно посіяні середньостиглі гібриди не завжди досягають повної стиглості через зниження температури восени [102, 111, 376].

Рання сівба протруєного насіння дає можливість ефективніше використовувати ґрунтово-кліматичні ресурси і одержувати високу урожайність зерна зі зниженою (на 5-8%) збиральною вологістю, що дозволяє скоротити витрати на його досушування, це можна пояснити зміщенням фаз цвітіння та наливу зерна на більш ранні строки. В умовах відносно низького термічного режиму та нестабільного зволоження посівного шару ґрунту отримуються повноцінні сходи кукурудзи [102, 234, 312, 348, 377].

У роки з холодною і дощовою весною фізична стиглість ґрунту настає пізніше, тому розтягуються строки сівби кукурудзи у бік пізніх. За таких умов після сівби на важких суглинистих ґрунтах спостерігається поява ґрунтової кірки, що призводить до порушення повітряного, водного і температурного режимів. Як наслідок, запізнюється поява сходів культури, а частина насінин взагалі не сходить. Достигання і збирання таких посівів затягується до пізньої осені, що призводить до зниження продуктивності збиральних агрегатів, збільшення втрат та погіршення якості зібраного урожаю [5, 251, 374, 375].

За пізнього строку сівби тривалість періоду «сходи-цвітіння качанів» стабільно зменшується на один-два дні залежно від генетичного походження зразка. Так зокрема, із 16-17 діб за раннього до 8-10 діб за пізнього строку сівби. Більш ранньостиглі генотипи північного екотипу реагують на строки сівби активніше (до п'яти днів), ніж середньостиглі і середньопізні (0-2). Зменшення тривалості періоду «сходи-цвітіння» пов'язано і з неоднотиповою фотоперіодичною реакцією різних генотипів [14, 33, 315]. Відбувається зменшення витрат коштів на вирощування за рахунок зменшення норм висіву насіння гібридів, внаслідок покращання гідротермічних умов його проростання і підвищення показників польової схожості [20]. Пізні строки сівби небезпечні послабленням росту рослин на ранніх етапах за нестачі вологи сприяють розвиткові хвороб. Проте в зоні поширення західного кукурудзяного жука

(Закарпатська область) зменшують небезпеку пошкодження кореневої системи личинками діабротика [316, 347, 350].

Згідно з динамікою росту й розвитку гібридів кукурудзи, рання сівба сприяє репродуктивним фазам, а пізня – інтенсивному росту на початку вегетації. Між строками сівби і настанням фази цвітіння качана зберігається співвідношення 3:1, тобто, тритижневе запізнення із сівбою відтерміновує на тиждень фазу цвітіння качана. Сівба кукурудзи, проведена із запізненням на один місяць, призводить до затримки стадії повної стиглості зерна на 14 діб [33, 57].

Суттєвий вплив на дружність сходів, їх повноту, а також на ріст і розвиток рослин та продуктивність кукурудзи здійснює глибина загортання і рівномірність розміщення насіння [90, 107, 122, 136]. Нерівномірне розміщення рослин в рядку посилює конкурентні відносини за фактори життя, обумовлює недобір урожаю та погіршення його якості [31, 116].

Важливо правильно обрати параметри оптимальної глибини сівби залежно від фракції насіння, біологічних властивостей гібрида, вологозабезпеченості та температурного режиму посівного горизонту, механічного складу ґрунту, енергії стартового росту гібрида, для того щоб отримати дружні та вирівняні сходи із високою польовою схожістю насіння [57, 111, 234, 274, 349].

Нормальне набухання і проростання насіння відбувається за вологості ґрунту не нижче 18-20 %, що потрібно враховувати, встановлюючи глибину загортання насіння, особливо в районах недостатнього зволоження [107, 122, 136]. Як дуже мілке, так і глибоке загортання насіння негативно впливає на польову схожість, повноту і рівномірність сходів, інтенсивність росту рослин кукурудзи в початковий період вегетації [64, 122, 198].

Велика глибина загортання насіння сприяє тому, що молодим проросткам приходиться витрачати надмірну кількість пластичних речовин на подолання посівного шару ґрунту, в результаті чого вони стають виснаженими. Крім того, чим глибше посіяне насіння, тим більше на своєму шляху проростки стикаються із хвороботворними мікроорганізмами та шкідниками, тому сильніше уражуються ними, особливо на ґрунтах із важким механічним складом [57, 107,

111, 122, 188, 364]. Із збільшенням глибини загортання погіршуються температурні умови для проростання насіння і тому сходи можуть бути недружні й зріджені [139, 140, 161, 356]. Зі збільшенням глибини загортання насіння, яке має мікро- та мікротравми, схожість його знижується на 20-21 % [378].

При мілкому загортанні насіння у вологий ґрунт створюються кращі температурні умови для його проростання і значно більша частина поживних речовин ендосперму використовується для прискорення росту й розвитку сходів кукурудзи у ранньовесняний період [180, 374]. Водночас за мілкого загортанні насіння (на глибину 2 см) та пересиханні ґрунту знижується схожість насіння кукурудзи, яка може становити 50 % висіяних насінин та до 30 % насінин знаходиться на поверхні ґрунту. Це призводить до неефективної витрати поживних речовин в період проростання, появи зріджених, ослаблених і недружніх сходів. У таких умовах ріст та розвиток рослин уповільнюється, затримується дозрівання зерна порівняно з оптимальною сівбою в середньому на 5-6 і навіть до 10 днів [107, 374, 375]. А.С. Півень, М.М. Анеляк, О.П. Головашич [375] відмічають, що низька надійність технологічного процесу мілкого загортання насіння серійними сівалками, а також можливе пересихання верхнього шару ґрунту після сівби, стримують впровадження технології мілкого висівання насіння кукурудзи у виробництво.

Насінина кукурудзи, порівняно з насінням інших злаків, має значно більший запас акумульованих пластичних речовин і здатна проростати навіть з глибини 15 см, тривалий час зберігаючи життєздатність за умови потрапляння в сухий ґрунт. Максимальна господарська глибина загортання насіння складає 15 см, а біологічна – 37 см [107, 122, 136]. Можливо, саме тому широкий діапазон глибини висіву насіння кукурудзи (4-10 см) майже не викликає серйозної дискусії [104, 107, 122, 274, 379].

Наявність взаємозв’язку між енергією росту й глибиною загортання насіння, як фактору отримання дружніх і рівномірних сходів, вказує на необхідність навіть в межах одного гібрида розпочинати сівбу з насіння меншої маси (достатня вологозабезпеченість посівного шару ґрунту), насіння більш

крупних фракцій і гібриди з нижчою енергією стартового росту використовувати на ґрунтах легкого механічного складу та в зонах з кращою вологозабезпеченістю (є можливість глибшого загортання), розпочинати сівбу з кременистих гібридів які мають більшу потребу в воді для проростання насіння [274, 378].

Оптимальна глибина загортання насіння кукурудзи за сівби на важких суглинкових ґрунтах становить 4-5 см, на середньо суглинкових ґрунтах 8-10 см, на легких суглинкових – 5-6 см, на чорноземних – 5-7 см на супіщаних – 6-8 см. За пересиханні верхнього шару глибину загортання насіння збільшують на 1-2 см (до 6-8 см і навіть до 10 см), на вологих ґрунтах глибину сівби зменшують до 3-4 см [122, 314, 349, 364, 380].

Згідно даних В. Васильєва [381] за глибини загортання насіння 5-6 см точка росту (конус наростання) у кукурудзи знаходиться на 2 см нижче поверхні ґрунту, тому вона не пошкоджується весняними заморозками. В.В. Лихочвор, В.Ф. Петриченко, П.В. Іващук [140] відмічають, що найкращий ріст та розвиток рослин кукурудзи забезпечує глибина загортання насіння 5 см. Сівба на 1 см глибше чи мілкіше може зменшувати врожайність на 10-20 %. Дружні сходи забезпечує добре виповнене насіння, яке менш сприйнятливе, ніж недозріле (щупле), до ураження ґрунтовими грибами. Чим більша маса 1000 зерен, тим глибше загортають насіння у ґрунт, особливо чотирьохлінійних гібридів [57, 223].

Глибина загортання насіння кукурудзи залежить також від строку сівби. Так, зокрема за сівби насіння в ранні строки, в умовах достатнього зволоження верхнього шару ґрунту (0-5 см), з метою кращого теплозабезпечення, глибину загортання зменшують до 2-4 см [33, 111, 116, 181, 267, 374, 375]. Для захисту насіння від пліснявіння за ранніх строках сівби його слід загортати мілкіше (4-6 см), а пізніх – на 6-8 см [11, 33, 188, 223, 382]. Сівба, що проведена у холодний час на велику глибину, негативно впливатиме на появу сходів. За сівби насіння кукурудзи в погано оброблений холодний ґрунт сходи за глибини загортання 6 см, з’являються через 17 днів, при загортанні насіння на 10 см – через 22 дні, а при сівбі на глибину 12 см через 33 дні [19, 33, 139, 251].

Велике значення має рівномірність глибини загортання насіння, що забезпечується ретельним до сходовим вирівнюванням ґрунту, тому що нерівномірне загортання насіннєвого матеріалу призводить до неодночасного з'явлення сходів, розвитку рослин, продуктивного цвітіння, дозрівання та погіршує збирання врожаю [33, 57, 136, 140, 320].

За близького залягання ґрунтових вод глибина загортання насіння зменшується до 5-6 см, а на легких ґрунтах, схильних до швидкого висушування, може бути збільшена до 10-12 см [57, 111]. У холодні затяжні дощові весни глибину загортання кукурудзи обмежують до 3-4 см. Насіння кукурудзи здатне проростати і за глибокого загортанні, але через недостачу тепла сходи будуть ослабленими і зрідженими [90, 140].

Запаси поживних речовин ендосперму зернівки кукурудзи і крупний зародок дозволяють проростати йому з глибини 10 см і більше та досить тривалий час зберігати життєздатність, перебуваючи в сухому ґрунті. Тому питання повноти сходів (польової схожості) для кукурудзи не є таким актуальним, як рівномірність їх появи та розміщення в рядку. Адже різниця в межах посіву між рослинами хоча б на один листок може призводити як до зниження абсолютних показників елементів структури врожаю (озерненість качанів та вихід зерна з качана), так і збільшення вологості зерна на момент збирання [19, 90, 135, 383].

Основна причина нерівномірного розташування рослин (насінин) та присутність у рядку «двійників» зумовлена технологічними причинами, зокрема не якісним передпосівним обробітком ґрунту, конструктивними особливостями висівних пристроїв (механічних пневмомеханічних), швидкістю руху посівних агрегатів, вирівняністю насіння за фракційним складом, відсутністю контакту насіння з ґрунтом, розміщенням насіння в сухому ґрунті. Допустимим значенням варіювання відхилення від показника середнього інтервалу між насінинами в рядку, яке впливає на продуктивність посівів, вважається 30-35 % [11, 125, 180, 253, 321, 383].

Ефективність виробництва зерна кукурудзи значною мірою залежить від

правильної організації післязбиральної обробки та збереження врожаю [298, 368, 383-387]. Особливістю кукурудзи є тривалий період дозрівання, який змінюється залежно від строку сівби, групи стиглості гібридів, погодних і ґрунтово-кліматичних умов [388-390]. Вирощування гібридів із низькою збиральною вологістю зерна дає змогу суттєво знизити витрати енергоресурсів на післязбиральне сушіння урожаю що досягають 30-45 % (та навіть 60 %) сукупних затрат енергії витрачених на його виробництво [146, 188, 391-396]. Ранньостиглі та середньостиглі гібриди кукурудзи мають значну перевагу за даним показником над гібридами більш пізньостиглих груп.

Важливими чинниками, що впливають на втрату води зерном, є наступні: структура перикарпу (тканини, що навколо зародку) – тонший перикарп забезпечує вищу вологовіддачу [33, 398]; тип зернівки [33]; товщина, консистенція стрижня качана, а також щільність закладання насіння в качані, чим менші діаметр, маса та щільність стрижня, тим менша вологість зерна під час обмолочування [29, 388, 391, 398]; кількість обгорток качана – чим менша кількість листків обгортки качана, тим вища вологовіддача [33, 265, 388, 399]; товщина листків обгортки – вологовіддача гібридів із тоншими обгортками вища [33, 398]; швидкість відмирання обгорток качанів – чим швидше обгортки відмирають (засихають) – тим вищий рівень віддачі вологи [398]; будова та вкриття качана листками обгортки, якщо у гібридів кукурудзи обгортка нещільно охоплює качан та частина його відкрита, то вологовіддача його краща порівняно з гібридами в яких качан закритий щільною обгорткою [29, 398, 400]; швидкість нахилу качанів після настання фізіологічної стиглості – гібриди з качанами розташованими під гострим кутом до рослини після настання фізіологічної стиглості, схильні накопичувати вологу в обгортках і сповільнювати вологовіддачу [398].

Гібриди різних груп стиглості відрізняються не тільки потенційним рівнем урожайності, а й вмістом вологи у зерні під час збирання: у ранньостиглих вона низька – 14-16 % і до 24 %, у середньо- та пізньостиглих – вища в 1,5-2,0 рази, що вимагає додаткових затрат на сушіння зерна [29, 391, 399-402]. З урахуванням

фактору глобального потепління (більш ранні посіви без зміни групи стиглості гібридів, досягнення селекції щодо швидкості передачі поживних речовин у кінці вегетативного циклу та інше), дозволило зменшити рівень вологості на момент збирання врожаю та вартість сушіння [57, 106]. В. Андрущенко [398] вказує, що для втрати 1 % вологості зерна потрібно 20-25 °С суми ефективних температур.

За даними Д. Шпаара [403], стояча в полі кукурудза за день може втрачати вологу з темпом приблизно від 0,3 до 0,4 %, в жовтні до – 0,15, до 0,2 % і менше в листопаді. Згідно даних М. Кирпи [387] останнім часом аграрії намагаються збирати кукурудзу пізніше з тим, щоб скоротити витрати палива й електроенергії під час сушіння. М. Кулик, О. Корнійчук, О. Стасюк [404] стверджують, що зважаючи на високу відносну вологість атмосферного повітря в осінній період, повністю досушити зерно природним шляхом практично неможливо.

Залежно від режиму досушування, стану вологості і призначення зерна кукурудзи застосування досушування лише на 1 % до базисної кондиції (14 %) потребує 1,9-4,1 л рідкого палива, або ж 3,2 кг умовного палива чи 2,6-2,8 м^3 газоподібного в розрахунку на 1 т зерна [22, 287, 386, 387, 393, 404]. Зниження вологості на 1 % під час сушіння відбувається протягом 3,5-4 годин [287].

Згідно досліджень М. Дудки, О. Шевченко [78] вологовіддача зерна гібридів кукурудзи не залежить від застосування азотних добрив і мікроелементів у складі препаратів. Зерно гібридів із зубоподібною формою та нещільним, борошнистим ендоспермом краще віддає вологу, порівняно із зерном, що має щільний кременистоподібний ендосперм [29, 105, 391, 400].

1.6. Хвороби та шкідники, як основний дестабілізуючий чинник отримання високих урожаїв зернової кукурудзи

Головними чинниками, що дестабілізують виробництво зерна, є хвороби, які знижують ефективність сучасних технологій вирощування кукурудзи [202, 405, 406], тому подальший ріст виробництва зерна кукурудзи в значній мірі пов’язаний із скороченням втрат врожаю від шкідливих організмів, за рахунок

підвищення загальної культури землеробства [4, 188, 382].

Кукурудза менше уражується хворобами, порівняно з іншими зерновими культурами, проте вони можуть завдати значної шкоди посівам [27, 140, 161, 382]. Втрати врожаю зерна кукурудзи від хвороб залежно від гібриду й погодних умов року складають 9-22 %, шкідників – 11-18 %, бур'янів – 25-30 % за середнього забур'янення, а за сильного – 30-50 % і більше [382, 408, 406-409].

Відомо, що в кожній ґрунтово-кліматичній зоні кукурудза уражується 10-15 збудниками хвороб та шкідниками. Шкідливу дію на урожайність мають збудники, які викликають хвороби коренів, стебел, качанів [346, 410].

За останні десять років структура хвороб змінилася. До *найпоширеніших хвороб* більшості регіонів вирощування кукурудзи належать пухирчаста, летюча сажки [350, 406], фузаріоз качанів, пліснявіння насіння, стеблові та кореневі гнилі, бактеріоз [105, 111, 146, 343, 407, 408], які призводять до загибелі уражених рослин, зниженні продуктивності і погіршення якості отриманого врожаю [348, 350, 382, 411, 412].

Пухирчаста сажка (збудник – гриб *Ustilago zeae* (Beckm.) Unger (син. *U. maydis* (DC) Corda) проявляється у всіх зонах вирощування культури, особливо в районах із нестійким і недостатнім зволоженням [111, 413], вона максимально пристосована до кукурудзи. В умовах Лісостепу України ураження *пухирчастою сажкою* становить 3,7-8,3 %, а, за останніми даними, в окремих посівах можуть становити 15 % і більше (*ЕПШ* – 5-10%) [52, 348, 408, 414]. Розвитку пухирчастої сажки сприяють: невеликі опади під час ураження [107, 415].

Летюча сажка (збудник гриб *Sphacelothecareiliana* (Kühn) Clint (син. Sorosporium reilianum Mc Apl f. zeae Geschele; S. holci-sorghi (Riv.) Noesz [140, 344, 348, 408]. в Україні поширена в основному в центральному Лісостепу та в Степу, де ураженість рослин становить 1-3 %, в окремих осередках – 4-8 %. В окремі роки залежно від погодних умов зараженість посівів летючою сажкою досягає 15 % площ, а в окремих регіонах навіть 70-100 % [348, 411, 413, 414].

Зараження рослин летючою сажкою відбувається у фазі сходів, які сприйнятливі до їхньої появи на поверхні ґрунту, але проявляється захворювання

лише в період цвітіння на волоті та качанах [344, 348, 411, 414]. Уражені рослини відстають у рості, надмірно кущаться, листя дуже розростається і деформується(схильні до фасціації), качани тривалий час не виступають із піхв листків [105, 411, 414].

Стеблові та кореневі гнилі – хвороби старіючих рослин, поширені в основних регіонах вирощування кукурудзи [416, 417], які краще розвиваються на ослаблених рослинах при незначній кількості опадів і підвищеній температурі, що обумовлюється напівсапрофітністю їх патогенів та порушень технології вирощування кукурудзи, механічно пошкоджених рослинах, частіше на початку та перед закінченням їх вегетації [18, 336, 408, 418, 419]. При пошкодженні рослин гнилями стебла урожайність зерна скорочується на 10-16 % [408], і до 20 % [420], а на окремих полях можуть сягати і 50 %. Шкідливість кореневих і стеблових гнилей підвищується за неякісної підготовки насіння та пошкодження рослин ґрунтовими шкідниками [31, 405, 416].

В умовах України збудники стеблових гнилей кукурудзи представлені видами Fusarium в основному F. Moniliforme та F. Graminearum, які можуть уражувати і інші культури та мають екологічні популяції, пристосовані до певних кліматичних зон [121, 140].

Основна увага у захисті кукурудзи від хвороб акцентується на агротехнічних заходах та протруюванні насіння, а проведення фунгіцидних обробок в період вегетації явище доволі рідкісне [4, 60, 107, 111, 251]. Дотримання оптимальних строків та глибини висіву, густоти стояння рослин, що визначені для кожної ґрунтово-кліматичної зони та забезпечення гарної аерації у зоні проростання насіння суттєво скорочує кількість рослин уражених хворобами (сажковими, пліснявінням та ін.) [4, 111, 140, 161, 421-425]. За обробки посівів мікродобривами ураженість рослин кукурудзи сажкою знижується на 60 % порівняно із контролем [239, 409]. Внесення марганцевих, борних, магнієвих і цинкових мікродобрив підвищує стійкість кукурудзи до хвороб, зокрема кореневих і стеблових гнилей [132, 212, 426].

Один із резервів збільшення валового збору кукурудзи – ліквідація втрат і

недоборів зерна через фітофагів [4, 57, 184, 382]. В Україні найбільшої шкоди посівам кукурудзи (після фази 5-7 листків і до кінця вегетації) завдають бавовникова совка (*Heliothys (chloridea) armidera Hb*.), попелиці (*Rhopalosiphum maidis*) та стебловий кукурудзяний метелик (*Ostrinia nubilalis*), які пошкоджують стебло та качани (вигризаючи зерно в качанах) [345, 411, 427].

Одночасно з інтенсивним потеплінням у першій половині 90 років XX ст. розпочалась дестабілізація фітосанітарного стану агроценозів, який сформувався впродовж попередніх десятиріч. Збільшилися в 1,5-2,0 рази багаторічні середні показники чисельності основних комах шкідників [27, 119, 308].

Згідно даних Л.І. Бублика, Г.І. Власечко, В.П. Васильєва та ін. [428] подовження сезону вегетації в умовах потепління може призвести до дисбалансу коадаптації, що вплине на стійкість рослин та шкідливість комах. Так за збільшення вуглекислого газу в атмосфері процес фотосинтезу уповільнюється. Внаслідок цього рослини синтезують менше протеїнів, якими живляться комахи тому для підтримання трофічного балансу комахи повинні з’їдати більше рослинної маси.

Всі комахи є пойкілотермними істотами, тому глобальне потепління клімату сприяє їх поширенню та активному розмноженню. Вчені вбачають загрозливу ситуацію у збільшенні інтенсивності поширення комах в агроценозах, оскільки ентомофауна виконує важливу роль у стабілізації агроекосистем [429, 430]. Н.М. Джура [430], відмічає, що уже сьогодні ми можемо спостерігати значну міграцію окремих видів комах з півдня на північ, зростання кількості генерацій у моно- та бівольтинних фітофагів, до яких належить і кукурудзяний стебловий метелик.

Стебловий (кукурудзяний) метелик – найпоширеніший та найнебезпечніший шкідник кукурудзи всіх термінів достигання та усіх регіонів вирощування України [331, 382, 411, 425], де складаються найсприятливіші гідротермічні умови для розвитку і розмноження фітофага (ГТК 1,1-1,6), або середньодобова температура в червні-серпні від 20 °С до 28 °С, а кількість опадів за цей період – понад 200 мм [343, 411, 431], чисельність якого немає тенденцій

до зменшення [251, 343]. Втрати врожаю, згідно даних А.О. Устименко [432] за масового розвитку кукурудзяного стеблового метелика сягають 1,4-1,9 т/га. Чисельність метелика міняється із періодичністю 6-7 років [425, 431].

Після відродження гусениці деякий час, 1-2 години [111], а за деякими даними до кількох днів (3-4 дні) [431], живуть на поверхні рослин і живляться паренхімою а потім через піхву листків проникають у пазухи листків, черешки, волоть, заглиблюючись у стебла, де і розвиваються близько місяця і зимують 13-58 діб [33, 184, 328, 431]. Гусениці першого покоління заселяють переважно верхню частину рослини, в старшому віці утримуються в середній частині стебла. Закінчення живлення та переміщування гусениць у нижню частину стебла «пеньок» на зимівлю відбувається з середини вересня [33, 60, 431]. Сильне пошкодження качанів кукурудзяним стебловим метеликом на ранніх етапах розвитку призводить до їх загибелі, за пізнього пошкодження – недорозвиваються й спотворюються [382, 433]. Пошкоджені стебла і качани у вітряну погоду падають на поверхню поля, що підвищує втрати врожаю до 40% і більше [431].

У зонах Полісся та Лісостепу кукурудзяний (стебловий) метелик розвивається в одному поколінні (окремими сприятливими роками буває друге, факультативне), а в умовах Степу можлива й друга генерація, пошкоджуючи листки, стебла, волоть, качани, зерно [411, 430, 431, 434]. Боротися зі стебловим кукурудзяним метеликом досить важко через те, що складно визначити оптимальний строк обприскування за дуже розтягнутого періоду вильоту метелика (впродовж 45 днів) та прихованому способі життя гусениць, що робить малоефективним використання хімічних засобів. Тому в посівах кукурудзи одночасно зустрічається гусінь старших і молодших віків [116, 184].

Для початку яйцекладки метелики потребують крапельно-рідинну вологу. Велика кількість опадів сприяє масовому розмноженню шкідника [411], суха погода та підвищення температур (+30 °С і вище та за вологості 30 %) яйцекладки та молоді гусені всихають і гинуть [350, 435, 436].

Висновки до розділу 1:

Підсумовуючи огляд наукової літератури, можна зробити такі висновки:

Вивчення агробіологічних особливостей росту й розвитку гібридів кукурудзи, їх адаптивності до різних агроекологічних умов України має не лише наукову, а й практичну цінність. Численними дослідженнями доведено вплив агротехнічних заходів на формування урожаю та якості зерна кукурудзи. Щодо досліджень з комплексного впливу елементів технології на урожайність та якість зерна, то інформація в літературі обмежена.

Отже, аналіз літературних джерел свідчить про те, що для забезпечення максимального потенціалу зернової продуктивності кукурудзи необхідно провести дослідження з вивчення ряду питань, які на даний час недостатньо або зовсім не вивчені, а саме:

- встановити особливості росту й розвитку кукурудзи та формування урожаю зерна, залежно від комплексного застосування елементів технології вирощування, а саме: строків сівби, розміру насіння, глибини його загортання та застосування позакореневого підживлення мікроелементами;

- на основі комплексних досліджень дати оцінку за вмістом у зерні крохмалю гібридів кукурудзи різних груп стиглості та проаналізувати динаміку їх урожайності залежно від досліджуваних елементів технології з метою виробництва біопалива;

- з’ясувати імунологічний стан посівів залежно від досліджуваних елементів технології;

- визначити реакцію генотипів кукурудзи різних груп стиглості за оптимізації елементів технології, що вивчали.

Пошук шляхів розробки елементів технології вирощування гібридів кукурудзи, які б забезпечували значне зростання урожайності і вмісту крохмалю налагодять масове виробництво та споживання біопалива в нашій державі. Різні твердження вітчизняних та зарубіжних вчених з окремих питань продуктивності гібридів та якості зерна, підтверджують актуальність та необхідність подальших досліджень з даної проблеми.

РОЗДІЛ 2
ПРОГРАМА, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Ґрунтово-кліматичні умови досліджень

Польові досліди проводились протягом 2011-2017 рр. на дослідному полі кафедри рослинництва, селекції та біоенергетичних культур ДП ДГ «Корделівське» Інституту картоплярства НААНУ Вінницького національного аграрного університету.

Ґрунти – чорноземи глибокі середньо суглинкові на лесі. За результатами останнього комплексного агрохімічного аналізу, вміст гумусу (за Тюріним) в орному шарі складав 4,60 %. Реакція ґрунтового – рН (сольове) 5,7 (близька до нейтральної); середньозважені: гідролітична кислотність 40 мг-екв на 1 кг ґрунту; сума ввібраних основ – 158 мг-екв на 1 кг ґрунту (за Каппеном-Гільковицом); ступінь насичення основами 82,3 %. Агрофізичні властивості: щільність ґрунту – 1,2 г/см^3. У ґрунтах міститься легкогідролізованого азоту (за Корнфілдом) 106 мг на 1 кг ґрунту, рухомого фосфору і обмінного калію (за Чиріковим) 186 і 160 мг на 1 кг ґрунту, відповідно. Вміст мікроелементів даних ґрунтів становить бору (Калориметричний аналіз) високий – 0,76 мг на 1 кг ґрунту; марганцю, міді та цинку (Атомно-адсорбційно спектрофотометричний аналіз) також високий – 77,17, 6,07 та 8,01 мг на 1 кг ґрунту. За рахунок високого вмісту гумусу та відсутність вимивання колоїдів органічного та мінерального походження із орного шару ґрунту спостерігається покращення фізико-хімічних властивостей даних ґрунтів. Потенціал їх родючості оцінюється як підвищений. Агрохімічна оцінка даних ґрунтів становить 68 балів, а екологоагрохімічна – 63 бали.

Клімат зони досліджень (Вінницької області) помірно теплий [437, 438]. Середньобагаторічна температура повітря за рік складає 6,7 °С на заході, 7,0 °С на сході. Сніговий покрив встановлюється в другій половині листопада і сходить в третій декаді березня. Висота його в західних і південних частинах зони

коливається в межах 13-20 см, а в східній частині – 26-35 см. Для цієї зони характерні довгі відлиги, під час яких температура повітря в окремі роки підвищується до + 12-14 °С. Весняні заморозки повітря закінчуються в більшості років до 25 квітня.

Літо відзначається високими і стійкими температурами. В липні середньомісячна температура повітря коливається від 10 °С на заході і до 20 °С на сході. Абсолютний максимум температур сягає 39-49 °С.

Довжина вегетаційного періоду становить 150-170 днів. При цьому нерідко спостерігаються посушливі періоди і суховії.

Згідно з даними агрометеорологічних спостережень, основні показники кліматичних умов в роки проведення досліджень не були близькими до середніх багаторічних даних (рис. 2.1).

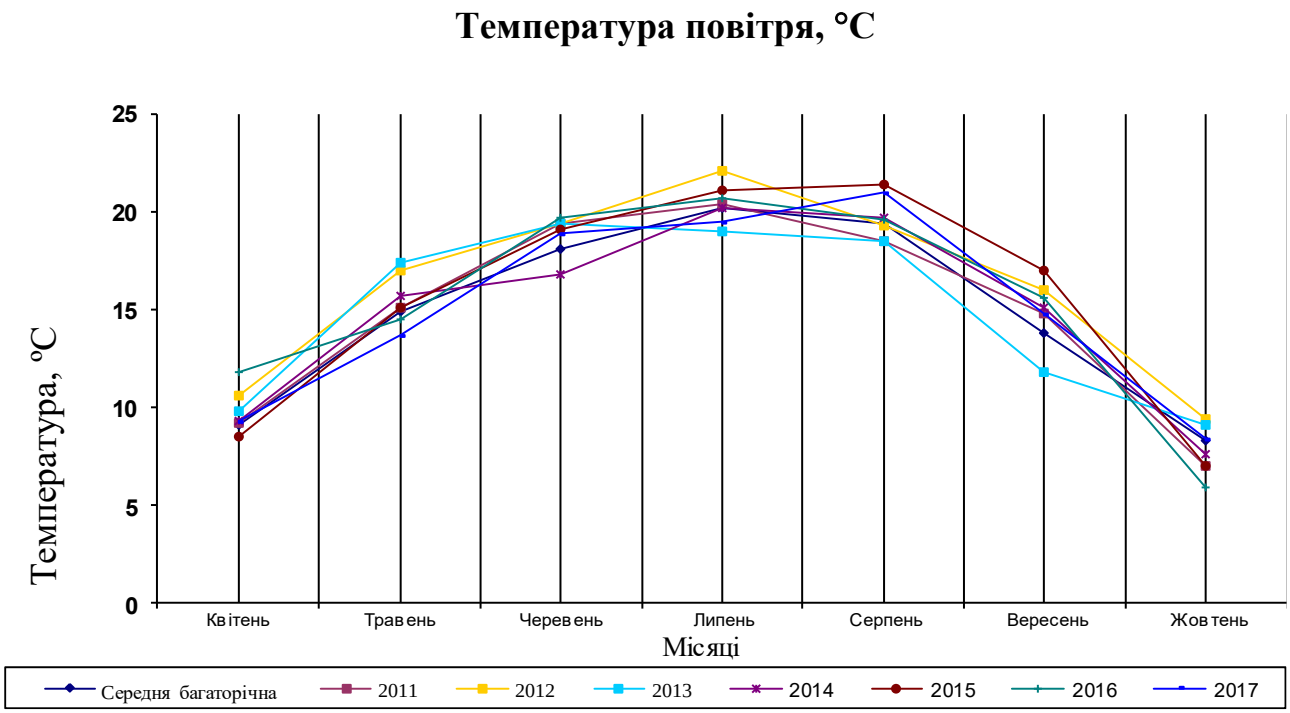
В **2011 році** спочатку холодна із заморозками погода у першій-другій декаді квітня обмежувала застосування першого (раннього) строку сівби, тому він був проведений 25 квітня. В травні місяці спостерігалося підвищення температурних показників та дефіцит опадів, що суттєво вплинуло на проростання насіння за другого (7 травня) та третього (18 травня) строку сівби.

За рахунок дефіциту вологи спостерігалося суттєве нерівномірне проростання рослин, особливо для другого строку сівби. Так, зокрема, основна частина рослин уже знаходилась у фазі 5-7 листків, а 5-10 % насіння ще навіть не проросло, що негативно вплинуло на ріст і розвиток рослин кукурудзи різних груп стиглості. Дана тенденція, ще сильніше проявилася у 2012 році.

В подальшому кліматичні умови 2011 року мало відрізнялись від багаторічних і були сприятливими для росту й розвитку кукурудзи.

Достатнє зволоження 2011 р. та досить високий температурний режим сприяли інтенсивному листоутворенню, підвищеному габітусові рослин. За вегетаційний період випало 356 мм опадів при сумі активних температур 1050 °С, що є близьким до середнього багаторічного показника. Середня температура в період вегетації кукурудзи була на 0,8 °С вища за середньо багаторічну.

Рання весна **2012 року** та високі температури квітня (5,4-16,3°С) створили несприятливі агрокліматичні умови для розвитку кукурудзи. Так починаючи із травня місяця до другої декади серпня спостерігався дефіцит вологи, про що свідчить суттєве відхилення кількості опадів (207 мм) за цей період від середньо-багаторічних (297 мм).



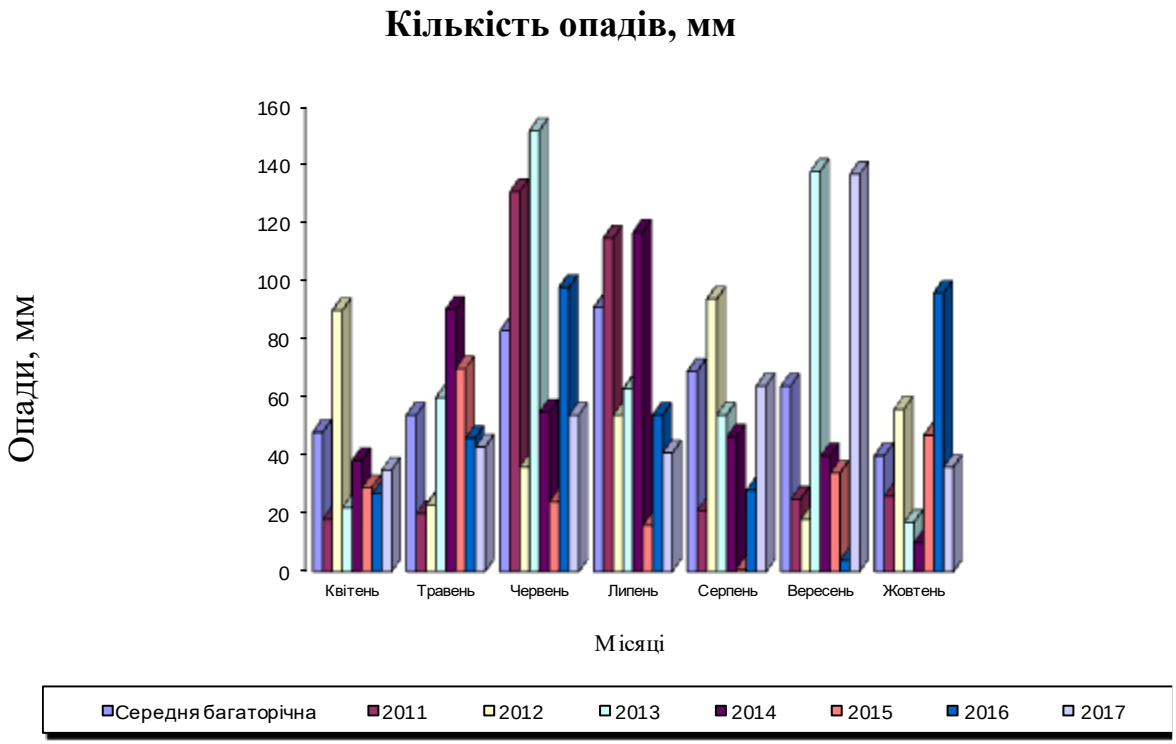


Рис 2.1 **Характеристика метеорологічних умов за роки досліджень**

Найбільша норма опадів випала протягом червня-липня місяця – 246 мм, що позитивно вплинуло на характеристику морфологічних ознак у гібридів кукурудзи різних груп стиглості. Крім того, необхідно відмітити, що дана кількість опадів підвищила шкодочинність такого шкідника, як кукурудзяний метелик. Зменшення кількості опадів в період воскової-повної стиглості сприяло інтенсивній вологовіддачі зерна кукурудзи. В період із серпня по першу декаду жовтня випало 60 мм опадів, що на 79 мм менше від середньо багаторічного показника.

В **2013 році** мала кількість температурних показників обмежувала застосування раннього терміну сівби, особливо в першій декаді квітня 3,0 °С. В другій та третій декадах квітня спостерігалося різке підвищення суми температурних показників та спостерігався дефіцит вологи, що в кінцевому результаті вплинуло на проростання насіння гібридів кукурудзи за другого та третього строку сівби.

В подальшому кліматичні умови 2013 року мало відрізнялись від багаторічних і були сприятливими для росту й розвитку кукурудзи. Збільшення кількості опадів в період воскової-повної стиглості сприяло збільшенню вологості зерна кукурудзи. В період із серпня по другу декаду жовтня випало 145 мм опадів, що на 57 мм більше від середньо багаторічного показника.

В **2014 році** підвищені середньодобові температури дозволили сіяти зерно кукурудзи уже на початку квітня, але через дощову погоду сівбу кукурудзи в господарствах області розпочали лише в кінці квітня на початку травня, в строки близькі до середніх багаторічних.

Станом на 8 травня запаси продуктивної вологи на посівах кукурудзи в орному шарі ґрунту становили 20-34 мм. Температура ґрунту на глибині 10 см становила 14-17 °С тепла. Такі погодні умови сприяли швидкому проростанню насіння та появі сходів.

Негативним явищем в цей рік були заморозки 5-6 травня. В окремих районах мало місце пошкодження ранніх сходів кукурудзи до 30 % від посіяної площі.

На площах засіяних в кінці квітня на 20 травня утворився 3-5-й листок. Запаси продуктивної вологи на 28 травня під кукурудзою були в орному шарі ґрунту 24-35 мм, в метровому 145-180 мм (добрі).

Умови росту й розвитку кукурудзи в період листоутворення в 2014 році склалися з підвищеним температурним режимом та достатнім волозабезпеченням.

В **2015 році** на початку літа спостерігалися рясні дощі, які сприяли на ранніх стадіях розвитку кукурудзи формуванню кореневої системи у верхніх шарах ґрунту.

Погодні умови весняно-літнього періоду 2015 року відрізнялися значною нерівномірністю розподілу атмосферних опадів за місяцями (додаток А). Навіть за сприятливого термічного режиму навесні поточного року початок сівби кукурудзи через перезволоження ґрунту провели на 6 днів пізніше за ранні календарні терміни її початку.

У травні й червні місячна кількість атмосферних опадів істотно варіювала від 39 до 76 % від багаторічної норми. До того ж середньомісячна температура повітря перевищувала на 1,2-3,2 °С за багаторічні термічні показники, що зумовлювало збільшення непродуктивного випаровування вологи з ґрунту. Внаслідок того, що кукурудза від сходів до фази 14-15 листків використовує лише 8-10 % загальної потреби води за вегетацію, погодні умови цього періоду можна характеризувати як добрі й задовільні для росту й розвитку рослин культури.

У першій половині липня спостерігалося певне погіршення поповнення ґрунтових запасів вологи, що за підвищених середніх добових температур повітря призвело до втрати тургору рослинами протягом денних годин і його відновлення в нічні. Проте процеси викидання волоті, їх цвітіння, запліднення жіночих суцвіть й утворення зерна та початковий період його наливу в гібридів кукурудзи відбувалися у сприятливо-задовільних умовах.

Погіршення гідротермічних умов 2015 року спостерігалося із середини липня. Завершення формування врожаю зерна кукурудзи у другій половині

липня – першій половині серпня проходило під впливом аномально високих температур, які утримувалися в нічні години на рівні +23...+25 °С і досягали максимуму в денні +34...+37 °С. Такі термічні показники фізіологічно є «мертвою температурною зоною» для кукурудзи, які негативно вплинули на клітинні процеси обміну речовин, пришвидшили відмирання листкового апарату, що зумовило певним чином порушення відтоку пластичних речовин із листкових пластинок до зернівок і загальмувало накопичення в них сухої речовини.

Зазначимо, що ріст та розвиток кукурудзи у стані депресії, водного голодування й теплового удару спостерігався з початку третьої декади липня протягом 20-25 днів. Найсильніше від аномально посушливих умов постраждали посіви пізнього строку сівби. Проте навіть в таких гідротермічних умовах біологічні захисні та компенсаторні механізми кукурудзи за дотримання в посівах зональної густоти стояння рослин дозволили зберегти частину листкового апарату, підтримувати виповненість качана та стримувати надмірну вологовіддачу зерном. Також вагомим чинником виявився екстремальний температурний режим, який дещо вирівняв відмінності фазового стану кукурудзи та зумовив нівелювання різниці в розвитку рослин між гібридами різних груп стиглості й строків сівби.

В **2016 році** стрімке наростання тепла та суха погода сприяли підсиханню ґрунту, станом на 10 квітня сума ефективних температур вище +5 °С була в межах 85-100 °С. Швидкий перехід через +10 °С сприяв швидкому початку сівби кукурудзи. За визначенням метеостанції області станом на 8 квітня запаси продуктивної вологи в шарі ґрунту 0-20 см становили 22-42 мм, а в шарі 0-100 см – 143-190 мм. Підвищена теплозабезпеченість попередніх періодів та ранні строки сівби кукурудзи сприяли фазовому розвитку з випередженням багаторічних строків. Також в даній декаді спостерігалися заморозки на поверхні ґрунту інтенсивність -1…-3 °С.

Агрометеорологічні умови другої декади травня в цілому були складними для росту й розвитку кукурудзи, особливо у відношенні температурного режиму. Протягом декади спостерігалися суттєві зниження не тільки мінімальних, а і

добових температур, що негативно вплинуло на ріст та розвиток кукурудзи.

В червні переважали сприятливі умови для формування урожаю. Коливання середньодобових температур та зниження нічних температур до +4…+7 °С дещо негативно вплинули на розвиток кукурудзи. В третій декаді червня відбувалося інтенсивне наростання вегетативної маси. Спостерігалася спекотна погода. Яка сприяла інтенсивному розвитку кукурудзи при достатньому вологозабезпеченні ґрунту.

Внаслідок випадання дощів, в першій декаді липня (24 мм), ґрунт був перезволожений та ущільнений (з'явилася ґрунтова кірка). Зниження нічних температур до +10…+11 °С негативно вплинуло не фотосинтетичний потенціал кукурудзи.

Високі максимальні температури до +35 °С, місцями і вище, в другій та третій декаді липня, негативно вплинули на тургорність рослин, якість запліднення у кукурудзи. На кінець першої декади серпня кукурудза знаходилась у фазі цвітіння, в цей період спостерігалися температурні показники вище +25…+30 °С, зменшились запаси вологи в ґрунті по всьому метровому шарі.

В вересні місяці погодні умови сприяли завершенню вегетації гібридів кукурудзи.

В 2**017 році** у першій другій декаді квітня в добовому ході температури повітря відмічались значні коливання. Спостерігалися нічні заморозки в повітрі та на поверхні ґрунту і їх інтенсивність була в межах -4…-7 °С.

Погодні умови першої декади травня були сприятливі для росту й розвитку гібридів кукурудзи. Підвищений температурний режим спровокував швидкий розвиток та появу сходів кукурудзи. Сонячна, вітряна із зниженою відносною вологістю повітря погода обумовила втрату вологи з ґрунту, про що свідчать запаси продуктивної вологи в шарі ґрунту 0-20 см до 11-36 мм, а в метровому шарі до 78-187 мм.

В другій декаді травня погодні умови мали ряд особливостей у рості і розвитку кукурудзи. Заморозки (11.05 та 18.05) на поверхні ґрунту та на висоті 2 см від поверхні ґрунту інтенсивністю до -1…-5 °С, негативно вплинули на

рослини кукурудзи. Значні коливання добових температур, при нічних температурах нижче біологічного мінімуму, стримували активний ріст та розвиток кукурудзи.

19-23 травня відбувся перехід середньодобових температур через +15 °С, що на 3-4 дні пізніше середньобагаторічних строків (15-20.05). Протягом першої декади червня відбулося підвищення температури повітря, особливо в нічні години, що позитивно вплинуло на активізацію росту й розвитку кукурудзи. Фенологічний розвиток кукурудзи відбувався переважно в строки близькі до середньобагаторічних показників. В другій декаді червня кукурудза сформувала 11-13 листків. В червні спостерігалося локальне випадання дощів, що забезпечило дуже строкаті запаси вологи в ґрунті.

Впродовж липня спостерігалася помірно тепла з короткочасними локальними дощами, місцями грозовими. Підвищений температурний режим попереднього періоду, холодні дощі та зниження нічних температур стали сприятливим фактором для розвитку грибкових хвороб. Протягом третьої декади липня спостерігалося температура вища +30 °С. Рослини кукурудзи в денні години втрачали тургор. Ефективні опади відмічені в другій п’ятиденці третьої декади липня, дещо покращили подальші агрометеорологічні умови росту й розвитку кукурудзи.

На початку серпня спостерігалася жарка (+32…+34 °С) в поєднанні з високими нічними температурами (+18…+22 °С) негативно вплинули на формування врожаю кукурудзи (формування відбулося прискореними темпами). Дощі, які пройшли 6-7 серпня, не змогли покращити дефіцит вологи в ґрунті. Станом на 10 серпня сума ефективних температур вище +10 °С становила 850-1033°, вище +15 °С становила 365-503°, що на 81-123 та 60-114° вище норми.

Впродовж вересня 2017 року утримувалася помірно тепла із значними опадами погода (додаток А).

Як видно, із характеристики кліматичних умов, вони можуть сильно змінюватися із року в рік, що дає можливість детально вивчити взаємозв’язок кліматичних умов із ознаками та властивостями кукурудзи, які впливають на

продуктивність гібридів кукурудзи, вміст у зерні крохмалю та ефективність досліджуваних факторів технології.

Для характеристики умов росту рослин, поряд з опадами, велике значення має випаровування вологи з поверхні ґрунту, яке залежить від температури, яке характеризується *гідротермічним коефіцієнтом* (*ГТК*).

ГТК – це зменшена в 10 разів частка від ділення суми опадів за період з температурою понад 10 °С на суму температур за той самий період:

$$ГТК = \frac{\Sigma_{опадів}}{0{,}1\Sigma_{температур}}$$

Цей коефіцієнт є показником характеристики умов зволоження, що враховує як надходження води у вигляді опадів, так і сумарну їх витрату на випарювання.

Характеристика кліматичних умов за забезпеченістю теплом і вологою згідно гідротермічного коефіцієнту приведено в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Гідротермічний коефіцієнт за роки досліджень

№ з/п	Роки досліджень	Сума опадів за період із t> +10 °С	Сума температур за період із t> +10 °С, зменшена у 10 разів	ГТК
1.	2011	326,0	290,0	1,1
2.	2012	297,0	320,2	0,9
3.	2013	438,0	287,6	1,5
4.	2014	356,2	287,5	1,2
5.	2015	147,0	293,4	0,5
6.	2016	247,8	283,1	0,9
7.	2017	375,0	296,9	1,3

Значення ГТК [26, 46]:

0,4-0,7 – дуже посушливий;

0,7-1,0 – посушливий;

1,0-1,3 – слабко посушливий;

1,3-1,6 – оптимальний;

>1,6 – перезволожений.

Погодні умови в 2011 році були слабко посушливими, гідротермічний коефіцієнт становив 1,1 (табл. 2.1), в 2012 та 2016 роках погодні умови були посушливими за гідротермічного коефіцієнта 0,9.

В 2013 році було отримано найбільше значення гідротермічного коефіцієнту, який становив 1,5, що свідчить про оптимальні погодні умови. В 2014 році погодні умови були слабо посушливі, гідротермічний коефіцієнт становив 1,2. Погодні умови 2015 року виявилися дуже сухими гідротермічний коефіцієнт в цей рік становив 0,5. В 2017 році було за забезпеченістю теплом і вологою були оптимальні умови, гідротермічний коефіцієнт становив 1,3.

В цілому кліматичні умови 2011-2017 років були сприятливими для росту й розвитку кукурудзи, а в 2012 та 2015 році характеризувалися лімітуючим фактором – вологістю, що в кінцевому результаті вплинуло на продуктивність гібридів кукурудзи.

2.2. Перерозподіл тепла у вегетаційний період кукурудзи

Біологічним нулем для кукурудзи прийнято вважати температуру +10 ºС, а найбільш сприятливим для росту й розвитку є 25-28 ºС. Тепловий баланс для кукурудзи обчислюється сумою ефективних температур (вище +10 ºС) і позначаються індексом ФАО. Під час вирощування кукурудзи одним із найважливіших показників виступає кількість тепла протягом вегетаційного періоду у даній зоні. Канадськими агрометеорологами розроблена система Crop Heat Units для розрахунку суми ефективних температур для теплолюбивих культур, яка враховує точніше деякі обставини розвитку рослин за різних температур [255, 439].

Суми ефективних (активних) температур дозволяє також оцінювати теплові ресурси місцевості щодо вирощування кукурудзи та розвиток шкідників та хвороб. Необхідно відзначити, що низькі температури знижують урожайність репродуктивних органів (зерно), але збільшують

загальну масу побічної продукції [255].

Crop Heat Units – дослівно «одиниці кількості тепла для рослин» (*CHU*) – за допомогою неї здійснюють планування і контроль за розвитком теплолюбивих культур, зокрема. Знання про кількість *CHU* окремого гібриду може допомогти аграріям визначити кількість днів, необхідних від сівби до досягнення повної стиглості, а, отже, обрати той гібрид, що буде найкраще відповідати умовам конкретної зони вирощування [255, 439].

Від сівби до повної стиглості, або досягнення «чорного шару», швидкість дозрівання кукурудзи залежить від суми позитивних середньодобових температур у цей період. Якщо довгий час триває прохолодна погода, це не сприяє швидкому розвитку культури. Але якщо середні температури достатньо високі, культура дозріває значно швидше [439].

Знаючи суму необхідних температур для певного гібриду, можна співставляти її з сумою позитивних температур у вашій зоні і прорахувати з точністю до 3-5 днів, коли ваша кукурудза досягне повної стиглості. Відповідно, це дасть можливість заздалегідь розпланувати усі необхідні операції із збирання урожаю, розрахувати кількість необхідних ресурсів, завантаженість, домовитись із обслуговуючими компаніями, з елеватором [125, 255, 439].

За досягнення повної стиглості кукурудза втрачає вологість зі швидкістю 0,4-0,6% за добу, тому раціональним буде добір гібрида, який дозріває дещо раніше, ніж температура досягне мінусових значень, що дозволить природнім шляхом досушити вологе зерно.

Проведемо аналіз використання теплових ресурсів та оцінку перерозподілу тепла на різних етапах органогенезу рослинами кукурудзи залежно від елементів технології (табл. 2.2).

Дослідженнями встановлено, що сума ефективних температур за роки досліджень істотно відрізнялась, так зокрема за період квітень-жовтень за середньобагаторчними показниками вона становила 2905 °С, в 2011 році – 2953 °С, в 2012 році – 3260 °С, в 2013 році – 2931 °С, в 2014 році – 2931 °С, в

2015 році – 2987 °С, в 2016 році – 3010 °С а в 2017 році – 3024 °С. Тобто різне значення суми ефективних температур вказує на контрастність років досліджень за температурними ресурсами, що в кінцевому результаті впливало на особливості росту й розвитку рослин кукурудзи, особливо залежно від застосування різних строків сівби.

Таблиця 2.2

Суми ефективних температур по місяцях вегетації кукурудзи за даними Хмільницької метеостанції, °С

Місяць	Сума ефективних температур (≥+10 °С)							
	середньо-багаторічна, ºС	роки досліджень						
		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
квітень	128	130	263	264	138	125	257	214
травень	461	469	527	538	488	464	449	426
червень	543	582	582	583	504	572	591	568
липень	627	631	685	590	626	654	641	605
серпень	601	574	599	573	610	663	607	650
вересень	415	445	479	273	453	509	468	445
жовтень	130	122	125	110	112	0	0	116
Сума за квітень-жовтень	2905	2953	3260	2931	2931	2987	3010	3024

Проведення сівби у перший строк забезпечувало ранню появу сходів кукурудзи, що дозволяє додатково використати 10-14 ºС. Запізнення із строками сівби призводить до скорочення вегетаційного періоду досліджуваних гібридів кукурудзи, за рахунок менш тривалого надходження теплових ресурсів.

Аналізуючи роки досліджень встановлено, що у 2011 році протягом червня спостерігалося істотне збільшення кількості ефективних температур (39 °С), а в серпні цього ж року навпаки скорочення кількості тепла на 27 °С, порівняно з середньобагаторічним показником. Інші місяці за значенням надходження ефективних температур майже не відрізнялися від середньо багаторічного показника.

В 2012 році спостерігалося істотне підвищення суми температурних

показників, особливо в періоди інтенсивного росту й розвитку кукурудзи (травень-липень). Зростання суми ефективних температур в травні склало 66 °С, в червні – 39 °С, а в липні – 58 °С. Крім того спостерігалося суттєве зростання суми ефективних температур в квітні (133 °С) та в вересні місяці (64 °С) 2012 року, що позитивно вплинуло на вологовіддачу досліджуваних гібридів кукурудзи.

Зростання суми ефективних температур на 134 °С порівняно з середньо багаторічним значенням в 2013 році у квітні місяці позитивно вплинуло на проростання насіння гібридів кукурудзи раннього строку сівби. Окрім того в травні місяці зростання суми ефективних температур становило 77 °С, в червні – 40 °С, а в липні, серпні, вересні та жовтні відмічене зменшення суми ефективних температур на 37 °С, 28 °С, 142 °С та 20 °С, відповідно.

В 2014 році в квітні зростання суми ефективних температур було незначне 10 °С, а в червні навпаки спостерігалося зменшення суми ефективних температур на 39 °С порівняно з середньо багаторічною. В інші місяці сума ефективних температур наближалася до значення середньо багаторічної.

В 2015 році істотне зростання суми ефективних температур відмічено у червні на 29 °С, липні – 27 °С, серпні – 62 °С та вересні – 94 °С, порівняно з середньобагаторічною. В жовтні місяці температура повітря не перевищувала 10°С. Таке зростання температури протягом червня-вересня негативно вплинуло на ростові процеси у даний рік досліджуваних гібридів кукурудзи, у зв’язку із тим, що в цей період спостерігався ще й дефіцит вологи.

2016 рік характеризувався перевищенням суми ефективних температур у квітні на 129 °С, червні – 48 °С та вересні місяці на 53 °С. Зменшення суми ефективних температур в даний рік, також, спостерігалося в травні та жовтні, відповідно на 12 °С та 130 °С, що в свою чергу внесло свої корективи в ріст і розвиток гібридів кукурудзи.

В 2017 році відмічене зростання суми ефективних температур в квітні на 86 °С, червні на 25 °С, серпні на 49 °С та вересні на 30 °С. Водночас

зменшення суми ефективних температур в цей рік спостерігалося протягом травня на 35 °С, липня на 22 °С та жовтня на 14 °С.

2.3 Програма та методика проведення досліджень

Програмою досліджень передбачено удосконалення технології вирощування зерна кукурудзи та формування урожайності і якості зерна та адаптивних властивостей гібридів кукурудзи придатних для виробництва біопалива в умовах Лісостепу правобережного України, що базується на результатах досліджень з впливу ґрунтово-кліматичних умов, екологічної пластичності кукурудзи, оптимізації живлення рослин, строків сівби, глибини загортання насіння та його розмірів.

Дослідження проводились на дослідному полі ДП ДГ «Корделівське» ІК НААНУ, яке розташоване в с. Корделівка Калинівського районі Вінницької області впродовж 2011-2017 рр.

Польові досліди закладали відповідно до рекомендацій, викладених у «Методиці польових дослідів із кукурудзою» [440].

В дослідах встановлена господарсько-біологічна оцінка гібридів кукурудзи залежно від строку сівби, розмірів фракції і глибини загортання насіння, позакореневих підживлень мікродобривами.

В дослідженнях застосовувались польовий і лабораторний методи вивчення гібридного матеріалу кукурудзи.

Облікова площа ділянок для гібридів становила 10,5 м^2. Повторність в дослідах для гібридів – 3-х разова. Розміщення ділянок – методом рендомізованих блоків.

Для цього закладалися такі виробничі польові досліди:

В досліді 1 проводили вивчення впливу строків сівби гібридів кукурудзи на комплекс господарсько-цінних ознак які визначають продуктивність гібридів і нагромадження крохмалю у зерні та вихід біоетанолу.

З метою вивчення впливу маси фракції та глибини загортання насіння в

ґрунт (дослід 2) на ріст і розвиток рослин кукурудзи було проведено ряд досліджень. У межах порівнюваних гібридів були виділені три відмінні за масою фракції насіння, яке висівалося на глибину 4-5, 7-8 та 10-11 см.

Дослід №1. Вивчення впливу строків сівби гібридів кукурудзи на продуктивність та комплекс господарсько-цінних ознак (2011-2013 рр.).

Фактор А. Строк сівби	Фактор Б. Гібрид кукурудзи
ранній (за рівнем температурного режиму (РТГ) t=+8 °С у ґрунті на глибині загортання насіння)	*Ранньостиглі*: Харківський 195 МВ (ФАО 190); DKC 2870 (210); DKC 2960 (ФАО 250); DKC 2949 (ФАО 190); DKC 2787 (ФАО 190); DKC 2971 (ФАО 200) (st)
середній (за рівнем температурного режиму (РТГ) t=+10 ºС у ґрунті на глибині загортання насіння) (Контроль)	*Середньоранні*: DKC 3476 (ФАО 260); DKC 3795 (ФАО 250); DKC 3472 (ФАО 270); DKC 3420 (ФАО 280); Переяславський 230СВ (230); DKC 3871 (280) (st)
пізній (за рівнем температурного режиму (РТГ) t=+12 ºС у ґрунті на глибині загортання насіння)	Середньостиглі: DK 391 (ФАО 320); DKC 3511 (ФАО 330); DK 440 (ФАО350); DKC 4964 (ФАО 390); DKC 4626 (ФАО360); DK 315 (ФАО 310) (st)

Для формування фракції насіння за розмірами зернин використовували решета із круглими отворами різних діаметрів. До великої фракції відносили насіння гібриду сходу решіт з отворами 8 і 9 мм, його частка складала відповідно 13,2 та 13,4 % від загальної маси. Частка середньої (решета з отворами 6; 7 мм) фракції складали 71,7-78,8 %, а дрібної (5,0; 5,5 мм) – 7,8-15,1 % [283].

В досліді №3 застосовували позакореневі підживлення у фазу 5-7 та 10-12 листків кукурудзи мікродобрива Росток кукурудза та Еколист Моно Цинк, регулятор росту рослин Вимпел та бактеріальний препарат Біомаг. Робочі розчини мікродобрив, регулятору росту та бактеріального препарату готували безпосередньо перед їхнім застосуванням, розчиняючи їх у воді з температурою 15-20 °С. Позакореневе підживлення рослин проводили в ясну (недощову) погоду, за температури повітря 15-20 °С (вранці до 10 год. або у вечірній час після 18-19 год), коли випаровування відносно слабке й поживний розчин, нанесений на листкову поверхню рослин, випаровується досить повільно, що сприяє ефективному поглинанню ними поживних речовин [441].

Дослід №2. Вивчення впливу глибини загортання та розмірів фракції насіння кукурудзи на продуктивність та комплекс господарсько-цінних ознак (2014-2016 рр.)

Фактор А. Гібриди	Фактор В. Фракція насіння	Фактор С. Глибина загортання насіння		
Ранньостиглі: DKC 2960 (ФАО 250)	M – мілка (187 г)	4-5 см	7-8 см	10-11см
	S – середня (238 г) (К*)	4-5 см	7-8 см	10-11см
	V – велика (277 г)	4-5 см	7-8 см	10-11см
DKC 2971 (ФАО 200)	M – мілка (194 г)	4-5 см	7-8 см	10-11см
	S – середня (256 г) (К)	4-5 см	7-8 см	10-11см
	V – велика (279 г)	4-5 см	7-8 см	10-11см
Середньоранні: DKC 3472 (ФАО 270)	M – мілка (249 г)	4-5 см	7-8 см	10-11см
	S – середня (326 г) (К)	4-5 см	7-8 см	10-11см
	V – велика (385 г)	4-5 см	7-8 см	10-11см
DKC 3795 (ФАО 250)	M – мілка (166 г)	4-5 см	7-8 см	10-11см
	S – середня (207 г) (К)	4-5 см	7-8 см	10-11см
	V – велика (287 г)	4-5 см	7-8 см	10-11см
Середньостиглі: DK 315 (ФАО 310)	M – мілка (223 г)	4-5 см	7-8 см	10-11см
	S – середня (294 г) (К)	4-5 см	7-8 см	10-11см
	V – велика (327 г)	4-5 см	7-8 см	10-11см
DKC 4082 (ФАО 330)	M – мілка (172 г)	4-5 см	7-8 см	10-11см
	S – середня (227 г) (К)	4-5 см	7-8 см	10-11см
	V – велика (278 г)	*4-5 см*	*7-8 см*	*10-11см*

***Примітка**: *К – контроль*

В процесі досліджень позакореневі підживлення мікродобривами: Еколист Моно Цинк, Росток кукурудза, регулятором росту рослин Вимпел та бактеріальним препаратом Біомаг посівів кукурудзи проводили у фазу 5-7 листків кукурудзи одноразово, та дворазово – 5-7 та 10-12 листків. Характеристика хімічного складу препаратів застосовуваних у дослідах приведено в додатку $А_1$.

Впродовж вегетації проводили визначення таких фенологічних фаз як: сходи, викидання та цвітіння волотей, цвітіння качанів (появи тичинкових ниток)

та повної стиглість зерна, визначення лінійних промірів рослин: загальну висоту та прикріплення качана, а також структурний аналіз урожаю (по 10 качанах у кожному повторенні), проводили у відповідності до загальноприйнятих методик для кукурудзи [440, 442-462].

Дослід №3. Вивчення впливу позакореневих підживлень гібридів кукурудзи на продуктивність та комплекс господарсько-цінних ознак, (2011-2013 рр.)

Фактор А. Гібриди	Фактор В. Кількість підживлень	Фактор С. Позакореневі підживлення
Ранньостиглі: Харківський 195 МВ (ФАО 190), DKC 2960 (ФАО 250), DKC 2949 (ФАО 190), DKC 2971 (ФАО 200)	-	Контроль (підживлення водою)
	I*	Біомаг
	II**	Біомаг
Середньоранні:	I*	Росток кукурудза
DKC 3472 (ФАО 270), DKC 3420 (ФАО 280), Переяславський 230 СВ (ФАО 230), DKC 3871 (ФАО 280)	II**	Росток кукурудза
	I*	Еколист Моно Цинк
Середньостиглі:	II**	Еколист Моно Цинк
DK 391 (ФАО 320), DK 440 (ФАО 350), DKC 4964 (ФАО 390), DK 315 (ФАО 310)	I*	Вимпел
	II**	Вимпел

Примітка: **- одне позакореневе підживлення у фазу 5-7 листків кукурудзи;*
***- два позакореневих підживлень у фазу 5-7 та 10-12 листків кукурудзи.*

Для корегування визначення загальної тривалості вегетаційного періоду використовували, також підрахунок кількості листків на рослинах методом насічок – маркуванням 5-10- го листка [443] та кількості жилок на прикачанному листку у відповідності до методики О.Л. Зозулі [447].

Інтенсивність транспірації встановлювали методом реєстрування змін маси зрізаних транспіруючих листків за короткі проміжки часу за Івановим. Згідно якої в пробірку наливали воду, в яку занурити черешок листка (гілку), попередньо із поновленими зрізами з метою видалення з трахей і трахеїд повітря. Після цього на поверхню води в пробірці наносили 1-2 краплини рослинної олії і ретельно зважували її з точністю до третього знаку. За одну годину повторно зважували і визначали кількість випаруваної води. Величину інтенсивності

транспірації отримували поділивши кількість випаруваної води в грамах на площу поверхні листкової пластинки (см^2). Площу поверхні листка визначали за допомогою міліметрового паперу, шляхом нанесення контуру листка [448, 449].

Дослід №4. Схема досліду вивчення впливу сумісного застосування бактеріального препарату та мікродобрив на продуктивність та комплекс господарсько-цінних ознак гібридів кукурудзи (2015-2017 рр.)

Фактор А. Гібриди	Фактор В. Кількість підживлень	Фактор С. Позакореневі підживлення
Ранньостиглі:	-	Контроль (без позакореневих підживлень)
Харківський 195 МВ (ФАО 190)	I*	Біомаг
DKC 2971 (ФАО 200)	II**	Біомаг
	I*	Росток кукурудза
Середньоранні:	II**	Росток кукурудза
DKC 3795 (ФАО 250)	I*	Еколист Моно Цинк
DKC 3871 (ФАО 280)	II**	Еколист Моно Цинк
	I*	Біомаг + Росток кукурудза
Середньостиглі:	II**	Біомаг + Росток кукурудза
DK 315 (ФАО 310	I*	Біомаг + Еколист Моно Цинк
DK 440 (ФАО 350)	II**	Біомаг + Еколист Моно Цинк

Примітка: **- одне позакореневе підживлення у фазу 5-7 листків кукурудзи;*
***- два позакореневих підживлень у фазу 5-7 та 10-12 листків кукурудзи.*

Обчислювали інтенсивність транспірації Т (в г м^2/год.) за формулою (2.1):

$$T = \frac{10000 \cdot C}{S \cdot t} \qquad (2.1)$$

де С – кількість випаруваної листком води за 1 год., г;

t – тривалість досліду, год.;

S – площа листка, см^2.

Паралельно, за тих самих умов, визначали інтенсивність випаровування води з вільної водної поверхні (*E*). Для цього встановлювали кількість випаруваної води за 1 год. з поверхні чашки Петрі. Площу поверхні чашки Петрі підраховували за формулою (2.2):

$$S = \pi \times r^2 \qquad (2.2)$$

Розраховували *E* за раніше наведеною формулою інтенсивності транспірації і обчислювали величину відносної транспірації (ВТ): ВТ = *T/E* [449].

Вміст хлорофілу в листках визначали за методикою кольорового клину (мкг/см^2) [450].

Визначення площі листкової поверхні для кукурудзи проводили за параметрами листка з послідуючим розрахунком за формулою (2.3) [33, 94, 451, 458]:

$$S=0,75\times a\times b \qquad (2.3)$$

де, S – загальна площа листків проби, см^2;

0,75 – перерахунковий коефіцієнт для кукурудзи;

a – довжина листка, см;

b – ширина листка у найширшому місці, см.

Враховували площу тільки у фізіологічно повноцінних листків. Кількість відібраних рослин – 10, в чотирьохразовому повторенні.

Оцінку стійкості до вилягання рослин проводили із використанням прямого методу. При цьому методі стійкість кукурудзи до вилягання оцінюється кількістю рослин, що полягли вираженою у відсотках від їх загальної кількості на дослідній ділянці після 15-20 денного перестою в полі. Полеглими вважаються ті рослини, головне стебло яких нахилене нижче 45° до поверхні ґрунту [442].

Стійкість до основних хвороб визначали за загально прийнятими методиками на природному інфекційному фоні [440, 442, 443, 453].

Визначення темпів росту, ремонтантності, типу ремонтантності, посухостійкості та холодостійкості проводили у балах відповідно до методики В.В. Вовкодава [443].

Визначення стійкості до стеблових гнилей, як одного з чисельних факторів впливу на кількість полеглих рослин, проводили при перестої рослин в полі після настання фізіологічної стиглості зерна, шляхом легкого поштовху рукою на стебло на рівні продуктивного качана (при висоті закладання качана 50 см величина складає 10-12 см, на висоті 100 см – 18-

20 см) і підрахунку відсотку уражених рослин. Рослини, що мали пружне стебло, вважалися неураженими [453, 454].

При оцінці стійкості рослин проти пошкодження кукурудзяним метеликом в фазу повної стиглості зерна визначали відсоток пошкоджених рослин (за наявністю червоточин в стеблі та ніжці качана). Ступінь пошкодження визначали у відсотках, за методикою В.В. Вовкодава [443].

Визначення лінійних промірів рослин: загальну висоту, висоту прикріплення качана, а також структурний аналіз урожаю (по 10 качанах у кожному повторенні), проводили за загальноприйнятими методиками для кукурудзи [440, 442-444].

Вирівняність за висотою рослин розраховували за формулою (2.4) [86]:

$$\sigma=0,26(X_{max}-X_{min}) \qquad (2.4)$$

де: σ – вирівняність за висотою, см;

0,26 коефіцієнт Пірсона для розрахунку наближеного значення середнього квадратичного відхилення за вибіркою із 25 спостережень;

X_{max}, X_{min} – максимальне та мінімальне значення обліку по гібриду.

Фізіологічну стиглість зерна визначали на основі появи “чорного шару” в основі зернівки за методикою M. Cristea, D. Funduianu, S. Reichbuch [455], у відповідності з якою видаляли по чотири зернини із середньої зони качана у чотирьох найбільш типових качанів, при наявності “чорного шару” у трьох зернівок на трьох качанах.

В фазу повної стиглості зерна підраховували відсоток пониклих качанів. Качан вважається пониклим, якщо кут нахилу його по відношенню до стебла перевищує 90 º, тобто якщо верхівка качана знаходиться ближче до землі, ніж основа. Стійкість до обвисання визначали за загальноприйнятою методикою [442].

Довжину ніжки качана визначали за сумою відрізків вузлів, використовуючи штангель-циркуль за методикою J. Brewbackera, S. Кіма [456].

Облік урожаю кукурудзи з облікової площі проводили згідно методики державного сортовипробування с.-г. культур (зернові, круп’яні та

зернобобові) В.В. Волкодава [443] та за методикою розробленою для кукурудзи [440].

Біологічну урожайність кукурудзи визначали за формулою (2.5) [457]:

$$Уб=М\times Ч:1000000 \text{ (т/га)}, \quad (2.5)$$

де: М – маса зерна з 1 продуктивного качана;

Ч – число продуктивних качанів з 1 га, шт.

Фізико-механічні показники зерна, такі як вологість, лінійні розміри, масу 1000 зерен, питому масу зернівки визначали за загально прийнятими методиками [458-460]. Суму лінійних розмірів зернівки визначали розрахунковим методом.

Визначення вмісту крохмалю проводили за допомогою поляриметра – А (виробник CARL ZEISSJENA, Німеччина) із точністю 0,1 % згідно вимог ДСТУ 46.045:2003 «Зерно. Методи визначення умовної крохмалистості» 25.07.2003 №250 [461]. *Поляриметричний метод* базується на здатності розчинів цукрів обертати площину поляризації поляризованого світла.

Для здійснення попарного порівняння відібраних критеріїв оцінювання щодо їх важливості за використання зерна кукурудзи для виготовлення біоетанолу використовували методичні рекомендації щодо багатофакторної оцінки рослин Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН [462].

Енергетичну оцінку врожаю вирощування гібридів кукурудзи із врахуванням вивчених елементів технології проводили згідно методики О.В. Корнійчука, Т.І. Зозулі [463], Ю.О. Тараріко, О.Є. Несмашної, Л.Д. Глущенка [464].

Енергетичний коефіцієнт розраховували, відношенням енергії отриманої від основної та побічної продукції до затраченої на її вирощування [463-465].

Вихід біоетанолу із зерна розраховували як вихід етанолу. Вихід етанолу – його кількість, що отримують з тони вуглеводів в перерахунку на крохмаль. Теоретичний вихід обчислюють за рівнянням спиртного бродіння: $C_6H_{12}O_6=2C_2H_5OH+2CO_2$.

Із 100 кг гексоз утворюється 51,14 кг безводного етанолу і 48,86 кг

діоксину вуглецю. При відносній густоті етанолу d^4_{20}=0,78927 його теоретичний вихід становить 64,79 л [466].

Дослідні дані оброблялись дисперсійним, кореляційним і регресійним методами аналізу за А.А. Жученком [467] та Б.А. Доспеховим [468] на персональному комп'ютері із використанням спеціальних прикладних програм для Windows – 2003/2010: Excel-7.0, Mathcad 2000.

Для дослідження фенотипової продуктивності гібридів кукурудзи та встановлення впливу на формування їх ознак застосовували еколого-генетичну модель кількісних ознак. В основу побудови моделі покладено ієрархічність прояву ознак продуктивності в онтогенезі та відповідність їх прояву в органогенезі. Оскільки етапи реалізації в фенотипі кількісної ознаки відображають і етапи ускладнення генетичної системи, то взаємозв'язок між компонентами моделі можна вважати як показник динамічної впорядкованості взаємодії між елементами генетичної системи [469].

Модель складається з трьох модулів ознак – результуючої і двох компонентних, що відображають фенотипову реалізацію генетичної формули. За результуючі ознаки беруться ті, що мають між собою екологічно стабільні зв'язки та найвищий сумарний вклад в кінцеву результуючу ознаку – урожайність[469].

На основі отриманих даних польових, лабораторних, лабораторно-польових досліджень для встановлення відмінності досліджуваних гібридів кукурудзи різних груп стиглості за показниками морфологічних, фенологічних ознак, вмісту крохмалю та урожайності проводили кластерний аналіз із використанням модуля Cluster Analysis пакету програм Statistica [470].

Для побудови кластерів використовувалися евклідова метрика і метод одиничного зв'язку [471, 472].

2.4 Агротехнологічні умови проведення досліджень

Технологія вирощування загальноприйнята за виключенням елементів, які

досліджувались.

Попередником виступала озима пшениця. Після збирання попередника обробіток ґрунту складався із лущення стерні важкими боронами БДТ-7 та оранки плугом ПНЯ-5-40 в агрегаті із трактором ХТЗ-121.

Для передпосівного обробітку ґрунту використовували культиватор типу КПС-4 в агрегаті із зубовими боронами типу БЗТСС-1. Сівбу проводили сівалкою СУПН-8 оновленою, із нормою висіву 75 тис. шт. насінин на гектар.

В дослідженнях використовували гібриди вітчизняної селекції (Харківський 195МВ та Переяславський 230СВ) та компанії «Монсанто» DKC 2870, DKC 2960, DKC 2949, DKC 2787, DKC 2971, DKC 3476, DKC 3795, DKC 3472, DKC 3420, DKC 3871, DK 391, DKC 3511, DK 440, DKC 4964, DKC 4626, DK 315, DKC 4082 як найбільш продуктивні із трьох груп стиглості – ранньостиглої, середньостиглої та середньоранньої.

У фазі 5 справжніх листків кукурудзи застосовувався після сходовий гербіцид системної дії Мелагро (д. р. нікосульфурон) для боротьби із однорічними і багаторічними злаковими бур’янами у нормі 1,25 л/га. Обприскування дослідних ділянок проводили уранці або ввечері при швидкості вітру до 4-5 м/с, не допускаючи знесення препарату, ранцевим оприскувачем.

Внесення мікродобрив Росток кукурудза, Еколист Моно Цинк, регулятора росту рослин Вимпел, бактеріального препарату Біомаг проводили у дві фази 5-7 та 10-12 листків кукурудзи ранцевим оприскувачем із нормою витрати рідини 500 л/га, або 5 л на 1 соту.

Система удобрення передбачала внесення лише рядкового удобрення 60 кг у фізичній вазі аміачної селітри одночасно із посівом.

Збирання врожаю проводили вручну 10 качанів із кожного повторення по яких проводився структурний аналіз та визначення урожайності.

Висновки до розділу 2:

1. Виходячи з характеристики ґрунту дослідного поля ДП ДГ «Корделівське» ІК НААН України, де виконувались дослідження, можна зробити висновок, що він є характерним для центральної частини Лісостепу правобережного та придатний для отримання високих урожаїв зерна кукурудзи за умов науково-обґрунтованого підходу до технології вирощування.

2. В роки проведення досліджень метеорологічні умови повною мірою відображують агроекологічний потенціал та є типовими для зони Лісостепу правобережного України, що дозволяє використовувати одержані експериментальні дані у виробничих умовах.

3. Врахування суми ефективних температур дозволить провести оцінку забезпеченості зони вирощування (господарства) тепловими ресурсами та визначити особливості надходження тепла за період вегетації кукурудзи, що в кінцевому результати забезпечить регулювання ростових процесів у рослин кукурудзи.

4. Польові досліди і лабораторні дослідження виконували згідно загально прийнятих методичних вказівок з проведення досліджень із кукурудзою. Агротехніка в досліді була загальноприйнятою для досліджуваної зони, крім факторів, що досліджувались.

РОЗДІЛ 3
ЗАЛЕЖНІСТЬ ФОРМУВАННЯ АГРОФІТОЦЕНОЗУ КУКУРУДЗИ ВІД УМОВ ВЕГЕТАЦІЇ ТА ФАКТОРІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ

3.1 Тривалість окремих міжфазних періодів вегетаційного періоду гібридів кукурудзи

Розуміння процесів формування вегетативних та генеративних органів рослин кукурудзи, послідовності проходження якісних змін у рослинному організмі та ростових процесів дозволить управляти продуктивною складовою врожаю кукурудзи. Сприяння або мінімальне втручання в рослинний організм під час проходження етапів органогенезу мінімізує ризики прояву аномальних відхилень та зниження продуктивності агроценозу загалом [16].

На будь-якому етапі органогенезу можливий негативний вплив як біотичного, так і абіотичного фактору, які можуть порушити або сповільнити весь подальший процес формування генеративних органів. Особливо відчутним такий вплив може бути на ранніх стадіях розвитку рослин (до 11-го листка) [16, 57].

Нами відмічений суттєвий вплив тривалості вегетаційного періоду на показники лінійних розмірів рослини, висоту закладання качанів. Але тривалість самого вегетаційного періоду, навіть одного і того самого гібриду, може змінюватися залежно від забезпеченості теплом та вологою, в умовах конкретного року.

Форми кукурудзи, які характеризуються тривалим вегетаційним періодом та подовженим періодом від цвітіння до повної стиглості зерна мають підвищену стійкість до ураження стебловими гнилями, порівняно із скоростиглими формами та коротким другим періодом розвитку рослин («цвітіння-повна стиглість зерна») [106]. В період коли налив зерна менший за період «сходи-цвітіння качанів» інтенсивність наливу зерна невисока, що пов’язано із зниженням маси 1000 зерен, але цей недолік компенсується значно кращою

озерненістю качана. Зменшення періоду від сходів до викидання волоті призводить до зниження насіннєвої продуктивності [101, 111].

Встановлений неістотний вплив на період «сівба-сходи», у досліджуваних гібридів кукурудзи (табл. 3.1) групи стиглості гібридів. За сівби ранньостиглих, середньоранніх та середньостиглих – 10 днів, в той же час тривалість періоду «сходи-цвітіння качанів» істотно залежала від групи стиглості гібридів – 56 днів для ранньостиглої групи, 64 для середньоранньої та 68 днів для середньостиглої, відповідно.

Таблиця 3.1

Тривалість періодів «сівба-сходи» та «сходи-цвітіння качанів» залежно від груп стиглості, сортових особливостей гібридів кукурудзи та строків сівби, днів (за 2011-2013 рр.)

Група стиглості (А)	Гібрид (В)	Строк сівби (С)	«сівба – сходи»			«сходи – цвітіння качанів»		
			2011 р.	2012 р.	2013 р.	2011 р.	2012 р.	2013 р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ранньостигла	Харківський 195МВ	ранній*	18	10	12	57	56	58
		середній** К	10	9	10	56	55	57
		пізній***	7	9	7	55	54	57
	DKC 2870	ранній*	15	10	11	58	57	59
		середній** К	10	8	10	57	54	59
		пізній***	6	8	6	56	53	56
	DKC 2960	ранній*	19	10	13	56	57	59
		середній** К	11	7	13	55	56	55
		пізній***	6	8	7	54	55	55
	DKC 2949	ранній*	15	11	11	58	57	56
		середній** К	10	8	10	56	56	52
		пізній***	7	8	7	55	53	54
	DKC 2787	ранній*	15	10	9	59	60	57
		середній** К	11	8	9	56	55	55
		пізній***	6	8	6	56	53	56
	DKC 2971 (st)	ранній*	15	9	12	58	58	57
		середній** К	11	8	10	55	56	55
		пізній***	6	8	8	55	56	54

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
середньорання	DKC 3476	ранній*	17	11	12	66	66	68
		середній** К	11	9	12	65	61	68
		пізній***	7	7	8	63	60	65
	DKC 3795	ранній*	17	10	13	67	64	65
		середній** К	11	9	10	65	61	64
		пізній***	7	8	7	60	62	63
	DKC 3472	ранній*	15	10	12	66	65	66
		середній** К	11	10	11	64	62	66
		пізній***	7	8	7	65	62	65
	DKC 3420	ранній*	15	9	11	67	66	67
		середній** К	11	8	10	66	64	67
		пізній***	6	6	7	66	63	66
	Переяславський 230СВ	ранній*	19	10	13	65	63	65
		середній** К	11	9	10	62	64	66
		пізній***	7	9	8	63	62	64
	DKC 3871 (st)	ранній*	17	9	12	68	64	66
		середній** К	10	8	10	66	63	64
		пізній***	7	7	7	63	62	63
середньостигла	DK 391	ранній*	15	11	12	68	66	68
		середній** К	10	9	10	66	65	67
		пізній***	6	7	7	66	65	65
	DKC 3511	ранній*	17	11	11	70	68	70
		середній** К	10	9	11	67	65	70
		пізній***	6	8	8	67	64	70
	DK 440	ранній*	17	11	11	68	67	69
		середній** К	10	9	11	66	65	68
		пізній***	6	8	8	65	64	67
	DKC 4964	ранній*	17	11	14	73	69	74
		середній** К	10	8	13	67	68	74
		пізній***	6	8	6	67	69	70
	DKC 4626	ранній*	17	11	12	68	66	67
		середній** К	10	9	11	67	64	66
		пізній***	6	9	7	66	63	64
	DK 315 (st)	ранній*	19	11	13	70	69	72
		середній** К	10	9	10	70	67	70
		пізній***	6	8	6	68	67	70

Примітка: **- Рівень температурного режиму ґрунту (РТГ) t=+8°С;*
***- Рівень температурного режиму ґрунту (К-контроль) (РТГ) t=+10°С;*
****- Рівень температурного режиму ґрунту (РТГ) t=+12°С*

Варто відмітити, вплив біологічних особливостей гібридів на тривалість

періоду «сівба-сходи». Навіть в межах кожної групи стиглості виділялись гібриди із різною тривалістю даного періоду. Зокрема, у середньому за три роки порівняно із стандартом, найменшу тривалість періоду «сівба-сходи» в групі ранньостиглих мали DKC 2787 та DKC 2870, у групі середньоранніх – DKC 3420 та у групі середньостиглих DKC 3795, DKC 3472 і DKC 3871.

Найбільший вплив на тривалість періоду проростання насіння мали строки сівби, частка впливу даного фактору, згідно факторного аналізу, становила 92 %. За раннього строку сівби тривалість періоду проростання становив 15-20 днів, середнього – 8-13 днів, пізнього – 6-9 днів. Відповідно найкращу забезпеченість теплом спостерігали за пізнього строку сівби, що і забезпечило скорочення тривалості проростання насіння гібридів кукурудзи на 9-14 днів. Вміст води в ґрунті розрахований у відсотках до маси сухого ґрунту, в середньому за три роки на період сівби становив 27,6 %, середній – 21,9 % і пізній – 20,17 %.

Тривалість періоду «сходи-цвітіння качанів» у досліджуваних гібридів кукурудзи в середньому за раннього строку сівби склав 64 днів, середнього – 62 дня та пізнього – 62 дня.

Тривалість періоду «цвітіння качанів-повна стиглість зерна» у групі ранньостиглих гібридів, в середньому за три роки, коливалась в межах – 50-54 днів, середньоранніх – 57-64 дні та середньостиглих – 59-68 днів (табл. 3.2).

В межах ранньостиглих гібридів порівняно із стандартом DKC 2971 – 53 дні за тривалістю періоду «цвітіння качанів-повна стиглість зерна» виділився DKC 2870 – 53 днів, в групі середньостиглих гібридів усі гібриди мали вищу тривалість даного періоду порівняно із стандартом DK 315 – 62 дні, це ж стосується і групи середньоранніх гібридів – DKC 3871 st – 58 днів, окрім DKC 3795 – 57 днів.

На тривалість періоду «цвітіння качанів-повна стиглість» істотний вплив здійснювали строки сівби. За раннього строку сівби тривалість періоду «цвітіння качанів-повна стиглість зерна», в середньому за три роки для ранньостиглої групи гібридів становив 53 днів, середньоранньої – 60 днів та середньостиглої

63 днів, за використання середнього строку сівби – 53 днів, 59 та 62 днів, за пізнього терміну сівби – 52 днів, 58 та 61 днів, відповідно для ранньостиглих, середньостиглих та пізньостиглих гібридів.

Таблиця 3.2

Тривалість періодів «цвітіння качанів-повна стиглість» та «сходи-повна стиглість» залежно від груп стиглості, сортових особливостей гібридів кукурудзи та строків сівби, днів (за 2011-2013 рр.)

Група стиглості (А)	Гібрид (В)	Строк сівби (С)	«цвітіння качанів-повна стиглість»			«сходи-повна стиглість»		
			2011 р.	2012 р.	2013 р.	2011 р.	2012 р.	2013 р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ранньостигла	Харківський 195МВ	ранній*	54	52	52	111	108	110
		середній** К	54	52	52	110	107	109
		пізній***	53	52	51	108	106	108
	DKC 2870	ранній*	57	50	55	115	107	114
		середній** К	56	52	51	113	106	110
		пізній***	56	52	52	112	105	108
	DKC 2960	ранній*	55	53	53	111	110	112
		середній** К	51	53	53	106	109	108
		пізній***	50	50	51	104	105	106
	DKC 2949	ранній*	53	52	54	111	109	110
		середній** К	56	52	51	112	108	103
		пізній***	51	50	50	106	103	104
	DKC 2787	ранній*	55	51	55	114	111	112
		середній** К	52	53	54	108	108	109
		пізній***	50	51	53	106	104	109
	DKC 2971 (st)	ранній*	55	52	54	113	110	111
		середній** К	54	55	52	109	111	107
		пізній***	53	52	53	108	108	107
середньорання	DKC 3476	ранній*	59	56	58	125	122	126
		середній** К	60	59	57	125	120	125
		пізній***	60	57	58	123	117	123
	DKC 3795	ранній*	58	56	57	125	120	122
		середній** К	58	59	55	123	120	119
		пізній***	59	56	56	119	118	119
	DKC 3472	ранній*	61	60	61	127	125	127
		середній** К	60	59	61	124	121	127
		пізній***	56	57	60	121	119	125
	DKC 3420	ранній*	63	61	67	130	127	134
		середній** К	63	62	60	129	126	127
		пізній***	62	60	60	128	123	126

Продовження табл. 3.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Переяславський 230СВ	ранній*	61	61	61	126	124	126
		середній** К	62	59	59	124	123	125
		пізній***	59	58	57	122	120	121
	DKC 3871 (st)	ранній*	58	57	59	126	121	125
		середній**	58	56	58	124	119	122
		пізній***	58	56	58	121	118	121
середньостигла	DK 391	ранній*	63	62	61	131	128	129
		середній** К	63	62	61	129	127	128
		пізній***	61	60	61	127	125	126
	DKC 3511	ранній*	65	64	66	135	132	136
		середній** К	64	62	64	131	127	134
		пізній***	62	61	62	129	125	132
	DK 440	ранній*	64	63	60	132	130	129
		середній** К	62	61	60	128	126	128
		пізній***	61	61	60	126	125	127
	DKC 4964	ранній*	69	67	67	142	136	141
		середній** К	64	65	65	131	133	139
		пізній***	63	62	64	130	131	134
	DKC 4626	ранній*	65	61	62	133	127	129
		середній** К	64	61	60	131	125	126
		пізній***	64	59	61	130	122	125
	DK 315 (st)	ранній*	64	60	59	134	129	131
		середній** К	62	61	59	132	128	129
		пізній***	60	59	57	131	126	127

Примітка: **- Рівень температурного режиму ґрунту (РТГ) t=+8°С;*
***- Рівень температурного режиму ґрунту (К - контроль) (РТГ) t=+10°С;*
****- Рівень температурного режиму ґрунту (РТГ) t=+12°С*

Тобто, запізнення із проведенням сівби забезпечувало скорочення тривалості періоду «цвітіння качанів-повна стиглість» на 1-3 дні, що в кінцевому етапі негативно відображалося на кількості органічної речовини, яка формується в процесі фотосинтезу. Тривалість вегетаційного періоду визначали за прямим методом підраховуючи дні від сходів до повної стиглості зерна та із використанням побічних методів кількості жилок на прикачанному листку (додаток $Б_1$) та листків на рослині (додаток $Б_2$).

Нами встановлено, що тривалість вегетаційного періоду (див. табл. 3.2) залежала від групи стиглості гібриду і в середньому за три роки, для ранньостиглих гібридів становила 108,7 днів, для середньоранніх – 123 дні та середньостиглих – 130 днів та біологічних особливостей гібридів. У групі ранньостиглих гібридів найбільшу тривалість вегетації, порівняно із стандартом

DKC 2971 (st) – 109 днів, відмічено у DKC 2870 – 110 днів, середньоранніх – DKC 3871 (st) – 122 днів, DKC 3476 – 123 днів, DKC 3472 – 124 днів, DKC 3420 – 128 днів, Переяславський 230СВ – 123 днів, середньостиглих – DKC 3511 – 131 днів, DKC 4964 – 135 днів, DK 315 (st) – 130 днів.

За раннього строку сівби тривалість вегетаційного періоду для ранньостиглої групи становила 111 днів, середньоранньої – 125 днів, середньостиглої – 132 дні, за середнього строку сівби – 109 днів, 124 та 130 днів та за пізнього строку сівби – 107 днів, 121 та 128 днів. Тобто використання пізніх строків сівби гібридів кукурудзи призводить до скорочення вегетаційного періоду на 4-5 днів порівняно з раннім та на 2-3 дні – із середнім строком сівби.

Тривалість вегетаційного періоду залежала від умов вегетації за роками досліджень. Варто відмітити скорочення тривалості вегетаційного періоду у 2012 році (119 днів) порівняно із 2011 (122 днів) та 2013 рр. (121 день), це пов’язано, перш за все, із високими температурами впродовж липня-серпня місяця та дефіцитом вологи в цей період.

3.2 Особливості ростових процесів гібридів кукурудзи залежно від розмірів фракції та глибини загортання насіння

Відомо [111, 234, 374, 375], що тривалість основних періодів та фенологічних фазу у гібридів кукурудзи може змінюватись залежить від глибини загортання та розмірів фракції насіння. А.С. Півень, М.М. Анеляк, О.П. Головашич [375] вказують, що за сівби насіння кукурудзи на глибину 6-8 см тривалість періоду «сівба-сходи» становить 14 днів, польова схожість насіння – 79,4 % і врожайність зерна – 8,39 т/га. Зменшення глибини загортання насіння до 4-5 см забезпечує, відповідно, 10 днів, 84,5 %, і 9,19 т/га.

Дослідженнями М.Г. Цехмейструка, Н.М. Музафарова та К.М. Манько [473] встановлено, що глибоке загортання насіння кукурудзи (на 9-10 см) затримує появу сходів культури та знижує їх конкурентоспроможність відносно бур’янів. При такій глибині сівби зростає забур’яненість малорічними

бур'янами на 17 %, а урожай зерна знижується на 0,34 т/га порівняно із загортанням насіння на глибину 6-7 см.

В процесі проведення досліджень, встановлено зв'язок між тривалістю вегетаційного періоду та окремих фенологічних фаз (періодів) від глибини загортання та розмірів фракції насіння (табл. 3.3 та 3.4). В усіх групах стиглості гібридів тривалість періоду «сівба-сходи», в середньому за три роки досліджень, склала 11 днів.

За сівби насінням різної фракційної маси тривалість періоду «сівба-сходи» була в межах 11-12 днів. Збільшення глибини загортання насіння до 10-11 см подовжувало тривалість періоду «сівба-сходи» на 2-3 днів порівняно з мілкою глибиною загортання насіння (на 4-5 см). Тривалість наступного періоду «сходи-цвітіння качанів» (див. табл. 3.3) істотно залежав від групи стиглості гібридів, так у групі ранньостиглих гібридів, в середньому за три роки, вона складала 60 днів, середньоранніх – 65 днів, середньостиглих – 69 днів та від біологічних особливостей гібриду – DKC 2960 та DKC 2971 – 60 днів, DKC 3472 – 66 днів, DKC 3795 – 64 днів, DK 315 – 68 днів та DKC 4082 – 69 днів.

Таблиця 3.3

Тривалість окремих періодів вегетації у гібридів кукурудзи залежно від глибини загортання та фракції насіння, днів (за 2014-2016 рр.)

Група стиглості (A)	Гібрид (B)	Фракція насіння (C)	Глибина загортання насіння (D)	Тривалість періодів, днів								
				«сівба-сходи»			«сходи-цвітіння качанів»			«цвітіння качанів-повна стиглість»		
				2014 р.	2015 р.	2016 р.	2014 р.	2015 р.	2016 р.	2014 р.	2015 р.	2016 р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Ранньостиглі гібриди	DKC 2960	M (187 г)	4-5 см	11	10	10	60	58	61	55	53	55
			7-8 см	11	10	11	63	60	63	54	52	55
			10-11 см	12	12	12	60	55	60	54	52	55
		S (238 г)	4-5 см	11	9	10	60	59	60	57	55	58
			7-8 см	10	10	10	61	58	61	58	56	58
			10-11 см	13	12	13	61	56	61	55	53	56
		V (277 г)	4-5 см	11	10	10	61	58	61	56	54	56
			7-8 см	10	10	10	60	58	61	57	54	57
			10-11 см	12	12	13	60	56	60	56	54	56
	DKC 2971	M (194 г)	4-5 см	10	10	10	61	59	61	55	53	55
			7-8 см	11	11	11	61	59	61	56	53	56
			10-11 см	13	12	13	60	56	60	54	53	55

Продовження табл. 3.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		S (256 г)	4-5 см	10	9	10	60	60	61	57	56	57
			7-8 см	11	11	10	62	61	62	57	55	57
			10-11 см	12	12	13	61	57	61	57	56	57
		V (279 г)	4-5 см	11	11	10	61	59	61	56	55	56
			7-8 см	11	11	11	62	60	63	57	55	56
			10-11 см	13	13	13	61	58	61	56	54	56
Середньоранні гібриди	DKC 3472	M (249 г)	4-5 см	11	10	10	67	65	67	61	62	61
			7-8 см	11	11	11	66	65	66	62	62	63
			10-11 см	13	12	12	64	63	64	62	62	62
		S (326 г)	4-5 см	11	10	11	69	67	69	60	61	60
			7-8 см	11	11	11	66	66	67	63	63	63
			10-11 см	13	12	13	66	65	65	61	61	63
		V (385 г)	4-5 см	11	10	10	68	65	68	62	62	62
			7-8 см	11	11	10	68	66	68	63	63	63
			10-11 см	13	12	12	65	64	66	63	62	62
	DKC 3795	M (166 г)	4-5 см	11	11	10	63	62	63	60	59	59
			7-8 см	11	12	10	63	62	63	61	60	60
			10-11 см	12	12	12	63	62	63	58	58	58
		S (207 г)	4-5 см	11	11	10	64	64	64	61	59	60
			7-8 см	11	11	11	67	67	66	59	57	59
			10-11 см	12	12	13	64	62	64	60	60	59
		V (287 г)	4-5 см	11	10	11	67	66	66	61	59	61
			7-8 см	11	10	11	68	66	67	61	60	61
			10-11 см	12	12	12	65	62	66	60	60	60
Середньостиглі гібриди	DK 315	M (223 г)	4-5 см	10	11	10	69	65	69	63	65	62
			7-8 см	11	11	11	68	66	67	65	65	65
			10-11 см	13	12	13	67	65	66	63	63	63
		S (294 г)	4-5 см	10	10	10	70	66	70	64	65	62
			7-8 см	11	10	10	69	67	68	65	65	65
			10-11 см	12	12	13	68	65	66	63	63	64
		V (327 г)	4-5 см	10	10	10	71	67	71	64	65	63
			7-8 см	11	11	11	70	68	70	66	65	65
			10-11 см	13	13	12	70	67	69	62	62	63
	DKC 4082	M (172 г)	4-5 см	10	10	10	71	66	70	63	66	63
			7-8 см	11	10	10	69	69	69	65	65	65
			10-11 см	13	12	13	67	66	67	64	63	64
		S (227 г)	4-5 см	11	10	11	72	70	71	64	64	64
			7-8 см	11	10	11	71	69	71	65	65	65
			10-11 см	13	12	12	68	65	68	65	64	65
		V (278 г)	4-5 см	10	10	10	72	68	71	65	66	64
			7-8 см	11	11	11	72	70	70	66	65	65
			10-11 см	13	12	13	70	67	69	64	63	64

***Примітка**: M – дрібна, S – середня та V – велика фракція насіння*

Використання великої фракції насіння, в середньому за три роки, забезпечило зростання тривалості періоду «сходи-цвітіння качанів» по відношенню до середньої – на 1-2 дні, а по відношенню до дрібної – на 1-3 днів

та сприяло тривалості періоду «сходи-цвітіння качанів» – 65 днів, середньої – 65 днів та дрібної – 64 днів.

Збільшення глибини загортання насіння із 4-5 см до 7-8 см сприяло зростанню тривалості періоду «сходи-цвітіння качанів» у гібридів DKC 3472, DK 315 та DKC 4082 на 1 день, у інших досліджуваних гібридів за даної глибини загортання насіння період «сходи-цвітіння качанів» скоротився на 1 день. Найбільше скорочення (1-3 дня) тривалості періоду «сходи-цвітіння качанів» спостерігалося при загортанні насіння на глибину 10-11 см, порівняно з глибиною 4-5 см.

Крім того, результатами проведених досліджень встановлена залежність тривалості вегетаційного періоду та окремих етапів росту й розвитку від умов року. Зокрема в 2015 році тривалість періоду «сходи-цвітіння качанів», за рахунок підвищення суми температурних показників та гіршому вологозабезпеченню, було найкоротшим 63 днів, порівняно з 2014 – 65 днів та 2016 роками – 65 днів.

Подібна тенденція стосується і періоду «цвітіння качанів-повна стиглість зерна» (див. табл. 3.3). У групі ранньостиглих гібридів тривалість періоду «цвітіння качанів-повна стиглість зерна», в середньому за три роки, становила 55 днів, середньоранньої – 61 день, середньостиглої – 64 днів. Найбільшу тривалість періоду «цвітіння качанів-повна стиглість» показали гібриди середньостиглої групи – DK 315 – 64 та DKC 4082 – 65 днів, порівняно з ранньостиглими – DKC 2960 – 55 днів, DKC 2971 – 56 днів та середньоранніми – DKC 3472 – 62 дня, DKC 3795 – 60 днів.

Сівба різними за масою фракцій насінням, в середньому за три роки забезпечила тривалість періоду «цвітіння качанів-повна стиглість зерна» 60 днів. Різниця тривалості міжфазного періоду «цвітіння качанів-повна стиглість зерна» між дрібною (M) і середньою (S) фракцією насіння склала 1-3 дні, між дрібною (M) і великою (V) фракцією – 1-2 дні. В зв’язку із цим використання для посіву середньої (S) та великої (V) фракції насіння забезпечує подовження тривалості даного періоду на 1-3 дні порівняно із дрібною (M) фракцією насіння.

Використання мілкої глибини (4-5 см) загортання насіння забезпечило тривалість періоду «цвітіння качанів-повна стиглість зерна», в середньому за три роки – 60 днів, середньої (7-8 см) – 61 днів, глибокої (10-11 см) – 60 днів, або знаходилась в межах 53-66 днів за глибини загортання 4-5 см та 52-65 днів за глибини загортання 7-8 та 10-11 см. Збільшення глибини загортання насіння сприяє скороченню періоду «цвітіння качанів-повна стиглість зерна» на 1-3 дні, або в середньому у досліджуваних гібридів на 1-2 днів.

Згідно проведених результатів досліджень відмічено залежність тривалості періоду «сходи-повна стиглість» від сортових особливостей гібридів та досліджуваних технологічних прийомів (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Характеристика гібридів кукурудзи за тривалістю фенологічних фаз «сходи-повна стиглість» залежно від глибини загортання та розмірів фракції насіння, днів (за 2014-2016 рр.)

Група стиглості (А)	Гібрид (В)	Фракція насіння (маса 1000 зерен) (С)	Глибина загортання насіння (D)	Роки досліджень			Середнє ±Sx
				2014	2015	2016	
1	2	3	4	5	6	7	8
Ранньостиглі гібриди	DKC 2960	M (187 г)	4-5 см	115	111	116	114,0±2,65
			7-8 см	117	112	118	115,7±3,21
			10-11 см	114	107	115	112,0±4,36
		S (238 г)	4-5 см	117	114	118	116,3±2,08
			7-8 см	119	114	119	117,3±2,89
			10-11 см	116	109	117	114,0±4,36
		V (277 г)	4-5 см	117	112	117	115,3±2,89
			7-8 см	117	112	118	115,7±3,21
			10-11 см	116	110	116	114,0±3,46
	DKC 2971	M (194 г)	4-5 см	116	112	116	114,7±2,31
			7-8 см	117	112	117	115,3±2,89
			10-11 см	114	109	115	112,7±3,21
		S (256 г)	4-5 см	117	116	118	117,0±1,00
			7-8 см	119	116	119	118,0±1,73
			10-11 см	118	113	118	116,3±2,89
		V (279 г)	4-5 см	117	114	117	116,0±1,73
			7-8 см	119	115	119	117,7±2,31
			10-11 см	117	112	117	115,3±2,89

Продовження табл. 3.4

1	2	3	4	5	6	7	8
Середньоранні гібриди	DKC 3472	M (249 г)	4-5 см	128	127	128	127,7±0,58
			7-8 см	128	127	129	128,0±1,00
			10-11 см	126	125	126	125,7±0,58
		S (326 г)	4-5 см	129	128	129	128,7±0,58
			7-8 см	129	129	130	129,3±0,58
			10-11 см	127	126	128	127,0±1,00
		V (385 г)	4-5 см	130	127	130	129,0±1,73
			7-8 см	131	129	131	130,3±1,15
			10-11 см	128	126	128	127,3±1,15
	DKC 3795	M (166 г)	4-5 см	123	121	122	122,0±1,00
			7-8 см	124	122	123	123,0±1,00
			10-11 см	121	120	121	120,7±0,58
		S (207 г)	4-5 см	125	123	124	124,0±1,00
			7-8 см	126	124	125	125,0±1,00
			10-11 см	124	122	123	123,0±1,00
		V (287 г)	4-5 см	128	125	127	126,7±1,53
			7-8 см	129	126	128	127,7±1,53
			10-11 см	125	122	126	124,3±2,08
Середньостиглі гібриди	DK 315	M (223 г)	4-5 см	132	130	131	131,0±1,00
			7-8 см	133	131	132	132,0±1,00
			10-11 см	130	128	129	129,0±1,00
		S (294 г)	4-5 см	134	131	132	132,3±1,53
			7-8 см	134	132	133	133,0±1,00
			10-11 см	131	128	130	129,7±1,53
		V (327 г)	4-5 см	135	132	134	133,7±1,53
			7-8 см	136	133	135	134,7±1,53
			10-11 см	132	129	132	131,0±1,73
	DKC 4082	M (172 г)	4-5 см	134	132	133	133,0±1,00
			7-8 см	134	134	134	134,0±0,01
			10-11 см	131	129	131	130,3±1,15
		S (227 г)	4-5 см	136	134	135	135,0±1,00
			7-8 см	136	134	136	135,3±1,15
			10-11 см	133	129	133	131,7±2,31
		V (278 г)	4-5 см	137	134	135	135,3±1,53
			7-8 см	138	135	135	136,0±1,73
			10-11 см	134	130	133	132,3±2,08

***Примітка**: M – дрібна, S – середня та V – велика фракція насіння*

Тривалість періоду «сходи-повна стиглість» суттєво залежала від групи стиглості гібридів і в середньому за три роки, становила – 115 днів у ранньостиглих, 126 днів у середньоранніх та 133 днів у середньостиглих та від біологічних особливостей гібриду із найвищим значенням у середньостиглих гібридів DK 315 – 132 днів, DKC 4082 – 134 днів.

Період вегетації ранньостиглих гібридів кукурудзи коливався в межах 107-119 днів, середньоранніх 120-131 дня та середньостиглих гібридів – 128-138 дні.

За мілкої глибини загортання (4-5 см) насіння тривалість вегетаційного періоду досліджуваних гібридів, в середньому за три роки склала – 125 днів, середньої глибини загортання (7-8 см) – 126 днів та глибокої (10-11 см) – 123 днів. Дана залежність виявилася істотною лише між дрібною із середньою та великою фракцією насіння.

Збільшення глибини загортання із 4-5 см до 7-8 см сприяє скороченню тривалості вегетаційного періоду на 1-3 дні, а збільшення до 10-11 см скорочує вегетаційний період на 2-4 дні.

3.3 Вплив розмірів фракції та глибини загортання насіння гібридів кукурудзи на польову та лабораторну схожість

Генетичний потенціал гібридів кукурудзи закладено в насінні, але його реалізація значною мірою залежить від прийняття правильних рішень щодо позиціонування та ефективного технологічного супроводу [274]. Для сівби гібридів кукурудзи використовується насіння яке істотно відрізняється за масою 1000 насінин. Маса 1000 насінин, використовуваних для сівби гібридів кукурудзи, може коливатися в значному діапазоні – від 190 до 340 грам. В кукурудзи порівняно з іншими зерновими культурами величина зародка найвища тому й розміри рослин можуть становити від 3 до 6 метрів.

М.Я. Кирпа [290] у своїх дослідженнях вказує, на те що використання кондиційного насіння, порівняно з некондиційним забезпечує приріст урожайності на рівні 18-30 %.

Початковий ріст та розвиток рослини істотно залежить від кількості пластичних речовин у насінині і чим крупніша зернина тим більше пластичних речовин у ній знаходиться, що дозволяє зернівці навіть в стресових умовах проростання давати дружні та сильні сходи. Зазвичай у виробничих умовах маса 1000 насінин для сівби кукурудзи рідко буває нижчою 200 грамів і у випадку використання насіння меншої маси завжди виникає суперечка щодо його придатності для формування продуктивного посіву [474]. В той же час глибина загортання насіння для кукурудзи може коливатися в широких межах від 4-6 см навіть до 15-37 см [107, 122, 136].

Дослідженнями встановлено, що схожість насіння дрібної фракції на 1-5 % нижча, ніж схожість великої фракції насіння, при чому різниця між дрібною та середньою фракцією насіння за схожістю не перевищувала 1-2 % (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Лабораторна схожість різних фракцій насіння гібридів кукурудзи, %

(середнє за 2014-2016 рр.)

№ з/п	Назва гібриду	Група стиглості	Фракція насіння		
			велика (V)	середня (S)	мілка (M)
1	DKC 2960	ранньостигла	100	99	97
2	DKC 2971	ранньостигла	97	96	94
3	DKC 3472	середньорання	100	99	98
4	DKC 3795	середньорання	99	97	94
5	DK 315	середньостигла	100	98	97
6	DKC 4082	середньостигла	98	96	95

Лабораторна схожість та польова схожість істотно відрізняються, але знаючи інтенсивність початкового росту насіння можна впливати на формування агроценозу в цілому. Отримана в лабораторних умовах схожість дає лише інструментарій для точнішого розрахунку кінцевої густоти стояння рослин кукурудзи. Водночас власне самі гібриди відрізняються темпами початкового росту. Закладений у характеристиках гібридів показник початкової енергії росту є компонентою більше біологічною, а ніж насіннєвою, оскільки здебільшого

визначається генетичною характеристикою останнього.

Схожість насіння гібридів кукурудзи характеризує їх здатність у польових умовах формувати дружні й вирівняні сходи і створювати додаткову перевагу відносно повільно-ростучих гібридів на початкових стадіях розвитку. Темпи початкового росту гібридів за однакових умов можуть істотно відрізнятися навіть за умови використання насіння однакових параметрів (маса, фракція). Так, частина гібридів характеризується інтенсивнішим лінійним ростом (DKC 3472), натомість інші (DK 315, DKC 4082) мають швидші темпи формування листків.

Відставання розвитку рослин навіть в 1 листок у межах одного гібриду може, за певних обставин, істотно вплинути на весь процес формування та розвитку генеративних органів та врожайність загалом.

Таблиця 3.6

Польова схожість різних фракцій насіння гібридів кукурудзи залежно від глибини загортання, % (середнє за 2014-2016 рр.)

№ з/п	Гібрид	Фракція насіння	Глибина загортання насіння		
			4-5 см	7-8 см	10-11 см
1	DKC 2960	велике (V)	90	93	93
		середнє (S)	90	93	92
		дрібне (M)	89	92	87
2	DKC 2971	велике (V)	89	93	92
		середнє (S)	89	93	92
		дрібне (M)	87	90	86
3	DKC 3472	велике (V)	89	92	88
		середнє (S)	90	92	88
		дрібне (M)	90	90	86
4	DKC 3795	велике (V)	93	96	95
		середнє (S)	93	96	94
		дрібне (M)	93	96	92
5	DK 315	велике (V)	90	92	93
		середнє (S)	90	93	93
		дрібне (M)	89	94	87
6	DKC 4082	велике (V)	88	89	87
		середнє (S)	89	90	87
		дрібне (M)	93	90	86

***Примітка**: M – дрібна, S – середня та V – велика фракція насіння*

Важливо обрати параметри оптимальної глибини сівби залежно від фракції

насіння, вологозабезпеченості посівного горизонту, механічного складу ґрунту, енергії стартового росту гібриду. Завдання отримати дружні та вирівняні сходи є значно важливішим, ніж просто забезпечити високу польову схожість насіння. В подальших розділах роботи ми на цю особливість звернемо особливу увагу.

На те що показники польової схожості насіння за сівби його на глибину 6 см коливаються менше залежно від фракції насіння, порівняно з більш глибшим загортанням вказує також в своїх дослідженнях А. Капустін М. Ковтун та С. Капустін [234].

Результатами проведених досліджень (табл. 3.6) встановлено, що збільшення глибини загортання до 10-11 см дрібної фракції насіння незалежно від гібридів зумовлює зниження показника польової схожості відносно глибини 7-8 см, яка була взята нами за контрольний варіант, на 2-7 %, натомість для великої фракції насіння цей фактор не мав такого впливу, і зміна показника: польової схожості не перевищувала 1-3 %. Глибина сівби 7-8 см практично не виявляла суттєвих відмінностей показників польової схожості як за використання мілкої, так і великої фракції насіння.

3.4 Адаптивні характеристики гібридів кукурудзи

Параметри насіння не матимуть вирішального значення, якщо знехтувати такою фізіологічною характеристикою гібриду, як холодостійкість. Маючи в арсеналі певний набір характеристик: холодостійкість гібриду, початкова енергія стартового росту, і маса 1000 насінин – можна також сформувати певну концепцію пріоритетів, яка дозволить оптимізувати початковий розвиток рослин і отримати певні вигоди від формування дружніх і вирівняних сходів.

В своїх дослідженнях крім вище зазначених ознак ми звернули увагу також ремонтантність рослин гібридів кукурудзи. В агрономічній літературі даний термін досить широко поширений і означає збереження в зеленому стані окремих частин рослин після повного дозрівання зерна, тобто без затухання фізико-хімічних процесів у них [106].

Ремонтантні рослини зберігають на високому рівні швидкість перебігу біохімічних процесів у стеблі, мають велику кількість живих клітин паренхіми стебла і характеризуються високою міцністю стебла (стійкістю до вилягання) та підвищеною стійкістю до стеблових гнилей. Рослини кукурудзи, за даними В.Г. Іващенка [210], що дозрівають при зеленому стеблі, не вилягають завдяки тургорності клітин.

Дослідженнями встановлено, що найвищі темпи росту в 2014-2016 рр. на початкових етапах розвитку були у таких гібридів, як: DKC 2971та DKC 3795. Ці гібриди мають вищу конкурентоспроможність порівняно з бур'янами за фактори життя. Повільний початковий ріст та розвиток відмічали у таких гібридів, як: DKC 2960 та DKC 4082 (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

Характеристика гібридів кукурудзи за господарсько-цінними ознаками

(середнє за 2014-2016 рр.)

№ з/п	Гібрид	Темпи росту, бал	Група стиглості	Ремонтан-тність, бал	Тип ремонтантності	Посухос-тійкість, бал	Холодос-тійкість, бал
1	DKC 2960	7,0	РС*	6,0	1	9,0	7,0
2	DKC 2971	9,0	РС*	6,0	1	9,0	8,0
3	DKC 3472	7,5	СР**	8,0	1	8,0	7,5
4	DKC 3795	8,0	СР**	7,0	1	8,0	7,0
5	DK 315	7,5	СС***	7,5	1-2	6,0	8,0
6	DKC 4082	7,0	СС***	9,0	2	6,0	8,0

Примітка: РС - ранньостигла, СР** - середньорання, СС*** - середньостигла група.*

Максимальний бал ремонтантності за роки дослідження встановлений у таких гібридів: DKC 4082 та DKC 3472. Стійкими до дефіциту вологи (посушливих умов) у фазі 5-7 листків виявилися такі гібриди: DKC 2971 та DKC 2960, тобто представники ранньостиглої групи.

Найбільш холодостійкими у період проростання виявилися гібриди: DK 315, DKC 2971 та DKC 4082, які не знижували темпів росту за низьких позитивних температур, які були характерними для вегетаційного періоду 2014 року (кінець квітня місяця).

Отже, досліджені гібриди кукурудзи суттєво відрізнялися за темпами росту, посухостійкістю, холодостійкістю та ремонтантністю. Використання гібридів, які характеризуються поєднанням даних ознак із продуктивністю дозволить ефективно використовувати адаптивні властивості гібридів за вирощування їх у різних ґрунтово-кліматичних зонах за різними агротехнологіями та напрямками використання.

Висновки до розділу 3:

1. Строки сівби суттєво впливають на тривалість вегетаційного періоду та окремих фенологічних фаз у кукурудзи.

2. Тривалість окремих періодів вегетації «сівба-сходи», «сходи-цвітіння качанів», «цвітіння качанів-повна стиглість» та «сходи-повна стиглість» залежала від група стиглості та біологічних особливостей гібриду. Використання ранньостиглих, середньоранніх та середньостиглих гібридів забезпечило тривалість періоду «сівба-сходи», в середньому за три роки – 10 днів; «сходи-цвітіння качанів» – 56 днів, 64 та 68 днів, «цвітіння качанів-повна стиглість зерна» – 50-54 днів, 57-64 та 59-68 днів, «сходи-повна стиглість» – 109 днів, 123 та 130 днів, відповідно.

3. Сівба гібридів кукурудзи у ранній строк сприяла проростанню насіння впродовж 15-20 днів, середній – 8-13 днів, пізній – 6-9 днів. Найкраща забезпеченість температурою за пізнього строку сівби забезпечила скорочення періоду проростання насіння у гібридів кукурудзи в середньому на 9-14 днів.

4. Розмір фракції насіння не впливав на тривалість періоду «сівба-сходи». Використання різної за масою фракції насіння забезпечило тривалість даного періоду в межах 11-12 днів.

5. Збільшення розмірів фракції насіння сприяє подовженню періоду «цвітіння качанів-повна стиглість зерна» у досліджуваних гібридів кукурудзи в середньому на 1-3 дні. Найбільше значення (60 днів) тривалості періоду «цвітіння качанів-повна стиглість зерна» зафіксоване за використання

середньої та великої фракції насіння.

6. Збільшення глибини загортання насіння до 10-11 см подовжує тривалість періоду «сівба-сходи» на 2-3 дні порівняно з мілким (4-5 см) загортання насіння та призводить до скорочення тривалості періоду «цвітіння качанів-повна стиглість зерна» і вегетаційного періоду в цілому на 1-3 дні.

7. Лабораторна схожість дрібної фракції насіння на 1-5% нижча ніж у великої фракції насіння, при чому різниця між дрібною та середньою фракцією насіння за лабораторною схожістю не перевищувала 1-2 %.

8. Темпи початкового росту гібридів за однакових умов можуть істотно відрізнятися навіть за умови використання насіння однакових параметрів (маса, фракція). Інтенсивним лінійним ростом характеризувався гібрид DKC 3472, гібриди DK 315 та DKC 4082 мали швидші темпи формування листків.

9. Збільшення глибини загортання до 10-11 см дрібної фракції насіння незалежно від гібридів зумовлює зниження польової схожості на 2-7 % відносно глибини загортання 7-8 см, натомість для великої фракції насіння цей фактор не мав такого впливу, і зміна показника: польової схожості не перевищувала 1-3 %. Глибина загортання 7-8 см практично не виявляла суттєвих відмінностей показників польової схожості як за використання мілкої, так і великої фракції насіння.

10. Вивчені гібриди суттєво відрізнялися за такими ознаками, як посухостійкість, холодостійкість та ремонтантність. Використання гібридів, які характеризуються поєднанням даних ознак із продуктивністю дозволить ефективно використовувати їх для вирощування у різних ґрунтово-кліматичних зонах та за різними агротехнологіями.

Основні положення дисертації викладені в наукових працях [31, 57, 475-480].

РОЗДІЛ 4
ФУНКЦІОНАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ФОТОСИНТЕТИЧНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ ПОСІВУ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД УМОВ ВЕГЕТАЦІЇ ТА ФАКТОРІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ

4.1 Вплив умов вегетації та факторів технології вирощування на загальну площу листкової поверхні, верхнього та прикачанного листків гібридів кукурудзи

Основою формування урожаю, будь-якої культури, в тому числі і кукурудзи є фотосинтетична діяльність. Навіть в умовах глобального потепління вирощування високих рівнів урожайності лишається досить перспективним за рахунок C_4 типу фотосинтезу. Крім того у рослин кукурудзи відсутнє світлове дихання (денне виділення вуглекислоти), завдяки чому вони відрізняються найбільш інтенсивним-фотосинтезом (до 80-90 мг CO_2 на 1 дм^2 за годину), створюючи суху речовину до 15-20 г/м^2 за добу і використовуючи сонячну енергію до 3-5 % і вище [78, 90].

Для вивчення продуктивності фотосинтезу кукурудзи важливе місце має розмір площі листкової поверхні. Площа листкової поверхні – показник, який дає можливість визначити лінійні можливості фотосинтетичної діяльності посівів [481]. Дослідженнями Р.Б. Албегова [482] встановлено, що кожен квадратний метр листкової поверхні кукурудзи в загальному посіві за день синтезує від 5 до 12 грамів сухої речовини врожаю. За густоти стояння 60 тис рослин на гектар, хорошій облистенності та середній продуктивності фотосинтезу 5-6 г/м^2 можливо забезпечити добовий приріст 200-250 кг/га, що за період вегетації буде складати 50,0-70,0 т/га сухої маси кукурудзи. Із зменшенням площі живлення змінюється морфологія рослин, збільшується висота і зменшуються товщина стебла, довжина й ширина листкових пластинок [122, 482].

На 1 га кукурудза утворює 20-50 тис. м^2 асиміляційної зеленої поверхні, що використовує сонячну енергію. Тривалість світлової фази залежно від гібрида

становить 30-40 днів [19, 90, 139, 327].

На залежність площі листкової (асиміляційної) поверхні гібридів кукурудзи і строків сівби вказує ряд авторів [100, 471, 439], це пов'язано, перш за все, із забезпеченням посівів за різних строків сівби різною кількістю вологи та тепла. Згідно даних М.І. Володарського [322], С.П. Танчика, В.А. Мокрієнка [340], Л.М. Єрмакової, Р.Т. Івановської, О.П. Дем'янчук [483] та О.П. Дем'янчука [484] застосування раннього та пізнього строку сівби гібридів кукурудзи призводить до зменшення площі листкової рослин кукурудзи за рахунок понижених температур та посух порівняно із середнім строком сівби. Тоді, як М.М. Афонін [485] відмічає збільшення асиміляційної поверхні кукурудзи за пізнього строку сівби.

Для фотосинтетичної діяльності важливе значення має не лише загальна площа листкової поверхні, а й величина тривалості активної асиміляції, розмір окремих ярусів листків та листкових пластин. За оцінки майбутньої продуктивності кукурудзи найбільш вагоме значення із усіх листків має прикачанний листок, завдяки якому основна частина асимілянтів (до 30 %) іде на формування зерна. В своїх дослідженнях ми звернули увагу не лише на загальну площу листкової поверхні та площу при качанного листка, а й на площу верхнього (прапорцевого) листка. Тому, що як відомо із джерел наукової літератури [91, 486-488] для злакових культур прапорцевий листок здійснює значний вклад (до 25 %) у формування врожаю зерна.

Наявність неоднозначних думок щодо впливу строків сівби на площу асиміляційної поверхні посівів, площі верхнього та прикачанного листків кукурудзи та істотні зміни клімату пов'язані із глобальним потеплінням вимагають подальшого дослідження даних питань.

Встановлено, що загальна площа листкової поверхні, площа верхнього та прикачанного листів гібридів кукурудзи залежала від груп стиглості, гібридів та строків сівби (табл. 4.1, рис. 4.1, додаток В). Потрібно відмітити вплив на загальну площу листкової поверхні, площу верхнього та прикачанного листів біологічних особливостей гібридів. Навіть в межах однієї групи стиглості окремі

гібриди характеризувалися підвищеними показниками.

Таблиця 4.1

Вплив сортових особливостей та строків сівби на площу листкової поверхні, верхнього та прикачанного листків гібридів кукурудзи

(середнє за 2011-2013 рр.)

Група стиглості (А)	Гібрид (В)	Строк сівби (С)	Загальна площа листкової поверхні, тис. м^2/га	Площа верхнього листка, см^2	Площа прикачанного листка, см^2
1	2	3	4	5	6
ранньостигла	Харківський 195МВ	ранній*	25,5	122	434
		середній**	26,8	110	459
		пізній***	28,3	100	522
	DKC 2870	ранній*	27,4	137	434
		середній**	29,1	120	532
		пізній***	29,4	134	548
	DKC 2960	ранній*	23,7	117	403
		середній**	26,5	99	477
		пізній***	28,4	99	477
	DKC 2949	ранній*	21,7	110	377
		середній**	23,2	96	460
		пізній***	25,1	91	447
	DKC 2787	ранній*	29,0	152	486
		середній**	32,9	143	553
		пізній***	31,0	128	580
	DKC 2971 стандарт	ранній*	26,8	131	444
		середній**	29,6	115	544
		пізній***	29,4	130	560
середньорання	DKC 3476	ранній*	35,2	168	521
		середній**	36,2	143	618
		пізній***	40,4	140	644
	DKC 3795	ранній*	31,6	143	476
		середній**	31,4	137	561
		пізній***	35,4	126	597
	DKC 3472	ранній*	34,9	166	516
		середній**	36,3	158	610
		пізній***	39,7	139	647

Продовження табл. 4.1

	2	2	2	2	2
	DKC 3420	ранній*	34,9	165	530
		середній**	38,2	160	630
		пізній***	42,8	144	658
	Переяславський 230СВ	ранній*	34,2	159	523
		середній**	35,2	144	600
		пізній***	39,0	132	617
	DKC 3871 стандарт	ранній*	37,1	172	562
		середній**	38,6	137	616
		пізній***	42,0	150	650
середньостигла	DK 391	ранній*	36,7	188	522
		середній**	36,4	140	641
		пізній***	40,6	150	655
	DKC 3511	ранній*	36,4	182	548
		середній**	38,3	154	648
		пізній***	41,7	161	688
	DK 440	ранній*	36,4	182	553
		середній**	39,2	157	683
		пізній***	41,4	172	723
	DKC 4964	ранній*	38,2	189	549
		середній**	40,4	159	684
		пізній***	43,9	179	714
	DKC 4626	ранній*	40,9	183	589
		середній**	43,1	149	714
		пізній***	46,3	162	735
	DK 315 стандарт	ранній*	36,4	191	538
		середній**	37,2	154	657
		пізній***	40,5	151	684
$НІР_{05\ група\ стиглості}$			1,2	4	12
$НІР_{05\ гібрид}$			1,7	6	17
$НІР_{05\ строк\ сівби}$			1,2	4	12

Примітка: **- Рівень температурного режиму ґрунту (РТГ) t=+8°С;*
***- Рівень температурного режиму ґрунту (РТГ) t=+10°С;*
****- Рівень температурного режиму ґрунту (РТГ) t=+12°С*

У середньому за три роки, площа листкової поверхні та площа верхнього листка істотно була більшою порівняно зі стандартами в гібридів: ранньостиглої групи DKC 2787, відповідно – 31,0 тис. м^2/га, та 141 см^2 (стандарт DKC 2971 – 28,6 тис. м^2/га та 125 см^2), середньостиглої групи DKC 4964, відповідно – 40,8 тис. м^2/га та 171 см^2 – стандарт DK 315, відповідно – 38,0 тис. м^2/га та 153 см^2 (НІР$_{05\ гібрид}$ = 1,7 тис. м^2/га та 6 см^2). Встановлено, що площа прикачанного листка в ранньостиглої групи гібридів кукурудзи була істотно більшою у гібрида DKC 2787, тоді як у середньостиглої групи виділилося три гібрида ДК 440, ДКС 4964 та ДКС 4626.

Серед гібридів середньоранньої групи жоден не мав більшу площу листкової поверхні, площу верхнього та прикачанного листків, порівняно зі стандартом. Лише в одного гібрида DKC 3420 площа листкової поверхні та верхнього листка наближалася до стандарту і становила 38,7 тис. м^2/га та 156 см^2, в стандарті DKC 3871 вона була 39,2 тис. м^2/га та 153 см^2 (НІР$_{05\ гібрид}$ = 1,7 тис. м^2/га та 6 см^2).

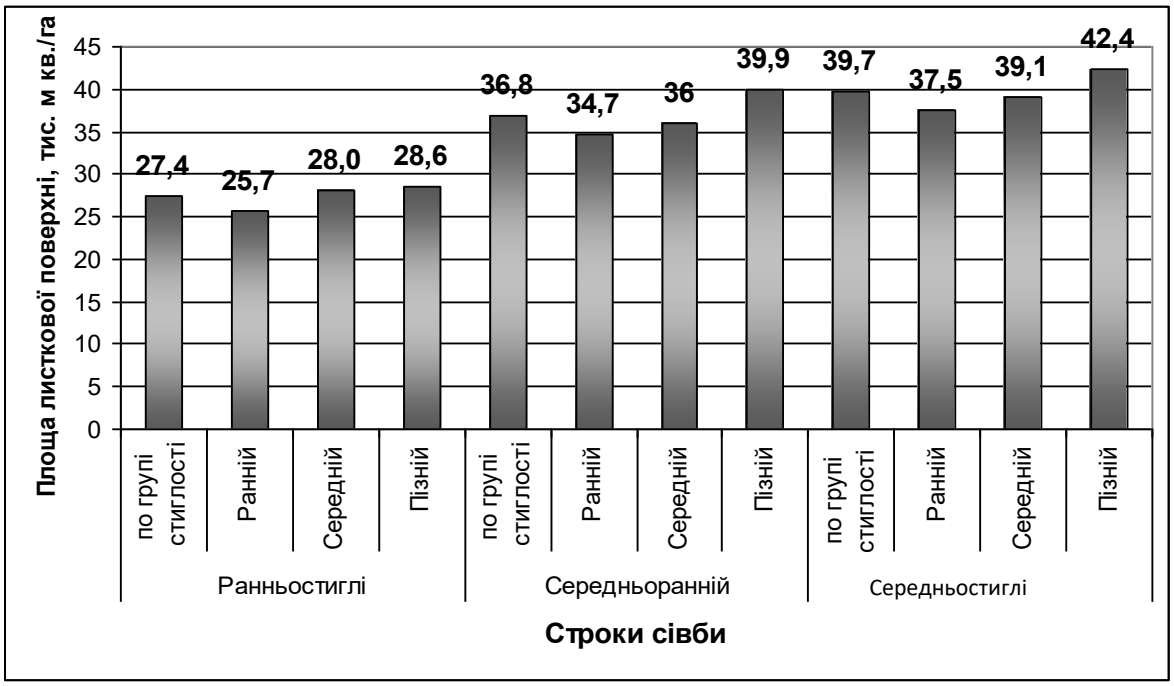


Рис. 4.1 **Площа листкової поверхні залежно від групи стиглості гібридів та строку їх сівби**, тис. м^2/га (середнє за 2011-2013 рр.)

Використання гібридів, що характеризуються підвищеною площею

листкової поверхні, площі верхнього та прикачанного листків дозволить отримати максимальну площу листкової поверхні на одиниці площі і, відповідно – це забезпечить підвищення продуктивності кукурудзи.

У групі ранньостиглих гібридів, в середньому за три роки, загальна площа листкової поверхні становила 27,4 тис. м^2/га, середньоранніх – 36,8 тис. м^2/га та середньостиглих – 39,7 тис. м^2/га (НІР$_{05\ \text{група стиглості}}$ =1,2 тис. м^2/га), площа верхнього листка, відповідно – 119, 149 та 167 см^2, прикачанного листка, відповідно – 485, 585 та 640 см^2. Тобто подовження тривалості вегетаційного періоду сприяє збільшенню площі листкової поверхні на 2,8-12,2 тис. м^2/га, верхнього листка на 30-48 см^2, а прикачанного листка на 52-155 см^2 порівняно із ранньостиглою групою. У гібридів середньостиглої групи відмічене найвище значення площі листкової поверхні, площі верхнього та прикачанного листків які коливалась, відповідно – в межах 37,5-42,4 тис. м^2/га, 152-186 см^2 та 550-703 см^2 (див. рис.4.1).

На загальну площу листкової поверхні, площу верхнього та прикачанного листків впливали також строки сівби гібридів кукурудзи. Так за раннього строку сівби площа листкової поверхні, в середньому за три роки, у гібридів ранньостиглої групи становила 25,7 тис. м^2/га, або була істотно меншою, ніж за середнього строку сівби, відповідно за групами стиглості – на 2,3, 1,3 та 1,6 тис. м^2/га.

За пізнього строку сівби площа листкової поверхні була більшою не лише порівняно з раннім строком, а і з середнім (НІР$_{05\ \text{строк сівби}}$ = 1,2 тис. м^2/га). Зростання площі листкової поверхні за пізнього строку сівби порівняно з раннім становило 2,9-5,2 тис. м^2/га. За середнього та пізнього строків сівби площа листкової поверхні збільшувалася на 10-15%, порівняно з раннім строком. Аналогічну залежність спостерігали з площею верхнього та прикачанного листків залежно від строку сівби. Найбільшими вони були за пізнього строку сівби.

Необхідно, також відмітити вплив на значення загальної площі листкової поверхні, площі верхнього та прикачанного листків умов року, зокрема

найвищими ці показники були у 2011 р., який характеризувався більш сприятливими показниками за температурним режимом і зволоженням порівняно з 2012 та 2013 рр. Так, загальна площа листкової поверхні в 2011 р становила 38,2 тис. м^2/га, в 2012 р. – 29,5 тис. м^2/га, а 2013 р. – 36,3 тис. м^2/га.

Між загальною площею листкової поверхні та площею верхнього листка та між загальною площею листкової поверхні та площею прикачанного листка встановлено прямі тісні кореляційні зв'язки. Коефіцієнт кореляції становить відповідно 0,71 і 0,90 та між площею верхнього та прикачанного листків встановлена середня кореляція, коефіцієнт кореляції становить 0,46.

Отже, отримані результати досліджень вказують на зростання значення загальної площі листкової поверхні, площі верхнього та прикачанного листків від раннього до пізнього строку сівби. Найбільш істотне збільшення цих показників одержано за пізнього строку сівби у гібридів середньоранньої та середньостиглої групи, а також прямі тісні кореляційні зв'язки між загальною площею листкової поверхні та площею верхнього та прикачанного листків.

За вплив позакореневих підживлень на площу листкової поверхні та чисту продуктивність фотосинтезу вказували у своїх дослідженнях М. Дудка, О. Шевченко [78] та М.М. Городній, Р.М. Павлик [91]. Тобто застосування мінерального комплексу макро- і мікроелементів збільшує приріст листкової поверхні на 2,9 тис. м^2/га (від 19,3 до 22,2 тис. м^2/га) та максимальне значення чистої продуктивності фотосинтезу кукурудзи у фазі молочно-воскової стиглості до 9,72 г/м^2 за добу [91].

Дослідженнями встановлено залежність величини площі листкової поверхні, площі верхнього та прикачанного листків від застосування позакореневих підживлень. Як одноразове, так і дворазове позакореневе підживлення всіма препаратами, за виключенням Вимпела, забезпечило достовірне збільшення цих показників у всіх гібридів ранньостиглої групи, порівняно з контролем (табл. 4.2, додаток $В_1$).

Достовірне збільшення площі листкової поверхні препарат Вимпел забезпечив за обробки посівів гібрида DKC 2949. За позакореневого

підживлення гібридів Харківський 195 МВ, та DKC 2960 лише дворазове підживлення у фазу 5-7 та 10-12 листків кукурудзи забезпечило істотне збільшення площі листкової поверхні, а за обробки Вимпелом посіву гібрида DKC 2971 площа листкової поверхні не збільшилася, порівняно з контролем – без позакореневого підживлення.

Таблиця 4.2

Загальна площа листкової поверхні, верхнього та прикачанного листків у ранньостиглих гібридів кукурудзи залежно від генотипу та позакореневих підживлень (середнє за 2011-2013 рр.)

Гібрид (А)	Позакореневе підживлення (В)	Кількість обробок (С)	Загальна площа листкової поверхні, тис. м^2/га	Площа верхнього листка, см^2	Площа при качанного листка, см^2
1	2	3	4	5	6
Харківський 195 МВ	Контроль (підживлення водою)	-	25,5	122	434
	Біомаг	I*	27,8	133	488
		II*	29,2	139	518
	Еколист Моно Цинк	I*	28,9	140	498
		II*	29,4	147	515
	Росток кукурудза	I*	28,9	139	494
		II*	30,1	142	510
	Вимпел	I*	26,7	128	481
		II*	27,3	132	490
DKC 2960	Контроль (підживлення водою)	-	23,7	117	403
	Біомаг	I*	25,4	130	405
		II*	26,1	135	436
	Еколист Моно Цинк	I*	26,2	132	442
		II*	26,9	139	461
	Росток кукурудза	I*	26,6	136	460
		II*	27,4	142	478
	Вимпел	I*	24,6	127	417
		II*	25,3	132	441
DKC 2949	Контроль (підживлення водою)	-	21,7	110	377
	Біомаг	I*	24,7	123	431
		II*	25,3	127	446
	Еколист Моно Цинк	I*	25,6	124	435
		II*	26,4	130	451
	Росток кукурудза	I*	25,2	128	431
		II*	25,9	132	447
	Вимпел	I*	23,3	116	414
		II*	24,2	118	426

Продовження табл. 4.2

1	2	3	4	5	7
DKC 2971	Контроль (підживлення водою)	-	26,8	131	444
	Біомаг	I*	28,8	142	468
		II*	29,5	145	479
	Еколист Моно Цинк	I*	29,7	151	481
		II*	30,6	162	517
	Росток кукурудза	I*	31,1	148	488
		II*	31,8	155	511
	Вимпел	I*	27,4	139	455
		II*	27,9	143	466
$НІР_{05\ гібрид}$**			1,1	3	28
$НІР_{05\ підживлення}$			1,2	4	32
$НІР_{05\ кількість\ обробок}$			0,8	2	20

***Примітка**: I*- одноразове внесення препарату у фазу 5-7 листків кукурудзи;*
II- дворазове внесення препарату у фазі 5-7 та 10-12 листків кукурудзи;*
***- зроблено дисперсійний аналіз в урівненні для рівновеликих дисперсій для встановлення істотності варіантів позакореневих підживлень*

Площа верхнього листка істотно збільшилася у всіх гібридів, що вивчали, а збільшення площі прикачанного листа, лише не було одержано за обробки посівів препаратом Вимпел гібрида DKC 2971. Найбільшу площу листкової поверхні гібридів Харківський 195 МВ, DKC 2960 та DKC 2971, відповідно – 30,1, 27,4 та 31,8 тис. м^2 на 1 га в середньому за три роки одержано за дворазового позакореневого підживлення препаратом Росток кукурудза. Цей препарат за дворазового підживлення також забезпечив найбільшу площу прикачанного листка.

За позакореневого підживлення гібрида DKC 2949 найбільше збільшення площі листкової поверхні 4,7 тис. м^2 на 1 га та площі прикачанного листка на 74 см^2 порівняно з контролем одержано за обробки посівів препаратом Еколист Моно Цинк. Позакореневе підживлення гібридів кукурудзи ранньостиглої групи препаратом Біомаг також забезпечило достовірне збільшення площі листкової поверхні, верхнього та прикачанного листка але рівень його був меншим.

Кількість позакореневих підживлень також впливала на збільшення загальної площі листкової поверхні та площі верхнього листка. Але, гібриди

ранньостиглої групи по різному реагували на цей агрозахід. Дворазове позакореневе підживлення у фазу 5-7 та 10-12 листків кукурудзи забезпечило достовірне підвищення площі листкової поверхні кукурудза гібрида Харківський 195 МВ препаратами Біомаг та Росток кукурудза, гібрида DKC 2949 – препаратами Еколист Моно Цинк і Вимпел та гібрида DKC 2971 – препаратом Еколист Моно Цинк порівняно з одноразовим. Інші препарати не забезпечували значного підвищення площі листкової поверхні за дворазового позакореневого підживлення порівняно з одноразовим, що свідчить про їх недоцільність застосування. Достовірно збільшилася площа верхнього листка всіх гібридів незалежно від препаратів, яким проводили підживлення, а площа прикачанного листка збільшилася лише в гібрида Харківський 195 МВ за обробки препаратом препаратом Біомаг, гібрида DKC 2960 – препаратом Біомаг та Вимпел та гібрида DKC 2971 препаратами Еколист Моно Цинк Росток кукурудза.

Аналогічні результати одержані за позакореневого підживлення гібридів кукурудзи середньоранньої групи, за виключенням обробки рослин препаратом Вимпел (табл. 4.3, додаток $В_2$). Одноразове позакореневе підживлення у фазу 5-7 листків кукурудзи препаратом Вимпел гібридів DKC 3472, DKC 3420, Переяславський 230 СВ та DKC 3871 в середньому за три роки не забезпечило достовірного збільшення загальної площі листкової поверхні, порівняно з контролем.

Позакореневе підживлення препаратом Вимпел не у всіх гібридів забезпечило збільшення площі верхнього листка, а саме в гібридах: Переяславський 230 СВ та DKC 3871, площа прикачанного листка істотно не збільшилася за підживлення гібридів DKC 3472 та Переяславський 230 СВ.

За дворазового підживлення гібрида кукурудзи у фазу 5-7 та 10-12 листків кукурудзи препаратом Вимпел загальна площа листкової поверхні істотно підвищилася, відповідно по гібридах – на 1,7, 1,5, 2,1 та 1,6 тис. $м^2$/га ($НІР_{05\ підживлення}$ =1,0 тис. $м^2$/га). Препарати Біомаг, Еколист Моно Цинк та Росток кукурудза як за одноразового, так і за дворазового позакореневого

підживлення незалежно від гібридів забезпечували достовірне збільшення загальної площі листкової поверхні, площі верхнього та прикачанного листків.

Таблиця 4.3

Загальна площа листкової поверхні, верхнього та прикачанного листків у гібридів кукурудзи середньоранньої групи залежно від сортових особливостей та позакореневих підживлень (середнє за 2011-2013 рр.)

Гібрид (А)	Позакореневе підживлення (В)	Кількість обробок (С)	Загальна площа листкової поверхні, тис. м^2/га	Площа верхнього листка, см^2	Площа при качанного листка, см^2
1	2	3	4	5	6
DKC 3472	Контроль (підживлення водою)	-	34,9	166	516
	Біомаг	I*	37,0	175	531
		II*	37,4	177	550
	Еколист Моно Цинк	I*	38,1	178	529
		II*	39,4	181	544
	Росток кукурудза	I*	38,1	180	532
		II*	39,5	188	543
	Вимпел	I*	35,8	173	523
		II*	36,6	179	531
DKC 3420	Контроль (підживлення водою)	-	34,9	165	530
	Біомаг	I*	36,6	177	567
		II*	37,5	181	577
	Еколист Моно Цинк	I*	38,1	180	562
		II*	39,0	185	571
	Росток кукурудза	I*	38,2	179	570
		II*	38,6	184	593
	Вимпел	I*	35,9	173	555
		II*	36,4	175	561
Переяславський 230 СВ	Контроль (підживлення водою)	-	34,2	159	523
	Біомаг	I*	36,8	173	532
		II*	38,6	189	549
	Еколист Моно Цинк	I*	38,1	180	557
		II*	39,2	183	573
	Росток кукурудза	I*	38,4	177	546
		II*	39,8	184	569
	Вимпел	I*	35,5	169	532
		II*	36,3	172	541

Продовження табл. 4.3

1	2	3	4	5	6
DKC 3871	Контроль (підживлення водою)	-	37,1	172	562
	Біомаг	I*	38,8	180	593
		II*	40,3	186	614
	Еколист Моно Цинк	I*	39,5	183	584
		II*	40,6	188	600
	Росток кукурудза	I*	40,3	185	596
		II*	41,1	190	620
	Вимпел	I*	37,9	175	579
		II*	38,7	179	602
$НІР_{05\ гібрид}$**			0,9	5	9
$НІР_{05\ підживлення}$			1,0	6	11
$НІР_{05\ кількість\ обробок}$			0,6	4	7

***Примітка**: I*- одноразове внесення препарату у фазу 5-7 листків кукурудзи;*
II- дворазове внесення препарату у фазі 5-7 та 10-12 листків кукурудзи;*
***- зроблено дисперсійний аналіз в урівненні для рівновеликих дисперсій для встановлення істотності варіантів позакореневих підживлень*

Найбільше збільшення загальної площі листкової поверхні гібридів DKC 3472, Переяславський 230 СВ та DKC 3871 одержано за дворазового позакореневого підживлення препаратом Росток кукурудза, відповідно по гібридах – на 4,6, 5,6 та 4,0 тис. м^2/га. За підживлення гібрида DKC 3420 препаратом Еколист Моно Цинк одержано достовірно найвищу площу листкової поверхні – 39,0 тис. м^2/га або на 4,1 тис. м^2/га більшу, ніж в контролі.

Гібриди кукурудзи не однаково реагували на позакореневе підживлення мікродобривами, регулятором росту рослин та бактеріальним препаратом. Так, за дворазового підживлення препаратом Росток кукурудза загальна площа листкової поверхні становила гібрида DKC 3472 – 39,5 тис. м^2/га, гібрида DKC 3420 – 38,6 тис. м^2/га, гібрида Переяславський 230 СВ – 39,8 тис. м^2/га та гібрида DKC 3871 – 41,1 тис. м^2/га ($НІР_{05\ гібрид}$ = 0,9 тис. м^2/га). Тобто, достовірне збільшення вказаного показника було лише в гібрида DKC 3871 порівняно з гібридом DKC 3420. Аналогічні результати

одержані за позакореневого підживлення іншими препаратами.

Найбільше значення площі листкової поверхні та верхнього листка відмічено на варіантах де для позакореневих підживлень використовувались цинквмістне добриво Еколист Моно Цинк та Росток кукурудза. Це ще раз підтверджує важливість для кукурудзи такого мікроелементу, як цинк.

Так же, як і гібриди ранньостиглої групи гібриди середньоранньої групи по різному реагували на позакореневе підживлення препаратами, що вивчали. Дворазове позакореневе підживлення у фазу 5-7 та 10-12 листків кукурудзи забезпечило достовірне підвищення площі листкової поверхні кукурудза гібрида DKC 3472 препаратами Еколист Моно Цинк та Росток кукурудза, DKC 3420 препаратами Біомаг та Еколист Моно Цинк, гібрида Переяславський 230 СВ – препаратами Біомаг, Еколист Моно Цинк і Росток кукурудза та гібрида DKC 3871– препаратом Біомаг. Інші препарати не забезпечували значного підвищення площі листкової поверхні за дворазового позакореневого підживлення, що свідчить про їх недоцільність застосування. Аналогічні результати одержані з впливу підживлення на площу верхнього та прикачанного листків.

Про зростання площі листкової поверхні у гібридів із подовженим вегетаційним періодом вказують в своїх дослідженнях І.М. Сметанська [83] та Г.Л. Філіпов, В.Ю. Черчель, Л.О. Максимова [489]. Дане зростання площі листкової поверхні пов’язане із максимальним використанням агрокліматичного потенціалу регіону і формуванням великої кількості листків які тривалий час залишаються функціональними.

В групі середньостиглих гібридів кукурудзи значення площі листкової поверхні, площі верхнього та прикачанного листків було найвищим, порівняно з гібридами ранньостиглої та середньоранньої груп стиглості, навіть у контролі: загальна площа листкової поверхні становила: DKC 391 – 36,7 тис. м^2/га, DKC 440 – 36,4 тис. м^2/га, DKC 4964 – 38,2 тис. м^2/га та DK 315 – 36,4 тис. м^2/га, площа верхнього листка – відповідно по гібридах: 188, 182, 189 та 192 см^2, площа прикачанного листка, відповідно по гібридах – 522, 553, 549

та 538 см^2 (табл. 4.4, додаток $В_3$). Як одноразове, так і дворазове позакореневе підживлення всіма препаратами забезпечило достовірне збільшення загальної площі листкової поверхні, площі верхнього та прикачанного листків у всіх гібридів середньоранньої групи, порівняно з контролем.

Лише за одноразового підживлення рослин гібрида кукурудзи DKC 4964 не одержано достовірного збільшення загальної площі листкової поверхні. Найбільшу площу листкової поверхні – 42,1 тис. м^2/га та площу верхнього листка – 233 см^2 як порівняно з контролем, так і з іншими гібридами, одержано за дворазового підживлення гібрида кукурудзи DK 391 препаратом Росток кукурудза.

Таблиця 4.4

Загальна площа листкової поверхні, верхнього та прикачанного листків у гібридів кукурудзи середньостиглої групи залежно від сортових особливостей та позакореневих підживлень (середнє за 2011-2013 рр.)

Гібрид (А)	Позакореневе підживлення (В)	Кількість обробок (С)	Загальна площа листкової поверхні, тис. м^2/га	Площа верхнього листка, см^2	Площа при качанного листка, см^2
1	2	3	4	5	6
DK 391	Контроль (підживлення водою)	-	36,7	188	522
	Біомаг	I*	39,6	207	567
		II*	40,4	215	583
	Еколист Моно Цинк	I*	40,3	209	587
		II*	41,6	217	604
	Росток кукурудза	I*	41,0	219	593
		II*	42,1	233	612
	Вимпел	I*	38,2	196	555
		II*	38,7	199	562
DK 440	Контроль (підживлення водою)	-	36,4	182	553
	Біомаг	I*	39,3	200	607
		II*	40,6	206	621
	Еколист Моно Цинк	I*	40,5	206	627
		II*	41,1	214	648
	Росток кукурудза	I*	39,3	210	590
		II*	40,5	219	624
	Вимпел	I*	37,6	195	565
		II*	38,9	200	579

Продовження табл. 4.4

1	2	3	4	5	
DKC 4964	Контроль (підживлення водою)	-	38,2	189	549
	Біомаг	I*	39,5	202	560
		II*	41,0	205	578
	Еколист Моно Цинк	I*	41,1	204	576
		II*	41,9	208	587
	Росток кукурудза	I*	41,2	205	572
		II*	41,8	208	586
	Вимпел	I*	39,2	195	552
		II*	39,9	201	568
DK 315	Контроль (підживлення водою)	-	36,4	192	538
	Біомаг	I*	38,7	206	571
		II*	39,4	212	596
	Еколист Моно Цинк	I*	39,7	207	586
		II*	40,4	209	611
	Росток кукурудза	I*	39,8	210	597
		II*	40,7	223	606
	Вимпел	I*	38,0	202	562
		II*	39,1	206	573
$НІР_{05\ гібрид}$**			0,7	5	13
$НІР_{05\ підживлення}$			0,8	6	15
$НІР_{05\ кількість\ обробок}$			0,5	4	9

***Примітка**: I*- одноразове внесення препарату у фазу 5-7 листків кукурудзи;*
II- дворазове внесення препарату у фазі 5-7 та 10-12 листків кукурудзи;*
***- зроблено дисперсійний аналіз в урівненні для рівновеликих дисперсій для встановлення істотності варіантів позакореневих підживлень*

Гібриди кукурудзи по різному реагували на позакореневе підживлення залежно від препаратів. Наприклад: позакореневе підживлення кукурудзи гібрида DKC 391 препаратом Еколист Моно Цинк забезпечило достовірне збільшення площі листкової поверхні за одноразового підживлення на 3,6 тис. м^2/га, дворазового на 4,9 тис. м^2/га, водночас як застосування цього препарату для підживлення гібрида DKC 4964 збільшення площі листкового апарату було меншим і становило, відповідно – 2,9 та 3,7 тис. м^2/га ($НІР_{05\ гібрид}$ = 0,7 тис. м^2/га). Аналогічні результати одержані по інших гібридах не лише з площі листкового апарату, а і площі верхнього та прикачанного листків залежно від позакореневих підживлень.

Кількість позакореневих підживлень також впливала на збільшення

загальної площі листкової поверхні, площі верхнього та прикачанного листків. Але, гібриди середньоранньої групи стиглості по різному реагували на цей агрозахід. Наприклад, дворазове позакореневе підживлення у фазу 5-7 та 10-12 листків кукурудзи забезпечило достовірне збільшення загальної площі листкової поверхні кукурудзи гібрида DK 391 всіма препаратами, крім препарату Вимпел, гібрида DK 440, крім препарату Еколист Моно Цинк, гібрида DKC 4964, крім препарату Росток кукурудза та гібрида DK 315.

Отже, досліджувані гібриди кукурудзи, незалежно від групи стиглості істотно відрізняються за значенням загальної площі листкової поверхні, площі верхнього та прикачанного листків. В групі ранньостиглих гібридів загальна площа листкової поверхні, в середньому за три роки становила 27,0 тис. м^2/га, середньоранньої – 31,0 тис. м^2/га, середньостиглої – 33,3 тис. м^2/га, площа верхнього листка, відповідно – 119, 149 та 167 см^2, площа прикачанного листка – 485, 585 та 640 тис. см^2.

Тобто в групі ранньостиглих гібридів площа листкової поверхні коливалася в межах 19,2-35,96 тис. м^2/га, в групі середньоранніх гібридів спостерігалося загальне підвищення площі листкової поверхні (на 4,0 тис. м^2/га) порівняно із ранньостиглою групою, а в групі середньостиглих гібридів відмічено найвище значення площі листкової поверхні (33,3 тис. м^2/га), що на 6,3 тис. м^2/га вище порівняно з ранньостиглою групою. Аналогічні результати одержані з площі верхнього та прикачанного листків.

Гібриди кукурудзи по різному реагували на позакореневе підживлення залежно від препаратів. Проведення позакореневих підживлень у фазу 5-7 та 10-12 листків кукурудзи забезпечувало достовірне збільшення загальної площі листкової поверхні, площі верхнього та прикачанного листків порівняно з контролем.

Розмір та маса гібридного насіння є категорією технологічною і вимагає відповідних технологічних рішень. Як збільшення глибини сівби, так і її зменшення може мати негативні наслідки на показники польової схожості насіння. Тому, було важливо дослідити залежності площі листкової поверхні,

площі верхнього і прикачанного листків від глибини загортання та розмірів фракції насіння гібридів різних груп стиглості.

З'ясовано, що площа листкової поверхні, площа верхнього та прикачанного листків, крім групи стиглості та біологічних особливостей гібрида, залежала від розмірів фракції насіння та глибини його загортання (табл. 4.5, рис. 4.2, додаток $В_4$).

Таблиця 4.5

Загальна площа листкової поверхні, верхнього та прикачанного листків у гібридів кукурудзи залежно від сортових особливостей, глибини загортання та фракції насіння (середнє за 2014-2016 рр.)

Група стиглості (A)	Назва гібриду (B)	Фракція насіння (C)	Глибина загортання насіння (D)	Загальна площа листкової поверхні, тис. м²/га	Площа верхнього листка, см²	Площа при качанного листка, см²
1	2	3	4	5	6	7
Ранньостиглі гібриди	DKC 2960	M (187 г)	4-5 см	22,7	153	497
			7-8 см	25,8	155	504
			10-11 см	22,1	142	479
		S (238 г)	4-5 см	27,6	181	544
			7-8 см	29,5	187	557
			10-11 см	25,9	172	524
		V (277 г)	4-5 см	26,9	174	559
			7-8 см	28,6	181	592
			10-11 см	26,1	161	548
	DKC 2971	M (194 г)	4-5 см	24,5	145	475
			7-8 см	25,3	155	486
			10-11 см	23,8	138	460
		S (256 г)	4-5 см	27,5	179	539
			7-8 см	33,0	193	544
			10-11 см	28,1	163	529
		V (279 г)	4-5 см	29,7	176	551
			7-8 см	31,1	183	567
			10-11 см	27,7	163	548

Продовження табл.4.5

1	2	3	4	5	6	7
Середньоранні гібриди	DKC 3472	M (249 г)	4-5 см	28,9	167	546
			7-8 см	31,3	182	565
			10-11 см	28,7	159	547
		S (326 г)	4-5 см	31,4	177	578
			7-8 см	33,5	188	586
			10-11 см	30,0	168	532
		V (385 г)	4-5 см	34,2	186	617
			7-8 см	35,1	198	620
			10-11 см	32,7	182	579
	DKC 3795	M (166 г)	4-5 см	27,4	154	552
			7-8 см	28,9	162	573
			10-11 см	26,1	151	528
		S (207 г)	4-5 см	30,9	165	587
			7-8 см	32,5	183	609
			10-11 см	29,7	162	569
		V (287 г)	4-5 см	32,5	165	611
			7-8 см	33,4	185	624
			10-11 см	31,3	162	598
Середньостиглі гібриди	DK 315	M (223 г)	4-5 см	29,8	160	645
			7-8 см	30,1	176	680
			10-11 см	29,3	153	624
		S (294 г)	4-5 см	33,9	183	657
			7-8 см	34,5	212	685
			10-11 см	33,0	177	645
		V (327 г)	4-5 см	35,6	195	668
			7-8 см	37,1	222	689
			10-11 см	37,4	187	660
	DKC 4082	M (172 г)	4-5 см	30,0	186	626
			7-8 см	31,5	196	646
			10-11 см	28,9	180	611
		S (227 г)	4-5 см	34,3	194	662
			7-8 см	35,3	211	678
			10-11 см	33,0	187	643
		V (278 г)	4-5 см	35,0	202	689
			7-8 см	36,5	219	697
			10-11 см	34,1	195	657
НІР $_{05}$ група стиглості				2,2	11	23
НІР $_{05}$ гібрид				0,7	9	15
НІР $_{05}$ фракція насіння				1,0	6	12
НІР $_{05}$ глибина загортання,				0,5	5	6

***Примітка**: M – дрібна, S – середня та V – велика фракція насіння*

Характеризуючи площу листкової поверхні, площу верхнього та прикачанного листків залежно від біологічних особливостей гібридів, необхідно відмітити достовірну зміну її навіть в межах однієї групи стиглості. Так у гібридів ранньостиглої групі, в середньому за три роки площа листкової поверхні становила гібрида DKC 2960 – 26,1 тис. м^2/га та DKC 2971 – 27,8 тис. м^2/га, у гібридів середньоранньої групи – DKC 3472 – 31,8 тис. м^2/га та DKC 3795 – 30,3 тис. м^2/га, а в групі середньостиглих гібридів – DK 315 – 33,4 тис. м^2/га і DKC 4082 – 33,2 тис. м^2/га ($НІР_{05\ гібрид}$ = 0,7 тис. м^2/га).

Площа верхнього листка в середньому за три роки, складала для гібрида DKC 2960 – 167 см^2, DKC 2971 – 166 см^2, DKC 3472 – 179 см^2, DKC 3795 – 166 см^2, DK 315 – 185 см^2, DKC 4082 – 197 см^2 ($НІР_{05\ гібрид}$ = 9 см^2).

Між досліджуваними гібридами кукурудзи ($НІР_{05\ гібрид}$ = 15 см^2) також спостерігалася відмінність у формуванні площі прикачанного листка, навіть у межах однієї групи стиглості: DKC 2960 – 534 см^2, DKC 2971 – 522 см^2, DKC 3472 – 574 см^2, DKC 3795 – 583 см^2, DK 315 – 661 см^2 та DKC 4082 – 656 см^2, але дана різниця виявилася не істотною і знаходилась у межах похибки.

Виявлено, що площа листкової поверхні збільшувалася за сівби насіння крупніших фракції, порівняно з мілкої фракцією насінням гібридів всіх груп стиглості. Так, якщо за сівби насінням мілкої фракції гібридів ранньостиглої групи площа листкової поверхні становила 24,1 тис. м^2/га, то за сівби насінням середньої та великої фракції вона збільшилася, відповідно – на 4,5 та 4,3 тис. м^2/га.

У середньому за три роки, площа листкової поверхні в досліджуваних гібридів за використання мілкої (M) фракції насіння становила 27,5 тис. м^2/га, середньої (S) – 31,3 тис. м^2/га та великої (V) 32,5 тис. м^2/га. Зростання значення загальної площі листкової поверхні за використання великої (V) фракції насіння порівняно із дрібною (M) становило 3,7-7,0 тис. м^2/га.

Використання різної величини фракції насіння також істотно впливало на величину площі прикачанного листка. Так, зокрема використання дрібної (M) фракції насіння, в середньому за три роки у досліджуваних гібридів, забезпечило

площу прикачанного листка на рівні 558 см^2, середньої (S) – 593 та 615 см^2 великої (V) (НІР$_{05\ фракція\ насіння}$ = 12 см^2).

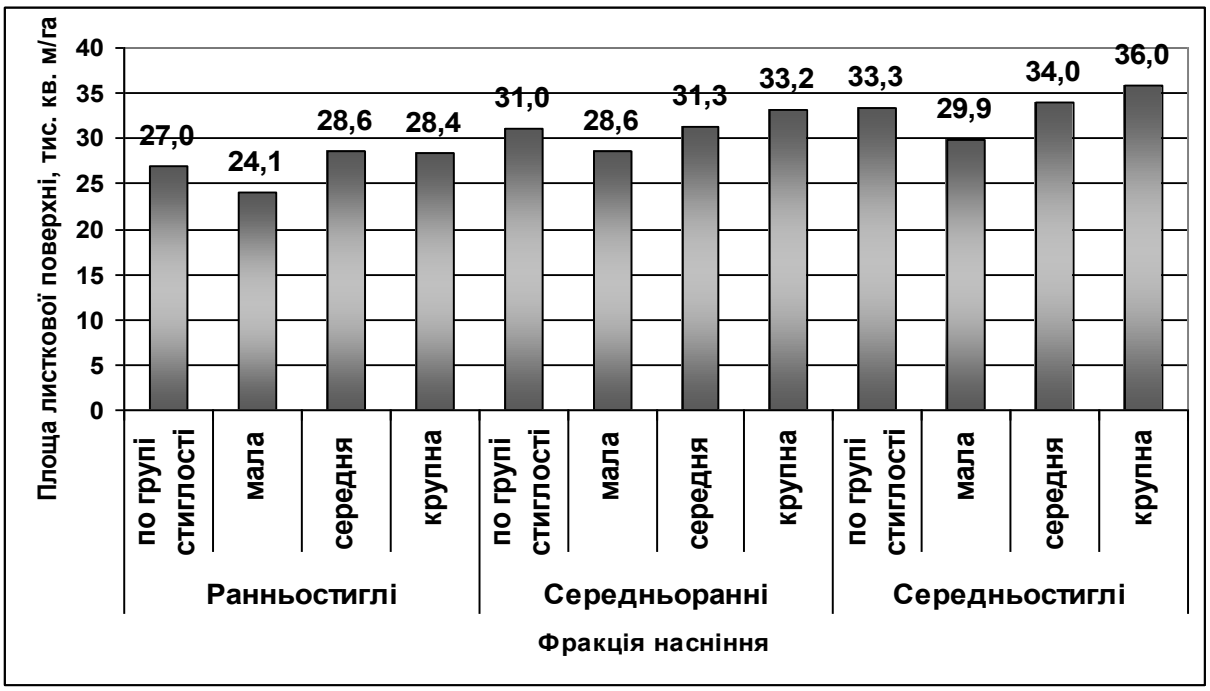


Рис. 4.2 **Площа листкової поверхні залежно від груп стиглості та фракції насіння, тис. м^2/га** (середнє за 2014-2016 рр.)

Застосування різної глибини загортання насіння також істотно впливало на значення загальної площі листкової поверхні. Застосування незначної глибини загортання насіння (4-5 см) в середньому за три роки забезпечило формування площі листкової поверхні гібридів 30,2 тис. м^2/га, середньої (7-8 см) – 31,8 тис. м^2/га та глибокої (10-11 см) – 29,3 тис. м^2/га (НІР$_{05\ глибина\ загортання}$ = 0,5 тис. м^2/га).

У гібриду DKC 2960, в середньому за три роки площа листкової поверхні, за сівби мілкої фракції насіння становила 22,72; 25,85 та 22,05 тис. м^2/га, за сівби насінням середньої (S) фракції – 27,6; 29,47 та 25,89 тис. м^2/га і за сівби насінням великої (V) фракції – 26,92; 28,61 та 26,09 тис. м^2/га, а у гібрида DKC 2971 за сівби насінням мілкої (M) фракції – 24,52; 25,31 та 23,79 тис. м^2/га, середньої (S) – 27,5; 32,97 та 28,05 тис. м^2/га і великої (V) – 29,67; 31,1 та 27,68 тис. м^2/га, відповідно за глибини загортання насіння 4-5; 7-8 та 10-11 см.

На площу прикачанного листка також впливала глибина загортання насіння. Так при вивченні не глибокого загортання насіння (4-5 см) площа

прикачанного листка, в середньому за три роки в досліджуваних гібридів склала – 589 см^2, середньої глибини загортання (7-8 см) – 606 см^2 та глибокого загортання насіння (10-11 см) – 571 см^2/га (НІР$_{05\ \text{глибина загортання}}$ = 6 см^2).

Збільшення глибини загортання насіння до 10-11 см призводило до зменшення площі прикачанного листка на 20-42 см^2 порівняно з оптимальною глибиною загортання насіння (7-8 см).

4.2 Інтенсивність транспірації у гібридів кукурудзи залежно від позакореневих підживлень

В процесі фотосинтезу будь-яка рослина, в тому числі і кукурудза, виділяє (випаровує) в навколишнє середовище вологу. Це пояснюється і терморегулюючою функцією та біохімічними процесами у самій рослині. На основі інтенсивності випаровування води в процесі фотосинтезу можна оцінити інтенсивність утворення сухої речовини.

Згідно даних Л.В. Центило [313] гібриди кукурудзи різних груп стиглості витрачають на випаровування не однакову кількість вологи, але в даних літературних джерел дуже мало інформації як впливають позакореневі підживлення мікродобривами, регуляторами росту рослин та бактеріальними препаратами на інтенсивність транспірації. Тому, метою досліджень було виявити залежність інтенсивності транспірації за проведення позакореневих підживлень даними препаратами гібридів різних груп стиглості. Визначення інтенсивності транспірації проводили у фазу 14-15 листків кукурудзи.

Встановлено, що інтенсивність транспірації залежала від груп стиглості гібридів кукурудзи. Гібриди ранньостиглої групи характеризувалися найбільшою інтенсивністю транспірації і, навпаки, гібриди середньостиглої групи – найменшою інтенсивністю транспірації (рис.4.3).

Інтенсивність транспірації гібридів кукурудзи істотно залежала від їх біологічних особливостей. Навіть гібриди однієї групи стиглості істотно різнилися за показником інтенсивності транспірації. Так, в групі ранньостиглих в

середньому за три роки інтенсивність транспірації по гібридах становила: Харківський 195МВ – 64,5 г×м^2/год, DKC 2960 – 60,1 г×м^2/год, DKC 2949 – 57,9 г×м^2/год та DKC 2971 – 69,1 г×м^2/год (НІР $_{05\ гібрид}$ = 0,86 г×м^2/год).

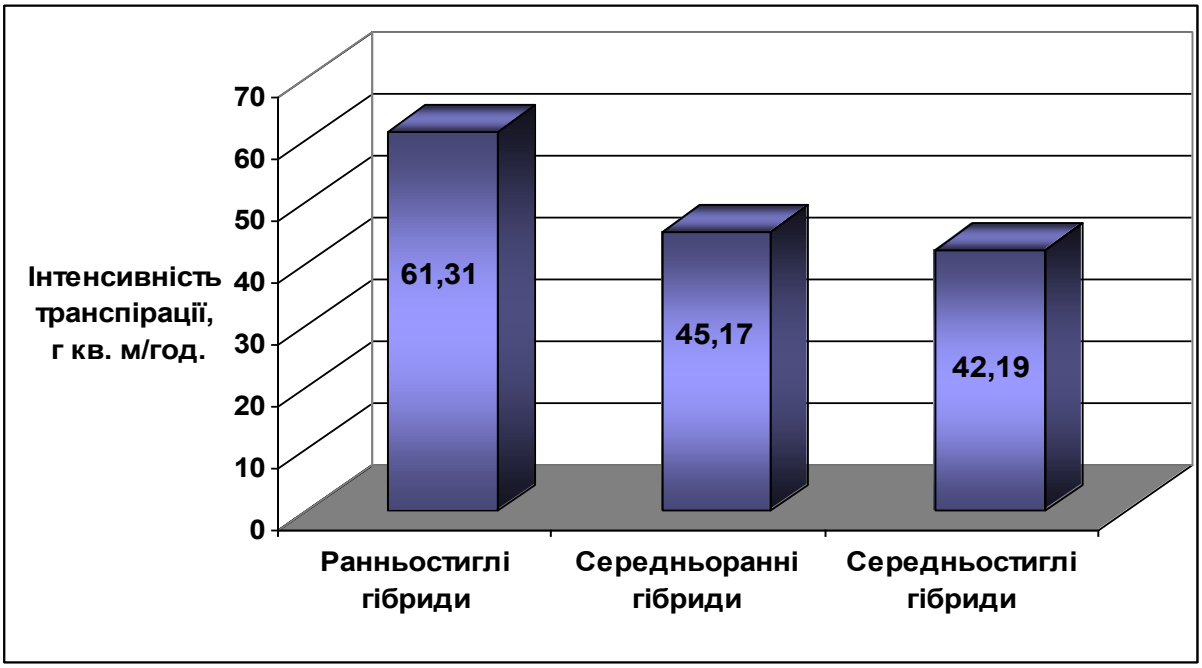


Рис. 4.3 **Інтенсивність транспірації залежно від груп стиглості, г×м^2/год.** (середнє за 2011-2013 рр.)

Застосування як одноразового, так і дворазового позакореневого підживлення забезпечило істотне збільшення інтенсивність транспірації гібридів кукурудзи ранньостиглої групи (табл. 4.6). Найвищу інтенсивність транспірації забезпечило позакореневе підживлення препаратом Еколист Моно Цинк всіх гібридів ранньостиглої групи. Інші препарати також забезпечили достовірне збільшення інтенсивності транспірації але по гібридах не було встановлено стабільного збільшення цього показника.

Наприклад, за позакореневого підживлення препаратом Біомаг рослин гібрида Харківський 195 МВ інтенсивність транспірації була найвищою і становила 68,94 г×м^2/год, водночас як за обробки рослин гібрида DKC 2949 цей показник був нижчим і становив 58,02 г×м^2/год, а достовірно вищим цей показник був за обробки препаратом Еколист Моно Цинк.

Аналогічну залежність одержано за позакореневого підживлення гібридів ранньостиглої групи іншими препаратами.

Порівняно з контролем позакореневе підживлення істотно вплинуло на величину інтенсивності транспірації, яка в середньому за три роки, становила по гібридах: Харківський 195МВ – 65,3 г×м^2/год, DKC 2960 – 60,8 г×м^2/год, DKC 2949 – 58,9 г×м^2/год та DKC 2971 – 70,0 г×м^2/год, тоді як на контролі інтенсивність транспірації була достовірно нижчою і становила – Харківський 195МВ – 57,6 г×м^2/год, DKC 2960 – 54,5 г×м^2/год, DKC 2949 – 50,3 г×м^2/год та DKC 2971 – 61,9 г×м^2/год ($НІР_{05\ підживлення}$ = 0,96 г×м^2/год).

Таблиця 4.6

Вплив позакореневих підживлень на інтенсивність транспірації у ранньостиглих гібридів кукурудзи, г×м^2/год. (за 2011-2013 рр.)

Гібрид (А)	Позакореневе підживлення (В)	Кількість обробок (С)	Інтенсивність транспірації, г м^2/год			
			2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє
1	2	3	4	5	6	7
Харківський 195 МВ	Контроль (підживлення водою)	-	62,94	51,38	58,44	57,59
	Біомаг	I*	75,27	59,77	71,77	68,94
		II*	72,32	62,82	68,82	67,99
	Еколист Моно Цинк	I*	72,30	59,86	68,80	66,99
		II*	72,81	62,31	69,31	68,14
	Росток кукурудза	I*	66,67	56,75	63,17	62,20
		II*	72,58	56,11	66,08	64,92
	Вимпел	I*	63,76	54,27	60,26	59,43
		II*	67,69	59,18	65,19	64,02
DKC 2960	Контроль (підживлення водою)	-	59,28	48,55	55,78	54,54
	Біомаг	I*	63,90	52,45	60,40	58,92
		II*	65,89	58,56	61,39	61,95
	Еколист Моно Цинк	I*	65,50	55,80	61,80	61,03
		II*	66,30	59,49	62,00	62,60
	Росток кукурудза	I*	62,98	55,45	59,48	59,30
		II*	68,99	57,49	64,49	63,66
	Вимпел	I*	61,96	52,28	62,21	58,82
		II*	62,71	54,49	63,46	60,22
DKC 2949	Контроль (підживлення водою)	-	54,92	44,45	51,42	50,26
	Біомаг	I*	61,63	55,25	57,18	58,02
		II*	63,68	57,56	58,13	59,79
	Еколист Моно Цинк	I*	66,63	54,19	63,13	61,32
		II*	66,80	55,34	63,30	61,81
	Росток кукурудза	I*	60,43	53,93	59,93	58,10
		II*	64,14	57,65	60,64	60,81
	Вимпел	I*	56,76	50,18	59,26	55,40
		II*	57,08	50,59	59,58	55,75

Продовження табл. 4.6

1	2	3	4	5	6	7
DKC 2971	Контроль (підживлення водою)	-	65,94	57,38	62,44	61,92
	Біомаг	I*	70,27	64,77	71,77	68,94
		II*	73,32	65,82	72,82	70,65
	Еколист Моно Цинк	I*	73,30	68,86	72,80	71,65
		II*	77,81	70,31	74,31	74,14
	Росток кукурудза	I*	72,67	64,75	69,17	68,86
		II*	77,58	66,11	73,08	72,26
	Вимпел	I*	68,76	59,27	65,26	64,43
		II*	72,69	64,18	70,19	69,02
$НІР_{05\ гібрид}$**			0,80	0,43	0,51	-
$НІР_{05\ підживлення}$			1,09	1,02	1,16	-
$НІР_{05\ кількість\ підживлень}$			0,56	0,49	0,41	-

***Примітка**: I*- одноразове внесення препарату у фазу 5-7 листків кукурудзи;*
II- дворазове внесення препарату у фазі 5-7 та 10-12 листків кукурудзи;*
***- зроблено дисперсійний аналіз в урівненні для рівновеликих дисперсій для встановлення істотності варіантів позакореневих підживлень*

На інтенсивність транспірації ранньостиглих гібридів кукурудзи також вплинула і кількість проведених підживлень. Дворазове позакореневе підживлення всіма препаратами забезпечило достовірне посилення інтенсивності транспірації як порівняно з контролем, так і з одноразовим підживленням, за виключенням підживлення рослин гібрида Харківський 195 МВ препаратом Біомаг та гібрида DKC 2949 препаратами Еколист Моно Цинк та Вимпел. Так, за позакореневого підживлення гібрида Харківський 195 МВ препаратом Біомаг за одноразового підживлення у фазу 5-7 листків кукурудзи інтенсивність транспірації становила 68,94 г×м^2/год, дворазового у фазу 5-7 та 10-12 листків кукурудзи – 67,99 г×м^2/год. За одноразового підживлення гібрида DKC 2949 препаратом Еколист Моно Цинк інтенсивність транспірації становила 61,32 г×м^2/год, дворазового вона була нижчою і становила – 61,81 г×м^2/год, але достовірної різниці не виявлено ($НІР_{05\ кількість\ підживлень}$ = 0,61 г×м^2/год).

Найбільша інтенсивність транспірації спостерігалася на варіантах де

проводили внесення бактеріального препарату Біомаг та мікродобрив Еколист Моно Цинк та Росток кукурудза.

Інтенсивність транспірації середньоранніх гібридів кукурудзи, так як і ранньостиглих, істотно залежала від біологічних особливостей гібрида. Цей показник у всіх гібридів істотно відрізнявся як по гібридах, так і порівняно зі стандартом і становив DKC 3472 – 43,7 г×м^2/год, DKC 3420 – 48,5 г×м^2/год, Переяславський 230СВ – 47,2 г×м^2/год та DKC 3871 – 45,7 г×м^2/год – стандарт (НІР$_{05\ гібрид}$ = 0,99 г×м^2/год) (табл. 4.7).

Позакореневе підживлення забезпечило достовірне підвищення інтенсивності транспірації середньоранніх гібридів, яка становила по гібридах – DKC 3472 – 44,4 г×м^2/год, DKC 3420 – 49,4 г×м^2/год, Переяславський 230СВ – 47,9 г×м^2/год та DKC 3871 – 46,3 г×м^2/год, водночас як в контролі (підживлення водою) інтенсивність транспірації була значно меншою і в середньому за три роки становила, відповідно по гібридах – 38,49 г×м^2/год, 41,45 г×м^2/год, 41,61 та 40,80 г×м^2/год (НІР$_{05\ підживлення}$ = 1,10 г×м^2/год). Зростання інтенсивності транспірації порівняно із контролем становило, в середньому – 0,69-2,26 г×м^2/год.

Таблиця 4.7

Вплив позакореневих підживлень на інтенсивність транспірації у середньоранніх гібридів кукурудзи, г×м^2/год. (за 2011-2013 рр.)

Гібрид (А)	Позакореневе підживлення (В)	Кількість обробок (С)	Інтенсивність транспірації			
			2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє
1	2	3	4	5	6	7
DKC 3472	Контроль (підживлення водою)	-	42,49	33,99	38,99	38,49
	Біомаг	I*	46,02	37,55	40,52	41,36
		II*	48,91	39,41	41,57	43,30
	Еколист Моно Цинк	I*	53,55	38,05	44,05	45,22
		II*	57,54	44,08	48,04	49,89
	Росток кукурудза	I*	53,72	38,22	45,22	45,72
		II*	56,37	45,87	46,87	49,70
	Вимпел	I*	42,97	35,47	39,47	39,30
		II*	43,04	38,56	40,54	40,71

Продовження таблиці 4.7

1	2	3	4	5	6	7
DKC 3420	Контроль (підживлення водою)	-	45,12	37,62	41,62	41,45
	Біомаг	I*	55,38	42,88	51,88	50,50
		II*	56,02	46,52	52,52	51,69
	Еколист Моно Цинк	I*	54,48	47,95	50,98	51,14
		II*	55,06	49,56	52,56	52,39
	Росток кукурудза	I*	56,81	45,33	49,31	50,48
		II*	55,00	48,50	51,50	51,67
	Вимпел	I*	46,66	39,27	43,16	43,03
		II*	47,36	41,87	44,86	44,70
Переяславський 230 СВ	Контроль (підживлення водою)	-	43,52	38,45	42,87	41,61
	Біомаг	I*	46,54	42,77	44,78	44,70
		II*	53,98	45,72	46,29	48,66
	Еколист Моно Цинк	I*	49,45	45,46	47,33	47,41
		II*	53,57	49,78	51,37	51,57
	Росток кукурудза	I*	52,45	50,59	51,78	51,61
		II*	56,05	52,44	53,11	53,87
	Вимпел	I*	44,37	39,05	43,47	42,30
		II*	45,52	40,01	44,27	43,27
DKC 3871, стандарт	Контроль (підживлення водою)	-	44,77	35,35	42,27	40,80
	Біомаг	I*	47,08	41,58	43,58	44,08
		II*	54,53	43,64	45,03	47,73
	Еколист Моно Цинк	I*	47,53	43,03	43,63	44,73
		II*	52,13	45,53	46,03	47,90
	Росток кукурудза	I*	51,30	45,80	47,39	48,16
		II*	55,89	47,39	48,80	50,69
	Вимпел	I*	45,51	40,01	43,01	42,84
		II*	46,20	41,75	44,70	44,22
НІР $_{05\ гібрид}$			0,95	0,73	0,67	-
НІР $_{05\ підживлення}$			0,97	0,96	0,83	-
НІР$_{05\ кількість\ підживлень}$**			0,42	0,50	0,52	-

***Примітка**: I*- одноразове внесення препарату у фазу 5-7 листків кукурудзи;*
II- дворазове внесення препарату у фазі 5-7 та 10-12 листків кукурудзи;*
***- зроблено дисперсійний аналіз в урівненні для рівновеликих дисперсій для встановлення істотності варіантів позакореневих підживлень*

На інтенсивність транспірації середньоранніх гібридів істотно впливала кількість проведених позакореневих підживлень. Зокрема за одноразового

позакореневого підживлення у фазу 5-7 листків кукурудзи інтенсивність транспірації становила в середньому 45,8 г×м^2/год., а за дворазового підживлень у фазу 5-7 та 10-12 листків кукурудзи – 48,2 г×м^2/год ($НІР_{05\ кількість\ підживлень}$ = 0,70 г×м^2/год).

Як одноразове підживлення, так і дворазове забезпечили істотне зростання інтенсивності транспірації. За дворазового підживлення інтенсивність транспірації була достовірно вищою, ніж за одноразового по всіх гібридах та препаратах, що використовували для підживлення.

Аналогічні результати одержані за позакореневого підживлення гібридів кукурудзи середньостиглої групи. Інтенсивність транспірації гібридів ранньостиглої групи, так як і інших груп стиглості, істотно залежала від біологічних особливостей гібрида. У середньому за три роки інтенсивність транспірації середньостиглих гібридів становила 37,28-49,07 г×м^2/год. Так, зокрема у гібриду DK 391 – 41,9 г×м^2/год, DK 440 – 43,4 г×м^2/год, DKC 4964 – 44,43 г×м^2/год та DK 315 – 43,3 г×м^2/год ($НІР_{05\ гібрид}$ = 0,73 г×м^2/год).

Як одноразове позакореневе підживлення, так і дворазове забезпечили достовірне збільшення інтенсивності транспірації у всіх гібридів незалежно від препаратів, якими проводили підживлення порівняно з контролем (табл. 4.8).

Гібриди по різному реагували на позакореневе підживлення. За підживлення одним і тим же препаратом різних гібридів одержані різні результати. Так, за підживлення гібрида DK 391 препаратом Біомаг інтенсивність транспірації становила 42,57 г×м^2/год, а гібрида DK 440 – 45,62 г×м^2/год. Аналогічні результати одержано і на інших гібридах.

Найвищу інтенсивність транспірації у всіх гібридів середньостиглої групи забезпечило позакореневе дворазове підживлення препаратом Росток кукурудза. Кількість позакореневих підживлень також істотно впливала на інтенсивність транспірації. Так, за одноразового позакореневого підживлення у фазу 5-7 листків кукурудзи забезпечило інтенсивність транспірації по гібридах становила: DK 391 – 41,2 г×м^2/год, DK 440 – 43,2 г×м^2/год, DKC 4964 – 44,0 г×м^2/год та DK 315 – 42,9 г×м^2/год.

Таблиця 4.8

Вплив позакореневих підживлень на інтенсивність транспірації у середньостиглих гібридів кукурудзи, г×м^2/год. (за 2011-2013 рр.)

Гібрид (А)	Позакореневе підживлення (В)	Кількість обробок (С)	Інтенсивність транспірації			
			2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє
1	2	3	4	5	6	7
DK 391	Контроль (підживлення водою)	-	41,10	33,60	38,60	37,77
	Біомаг	I*	45,20	35,80	38,80	39,93
		II*	47,30	37,71	42,70	42,57
	Еколист Моно Цинк	I*	45,80	36,30	41,30	41,13
		II*	49,60	41,78	42,10	44,49
	Росток кукурудза	I*	47,10	40,76	43,60	43,82
		II*	50,40	44,90	46,90	47,40
	Вимпел	I*	42,40	36,95	40,90	40,08
		II*	42,50	37,50	39,00	39,67
DK 440	Контроль (підживлення водою)	-	40,40	34,95	37,90	37,75
	Біомаг	I*	48,20	35,72	39,70	41,21
		II*	50,70	40,97	45,20	45,62
	Еколист Моно Цинк	I*	48,50	42,00	45,00	45,17
		II*	46,50	44,47	45,87	45,61
	Росток кукурудза	I*	48,30	44,89	47,90	47,03
		II*	50,40	45,90	48,80	48,37
	Вимпел	I*	41,50	37,75	39,44	39,56
		II*	42,50	36,54	41,00	40,01
DKC 4964	Контроль (підживлення водою)	-	42,30	35,80	41,90	40,00
	Біомаг	I*	45,20	38,90	43,40	42,50
		II*	48,20	40,51	45,70	44,80
	Еколист Моно Цинк	I*	47,80	43,30	45,30	45,47
		II*	49,60	45,78	46,10	47,16
	Росток кукурудза	I*	48,61	45,76	46,60	46,99
		II*	50,40	47,90	48,90	49,07
	Вимпел	I*	43,40	36,95	42,59	40,98
		II*	43,50	37,50	43,00	41,33

Продовження таблиці 4.8

1	2	3	4	5	6	7
DK 315	Контроль (підживлення водою)	-	41,61	32,11	38,11	37,28
	Біомаг	I*	48,43	36,93	41,54	42,30
		II*	50,04	40,54	42,93	44,50
	Еколист Моно Цинк	I*	49,33	42,83	43,83	45,33
		II*	51,40	44,90	46,90	47,73
	Росток кукурудза	I*	47,13	42,63	45,63	45,13
		II*	49,19	46,69	47,69	47,86
	Вимпел	I*	42,20	35,70	38,67	38,86
		II*	44,17	36,67	40,70	40,51
$НІР_{05\ гібрид}$**			0,49	0,63	0,35	-
$НІР_{05\ підживлення}$			1,21	0,81	1,03	-
$НІР_{05\ кількість\ підживлень}$			0,51	0,43	0,38	-

***Примітка**: I*- одноразове внесення препарату у фазу 5-7 листків кукурудзи;*
II- дворазове внесення препарату у фазі 5-7 та 10-12 листків кукурудзи;*
***- зроблено дисперсійний аналіз в урівненні для рівновеликих дисперсій для встановлення істотності варіантів позакореневих підживлень*

Слід відзначити, що за дворазового підживлення у фазу 5-7 та 10-12 листків кукурудзи вона була істотно вищою по гібридах, відповідно – на 2,3, 1,7, 1,6 та 2,3 г×м^2/год ($НІР_{05\ кількість\ підживлень}$ = 0,51 г×м^2/год).

4.3 Вміст хлорофілу залежно від сортових особливостей та позакореневих підживлень

На продуктивність фотосинтетичної діяльності крім площі листкової поверхні суттєво впливає вміст пігментів зокрема хлорофілу у листках.

Хлорофіл (від грец. chloros – зелений і phyllon – листок), зелений пігмент рослин, за допомогою якого вони поглинають енергію сонячного світла і здійснюють фотосинтез, тобто перетворюють сонячну енергію в енергію хімічних зв’язків органічного сполук. Із літературних джерел відомо, що вміст хлорофілу впливає на кількість органічної речовини, яку засвоюють рослини кукурудзи та відповідно на врожайність зерна. Крім того на основі вмісту хлорофілу в листках можна визначити потребу рослин в азоті [69].

З точки зору хімічної будови хлорофіл неоднорідний. Існують різні типи хлорофілів. Основою хімічної будови всіх хлорофілів є складна циклічна сполука – порфірин, який містить центральний атом Mg і багатоатомний гідрофобний спиртовий залишок. Хлорофіл *a* легко розчиняється в діетиловому ефірі, етанолі, ацетоні, хлороформі, бензолі тощо.

Головні максимуми спектра поглинання розчинів хлорофілу а в діетиловому ефірі – 429 і 660 нм. За хімічною будовою хлорофіл а відноситься до хлоринів. Хлорофіл b відрізняється від хлорофілу а тим, що бокові замінником вуглеводневого атома C_3 в II пірольномі кільці замість метальної є альдегідна група – H-C=O.

В своїх дослідженнях ми визначали вміст хлорофілу а у фазу завершення вегетативного росту тобто у фазу молочно-воскової стиглості гібридів.

З'ясовано, що вміст хлорофілу істотно залежав від групи стиглості та найбільше хлорофілу в листку забезпечили середньостиглі гібриди кукурудзи, а найменше – ранньостиглі (рис. 4.4).

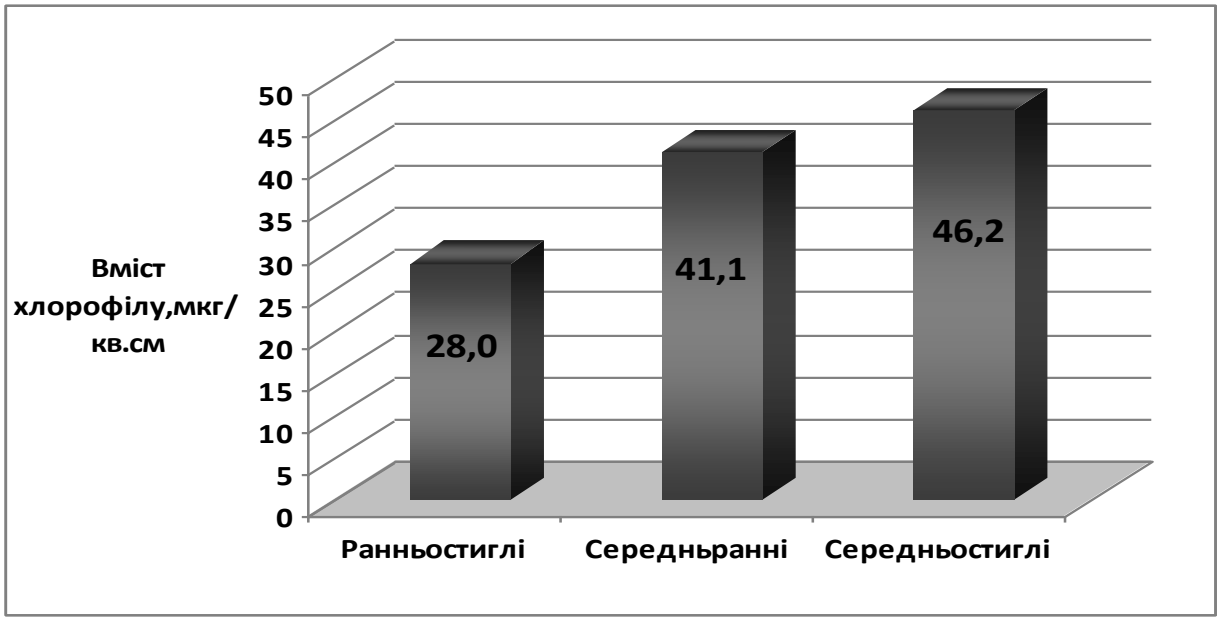


Рис. 4.4 **Вміст хлорофілу залежно від груп стиглості гібридів кукурудзи**, мкг/см^2 (середнє за 2011-2013 рр.)

Вміст хлорофілу гібридів кукурудзи істотно залежав від їх біологічних особливостей. У групі ранньостиглих гібридів в середньому за три роки вміст хлорофілу істотно відрізнявся по гібридах і становив Харківський 195МВ –

26,9 мкг/см^2, DKC 2960 – 29,1 мкг/см^2, DKC 2949 – 26,7 мкг/см^2 та DKC 2971 – 29,2 мкг/см^2 (НІР$_{05\ гібрид}$ = 0,7 мкг/см^2).

Аналогічну залежність спостерігали за роками досліджень (табл. 4.9). Позакореневі підживлення як одноразове, так і дворазове забезпечили достовірне підвищення хлорофілу в рослинах гібридів кукурудзи порівняно з контролем. Вміст хлорофілу в гібридах збільшився відносно контролю в середньому за три роки на: Харківський 195МВ – 5,8 мкг/см^2, DKC 2960 – 3,6 мкг/см^2, DKC 2949 – 6,8 мкг/см^2 та DKC 2971 – 5,5 мкг/см^2 (НІР$_{05\ підживлення}$ = 0,8 мкг/см^2). На вміст хлорофілу істотно вплинула і кількість проведених позакореневих підживлень. Так, зокрема проведення одноразового позакореневого підживлення у фазу 5-7 листків забезпечило наступне значення вмісту хлорофілу: Харківський 195МВ – 26,3 мкг/см^2, DKC 2960 – 28,9 мкг/см^2, DKC 2949 – 26,9 мкг/см^2 та DKC 2971 – 28,7 мкг/см^2.

За дворазового підживлень у фазу 5-7 та 10-12 листків кукурудзи цей показник істотно збільшився і по гібридах становив – Харківський 195МВ – 28,8 мкг/см^2, або був більшим на 2,5 мкг/см^2, DKC 2960 – 30,4 мкг/см^2, або був більшим на 1,5 мкг/см^2, DKC 2949 – 28,0 мкг/см^2 , або був більшим на 1,1 мкг/см^2 та DKC 2971 – 31,0 мкг/см^2 або був більшим на 2,3 мкг/см^2 (НІР$_{05\ кількість\ підживлень}$ = 0,5 мкг/см^2).

Таблиця 4.9

Вміст хлорофілу у листках ранньостиглих гібридів кукурудзи залежно від позакореневого підживлення, мкг/см^2 (за 2011-2013 рр.)

Гібрид (А)	Позакореневе підживлення (В)	Кількість обробок (С)	Вміст хлорофілу			
			2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє
1	2	3	4	5	6	7
Харківський 195 МВ	Контроль (підживлення водою)	-	23	20	22	21,7
	Біомаг	I*	30	25	26	27,0
		II*	33	30	29	30,7
	Еколист Моно Цинк	I*	29	28	25	27,3
		II*	30	34	27	30,3
	Росток кукурудза	I*	30	25	27	27,3
		II*	30	27	30	29,0
	Вимпел	I*	26	21	23	23,3
		II*	27	23	25	25,0

Продовження таблиці 4.9

1	2	3	4	5	6	7
DKC 2960	Контроль (підживлення водою)	-	26	23	24	24,3
	Біомаг	I*	31	29	33	31,0
		II*	33	31	36	33,3
	Еколист Моно Цинк	I*	33	27	31	30,3
		II*	33	30	32	31,7
	Росток кукурудза	I*	29	27	30	28,7
		II*	31	28	31	30,0
	Вимпел	I*	27	24	26	25,7
		II*	28	26	26	26,7
DKC 2949	Контроль (підживлення водою)	-	22	19	21	20,7
	Біомаг	I*	29	28	30	29,0
		II*	30	29	31	30,0
	Еколист Моно Цинк	I*	28	27	29	28,0
		II*	29	28	30	29,0
	Росток кукурудза	I*	29	25	28	27,3
		II*	30	27	29	28,7
	Вимпел	I*	25	21	24	23,3
		II*	25	23	25	24,3
DKC 2971	Контроль (підживлення водою)	-	26	22	25	24,3
	Біомаг	I*	33	29	32	31,3
		II*	38	32	35	35,0
	Еколист Моно Цинк	I*	31	27	28	28,7
		II*	31	28	30	29,7
	Росток кукурудза	I*	31	28	29	29,3
		II*	32	33	31	32,0
	Вимпел	I*	27	22	27	25,3
		II*	28	25	29	27,3
$НІР_{05\ гібрид}$**			0,86	0,51	0,59	-
$НІР_{05\ підживлення}$			1,02	1,20	1,16	-
$НІР_{05\ кількість\ підживлень}$			0,34	0,49	0,35	-

***Примітка**: I*- одноразове внесення препарату у фазу 5-7 листків кукурудзи;*
II- дворазове внесення препарату у фазі 5-7 та 10-12 листків кукурудзи;*
***- зроблено дисперсійний аналіз в урівненні для рівновеликих дисперсій для встановлення істотності варіантів позакореневих підживлень*

Аналогічну залежність з вмістом хлорофілу в рослинах за позакореневого

підживлення одержано в гібридів кукурудзи середньоранньої групи (табл. 4.10).

Таблиця 4.10

Вплив позакореневих підживлень на хлорофілу у листках середньоранніх гібридів кукурудзи, мкг/см^2 (за 2011-2013 рр.)

Гібрид (А)	Позакореневе підживлення (В)	Кількість обробок (С)	Вміст хлорофілу			
			2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє
1	2	3	4	5	6	7
DKC 3472	Контроль (підживлення водою)	-	46	40	44	43,3
	Біомаг	I*	57	48	51	52,0
		II*	63	53	55	57,0
	Еколист Моно Цинк	I*	52	45	51	49,3
		II*	58	51	56	55,0
	Росток кукурудза	I*	56	47	52	51,7
		II*	59	49	53	53,7
	Вимпел	I*	49	41	48	46,0
		II*	51	42	50	47,7
DKC 3420	Контроль (підживлення водою)	-	28	26	29	27,7
	Біомаг	I*	39	31	33	34,3
		II*	41	34	36	37,0
	Еколист Моно Цинк	I*	35	29	36	33,3
		II*	39	32	38	36,3
	Росток кукурудза	I*	36	32	36	34,7
		II*	38	33	38	36,3
	Вимпел	I*	31	27	33	30,3
		II*	32	27	36	31,7
Переяславський 230 СВ	Контроль (підживлення водою)	-	38	30	37	35,0
	Біомаг	I*	43	38	42	41,0
		II*	46	42	47	45,0
	Еколист Моно Цинк	I*	46	40	45	43,7
		II*	49	42	47	46,0
	Росток кукурудза	I*	47	41	46	44,7
		II*	48	42	49	46,3
	Вимпел	I*	39	34	37	36,7
		II*	41	37	39	39,0
DKC 3871	Контроль (підживлення водою)	-	35	28	30	31,0
	Біомаг	I*	45	35	38	39,3
		II*	48	37	42	42,3
	Еколист Моно Цинк	I*	45	37	39	40,3
		II*	47	39	42	42,7
DKC 3871	Росток кукурудза	I*	47	37	41	41,7
		II*	47	38	42	42,3
	Вимпел	I*	37	30	31	32,7
		II*	37	31	32	33,3
НІР$_{05\ гібрид}$**			0,47	0,59	0,46	-
НІР $_{05\ підживлення}$			0,98	0,79	0,87	-
НІР $_{05\ кількість\ підживлень}$			0,34	0,33	0,31	-

***Примітка**: I*- одноразове внесення препарату у фазу 5-7 листків кукурудзи;*
II- дворазове внесення препарату у фазі 5-7 та 10-12 листків кукурудзи;*
***- зроблено дисперсійний аналіз в урівненні для рівновеликих дисперсій для встановлення істотності варіантів позакореневих підживлень*

Вміст хлорофілу гібридів кукурудзи також істотно залежав від їх біологічних особливостей. Гібриди кукурудзи середньоранньої групи по різному реагували на позакореневе підживлення. У середньому за три роки вміст хлорофілу істотно відрізнявся по гібридах і становив DKC 3472 – 50,9 мкг/см^2, DKC 3420 – 33,5 мкг/см^2, Переяславський 230СВ – 41,9 мкг/см^2 та DKC 3871 – 38,4 мкг/см^2 (НІР$_{05\ гібрид}$ = 0,9 мкг/см^2). Аналогічну залежність спостерігали за роками досліджень (див. табл. 4.10).

Як одноразове, так і дворазове позакореневе підживлення забезпечило достовірне збільшення кількості хлорофілу в рослинах гібридів кукурудзи незалежно від препаратів, яким проводили підживлення. Найбільше достовірне збільшення кількості хлорофілу, порівняно з контролем забезпечило дворазове позакореневе підживлення всіх гібридів препаратом Біомаг. Підживлення іншими препаратами також забезпечило істотне збільшення хлорофілу в рослинах порівняно з контролем, але рівень його був меншим і значно меншим, ніж за підживлення препаратом Біомаг.

Кількість позакореневих підживлень також впливала на вміст хлорофілу в рослинах. Дворазове підживлення в фазу 5-7 та 10-12 листків всіма препаратами, що вивчали, забезпечило істотне збільшення кількості хлорофілу порівняно з одноразовим в фазу 5-7 листків кукурудзи незалежно від сортових особливостей гібридів. Але, гібриди реагували по різному.

Аналогічні залежності одержані за позакореневого підживлення середньостиглих гібридів кукурудзи (табл. 4.11).

У групі середньостиглих гібридів кукурудзи вміст хлорофілу, в середньому за три роки, істотно залежав від сортових особливостей гібрида та становив DKC 391 – 51,1 мкг/см^2, DKC 440 – 45,8 мкг/см^2, DKC 4964 – 43,3 мкг/см^2 та DKC 315 – 44,5 мкг/см^2 (НІР$_{05\ гібрид}$ = 0,7 мкг/см^2).

Позакореневе підживлення незалежно від препаратів, якими його проводили, забезпечило істотне збільшення вмісту хлорофілу в рослинах усіх гібридів. У середньому за три роки вміст хлорофілу збільшився в рослинах гібрида DKC 391 на 7,6 мкг/см^2, DKC 440 на 5,1 мкг/см^2, DKC 4964 на 7,4 мкг/см^2

та DKC 315 на 5,4 мкг/см^2 порівняно з контролем (НІР$_{05\ підживлення}$ = 0,8 мкг/см^2).

Таблиця 4.11

Вплив позакореневих підживлень на вміст хлорофілу в листках середньостиглих гібридів кукурудзи, мкг/см^2 (за 2011-2013 рр.)

Гібрид (А)	Позакореневе підживлення (В)	Кількість обробок (С)	Вміст хлорофілу			
			2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє
DK 391	Контроль (підживлення водою)	-	47	41	45	44,3
	Біомаг	I*	56	48	52	52,0
		II*	58	54	56	56,0
	Еколист Моно Цинк	I*	54	45	48	49,0
		II*	58	52	56	55,3
	Росток кукурудза	I*	57	48	56	53,7
		II*	59	51	57	55,7
	Вимпел	I*	49	43	46	46,0
		II*	51	44	48	47,7
DK 440	Контроль (підживлення водою)	-	46	37	41	41,3
	Біомаг	I*	50	42	45	45,7
		II*	55	45	50	50,0
	Еколист Моно Цинк	I*	49	42	44	45,0
		II*	50	43	45	46,0
	Росток кукурудза	I*	49	44	44	45,7
		II*	57	48	50	51,7
	Вимпел	I*	46	40	42	42,7
		II*	49	41	43	44,3
DKC 4964	Контроль (підживлення водою)	-	39	34	37	36,7
	Біомаг	I*	46	45	44	45,0
		II*	50	46	48	48,0
	Еколист Моно Цинк	I*	47	40	45	44,0
		II*	49	46	48	47,7
	Росток кукурудза	I*	47	39	46	44,0
		II*	49	40	48	45,7
	Вимпел	I*	43	35	38	38,7
		II*	44	36	40	40,0
DK 315	Контроль (підживлення водою)	-	45	35	39	39,7
	Біомаг	I*	53	42	47	47,3
		II*	55	46	49	50,0
	Еколист Моно Цинк	I*	49	43	45	45,7
		II*	49	44	46	46,3
	Росток кукурудза	I*	44	39	42	41,7
		II*	49	45	46	46,7
	Вимпел	I*	46	36	41	41,0
		II*	47	38	42	42,3
НІР$_{05\ гібрид}$**			0,46	0,47	0,46	-
НІР$_{05\ підживлення}$			1,00	0,98	0,97	-
НІР$_{05\ кількість\ підживлень}$			0,36	0,37	0,36	-

***Примітка**: I*- одноразове внесення препарату у фазу 5-7 листків кукурудзи;*
II- дворазове внесення препарату у фазі 5-7 та 10-12 листків кукурудзи;*
***- зроблено дисперсійний аналіз в урівненні для рівновеликих дисперсій для встановлення істотності варіантів позакореневих підживлень*

На вміст хлорофілу істотний вплив здійснювала кількість проведених позакореневих підживлень. За дворазового позакореневих підживлень вміст хлорофілу порівняно з одноразовим достовірно збільшився по гібридах: DKC 391 на 3,5 мкг/см^2, DKC 440 – 3,2 мкг/см^2, DKC 4964 – 2,4 мкг/см^2 та DKC 315 – 2,4 мкг/см^2 (НІР$_{05\ кількість\ підживлень}$ = 0,5 мкг/см^2). Тобто дворазове підживлення гібридів кукурудзи у фазу 5-7 та 10-12 листків забезпечувало найвищий вміст хлорофілу як відносно контролю, так і з одноразовим підживленням.

4.4 Хімічний склад органічної речовини вегетативних органів рослин гібридів кукурудзи

В результаті проведення досліджень ми звернули увагу на результати хімічного аналізу щодо вмісту азоту, фосфору, калію та цинку у вегетативній масі рослин гібридів кукурудзи, відібраної у фазу молочної стиглості зерна.

Встановлено, що вміст хімічних елементів у вегетативних органах рослин кукурудзи істотно змінювався залежно від груп стиглості гібридів та позакореневих підживлень мікродобривами Еколист Моно Цинк та Росток кукурудза, бактеріальним препаратом Біомаг та регулятором росту рослин Вимпел. З’ясовано, що вміст фосфору та калію був найбільшим в рослинах ранньостиглих гібридів, а азоту і цинку – в рослинах середньостиглих гібридів. У вегетативній масі середньоранніх гібридів вміст цих хімічних елементів був значно нижчим (рис. 4.5).

Вміст хімічних елементів у вегетативній частині рослин ранньостиглих гібридів кукурудзи істотно залежав від біологічних особливостей гібрида. У середньому за три роки, вміст азоту в рослинах достовірно відрізнявся по гібридах і становив Харківський 195 МВ – 23,3 г/кг, DKC 2960 – 27,3 г/кг, DKC 2949 – 24,7 г/кг та DKC 2971 – 30,1 г/кг (НІР $_{05\ гібрид}$ = 0,25 г/кг). Аналогічні результати одержані з вмісту фосфору, калію та цинку (табл. 4.12, додаток В$_5$). Тобто величина вмісту азоту у вегетативній масі досліджуваних гібридів, навіть однієї групи стиглості, істотно відрізнялася.

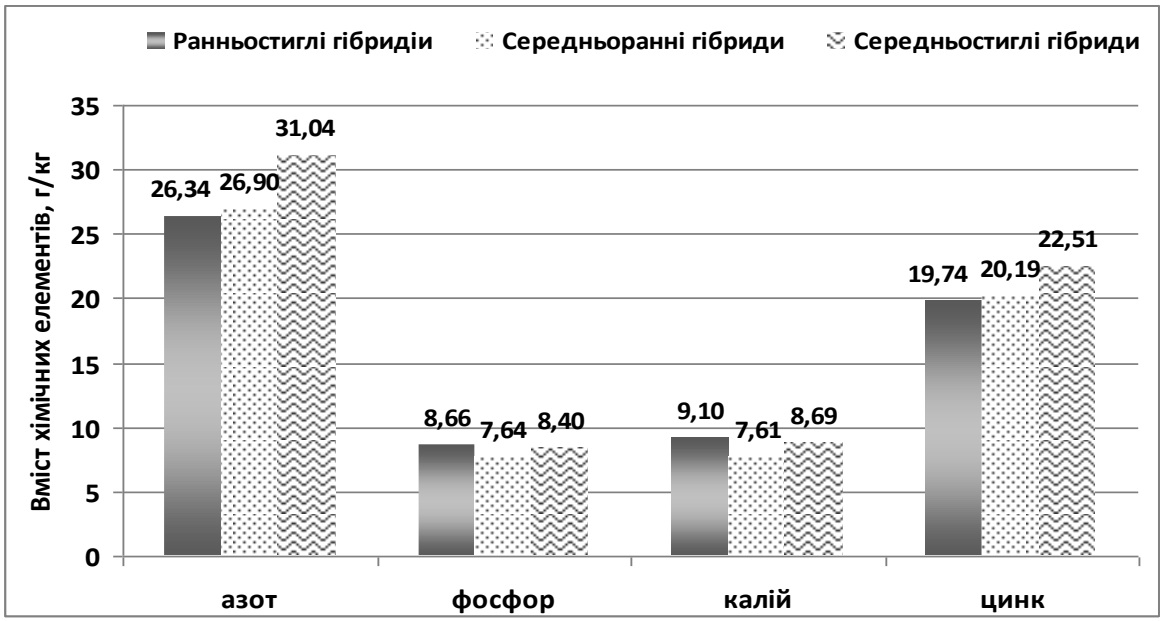


Рис. 4.5 **Вміст хімічних елементів у рослинах гібридів кукурудзи залежно від груп їх стиглості, г/кг**

Позакореневе підживлення, незалежно від взятих на вивчення препаратів, забезпечило істотне збільшення кількості азоту, калію та цинку у вегетативній масі рослин усіх гібридів кукурудзи ранньостиглої групи стиглості. Збільшення фосфору в рослинах також забезпечили всі препарати за виключенням лише підживленням гібрида Харківський 195 МВ препаратами Біомаг та Вимпел. Зростання кількості хімічних елементів в рослинах гібридів зумовлено впливом мікродобрив, регулятору росту й бактеріального препарату внесених у підживлення на біохімічні реакції у рослині та нагромадження основним запасних речовин.

Вміст азоту, у середньому за три роки по гібридах становив Харківський 195 МВ – 23,5 г/кг, DKC 2960 – 27,5 г/кг, DKC 2949 – 25,0 г/кг та DKC 2971 – 30,3 г/кг, тоді як на контролі вміст азоту був – Харківський 195 МВ – 21,21 г/кг, DKC 2960 – 25,32 г/кг, DKC 2949 – 22,55 г/кг та DKC 2971 – 28,24 г/кг ($НІР_{05\ підживлення}$=0,28 г/кг). Аналогічна достовірна різниця спостерігалася за вмістом фосфору, калію та цинку у розрізі гібридів.

Найбільше зростання всіх хімічних елементів у вегетативній масі рослин ранньостиглих гібридів забезпечило дворазове позакореневе

підживлення у фазу 5-7 до 10-12 листків кукурудзи мікродобривом Еколист Моно Цинк, а найменше за обробки рослин регулятором росту Вимпел.

Таблиця 4.12

Вміст хімічних елементів у вегетативній частині рослин ранньостиглих гібридів кукурудзи залежно від сортових особливостей та позакореневого підживлення (середнє за 2011-2013 рр.)

Гібрид (А)	Позакореневе підживлення (В)	Кількість обробок (С)	Вміст хімічних елементів			
			азоту, г/кг	фосфору, г/кг	калію, г/кг	цинку, мг/кг
Харківський 195 МВ	Контроль (підживлення водою)	-	21,21	7,49	6,06	11,49
	Біомаг	I*	23,05	7,51	8,78	16,17
		II*	24,25	7,69	8,96	17,35
	Еколист Моно Цинк	I*	22,19	7,79	10,64	15,97
		II*	27,81	9,48	11,08	48,18
	Росток кукурудза	I*	22,27	8,98	10,76	13,46
		II*	24,57	9,29	10,84	14,58
	Вимпел	I*	21,99	7,42	6,94	12,57
		II*	22,15	7,55	7,07	13,11
DKC 2960	Контроль (підживлення водою)	-	25,32	7,37	5,88	16,61
	Біомаг	I*	27,37	8,25	6,55	21,33
		II*	28,42	8,96	6,78±	22,45
	Еколист Моно Цинк	I*	26,69	7,86	6,69	20,96
		II*	31,93	10,34	7,52	44,51
	Росток кукурудза	I*	26,77	8,65	7,02	19,38
		II*	27,48	8,74	7,48	21,43
	Вимпел	I*	25,77	7,95	6,28	18,65
		II*	25,94	8,32	6,74	20,94
DKC 2949	Контроль (підживлення водою)	-	22,55	6,30	6,76	11,96
	Біомаг	I*	25,05	7,82	9,25	17,13
		II*	25,59	8,76	9,93	18,28
	Еколист Моно Цинк	I*	26,19	7,69	12,14	17,00
		II*	29,48	9,78	12,92	44,09
	Росток кукурудза	I*	22,94	8,74	12,02	15,83
		II*	24,57	8,97	12,17	17,63
	Вимпел	I*	22,82	7,21	7,02	13,15
		II*	23,12	7,41	7,21	13,41
DKC 2971	Контроль (підживлення водою)	-	28,24	8,93	8,42	13,04
	Біомаг	I*	29,35	9,18	9,85	17,18
		II*	31,43	9,25	10,44	17,55
	Еколист Моно Цинк	I*	28,95	9,75	10,47	15,97
		II*	35,49	11,54	12,25	45,12
	Росток кукурудза	I*	28,81	9,95	10,94	15,57
		II*	30,37	10,29	11,35	17,34
	Вимпел	I*	28,69	9,64	9,25	14,77
		II*	29,45	10,92	10,56	16,46
$НІР_{0.05\ гібрид}$**			0,25	0,13	0,18	0,12
$НІР_{05\ підживлення}$			0,28	0,15	0,20	0,14
$НІР_{05\ кількість\ підживлень}$			0,18	0,09	0,13	0,09

***Примітка**: I*- одноразове внесення препарату у фазу 5-7 листків кукурудзи;*
II- дворазове внесення препарату у фазі 5-7 та 10-12 листків кукурудзи;*
***- зроблено дисперсійний аналіз в урівненні для рівновеликих дисперсій для встановлення істотності варіантів позакореневих підживлень*

На вміст хімічних елементів у вегетативній масі рослин ранньостиглих гібридів кукурудзи також істотно впливала кількість позакореневих підживлень. Так, дворазове позакореневе підживлення у фазу 5-7 та 10-12 листків кукурудзи забезпечило істотне збільшення вмісту всіх хімічних елементів гібридів ранньостиглої групи порівняно з одноразовим, за виключенням лише за обробки рослин регулятором росту Вимпел гібридів Харківський 195 МВ та DKC 2960, де не одержано достовірного збільшення вмісту азоту.

Аналогічну залежність з вмісту хімічних елементів одержано по середньоранніх гібридах кукурудзи (табл. 4.13, додаток $В_6$).

Таблиця 4.13

Вміст хімічних елементів у вегетативній частині рослин середньоранніх гібридів кукурудзи залежно від сортових особливостей та позакореневого підживлення (середнє за 2011-2013 рр.)

Гібрид (А)	Позакореневе підживлення (В)	Кількість обробок (С)	Вміст хімічних елементів, г/кг			
			азоту, г/кг	фосфору, г/кг	калію, г/кг	цинку, мг/кг
1	2	3	4	5	6	7
DKC 3472	Контроль (підживлення водою)	-	26,42	6,44	5,83	14,47
	Біомаг	I*	30,34	6,68	6,72	19,28
		II*	31,74	7,25	6,96	19,77
	Еколист Моно Цинк	I*	28,49	7,05	7,35	18,95
		II*	33,65	8,94	8,54	43,67
	Росток кукурудза	I*	28,59	6,85	8,26	18,65
		II*	30,44	7,02	8,41	19,23
	Вимпел	I*	27,65	8,18	7,85	18,57
		II*	27,83	8,35	7,95	18,91
DKC 3420	Контроль (підживлення водою)	-	23,27	6,74	7,36	14,88
	Біомаг	I*	27,37	7,28	8,41	20,73
		II*	29,33	7,79	8,84	22,54
	Еколист Моно Цинк	I*	26,91	8,08	8,59	19,59
		II*	29,44	10,86	11,28	37,55
	Росток кукурудза	I*	27,65	7,53	9,22	19,65
		II*	30,11	8,86	9,75	20,18
	Вимпел	I*	26,82	7,47	8,26	19,21
		II*	27,15	7,69	8,55	20,18
Переяславський 230СВ	Контроль (підживлення водою)	-	25,16	7,05	6,19	15,91
	Біомаг	I*	28,59	7,82	6,35	21,80
		II*	30,55	8,15	7,10	23,70
	Еколист Моно Цинк	I*	26,11	8,12	7,48	20,98
		II*	30,03	9,73	11,31	34,46
	Росток кукурудза	I*	26,99	8,09	8,26	20,85
		II*	28,85	8,72	8,54	22,05
	Вимпел	I*	25,59	7,32	6,67	18,41
		II*	26,11	7,52	7,02	19,50

Продовження таблиці 4.13

1	2	3	4	5	6	7
DKC 3871	Контроль (підживлення водою)	-	23,83	6,92	5,43	12,07
	Біомаг	I*	27,16	7,66	5,49	15,09
		II*	28,55	7,81	6,23	16,11
	Еколист Моно Цинк	I*	24,78	7,59	6,32	14,28
		II*	29,03	8,73	10,11	26,89
	Росток кукурудза	I*	25,65	7,76	7,23	18,37
		II*	26,85	7,99	7,41	19,54
	Вимпел	I*	23,59	7,68	7,01	17,18
		II*	24,11	7,82	7,25	17,86
$НІР_{0.05\ гібрид}$**			0,18	0,09	0,12	0,18
$НІР_{05\ підживлення}$			0,20	0,11	0,14	0,20
$НІР_{05\ кількість\ підживлень}$			0,13	0,07	0,09	0,13

***Примітка**: I*- одноразове внесення препарату у фазу 5-7 листків кукурудзи;*
II- дворазове внесення препарату у фазі 5-7 та 10-12 листків кукурудзи;*
***- зроблено дисперсійний аналіз в урівненні для рівновеликих дисперсій для встановлення істотності варіантів позакореневих підживлень*

У середньоранніх гібридах кукурудзи, так як і в ранньостиглих, вміст хімічних елементів у вегетативній частині рослин істотно залежав від біологічних особливостей гібрида. Вміст азоту, фосфору, калію та цинку у вегетативній масі істотно відрізнявся по гібридах кукурудзи.

Як одноразове, так і дворазове позакореневе підживлення всіма препаратами забезпечило істотне збільшення хімічних елементів – азоту, фосфору, калію та цинку у вегетативній масі всіх гібридів середньоранньої групи стиглості. Лише за одноразового підживлення гібрида DKC 3871 препаратом Біомаг не одержано значного збільшення калію та регулятором росту Вимпел – азоту. Вміст азоту у вегетативній масі середньоранніх гібридів кукурудзи істотно залежав і від кількості проведених позакореневих підживлень.

За дворазового позакореневого підживлення кількість хімічних елементів у вегетативній масі рослин всіх гібридів достовірно збільшилася порівняно з одноразовим незалежно від застосування тих чи інших препаратів.

У вегетативній масі середньостиглих гібридів кукурудзи вміст хімічних елементів – азоту, фосфору, калію та цинку залежав як від сортових особливостей, так і від позакореневих підживлень (табл. 4.14, додаток $В_7$).

Навіть в рослинах гібридів однієї групи стиглості вміст хімічних елементів істотно відрізнявся. Так, в рослинах середньостиглих гібридів DKC 391 вміст

азоту становив 30,4 г/кг, в гібридах DKC 440 – 32,3 г/кг, DKC 4964 – 34,3 г/кг та DKC 315 – 30,2 г/кг($НІР_{05\ гібрид}$ = 0,21 г/кг).

Таблиця 4.14

Вміст хімічних елементів у вегетативній частині рослин середньостиглих гібридів кукурудзи залежно від сортових особливостей та позакореневого підживлення (середнє за 2011-2013 рр.)

Гібрид (А)	Позакореневе підживлення (В)	Кількість обробок (С)	Вміст хімічних елементів, г/кг			
			азоту, г/кг	фосфору, г/кг	калію, г/кг	цинку, мг/кг
DK 391	Контроль (підживлення водою)	-	28,25	7,13	7,39	16,22
	Біомаг	I*	30,19	8,74	9,31	20,12
		II*	33,79	8,95	9,68	23,54
	Еколист Моно Цинк	I*	29,68	8,42	7,85	16,66
		II*	35,49	10,52	13,20	44,13
	Росток кукурудза	I*	28,79	8,73	8,97	16,88
		II*	30,37	9,11	9,45	18,22
	Вимпел	I*	28,45	7,37	7,63	16,84
		II*	28,92	7,79	7,91	17,08
DK 440	Контроль (підживлення водою)	-	29,48	7,26	7,12	13,9
	Біомаг	I*	32,37	7,68	8,12	18,28
		II*	33,75	7,99	8,93	20,27
	Еколист Моно Цинк	I*	30,45	7,95	8,55	15,95
		II*	37,62	9,87	9,64	42,52
	Росток кукурудза	I*	32,69	9,22	9,31	15,65
		II*	33,15	9,85	9,45	18,55
	Вимпел	I*	30,53	7,89	7,84	17,57
		II*	30,79	8,06	7,96	17,71
DKC 4964	Контроль (підживлення водою)	-	30,69	7,35	7,67	18,59
	Біомаг	I*	33,98	8,09	9,09	21,12
		II*	35,75	8,39	9,36	24,44
	Еколист Моно Цинк	I*	31,85	8,52	9,55	20,33
		II*	41,53	10,91	11,64	46,47
	Росток кукурудза	I*	34,62	9,62	9,93	19,88
		II*	36,18	10,72	10,62	21,12
	Вимпел	I*	31,37	7,56	8,00	19,67
		II*	32,60	7,68	8,19	19,91
DK 315	Контроль (підживлення водою)	-	27,35	6,89	7,40	20,54
	Біомаг	I*	30,25	7,15	7,39	26,22
		II*	31,75	7,53	7,75	26,59
	Еколист Моно Цинк	I*	27,85	7,79	7,91	24,66
		II*	36,53	9,57	13,20	44,13
	Росток кукурудза	I*	29,62	7,82	8,97	25,84
		II*	30,85	7,97	9,35	26,79
	Вимпел	I*	28,79	7,23	7,85	24,88
		II*	29,03	7,72	7,95	25,12
$НІР_{05\ гібрид}$**			0,22	0,09	0,09	0,13
$НІР_{05\ підживлення}$			0,23	0,10	0,10	0,14
$НІР_{05\ кількість\ підживлень}$			0,15	0,06	0,07	0,09

***Примітка**: I*- одноразове внесення препарату у фазу 5-7 листків кукурудзи;*
II- дворазове внесення препарату у фазі 5-7 та 10-12 листків кукурудзи;*
***- зроблено дисперсійний аналіз в урівненні для рівновеликих дисперсій для встановлення істотності варіантів позакореневих підживлень*

Аналогічний вплив генотипу спостерігався з вмісту фосфору, калію та цинку у вегетативній масі рослинах гібридів.

Позакореневе підживлення забезпечило достовірне зростання вмісту хімічних елементів у вегетативній масі середньостиглих гібридів – азоту на 0,2-10,84 г/кг, фосфору – на 0,91-1,57 г/кг, калію – на 1,40-1,88 г/кг та цинку – на 5,47-7,49 г/кг порівняно з контролем ($НІР_{05\ підживлення}$ = 0,23 г/кг). Найвищу ефективність забезпечило дворазове позакореневе підживлення у фазу 5-7 та 10-12 листків всіх гібридів ранньостиглої групи мікродобривом Еколист Моно Цинк. За цього підживлення в вегетативній масі рослин було найбільше накопиченню азоту, фосфору, калію та цинку.

Кількість позакореневих підживлень також істотно впливала на вміст хімічних елементів в вегетативній масі рослин гібридів кукурудзи. За дворазового позакореневого підживлення кількість хімічних елементів – азоту, фосфору, калію та цинку істотно збільшилася як порівняно з контролем, так і з одноразовим підживленням. Найвищу ефективність за дворазового підживлення, порівняно з одноразовим, одержано за обробки рослин гібридів препаратами Еколист Моно Цинк та Росток кукурудза.

Висновки до розділу 4:

1. Встановлено, що загальна площа листкової поверхні, площа верхнього та прикачанного листів гібридів кукурудзи залежала від груп стиглості, біологічних особливостей гібридів, строків сівби та умов року. Навіть в межах однієї групи стиглості окремі гібриди характеризувалися підвищеними показниками. Найбільші показники площі листків різних ярусів були в гібридів середньоранньої групи стиглості, а найменші – в ранньостиглих гібридів.

2. Подовження тривалості вегетаційного періоду сприяє збільшенню площі листкової поверхні на 2,8-12,2 тис. $м^2$/га, верхнього листка на 3,0-4,8 тис. $см^2$/га, а прикачанного листка на 5,2-15,5 тис. $см^2$/га порівняно із ранньостиглою групою.

3. На загальну площу листкової поверхні, площу верхнього та прикачанного листків впливали строки сівби гібридів кукурудзи. За раннього

строку сівби площа листкової поверхні, в середньому за три роки, у гібридів ранньостиглої групи була істотно меншою, ніж за середнього строку сівби, відповідно за групами стиглості – на 2,3, 1,3 та 1,6 тис. $м^2$/га. За пізнього строку сівби площа листкової поверхні була більшою не лише порівняно з раннім строком, а і з середнім строком сівби. Аналогічні результати одержані з площі верхнього та прикачанного листків.

4. Між загальною площею листкової поверхні та площею верхнього листка та між загальною площею листкової поверхні і площею прикачанного листка встановлено прямі тісні кореляції, коефіцієнт кореляції становив, відповідно – 0,71 та 0,90. Між площею верхнього та прикачанного листків існує пряма середня кореляція, коефіцієнт кореляції становив 0,46.

5. Встановлено залежність величини площі листкової поверхні, площі верхнього та прикачанного листків від застосування позакореневих підживлень. Як одноразове, так і дворазове позакореневе підживлення всіма препаратами, за виключенням Вимпела, забезпечило достовірне збільшення цих показників у всіх гібридів ранньостиглої групи, порівняно з контролем.

6. Найбільшу загальну площу листкової поверхні та листків різних ярусів одержано за дворазового позакореневого підживлення в фазу 5-7 та 10-12 листків кукурудзи мікродобривами Еколист Моно Цинк та Росток кукурудза як порівняно з контролем, так і з підживленням іншими препаратами.

7. Встановлено, що інтенсивність транспірації залежала від груп стиглості гібридів кукурудзи. Гібриди ранньостиглої групи стиглості характеризувалися найбільшою інтенсивністю транспірації і, навпаки, гібриди середньостиглої групи – найменшою інтенсивністю транспірації.

8. Інтенсивність транспірації гібридів кукурудзи істотно залежала від їх біологічних особливостей. Навіть гібриди однієї групи стиглості істотно різнилися за показником інтенсивності транспірації.

9. Як одноразове, так і дворазове позакореневі підживлення забезпечили істотне збільшення інтенсивність транспірації гібридів кукурудзи всіх груп стиглості. Найвищу інтенсивність транспірації забезпечило позакореневе

підживлення препаратом Еколист Моно Цинк всіх гібридів. Інші препарати також забезпечили достовірне збільшення інтенсивності транспірації але по гібридах не було встановлено стабільного збільшення цього показника.

10. На інтенсивність транспірації ранньостиглих гібридів кукурудзи вплинула кількість проведених підживлень. Дворазове позакореневе підживлення всіма препаратами забезпечило достовірне посилення інтенсивності транспірації як порівняно з контролем, так і з одноразовим підживленням.

11. Найбільша інтенсивність транспірації спостерігалася на варіантах де проводили внесення бактеріального препарату «Біомаг» та мікродобрив Еколист Моно Цинк та Росток кукурудза, найменше – на варіанті де вносився регулятор росту рослин Вимпел.

12. З'ясовано, що вміст хлорофілу істотно залежав від групи стиглості та біологічних особливостей гібриду. Найбільше хлорофілу в рослинах мали середньостиглі гібриди, а найменше – ранньостиглі.

13. Вміст хлорофілу в гібридів кукурудзи істотно залежав від їх біологічних особливостей, позакореневих підживлень та умов року. Позакореневе підживлення забезпечило зростання вмісту хлорофілу у листках на 5-36 %, порівняно з контролем (підживлення водою). Найвище значення вмісту хлорофілу відзначено у 2011 р., який виявився сприятливим для розвитку рослин кукурудзи, найменше – у посушливому 2012 р.

14. Вміст хімічних елементів у вегетативній масі рослин істотно залежав від групи стиглості гібридів та біологічних особливостей кожного гібриду, в межах однієї групи стиглості. З'ясовано, що фосфору та калію найбільшим було в рослинах ранньостиглих гібридів, а азоту і цинку – в рослинах середньостиглих гібридів. У вегетативній масі середньоранніх гібридів вміст цих хімічних елементів був значно нижчим. Подовження тривалості вегетаційного періоду у досліджуваних гібридів кукурудзи забезпечувало підвищення інтенсивності нагромадження цинку вегетативними органами рослин.

15. Найбільше зростання вмісту азоту (до 10,84 г/кг), фосфору, калію та

цинку відмічено на варіанті де проводили позакореневі підживлення у фазу 5-7 та 10-12 листків кукурудзи мікродобривом Еколист Моно Цинк. Це говорить про те що внесення цинквмістних добрив впливає на хімічний склад рослин гібридів кукурудзи.

16. Вміст азоту, фосфору, калію та цинку у вегетативній масі рослин змінювався залежно від забезпеченості рослин кукурудзи теплом і вологою в період вегетації, про що свідчать дані вмісту цих елементів у рослинах за роками дослідження.

17. Проведення позакореневих підживлень забезпечувало збільшення вмісту азоту, фосфору, калію та цинку у вегетативній масі рослин досліджуваних гібридів кукурудзи. Найбільший вміст цинку у вегетативних органах рослин, який перевищував у 2,0-4,5 рази контроль, відмічено на варіантах де проводили дворазове внесення мікродобрива Еколист Моно Цинк у фазу 5-7 та 10-12 листків кукурудзи.

Основні положення дисертації викладені в наукових працях [490-493].

РОЗДІЛ 5
ХАРАКТЕРИСТИКА МОРФОЛОГІЧНИХ ОЗНАК РОСЛИН І КАЧАНІВ У КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД УМОВ ВЕГЕТАЦІЇ ТА ФАКТОРІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ

5.1 Вплив умов вегетації та строків сівби на лінійні розміри рослин і висоту закладання качанів у гібридів кукурудзи

Для технології вирощування та збирання кукурудзи на зерно важливе значення мають морфологічні ознаки рослин, зокрема висота рослин та висота кріплення качанів [260, 494, 495]. Висота рослин, кріплення качанів та їх обвисання впливають на якість збирання, його швидкість і енерговитрати. Чим вища рослина, тим більші витрати на збирання. Оптимальними параметрами для гібридів зернового типу є висота рослин 150-180 см і висота кріплення господарсько-цінних качанів більше 50 см [496]. Як і низька висота прикріпленням качанів (30-50 см), так і високе закладання качанів (›110 см) призводить до значних втрати зерна при механізованому збиранні (15-20% і більше) [31, 106, 276].

Висота рослин, як і більшість морфологічних ознак у кукурудзи, відображає всю сукупність процесів взаємодії організму з факторами зовнішнього середовища [85, 261, 262, 265, 266]. Дефіцит вологи в ґрунті і високі температури зменшують висоту рослин та закладання качанів [57, 497-502], наявність бур’янів навпаки збільшують конкуренцію рослин кукурудзи за фактори життя та сприяють витягуванню рослин і підвищують висоту закладання качанів [503-507].

На ріст та розвиток рослин протягом усього їхнього життєвого циклу впливають абіотичні та біотичні стреси [31, 269]. Тому висота рослин, як один з найбільш важливих біометричних показників росту кукурудзи може змінюватись залежно від технологічних прийомів вирощування і погодних умов, впливаючи тим самим на процеси формування урожаю [86].

На лінійні розміри рослин значний вплив, окрім метеорологічних умов у період вегетації кукурудзи, має забезпеченість елементами живлення та морфо-біологічна характеристика гібриду [86, 270]. Через це використання позакореневих підживлень позитивно впливає на збільшення висоти рослин кукурудзи [85, 86, 110]. Важливість висоти рослин, пояснюється наявністю залежності із урожайністю та тривалістю вегетаційного періоду. Тому збільшення висоти рослин відбувається відповідно до показника ФАО та групи стиглості [270, 272]. Низькорослі гібриди за однакової тривалості вегетаційного періоду значно поступаються за врожайністю високорослим [234, 269]. Сама ж висота рослин кукурудзи є невід'ємною ознакою біологічних особливостей гібридів і завжди знаходиться у визначених пропорціях з іншими морфологічними особливостями, що притаманні певній групі стиглості гібридів [86].

У кукурудзи інтенсивний ріст стебла рослин у висоту відбувався від фази 11-12 листків до фази викидання волоті. При сприятливих умовах вологозабезпечення та температурного режиму ріст рослин кукурудзи у висоту продовжувався до настання фази молочно-воскової стиглості [86]. Хоча закладання генеративних органів рослин проходить набагато раніше.

Висота рослин та висота прикріплення качанів мають суттєвий вплив на стійкість рослин кукурудзи до вилягання. Згідно даних Ю.Л. Лавриненко, С.Я. Плоткіна [508], якщо висота рослин має зворотний зв'язок із ступенем ураження стебловими гнилями (хоча і доволі низький), то на позитивний зв'язок вилягання рослин і висоти прикріплення качана необхідно звертати увагу. Вочевидь, переміщення центру ваги рослин далі від поверхні ґрунту у генотипів з високим розташуванням качанів призводить до підвищення механіки зламу стебла унаслідок хвороб та пошкоджень. Тому, висота кріплення качана повинна мати обмеження, проте оптимальні параметри розташування качана необхідно визначати в окремих груп генотипів, і в першу чергу – у різних за тривалістю вегетаційного періоду.

Результатами проведених досліджень встановлено значний вплив на прояв

висоти рослин та кріплення качанів групи стиглості, біологічних особливостей гібриду і строків сівби (табл. 5.1, додаток $Г_1$). Висота прикріплення качанів у досліджуваних гібридів кукурудзи суттєво залежала від висоти рослин, так із збільшенням габітусу рослин зростала і висота закладання качанів.

Таблиця 5.1

Основні морфологічні ознаки у гібридів кукурудзи залежно від біологічних особливостей та строків сівби, см (середнє за 2011-2013 рр.)

Група стиглості (А)	Гібрид (В)	Строки сівби (С)	Висота рослин	Висота кріплення качана
1	2	3	4	5
Ранньостигла група	Харківський 195МВ	Ранній (РТГ* t=+8°С)	258,2	81,2
		Середній (РТГ t=+10°С)	245,9	72,7
		Пізній (РТГ t=+12°С)	240,4	62,2
	DKC 2870	Ранній (РТГ* t=+8°С)	270,1	81,5
		Середній (РТГ t=+10°С)	264,3	78,3
		Пізній (РТГ t=+12°С)	258,3	70,9
	DKC 2960	Ранній (РТГ* t=+8°С)	244,2	77,4
		Середній (РТГ t=+10°С)	236,0	71,5
		Пізній (РТГ t=+12°С)	228,6	66,3
	DKC 2949	Ранній (РТГ* t=+8°С)	223,5	74,5
		Середній (РТГ t=+10°С)	224,8	69,5
		Пізній (РТГ t=+12°С)	218,4	68,1
	DKC 2787	Ранній (РТГ* t=+8°С)	270,6	95,5
		Середній (РТГ t=+10°С)	268,8	92,0
		Пізній (РТГ t=+12°С)	261,4	86,2
	DKC 2971 **(st)**	Ранній (РТГ* t=+8°С)	267,3	89,7
		Середній (РТГ t=+10°С)	264,3	82,9
		Пізній (РТГ t=+12°С)	260,3	73,4
Середньорання група	DKC 3476	Ранній (РТГ* t=+8°С)	280,9	100,9
		Середній (РТГ t=+10°С)	270,9	93,6
		Пізній (РТГ t=+12°С)	267,8	85,6
	DKC 3795	Ранній (РТГ* t=+8°С)	272,3	95,7
		Середній (РТГ t=+10°С)	261,7	89,0
		Пізній (РТГ t=+12°С)	258,6	80,3
	DKC 3472	Ранній (РТГ* t=+8°С)	289,7	104,5
		Середній (РТГ t=+10°С)	280,6	99,9
		Пізній (РТГ t=+12°С)	273,6	91,7

	Продовження таблиці 5.1			
	2	3	4	5
	DKC 3420	Ранній (РТГ* t=+8°C)	282,6	105,0
		Середній (РТГ t=+10°C)	274,9	95,4
		Пізній (РТГ t=+12°C)	272,8	91,8
	Переяславський 230СВ	Ранній (РТГ* t=+8°C)	269,8	92,6
		Середній (РТГ t=+10°C)	261,6	88,2
		Пізній (РТГ t=+12°C)	251,2	85,4
	DKC 3871 **(st)**	Ранній (РТГ* t=+8°C)	278,1	102,8
		Середній (РТГ t=+10°C)	271,7	96,0
		Пізній (РТГ t=+12°C)	268,0	92,4
Середньостигла група	DK 391	Ранній (РТГ* t=+8°C)	294,2	110,5
		Середній (РТГ t=+10°C)	289,3	104,3
		Пізній (РТГ t=+12°C)	280,4	97,2
	DKC 3511	Ранній (РТГ* t=+8°C)	280,9	109,3
		Середній (РТГ t=+10°C)	277,6	105,0
		Пізній (РТГ t=+12°C)	263,3	95,9
	DK 440	Ранній (РТГ* t=+8°C)	276,2	99,0
		Середній (РТГ t=+10°C)	271,6	93,3
		Пізній (РТГ t=+12°C)	267,5	86,5
	DKC 4964	Ранній (РТГ* t=+8°C)	290,7	103,7
		Середній (РТГ t=+10°C)	285,9	100,0
		Пізній (РТГ t=+12°C)	275,7	90,7
	DKC 4626	Ранній (РТГ* t=+8°C)	274,3	102,1
		Середній (РТГ t=+10°C)	269,7	99,3
		Пізній (РТГ t=+12°C)	265,3	88,3
	DK 315 **(st)**	Ранній (РТГ* t=+8°C)	283,8	101,2
		Середній (РТГ t=+10°C)	278,9	93,7
		Пізній (РТГ t=+12°C)	272,1	84,9
$НІР_{05\ група\ стиглості}$			3,0	2,6
$НІР_{05\ гібрид}$			4,2	3,7
$НІР_{05\ строк\ сівби}$			3,0	2,6

***Примітка**: РТГ – рівень температурного режиму ґрунту на глибині загортання насіння*

У групі ранньостиглих гібридів кукурудзи висота рослин, в середньому за три роки, склала – 250,3 см, середньоранніх – 271,5 см, середньостиглих – 277,6 см ($НІР_{05\ група\ стиглості}$ = 3,0 см), а висота кріплення качанів 77,4 см – для ранньостиглих, 93,9 см – для середньоранніх та 98,1 см – для середньостиглих

гібридів ($НІР_{05\ група\ стиглості}$ = 2,6 см). Подовження тривалості вегетаційного періоду сприяє зростанню висоти рослин та закладання качанів.

Застосування пізнього строку сівби середньостиглих гібридів кукурудзи призводить до суттєвого зниження висоти закладання качанів, яке може становити, навіть, до 29,5 см.

Відмічено, що в межах кожної групи присутні гібриди, які характеризуються низьким та високим значенням висоти рослин. У групі ранньостиглих гібридів найбільшу висоту рослин, порівняно із стандартом DKC 2971 (st) – 264,0 см, встановлено у DKC 2787 – 266,9 см та DKC 2870 – 264,2 см, у групі середньоранніх гібридів – DKC 3871 (st) – 272,6 см, DKC 3472 – 281,3 см та DKC 3420 – 276,7 см та у середньостиглій групі DK 391 – 288,0 см, DKC 4964 – 284,1 см, DK 315 – 278,3 см (st) ($НІР_{05\ гібрид}$ = 4,2 см).

Аналогічна тенденція спостерігається і для висоти закладання качанів, у групі ранньостиглих гібридів найбільшою висотою закладання качанів ($НІР_{05\ гібрид}$ – 3,7 см), в середньому за три роки, характеризувалися гібриди DKC 2787 – 91,2 см та DKC 2971 – 82,0 см, середньоранніх – DKC 3472 – 98,7 см, DKC 3420 – 97,4 см, DKC 3871 – 97,1 см та середньостиглих – DK 391 – 104,0 см та DKC 3511 – 103,4 см.

Встановлено залежність строків сівби і прояву висоти рослин та кріплення качанів. Висота рослин, в середньому за три роки, за раннього строку сівби у групі ранньостиглих гібридів становила 255,7 см, середньоранніх – 278,9 см та середньостиглих – 283,3 см, за середнього терміну сівби 250,7 см, 270,2 і 278,8 см, та за пізнього строку сівби – 244,6 см, 265,3 та 270,7 см ($НІР_{05\ строк\ сівби}$ = 3,0 см), відповідно для ранньостиглої, середньоранньої та середньостиглої групи.

Висота закладання качанів при ранньому терміні сівби, в середньому за три роки становила у ранньостиглих гібридів – 83,3 см, середньоранніх – 100,2 см, середньостиглих – 104,3 см. При застосуванні другого строку сівби висота закладання качанів становила – 77,8 см, 93,7 та 99,3 см, а при застосуванні пізнього строку сівби – 71,2 см, 87,9 та 90,6 см, відповідно для

ранньостиглої, середньоранньої та середньостиглої групи.

Найбільш сприятливим для прояву лінійних розмірів рослин та висоти кріплення качанів за вологозабезпеченням та температурним режимом, виявився 2011 та 2013 рік, тоді як 2012 рік характеризувався стресовими умовами в другий період вегетації, особливо для пізнього терміну сівби, що суттєво вплинуло на зменшення висоти рослин та кріплення качанів у досліджуваних гібридів кукурудзи у цей рік.

Оцінка варіювання висоти рослин та кріплення качанів (табл. 5.2) за коефіцієнтом варіації (V) та вирівняністю за висотою показала, що варіювання висоти рослин стебла в сукупності досліджуваних гібридів кукурудзи має низьке (2011-2013 рр.) значення варіювання (V=6,30-6,97).

Таблиця 5.2

Статистичні показники лінійних розмірів рослин та кріплення качанів у гібридів кукурудзи залежно від строку сівби, см

Показники	Строк сівби	Висота рослин			Висота кріплення качанів		
		2011 р.	2012 р.	2013 р.	2011 р.	2012 р.	2013 р.
$X_{сер}$, ±Sx	Ранній*	277,2±18,93	268,0±18,46	272,6±17,83	94,3±14,0	95,6±9,5	97,9±13,5
	Середній**	273,5±17,73	259,1±17,95	267,1±16,92	89,5±14,1	88,6±9,6	92,7±12,8
	Пізній***	268,8±18,26	249,3±17,38	262,5±16,54	84,6±14,3	78,5±8,6	86,7±11,3
Lim $X_{сер}$	Ранній*	234,9-309,4	209,1-293,9	226,6-286,8	75,8-117,7	73,8-107,9	72,2-114,7
	Середній**	233,6-303,2	237,1-285,2	225,6-285,9	69,8-109,7	80,5-103,7	67,8-107,0
	Пізній***	229,8-294,3	205,1-272,9	220,3-279,7	59,2-106,4	62,9-87,6	64,4-98,3
σ	Ранній*	19,4	22,0	15,7	10,9	8,9	11,1
	Середній**	18,1	12,5	15,7	10,4	6	10,2
	Пізній***	16,8	17,6	15,4	12,3	6,4	8,8
V, %	Ранній*	6,83	6,89	6,54	14,85	9,94	13,79
	Середній**	6,48	6,93	6,33	15,75	10,84	13,81
	Пізній***	6,79	6,97	6,30	16,90	10,96	13,03

Примітка: **- Рівень температурного режиму ґрунту (РТГ) t=+8°С;*
***- Рівень температурного режиму ґрунту (РТГ) t=+10°С;*
****- Рівень температурного режиму ґрунту (РТГ) t=+12°С*

Коефіцієнт варіації являється відносним показником зміни. Зміну прийнято рахувати не значною, якщо коефіцієнт варіації не перевищує

10% [468].

Як видно з даних наведених у таблиці 5.2 коефіцієнт варіації для висоти рослин є не значним і суттєво не відрізняється за значенням. В 2011 році визначено найвищу величину його на ділянках де була проведена рання сівба – 6,83 %, а найнижча – 6,48 % при застосуванні другого строку сівби. В 2012 році коефіцієнт варіації для висоти рослин становив 6,89-6,97 % і був найвищим за роки дослідження. В 2013 році – за раннього строку сівби становив 6,54 %, середньому – 6,33 % та пізньому 6,3 %.

Оцінка варіювання висоти прикріплення качанів (табл. 5.2) показала, що варіювання висоти закладання качанів в сукупності досліджуваних гібридів кукурудзи має середнє (2011-2013 рр.) значення варіювання (V=9,94-16,90).

Одним із показників, що характеризує особливості росту рослин кукурудзи є вирівняність за висотою, яка розраховується за формулою (5.1):

$$\sigma=0,26\times(X_{max} - X_{min}); \qquad (5.1)$$

де σ – вирівняність за висотою, см;

0,26 – коефіцієнт Пірсона для розрахунку наближеного значення середнього квадратичного відхилення за вибіркою із 25 спостережень;

X_{max}, $_{min}$ – максимальне та мінімальне значення обліків по гібридах.

Встановлено, що вирівняність рослин (σ) за раннього терміну сівби коливалась в межах 15,7-22,0 см, середнього – 12,5-18,1 см і за пізнього – 15,4-17,6 см.

Межі, в яких коливається висота рослин за раннього терміну сівби в 2011 році від 234,9 до 309,4 см, в 2012 році – від 209,1 до 293,9, а в 2013 році – 226,6-286,8 см, за середнього терміну сівби – в 2011 році від 233,6 до 303,2 см, в 2012 році – від 237,1 до 285,2, а в 2013 році – 225,6-285,9 см і за пізнього строку – в 2011 році від 229,8 до 294,3 см, в 2012 році – від 205,1 до 272,9, а в 2013 році – 220,3-279,7 см. Аналогічна ситуація зміни величини спостерігається і для висоти кріплення качанів. Така розбіжність у висоті рослин та прикріплення качанів пояснюється наявністю в сукупності досліджуваних гібридів, при їх оцінці, зразків з різною величиною прояву даних показників.

Для встановлення величини впливу досліджуваних факторів на величину висоти кріплення проведено факторний аналіз (рис. 5.1).

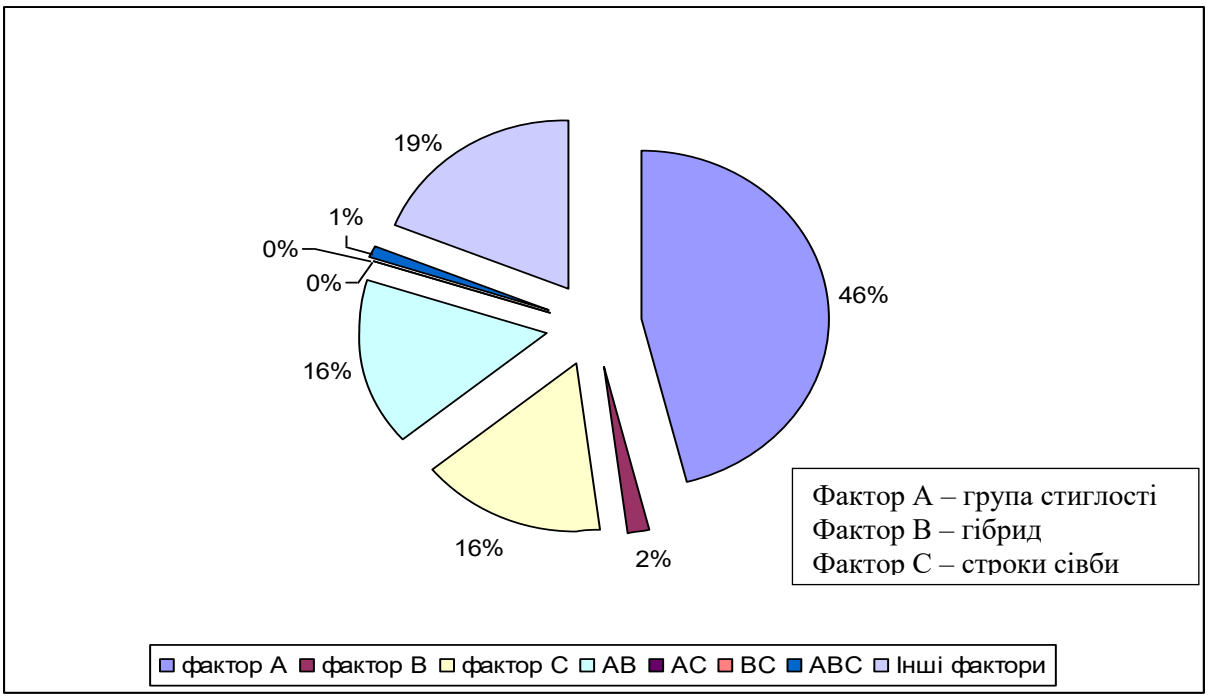


Рис. 5.1 **Частка впливу досліджуваних факторів на висоту кріплення качанів, %**

Питома вага впливу факторів, згідно факторного аналізу показала, що вклад групи стиглості у значення висоти кріплення качанів становить 46 %, біологічних особливостей гібриду 2 %, строків сівби 16 %, взаємодія між факторами АВ – 16%, та взаємодія між трьома факторами АВС 1 %, інші фактори – 19 %.

5.2 Вплив позакореневих підживлень на висоту рослин, кріплення та довжину ніжки качанів

Згідно проведених досліджень висота рослин, кріплення качанів та довжина ніжки качанів істотно залежала від застосування позакореневих підживлень мікродобривами, бактеріальними препаратами та регуляторами росту. На залежність морфологічних ознак від елементів живлення в своїх дослідженнях вказують також О.Л. Сіроха [86], М. Дудка, В. Черчель [112] та I.A. Ciampitti, T.J. Vyn [509].

Найбільше значення висоти рослин, кріплення качанів та довжини ніжки качана у групі ранньостиглих гібридів (табл. 5.3, додаток $Г_2$) було на варіанті де вносилось мікродобриво Еколист Моно Цинк. Це ще раз підтверджує важливість цинкових добрив для росту кукурудзи і формування оптимальної архітектоніки посіву. Найбільше значення висоти рослин, висоти кріплення качанів, у середньому за три роки відмічено у гібридів ранньостиглої групи ($НІР_{05\ гібриди}$ = 4,0 та 4,0; 2,2 см) Харківський 195 МВ – 266,6; 90,8 см та DKC 2971 – 271,0 см та 93,9 см та довжини ніжки качана DKC 2971 – 30,5 см і DKC 2949 – 28,5 см.

Таблиця 5.3

Висота рослин, кріплення качанів та довжина ніжки качана у ранньостиглих гібридів кукурудзи залежно від позакореневих підживлень, см (середнє за 2011-2013 рр.)

Гібрид (А)	Позакореневе підживлення (В)	Кількість обробок (С)	Висота рослин	Висота кріплення качанів	Довжина ніжки качана
1	2	3	4	5	6
Харківський 195 МВ	Контроль (підживлення водою)	-	258,2	81,2	20,3
	Біомаг	I*	263,3	91,6	22,0
		II*	265,0	92,4	25,4
	Еколист Моно Цинк	I*	269,6	94,5	24,8
		II*	274,4	96,9	28,0
	Росток кукурудза	I*	266,1	91,8	22,2
		II*	268,8	94,0	22,3
	Вимпел	I*	263,9	86,9	22,7
		II*	264,2	88,1	25,8
DKC 2960	Контроль (підживлення водою)	-	244,2	77,4	21,3
	Біомаг	I*	245,2	76,9	22,3
		II*	247,1	82,9	25,2
	Еколист Моно Цинк	I*	251,6	82,8	24,2
		II*	255,2	88,0	24,8
	Росток кукурудза	I*	250,5	83,5	24,2
		II*	251,8	85,2	25,0
	Вимпел	I*	247,5	80,5	23,5
		II*	246,6	83,6	25,8

Продовження таблиці 5.3

1	2	3	4	5	6
DKC 2949	Контроль (підживлення водою)	-	223,5	74,5	26,0
	Біомаг	I*	225,7	74,8	27,8
		II*	227,9	79,6	30,3
	Еколист Моно Цинк	I*	228,1	79,1	29,2
		II*	231,4	80,1	29,6
	Росток кукурудза	I*	228,5	83,2	28,5
		II*	229,7	83,8	29,8
	Вимпел	I*	225,5	80,1	26,8
		II*	227,4	82,0	28,4
DKC 2971	Контроль (підживлення водою)	-	267,3	89,7	27,4
	Біомаг	I*	263,1	84,5	30,4
		II*	267,3	85,1	32,0
	Еколист Моно Цинк	I*	274,8	98,7	30,9
		II*	279,3	99,4	32,0
	Росток кукурудза	I*	271,3	99,0	29,6
		II*	275,7	96,2	32,6
	Вимпел	I*	268,7	93,8	28,3
		II*	271,3	98,8	31,4
$НІР_{05\ гібрид}$**			4,0	4,0	2,2
$НІР_{05\ підживлення}$			4,5	4,5	2,4
$НІР_{05\ кількість\ підживлень}$			2,8	2,9	1,5

***Примітка**: I*- одноразове внесення препарату у фазу 5-7 листків кукурудзи;*
II- дворазове внесення препарату у фазі 5-7 та 10-12 листків кукурудзи;*
***- зроблено дисперсійний аналіз в урівненні для рівновеликих дисперсій для встановлення істотності варіантів позакореневих підживлень*

Застосування позакореневих підживлень сприяло збільшенню висоти рослин на 0,5-1,0 см, кріплення качанів на 0,5-1,2 см та довжини ніжки качана на 0,3-0,4 см ($НІР_{05\ позакореневі\ підживлення}$ =4,5; 4,5 та 2,4 см), у досліджуваних гібридів ранньостиглої групи, в середньому за роки досліджень.

Потрібно відмітити, що застосування одноразового позакореневого підживлення у фазі 5-7 листків кукурудзи висота рослин становила: 265,7;

248,7; 226,9 см та 269,5 см, висота кріплення качанів – 91,2; 80,9; 79,3 та 94,0 см ($НІР_{05\ кількість\ позакореневих\ підживлень}$ =2,8; 2,9 та 1,5 см), довжина ніжки качана 22,9 см, 23,6 см, 28,1 см та 29,8 см, а за дворазового застосування препаратів у фазі 5-7 та 10-12 листків кукурудзи – 268,1; 92,8 см та 25,4, 250,2; 84,9 см та 25,2, 229,1; 81,4 та 29,5 см та 273,4; 94,9 та 32,0 см відповідно у гібридів Харківський 195 МВ, DKC 2960, DKC 2949 та у DKC 2971.

Отже, дворазове внесення мікродобрив, регуляторів росту рослин та бактеріальних препаратів у фазі 5-7 та 10-12 листків кукурудзи забезпечує найвище значення висоти рослин – 231,4-277,4 см, що на 7,8-16,2 см більше порівняно із контролем (без проведення підживлення). Зростання висоти закладання качанів у гібридів ранньостиглої групи становила при застосуванні одноразового підживлення становило 3,5-10,0 см, а дворазового – 4,3-11,7 см, відносно контролю (без позакореневих підживлень).

У середньоранніх гібридів кукурудзи (табл. 5.4 та додаток $Г_3$) висота рослин коливалась у межах 272,4-292,6 см, що на 20,7-44,9 см більше порівняно з ранньостиглою групою гібридів. Величина довжини ніжки качана у групі середньоранніх гібридів знаходилася в межах 15,6-31,5 см.

Значення висоти рослин в даній групі гібридів кукурудзи знаходилась в межах 267,5-295,2 см ($НІР_{05\ гібриди}$ = 4,7 см), висоти кріплення качанів межах від 92,6 см до 119,0 см ($НІР_{05\ гібриди}$ = 4,6 см), довжини ніжки качана – від 18,8 до 26,5 см ($НІР_{05\ гібрид}$ = 1,1 см).

Проведення позакореневих підживлень забезпечило зростання висоти рослин у гібридів кукурудзи на 1,2-12,6 см ($НІР_{05\ позакореневі\ підживлення}$ =5,3 см) більше порівняно з контролем (підживлення водою), висоти кріплення качанів на 0,7-1,1 см ($НІР_{05\ позакореневі\ підживлення}$ = 5,2 см) та довжини ніжки качана на 1,5-2,8 см ($НІР_{05\ позакореневі\ підживлення}$ = 1,3 см).

Найбільше значення висоти рослин відмічено на варіантах де проводили дворазове внесення препаратів в позакореневе підживлення у фазі 5-7 та 10-12 листків кукурудзи – DKC 3472 – 293,2 см, DKC 3420 – 288,8 см,

Переяславський 230 СВ – 273,4 см та у DKC 3871 – 286,7 см ($НІР_{05}$ кількість позакореневих підживлень = 3,3 см). Це також стосується і висоти закладання та довжини ніжки качана.

Таблиця 5.4

Висота рослин, кріплення качанів та довжина ніжки качана у середньоранніх гібридів кукурудзи залежно від позакореневих підживлень, см (середнє за 2011-2013 рр.)

Гібрид (А)	Позакореневе підживлення (В)	Кількість обробок (С)	Висота рослин	Висота кріплення качанів	Довжина ніжки качана
1	2	3	4	5	6
DKC 3472	Контроль (підживлення водою)	-	289,7	104,5	22,4
	Біомаг	I*	292,0	106,5	23,4
		II*	291,7	108,2	24,3
	Еколист Моно Цинк	I*	294,6	109,6	22,9
		II*	295,1	112,8	23,8
	Росток кукурудза	I*	291,6	113,7	23,9
		II*	295,2	119,0	25,1
	Вимпел	I*	292,8	115,3	23,3
		II*	290,9	109,4	24,8
DKC 3420	Контроль (підживлення водою)	-	282,6	105,0	24,3
	Біомаг	I*	285,4	107,3	25,4
		II*	286,2	109,2	27,5
	Еколист Моно Цинк	I*	291,0	112,5	25,2
		II*	290,1	112,3	27,0
	Росток кукурудза	I*	287,0	110,5	25,9
		II*	291,0	113,5	28,9
	Вимпел	I*	288,2	109,3	26,1
		II*	287,9	112,3	27,9
Переяславський 230 СВ	Контроль (підживлення водою)	-	269,8	92,6	16,7
	Біомаг	I*	267,5	97,3	17,3
		II*	268,4	99,8	18,7
	Еколист Моно Цинк	I*	274,9	103,7	18,4
		II*	275,5	108,2	20,3
	Росток кукурудза	I*	273,0	100,9	19,1
		II*	273,6	103,9	20,2
	Вимпел	I*	272,9	101,5	18,1
		II*	275,9	103,5	20,0

Продовження таблиці 5.4

1	2	3	4	5	6
DKC 3871	Контроль (підживлення водою)	-	278,1	102,8	20,3
	Біомаг	I*	282,0	105,4	22,3
		II*	281,4	106,5	23,7
	Еколист Моно Цинк	I*	289,6	110,9	22,0
		II*	290,7	113,7	23,7
	Росток кукурудза	I*	283,4	110,4	22,4
		II*	289,0	112,4	23,4
	Вимпел	I*	282,6	106,4	22,3
		II*	285,7	114,7	25,1
$НІР_{05\ гібрид}$**			4,7	4,6	1,1
$НІР_{05\ підживлення}$			5,3	5,2	1,3
$НІР_{05\ кількість\ підживлень}$			3,3	3,3	0,8

***Примітка**: I*- одноразове внесення препарату у фазу 5-7 листків кукурудзи;*
II- дворазове внесення препарату у фазі 5-7 та 10-12 листків кукурудзи;*
***- зроблено дисперсійний аналіз в урівненні для рівновеликих дисперсій для встановлення істотності варіантів позакореневих підживлень*

В групі середньостиглих гібридів кукурудзи висота рослин коливалася в межах 276,2-304,2 см (див. табл. 5.5, додаток $Г_4$). Висота кріплення качанів, як і загальна висота рослин була найвищою порівняно із ранньостиглою та середньоранньою групою гібридів і коливалася в межах 99,0-120,8 см.

В групі середньостиглих гібридів довжина ніжки качана становила від 17,2 до 25,5 см ($НІР_{05\ гібрид}$ = 0,98 см).

Результатами проведених досліджень в групі середньостиглих гібридів кукурудзи також встановлена істотна за лінійними розмірами рослин. Висота рослин, в середньому за три роки, на контролі (без застосування позакореневих підживлень) становила 276,2-294,2 см ($НІР_{05\ гібрид}$ =4,6 см).

Проведення позакореневих підживлень істотно змінювало висоту рослин і вона в середньому за три роки становила 284,3-299,8 см ($НІР_{05\ позакореневі\ підживлення}$ =5,1 см), а довжина ніжки качана 17,5-25,8 см ($НІР_{05\ позакореневі\ підживлення}$ = 1,1 см).

Застосування одноразового позакореневого підживлення у фазі 5-

7 листків кукурудзи висота рослин зростала порівняно з контролем, та становила, в середньому за три роки досліджень – 283,9-299,4 см ($НІР_{05\ кількість\ позакореневих\ підживлень}$ = 3,2 см), висоти кріплення качанів – 106,8-116,0 см ($НІР_{05\ позакореневі\ підживлення}$ = 4,7 см) та довжини ніжки качана – 16,9-24,7 см ($НІР_{05\ кількість\ підживлень}$ =0,7 см), застосування дворазового внесення препаратів у фазі 5-7 та 10-12 листків кукурудзи підвищувала висоту рослин до 284,6-300,2 см, висоту кріплення качанів до 108,1-117,7 см та довжину ніжки качана до 18,1-26,9 см.

Таблиця 5.5

Висота рослин, кріплення качанів та довжина ніжки качана у середньостиглих гібридів кукурудзи залежно від позакореневих підживлень, см (середнє за 2011-2013 рр.)

Гібрид (А)	Позакореневе підживлення (В)	Кількість обробок (С)	Висота рослин	Висота кріплення качанів	Довжина ніжки качана
1	2	3	4	5	6
DK 391	Контроль (підживлення водою)	-	294,2	110,5	19,7
	Біомаг	I*	298,1	116,0	22,4
		II*	297,3	118,7	24,6
	Еколист Моно Цинк	I*	304,2	116,7	23,9
		II*	303,9	116,1	25,6
	Росток кукурудза	I*	300,3	116,7	22,5
		II*	302,3	120,8	25,8
	Вимпел	I*	295,2	114,4	22,1
		II*	297,1	115,3	23,8
DK 440	Контроль (підживлення водою)	-	276,2	99,0	19,4
	Біомаг	I*	281,6	103,6	19,9
		II*	280,8	106,4	20,9
	Еколист Моно Цинк	I*	288,1	109,9	19,9
		II*	289,7	109,3	22,1
	Росток кукурудза	I*	284,4	110,5	20,6
		II*	288,0	110,3	23,1
	Вимпел	I*	281,5	103,2	20,5
		II*	280,0	106,2	20,8

Продовження таблиці 5.5

1	2	3	4	5	6
DKC 4964	Контроль (підживлення водою)	-	290,7	103,7	14,6
	Біомаг	I*	288,0	105,5	15,6
		II*	290,4	107,0	16,7
	Еколист Моно Цинк	I*	297,3	111,3	17,5
		II*	300,8	112,5	18,6
	Росток кукурудза	I*	293,9	110,7	17,8
		II*	296,0	113,6	18,7
	Вимпел	I*	292,3	106,1	16,7
		II*	292,1	111,3	18,4
DK 315	Контроль (підживлення водою)	-	283,8	101,2	23,2
	Біомаг	I*	284,6	106,4	24,2
		II*	289,8	106,4	26,5
	Еколист Моно Цинк	I*	294,4	112,9	25,1
		II*	297,2	113,8	27,6
	Росток кукурудза	I*	291,5	111,2	24,0
		II*	293,1	115,1	26,8
	Вимпел	I*	288,0	106,3	25,3
		II*	290,9	108,6	26,7
$НІР_{05\ гібрид}$**			4,6	4,2	0,98
$НІР_{05\ підживлення}$			5,1	4,7	1,1
$НІР_{05\ кількість\ підживлень}$			3,2	3,0	0,7

***Примітка**: I*- одноразове внесення препарату у фазу 5-7 листків кукурудзи;*
II- дворазове внесення препарату у фазі 5-7 та 10-12 листків кукурудзи;*
***- зроблено дисперсійний аналіз в урівненні для рівновеликих дисперсій для встановлення істотності варіантів позакореневих підживлень*

5.3 Морфологічна характеристика рослин та качанів у гібридів кукурудзи залежно від фракції насіння та глибини його загортання

Результатами наших досліджень встановлена залежність висоти рослин, висоти кріплення качанів від глибини загортання і розміру фракції насіння (табл. 5.6, додаток $Г_5$).

Висота рослин у ранньостиглих гібридів кукурудзи складала 246,4 см, середньоранніх – 257,5 см та середньостиглих – 270,7 см ($НІР_{05\ група\ стиглості}$ =

7,87 см), висота кріплення качанів – 85,2 см; 92,8 см; 98,2 см ($НІР_{05\ група\ стиглості}$ = 3,92 см), відповідно.

Таблиця 5.6

Висота рослин та кріплення качанів у гібридів кукурудзи залежно від глибини загортання та фракції насіння, см (середнє за 2014-2016 рр.)

Група стиглості (А)	Назва гібриду (В)	Фракція насіння (С)	Глибина загортання насіння (D)	Висота рослин	Висота кріплення качанів
1	2	3	4	5	6
Ранньостиглі гібриди	DKC 2960	M (187 г)	4-5 см	235,10	80,63
			7-8 см	238,60	83,37
			10-11 см	235,93	81,77
		S (238 г)	4-5 см	247,90	84,10
			7-8 см	241,87	83,57
			10-11 см	247,83	85,57
		V (277 г)	4-5 см	246,07	92,07
			7-8 см	250,27	90,37
			10-11 см	252,60	87,27
	DKC 2971	M (194 г)	4-5 см	231,87	79,97
			7-8 см	245,10	86,30
			10-11 см	240,10	76,47
		S (256 г)	4-5 см	245,87	83,03
			7-8 см	258,13	91,17
			10-11 см	250,53	81,00
		V (279 г)	4-5 см	251,20	87,30
			7-8 см	257,43	90,80
			10-11 см	258,57	88,60
Середньоранні гібриди	DKC 3472	M (249 г)	4-5 см	250,17	93,57
			7-8 см	254,37	93,27
			10-11 см	247,67	90,07
		S (326 г)	4-5 см	260,10	98,00
			7-8 см	260,73	100,07
			10-11 см	259,40	98,60
		V (385 г)	4-5 см	266,80	98,17
			7-8 см	271,60	101,07
			10-11 см	268,17	97,83

Продовження таблиці 5.6

1	2	3	4	5	6
Середньоранні гібриди	DKC 3795	M (166 г)	4-5 см	244,53	82,83
			7-8 см	250,77	86,67
			10-11 см	250,13	81,33
		S (207 г)	4-5 см	251,43	89,40
			7-8 см	254,80	89,73
			10-11 см	256,13	86,13
		V (287 г)	4-5 см	265,00	94,97
			7-8 см	254,23	96,30
			10-11 см	268,47	91,83
Середньостиглі гібриди	DK 315	M (223 г)	4-5 см	261,37	91,40
			7-8 см	265,23	94,17
			10-11 см	264,30	90,73
		S (294 г)	4-5 см	264,63	93,53
			7-8 см	268,37	97,30
			10-11 см	265,37	103,27
		V (327 г)	4-5 см	271,67	97,87
			7-8 см	280,53	99,87
			10-11 см	277,47	98,77
	DKC 4082	M (172 г)	4-5 см	262,50	90,73
			7-8 см	272,33	95,53
			10-11 см	263,20	90,83
		S (227 г)	4-5 см	269,67	100,83
			7-8 см	275,53	106,43
			10-11 см	271,50	99,30
		V (278 г)	4-5 см	279,67	103,33
			7-8 см	281,53	109,77
			10-11 см	278,07	103,13
НІР$_{05}$ група стиглості				7,87	3,92
НІР $_{05}$ гібрид				10,99	1,42
НІР $_{05}$ фракція насіння				5,32	1,37
НІР $_{05}$ глибина загортання насіння				6,60	1,34

***Примітка**: M – дрібна, S – середня та V – велика фракція насіння*

Подовження тривалості вегетаційного періоду гібридів кукурудзи забезпечує зростання лінійних розмірів рослин та висоти кріплення качанів.

У межах кожної групи стиглості також встановлена відмінність за висотою рослин ($НІР_{05\ гібрид}$ =10,99 см) і висотою кріплення качанів ($НІР_{05\ гібрид}$ = 1,42 см), яка визначалась біологічною особливістю гібридів DKC 2960 – 244,0 см; 85,4 см, DKC 2971 – 248,8 см; 85,0 см, DKC 3472 – 259,9 см; 96,7 см, DKC 3795 – 255,1 см; 88,8 см, DK 315 – 268,8 см; 96,3 см та DKC 4082 – 272,7 см; 100 см. В групі середньоранніх гібридів висота кріплення качанів коливалася в межах 75,6-108,3 см, середньостиглих – 84,9-119,3 см.

Використання дрібного насіння забезпечило, в середньому за три роки, висоту рослин досліджуваних гібридів на рівні 250,7 см, середнього за розмірами насіння – 258,3 см та великого насіння – 265,5 см ($НІР_{05\ фракція\ насіння}$ = 5,32 см), висоту кріплення качанів 87,2 см, 92,8 см та 96,1 см ($НІР_{05\ фракція\ насіння}$ = 1,37 см). Збільшення висоти рослин на 12,9-18,1 см, висоти кріплення качанів на 6,7-13,0 см за рахунок використання великої фракції насіння становило порівняно із використанням дрібної фракції насіння.

Застосування мілкої глибини загортання насіння 4-5 см забезпечило висоту рослин на рівні 255,9 см, середньої 7-8 см – 260,1 см та глибокої 10-11 см – 258,6 см ($НІР_{05\ глибина\ загортання}$ = 6,6 см), висоту кріплення качанів – 91,2 см, 94,2 см та глибокої – 90,7 см ($НІР_{05\ глибина\ загортання\ насіння}$ = 1,34 см). Тобто найбільш сприятливою для формування лінійних розмірів рослин є глибина загортання насіння 7-8 см, яка забезпечує найвище значення висоти рослин (243,6-276,5 см), висоти кріплення качанів (94,2 см), як збільшення так і зменшення глибини загортання насіння призводить до зменшення лінійних розмірів рослин.

Необхідно відмітити зниження лінійних розмірів, висоти закладання та довжини ніжки качанів у 2015 році, порівняно з 2014 та 2016 роком. Це пов’язано із зниженням волгозабезпечення в період вегетації кукурудзи в 2015 році і настанням тривалого посушливого періоду, який і викликав такі морфологічні зміни у рослин досліджуваних гібридів.

Висновки до розділу 5:

1. Встановлено, що лінійні розміри рослин визначаються біологічними особливостями групою стиглості гібридів та істотно залежать від умов року. Найбільше значення висоти рослин та кріплення качанів (102,6-118,7 см) відмічено у групі середньостиглих гібридів.

2. Застосування раннього строку сівби забезпечує максимальне значення висоти рослин та кріплення качанів (94,3-97,9 см) у досліджуваних гібридів, і навпаки запізнення із строками сівби призводить до зниження лінійних розмірів рослин та висоти закладання качанів на 11,1-15,8 см.

3. Найбільш сприятливими для росту й розвитку рослин були 2011, 2013, 2014, 2016 та 2017 роки, тоді як в 2012 та 2015 році за рахунок високих температур та дефіциту вологи спостерігалося значне зниження лінійних розмірів рослин гібридів кукурудзи.

4. Коефіцієнт варіації висоти рослин є середнім і суттєво відрізняється за показниками висоти прикріплення качанів, найвище його значення визначено на ділянках де використовували пізній термін сівби кукурудзи 16,9 %, а найнижче – 14,85 % було отримано за використання раннього строку сівби.

5. Проведення позакореневих підживлень забезпечувало зростання на 0,8-16,2 см висоти рослин та на 1,79-12,84 см кріплення качанів, порівняно з контролем (підживлення водою) у гібридів кукурудзи. Найбільше значення висоти кріплення качанів (71,6-128,9 см) та висоти рослин (231,4-303,9 см) встановлено на варіантах де проводилось дворазове внесення у фазу 5-7 та 10-12 листків кукурудзи цинквмістного мікродобрива Еколист Моно Цинк.

6. Використання середньої та великої фракції насіння дозволяє збільшувати глибину загортання до 10-11 см без зниження лінійних розмірів рослини та висоти закладання качанів на рослині. Найбільше значення висоти рослин та кріплення качанів відмічено на варіантах де використовували велику фракцію насіння і глибину його загортання 7-8 см.

Основні положення дисертації викладені в наукових працях [261, 297, 495, 496].

РОЗДІЛ 6
ШКІДНИКИ ТА ХВОРОБИ НА ПОСІВАХ ВИСОКОКРАХМАЛИСТИХ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ

6.1 Стійкість гібридів кукурудзи до основних хвороб і шкідників залежно від умов вегетації та строків сівби

Кукурудзу пошкоджує велика кількість хвороб та шкідників, із них найбільш небезпечними серед хвороб є: фузаріозні стеблові та кореневі гнилі, пухирчаста та летюча сажка, іржа, гельмінтоспоріз, серед шкідників – стебловий кукурудзяний метелик та останнім часом озима совка.

Ураження стебловими гнилями та пошкодження кукурудзяним стебловим метеликом стебла підвищує кількість полеглих рослин, що в свою чергу знижує придатність кукурудзи до механізованого збирання. Збільшення ураження рослин кукурудзи стебловими гнилями до 10 % супроводжується підвищенням ламкості стебла на 1,0-6,4 % [510]. За масового розвитку кукурудзяного стеблового метелика втрати врожаю сягають 1,4-1,9 т/га [432]. Крім зниження продуктивності, у пошкоджених метеликом і уражених гнилями рослин спостерігається погіршення якості зерна, а часті переломи стебла цих рослин затрудняють або цілком виключають можливість механізованого збирання кукурудзи.

Вилягання рослин на ранніх фазах росту й розвитку призводить до зниження врожаю через погіршення в полеглих рослин фотосинтетичних процесів, кореневого живлення, відтоку поживних речовин у зерно, в результаті чого знижується і врожайність, а на пізніх фазах – призводить до ускладнення комбайнового збирання врожаю [253, 511]. З одного боку, стійкість рослин до вилягання залежить від прояву ознак, які його обумовлюють – міцності стебла, його гнучкості (здатності протидіяти зламу) та будови, розвитку повітряних коренів та стійкості до шкідників і хвороб, а з іншого – від прийомів агротехніки, тобто забезпечення рослин елементами живлення, строків сівби, густоти стояння,

обробітку ґрунту тощо [31, 78, 106, 511].

Стебловий кукурудзяний метелик це гігрофільний та поліморфний шкідник, найбільшу шкоду кукурудзі він завдає в роки із достатньою вологою, зокрема це стосується 2011 року, що суттєво підвищило кількість пошкоджених рослин досліджуваних гібридів. Це поліфагний шкідник, який крім кукурудзи пошкоджує понад 150 видів рослин. Сприятливі умови для розвитку метелика складаються в районах з температурою в червні-серпні вище 20ºС і опадами в цей період 200 мм і більше [106, 512].

За масового розвитку стеблового кукурудзяного метелика, спричинені шкідником пошкодження сприяють виляганню стебла, зламані качани та стебла – як наслідок живлення гусениць шкідника, є однією з причин додаткових втрат врожаю під час збиральних робіт. В Лісостепу України даний шкідник розвивається в одному поколінні, льот метеликів починається з червня до кінця липня (загальна сума температур, необхідна для розвитку одного покоління дорівнює 711ºС) [411].

Ми вивчили стійкість гібридів кукурудзи до таких хвороб, як: фузаріозні стеблові та кореневі гнилі, пухирчаста та летюча сажка, іржа і гельмінтоспоріз.

Проведенні дослідження, за 2011-2017 рр., щодо вивчення факторів вегетації та технології вирощування, ознак ураження рослин досліджуваних гібридів кукурудзи гельмінтоспоріозом не виявили. Що стосується летючої сажки, то в 2011 році за раннього строку сівби гібриди Харківський 195 МВ та DKC 2787 мали 2 % уражених рослин, а гібрид Переяславський 230 СВ – 4 %. Хоча за другого строку сівби ознак ураження летючою сажкою в 2011; 2012 та в 2013 році виявлено не було, а за пізнього строку сівби – Харківський 195 МВ мав 3,0 %, DKC 2787 – 4,0 %, а Переяславський 230 СВ – 8,0 % рослин уражених летючою сажкою.

У 2012 році за раннього строку сівби Харківський 195 МВ та DKC 2787 по 4,0 %, Переяславський 230 СВ – 3,0% рослин уражених летючою сажкою, за пізнього строку сівби Харківський 195 МВ та DKC 2787 – 6,0 %, а Переяславський 230 СВ – 2,0 %. Та в 2013 році за раннього строку сівби

Харківський 195 МВ – 3 %, DKC 2787 – 4 % та Переяславський 230 СВ – 6 %, і за пізнього строку сівби – Харківський 195 МВ – 5,0 %, Переяславський 230 СВ та DKC 2787 – по 7,0 % рослин уражених летючою сажкою. Необхідно також відмітити, що гібриди Харківський 195 МВ та DKC 2787 це представники скоростиглої групи, Переяславський 230 СВ – середньоранньої, тоді як у групі середньостиглих усі гібриди мали високу стійкість до летючої сажки.

Встановлено, що група стиглості, біологічні особливості гібридів та строки сівби істотно впливали на стійкість гібридів кукурудзи до ураження пухирчастою сажкою, пошкодження стебловим кукурудзяним метеликом та до вилягання (табл. 6.1, додаток $Д_1$).

Таблиця 6.1

Кількість уражених пухирчастою сажкою, пошкоджених стебловим метеликом та полеглих рослин у гібридів кукурудзи залежно від строку сівби, % (середнє за 2011-2013 рр.)

Група стиглості (А)	Гібрид (В)	Строк сівби (С)	Кількість рослин		Кількість полеглих рослин
			уражених пухирчастою сажкою	пошкоджених стебловим метеликом	
1	2	3	4	5	6
ранньостигла	Харківський 195МВ	ранній*	1,3	21,5	28,2
		середній**	3,2	10,4	11,9
		пізній***	5,8	11,5	8,5
	DKC 2870	ранній*	2,8	10,6	14,4
		середній**	0,0	4,5	10,7
		пізній***	1,7	5,3	3,0
	DKC 2960	ранній*	0,0	7,4	7,4
		середній**	0,0	5,3	5,9
		пізній***	0,0	2,6	1,4
	DKC 2949	ранній*	2,0	14,0	16,1
		середній**	0,0	8,4	8,6
		пізній***	1,9	5,6	4,1
	DKC 2787	ранній*	3,3	23,7	26,6
		середній**	1,1	13,9	18,5
		пізній***	4,0	11,6	11,8

Продовження таблиці 6.1

1	2	3	4	5	6
	DKC 2971 стандарт	ранній*	1,8	11,7	9,7
		середній**	0,7	9,1	7,5
		пізній***	1,4	11,4	5,0
середньорання	DKC 3476	ранній*	0,0	7,9	7,0
		середній**	0,0	5,1	3,8
		пізній***	0,3	4,2	3,1
	DKC 3795	ранній*	1,3	15,0	16,4
		середній**	0,0	5,8	7,5
		пізній***	2,1	3,2	4,7
	DKC 3472	ранній*	0,0	15,4	18,0
		середній**	0,0	5,4	7,5
		пізній***	0,0	5,4	4,7
	DKC 3420	ранній*	0,0	17,6	12,7
		середній**	0,0	5,9	8,0
		пізній***	0,0	6,2	6,9
	Переяславський 230СВ	ранній*	3,8	12,0	14,5
		середній**	3,0	8,1	6,1
		пізній***	5,4	4,8	4,1
	DKC 3871 стандарт	ранній*	1,2	15,1	17,0
		середній**	0,0	8,7	10,6
		пізній***	2,1	3,5	9,2
середньостигла	DK 391	ранній*	0,0	15,6	7,9
		середній**	0,0	7,2	4,7
		пізній***	0,0	3,5	2,8
	DKC 3511	ранній*	0,0	19,0	18,3
		середній**	0,0	12,2	12,8
		пізній***	0,0	3,6	2,4
	DK 440	ранній*	0,0	13,2	9,5
		середній**	0,0	5,3	5,1
		пізній***	1,0	6,2	2,7
	DKC 4964	ранній*	6,8	11,5	5,8
		середній**	0,0	8,9	4,0
		пізній***	4,3	3,2	1,0

Продовження таблиці 6.1

	2	3	4	5	6
	DKC 4626	ранній*	1,2	13,9	8,6
		середній**	2,2	7,9	5,0
		пізній***	3,2	3,8	1,1
	DK 315 стандарт	ранній*	1,3	20,5	12,4
		середній**	0,0	5,7	4,9
		пізній***	0,8	3,6	2,9
НІР$_{05}$ група стиглості, %			0,9	1,9	2,1
НІР$_{05}$ гібрид, %			1,3	2,7	2,9
НІР $_{05}$ строк сівби, %			0,9	1,9	2,1

Примітка: **- Рівень температурного режиму ґрунту (РТГ) t=+8°С;*
***- Рівень температурного режиму ґрунту (РТГ) t=+10°С;*
****- Рівень температурного режиму ґрунту (РТГ) t=+12°С*

Встановлено, що в середньому за три роки досліджень, кількість рослин уражених пухирчастою сажкою у групі ранньостиглих гібридів становила – 1,6 %, у групі середньоранніх та середньостиглих гібридів 1,0 %. Виявлено, що стебловим кукурудзяним метеликом пошкоджуються усі гібриди не залежно від групи стиглості. Кількість рослин пошкоджених стебловим кукурудзяним метеликом в групі ранньостиглих гібридів, в середньому за три роки досліджень, склала 10,5 %, середньоранніх – 8,3 %, середньостиглих – 9,2 %.

Кількість полеглих рослин в групі ранньостиглих гібридів склала 11,1 %, в групі середньоранніх гібридів – 9,0 % та в групі середньостиглих гібридів – 6,2 %. Тобто, спостерігається тенденція, за якої гібриди із тривалішим вегетаційним періодом, за рахунок краще розвиненої механічної тканини нижньої частини стебла, мають вищу стійкість до вилягання порівняно з ранньостиглими формами.

Аналізуючи відсоток пошкоджених рослин стебловим кукурудзяним метеликом між групами стиглості, встановлено збільшення кількості пошкоджених рослин (15,6 %) у групі середньостиглих гібридів за раннього строку сівби, це пояснюється тим, що на них відбувається міграція даного шкідника із ранньостиглих форм, і період сприятливої фази для відкладання яєць

самками метелика менш тривалий порівняно з пізньостиглими формами. На збільшення шкодочинності стеблового метелика на середньо- і пізньостиглих гібридах, в 1,1-1,4 рази відносно ранньостиглих гібридів вказує у своїх дослідженнях В. Сахненко [13].

Кількість рослин уражених пухирчастою сажкою істотно відрізнялася залежно від біологічних особливостей гібриду. Встановлено, що в кожній групі стиглості були гібриди кукурудзи, які характеризувалися не великою кількістю рослин пошкоджених стебловим кукурудзяним метеликом. На відсутність повністю стійких до стеблового метелика гібридів кукурудзи вказує, також, у своїх дослідженнях В. Сахненко [13].

У групі ранньостиглих гібридів найменшу кількість рослин пошкоджених стебловим кукурудзяним метеликом, в середньому за три роки, відмічено у таких гібридів, як DKC 2960 – 5,1 % та DKC 2870 – 6,8 %, у середньоранніх – DKC 3476 – 5,7 % та у групі середньостиглих DKC 4964 – 7,9%. Використання таких, відносно стійких до пошкодження кукурудзяним стебловим метеликом, гібридів кукурудзи це один із основних запобіжних заходів зниження шкодочинності стеблового метелика, на це також вказують в своїх дослідженнях і інші автори [76, 331, 347, 473].

Визначення стійкості гібридів кукурудзи до вилягання передбачало застосування прямого методу оцінки, зокрема підрахунку полеглих рослин після настання повної стиглості зерна. В своїх дослідженнях ми застосовували 15-20 денний перестій (див. табл. 6.1 та додаток $Д_1$).

Найменшу кількість полеглих рослин у групі ранньостиглих гібридів, за роки досліджень, відмічено у гібридів DKC 2960 – 4,9 % та DKC 2971 – 7,4 %, середньоранніх – DKC 3476 – 4,6 % та Переяславський 230СВ – 8,2%, та у середньостиглих DKC 4964 – 3,6 %, DKC 4626 – 4,9 %, DK 391 – 5,1 % та DK 440 – 5,8%.

За раннього строку сівби кількість уражених рослин пухирчастою сажкою, в середньому за три роки, склала для ранньостиглої групи – 1,6 %, середньоранньої – 0,9 %, середньостиглої – 1,0 %. За другого строку сівби –

0,8 %, 0,5 та 0,4 %, а за пізнього строку сівби – 2,5 %, 1,7 та 1,5 %, відповідно для ранньостиглої, середньоранньої та середньостиглої групи стиглості гібридів. Кількість рослин пошкоджених стебловим кукурудзяним метеликом, в середньому за три роки досліджень, складала у групі ранньостиглих гібридів – 14,8 %, середньоранніх – 13,8 % та середньостиглих – 15,6 %, за другого строку – 8,6 %, 6,5 та 7,9 %, а за пізнього строку сівби – 8,0 %, 4,6 та 4,0 %, відповідно для ранньостиглої, середньоранньої та середньостиглої групи стиглості гібридів кукурудзи.

У групі ранньостиглих гібридів за раннього строку сівби кількість рослин пошкоджених стеблових метеликом коливалося в межах 2,3-43,0 %, середньоранніх – 1,0-28,0 % і в середньостиглих – 1,3-35,0 %. Найбільша кількість пошкоджених стеблових метеликом рослин мали такі гібриди: DKC 2787 – 43,0 %, 17,8 і 10,3 %, DKC 2949 – 26,7 %, 11,7 і 3,5 %, Харківський 195МВ – 29,8 %, 16,7 і 17,9 %, відповідно – в 2011, 2012 і 2013 роках.

За раннього строку сівби, в середньому за три роки, у групі ранньостиглих гібридів – 17,1% було полеглих рослин, в групі середньоранніх – 14,3 % та середньостиглих гібридів – 10,4 %, тоді як за другого строку сівби кількість полеглих рослин становила – 10,5 %, 7,3 та 6,1%, а за пізнього строку сівби – 5,6 %, 5,4 та 2,2 %, відповідно – для ранньостиглої, середньоранньої та середньостиглої групи гібридів. Тобто пізня сівба гібридів кукурудзи забезпечує найменшу кількість полеглих рослин у досліджуваних гібридів, порівняно з раннім та середнім строками сівби. Це пояснюється тим, що за раннього строку сівби збільшується висота рослин та зміщується шкодочинність стеблового метелика, як основного фактору вилягання.

Важливо, зазначити суттєвий вплив на кількість рослин уражених пухирчастою сажкою умов року, зокрема кількість рослин уражених пухирчастою сажкою зростала за другого та третього строку сівби в 2012 році, це пов’язано, перш за все, із сприятливими умовами для розвитку збудника значеннями температури та вологозабезпечення у цей рік. Кількість пошкоджених стебловим кукурудзяним метеликом рослин у 2011 році за

раннього строку сівби склала 24,6 %, середнього – 15,2 % та пізнього – 9,2 %, в 2012 році 10,0 %, 6,3 % та 3,7 % та у 2013 році – 9,7 %, 1,5 %, 3,6 %, відповідно. Аналогічну залежність мала і кількість полеглих рослин з умовами вегетації.

В літературі існують неоднозначні думки, щодо пошкодження кукурудзяним стебловим метеликом підвидів кукурудзи із кременистим та зубовидним зерном, одні автори вказують на те що гібриди із кременистим зерном слабше пошкоджуються метеликом, ніж з зубовидним зерном [410, 512-518], інші вказують на те, що скоростиглі форми (кременистого підвиду) в більшій мірі пошкоджуються першим поколінням стеблового метелика порівняно із пізньостиглими (зубовидними) [13, 464-467].

Для встановлення даної залежності у досліджуваних гібридів було проведене визначення типу зернівки (підвид) (табл. 6.2, див. додаток $Д_2$).

Таблиця 6.2

Стійкість до пошкодження стебловим метеликом гібридів кукурудзи залежно від підвиду та строку сівби, % (за 2011-2013 рр.)

Підвид	Строк сівби								
	ранній (РТГ* t=+8°С)			середній (РТГ t=+10°С)			пізній (РТГ t=+12°С)		
	2011 р.	2012 р.	2013 р.	2011 р.	2012 р.	2013 р.	2011 р.	2012 р.	2013 р.
Кременисто-зубовидний	23,6	11,8	6,4	14,8	7,2	0,8	12,0	3,9	3,8
Зубовидний	26,0	7,8	12,5	17,1	5,4	1,9	5,7	3,4	3,1

***Примітка**: РТГ – рівень температурного режиму ґрунту на глибині загортання насіння*

До кременисто-зубоподібних форм відносяться такі гібриди: DKC 3472, DKC 2971, DKC 2960, DKC 2949, DKC 3476, DKC 3795, DKC 2870, Харківський 195 МВ, Переяславський 230 СВ, DKC 2787, зубовидних – DK 391, DKC 3511, DK 440, DKC 3871, DKC 3420, DK 315, DKC 4964, DKC 4626.

Кількість пошкоджених стебловим кукурудзяним метеликом рослин у кременисто-зубовидного підвиду становила 23,6 %, 11,8 та 6,4 %, а гібридів із зубовидним зерном – 26,0 %, 7,8 % та 12,5 %, відповідно у 2011, 2012 та 2013

роках.

За середнього (другого) строку сівби кількість пошкоджених рослин стебловим метеликом скоротилася і становила у кременисто-зубовидного підвиду – 14,8 %, 7,2 та 0,8 %, а у зубовидного – 17,1 %, 5,4 та 1,9 %, відповідно. За пізнього строку сівби у кременисто-зубовидного – 12,0 %, 3,9 та 3,8 %, зубовидного – 5,7 %, 3,4 та 3,1 %.

Для оцінки шкідливості вилягання важливо враховувати і місце зламу стебла, зокрема вилягання вище качана дозволяє мінімалізувати контакт качана із ґрунтом та патогенною мікрофлорою і використання механізованого збирання дає можливість обмолотити дані качани із цих полеглих рослин, але якщо вилягання відбувається нижче по стеблі місця закладання качанів, то такі качани пошкоджуються хворобами і шкідниками, мають підвищену вологість зерна та не збираються під час проведення механізованого збирання.

Виявлено, що кількість полеглих рослин нижче качана, в середньому за три роки досліджень, для ранньостиглої групи становила – 6,0 %, середньоранньої – 5,8 % та середньостиглої – 3,3 %. За оцінки кількості полеглих рослин гібридів кукурудзи нижче місця закладання качанів залежно від строку сівби встановлено пряму залежність – чим пізніший строк сівби, тим менше вилягають рослини всіх груп стиглості кукурудзи (табл. 6.3).

За раннього строку сівби в групі ранньостиглих гібридів кількість полеглих рослин нижче качана становила від 6,0 до 18,9 %, що займає 57,9-80,7 % від загального вилягання, за середнього строку сівби – 3,3-9,5 % полеглих рослин нижче качана, або 49,1-62,4 % від загального вилягання та за пізньої сівби – 0,3-4,2 та 8,2-49,4 % від загального вилягання.

У групі середньоранніх гібридів кількість полеглих рослин нижче качана за раннього строку сівби становила 5,8-13,1 %, що складає 69,9-83,7 % від загального відсотка вилягання, за середнього строку сівби – 1,2-7,4 % полеглих рослин нижче качана, або 31,9-74,3 % від загального вилягання та за пізнього строку сівби – 0,7-5,6 %, або 20,4-60,3 % від загального вилягання.

Середньостиглі гібриди мали найменшу кількість полеглих рослин та

рослин, які полягли нижче качана, порівняно з ранньостиглими та середньоранніми гібридами.

Таблиця 6.3

Кількість полеглих рослин гібридів кукурудзи нижче господарсько-цінного качана залежно від строку сівби, % (середнє за 2011-2013 рр.)

Група стиглості (фактор А)	Гібрид (фактор В)	Строк сівби (фактор С)								
		Ранній (РТГ* t=+8°С)			Середній (РТГ t=+10°С)			Пізній (РТГ t=+12°С)		
		полеглих рослин, %		%, від загального вилягання	полеглих рослин, %		%, від загального вилягання	полеглих рослин, %		%, від загального вилягання
		всього	нижче качана		всього	нижче качана		всього	нижче качана	
Ранньостигла	Харківський 195 МВ	28,2	18,9	66,9	11,9	6,0	50,6	8,5	4,2	49,4
	DKC 2870	14,4	8,9	61,7	10,7	6,7	62,4	3,0	1,0	33,3
	DKC 2960	7,4	6,0	80,7	5,9	3,3	56,5	1,4	0,0	0,0
	DKC 2949	16,1	10,7	66,3	8,6	4,3	50,4	4,1	0,3	8,2
	DKC 2787	26,6	15,4	57,9	18,5	9,5	51,4	11,8	1,3	11,3
	DKC 2971(st)	9,7	7,1	73,1	7,5	3,7	49,1	5,0	0,6	11,3
Середньорання	DKC 3476	7,0	5,8	83,7	3,8	1,2	31,9	3,1	0,7	21,5
	DKC 3795	16,4	12,0	73,2	7,5	3,7	50,0	4,7	1,9	41,4
	DKC 3472	18,0	13,1	72,9	7,5	5,6	74,3	4,7	1,5	32,1
	DKC 3420	12,7	9,7	75,9	8,0	3,5	43,2	6,9	3,6	52,4
	Переяславський 230 СВ	14,5	10,9	75,0	6,1	3,7	60,7	4,1	1,7	42,6
	DKC 3871 (st)	17,0	11,9	69,9	10,6	7,4	69,5	9,2	5,6	60,3
Середньостигла	DK 391	7,9	5,1	65,3	4,7	2,4	51,1	2,8	0,0	0,0
	DKC 3511	18,3	12,6	68,9	12,8	7,7	60,0	2,4	0,5	22,2
	DK 440	9,5	6,2	65,6	5,1	2,5	49,7	2,7	0,2	7,4
	DKC 4964	5,8	3,3	56,6	4,0	0,9	22,7	1,0	0,1	12,9
	DKC 4626	8,6	6,5	74,9	5,0	2,1	42,3	1,1	0,2	18,2
	DK 315 (st)	12,4	7,4	59,8	4,9	1,7	35,1	2,9	0,5	17,0

***Примітка**: РТГ – рівень температурного режиму ґрунту на глибині загортання насіння*

Це пов’язано перш за все із особливостями анатомо-морфологічної будови стебла, розвитком склеренхімного кільця механічних тканин нижнього міжвузля,

і насамперед, з меншою кількістю рослин пошкоджених стебловим кукурудзяним метеликом, як основним чинником вилягання.

Кількість полеглих рослин нижче качана за раннього строку сівби становила, для середньостиглої групи гібридів, 2,6-12,6 %, що складає 52,3-74,9 % від загального вилягання, за середнього строку сівби – 0,9-7,7 % полеглих рослин нижче качана, або 22,7-60,0 % від загального вилягання та при застосуванні пізнього строку сівби – 0,1-0,5 %, або 7,4-22,2 % від загального вилягання.

В 2012 році за рахунок стресу, пов'язаного із вологозабезпеченням, спостерігали таке негативне явище, як стеблове вилягання деяких гібридів кукурудзи, яке в літературі називається «гусяча шия». Такий вид вилягання відмічений, в більшій мірі, у таких гібридів: DKC 4626 – 22,0 %, DKC 2787 – 10 %, DKC 3781 – 10,5 %.

6.2 Підвищення стійкості різностиглих гібридів кукурудзи до основних хвороб і шкідників за використання позакореневих підживлень

Стійкість гібридів кукурудзи до пошкодження стебловим кукурудзяним метеликом, кількість полеглих рослин, уражених хворобами істотно залежить від застосування позакореневих підживлень мікродобривами, регуляторами росту рослин та бактеріальними препаратами. На вплив бактеріальних препаратів на стійкість до хвороб та шкідників вказують в своїх дослідженнях В. Нагорний, В. Киричек [519] та Г. Ткаленко [520].

Встановлено, що ураження рослин стебловими та кореневими гнилями відмічалося лише в 2012 році на контрольних варіантах (підживлення водою) у гібридів середньоранньої групи стиглості DKC 3472 – 2,0 % та DKC 3420 – 5,0 % уражених рослин. Усі інші досліджувані гібриди мали високу стійкість до ураження стебловими та кореневими гнилями.

Ураження рослин кукурудзи летючою в 2011 році відмічалося у гібриду Переяславський 230СВ в контролі – 4,0 % та за внесення

бактеріального препарату Біомаг у фазу 5-7 листків кукурудзи – 3,0 % та у гібриду Харківський 195МВ – 2,0 % у контролі, в 2012 році уражених рослин кукурудзи летючою сажкою серед досліджуваних гібридів кукурудзи не відмічалось, а в 2013 році ураження рослин летючою сажкою відмічено у гібриду DKC 2971 – 2,7 % в контролі, 2,0 % – за дворазового внесення у фазу 5-7 та 10-12 листків кукурудзи мікродобрива Еколист Моно Цинк, та 2,0 % за дворазового внесення регулятора росту рослин Вимпел.

Гібриди кукурудзи ранньостиглої групи мали незначну кількість рослин (менше 5 %) уражених пухирчастою сажкою (табл. 6.4, додаток $Д_3$).

Таблиця 6.4

Стійкість ранньостиглих гібридів кукурудзи до ураження пухирчастою сажкою, пошкодження кукурудзяним метеликом та вилягання залежно від позакореневого підживлення, % (середнє за 2011-2013 рр.)

Гібрид (А)	Позакореневе підживлення (В)	Кількість обробок (С)	Кількість рослин уражених пухирчастою сажкою	Кількість рослин пошкоджених стебловим метеликом	Кількість полеглих рослин
1	2	3	4	5	6
Харківський 195 МВ	Контроль (підживлення водою)	-	1,3	24,8	28,2
	Біомаг	I*	0,0	17,1	9,6
		II*	0,0	17,2	15,2
	Еколист Моно Цинк	I*	0,0	19,0	15,2
		II*	0,0	13,2	9,0
	Росток кукурудза	I*	0,0	16,4	13,3
		II*	0,0	15,	7,3
	Вимпел	I*	0,0	19,9	17,9
		II*	0,0	25,2	18,5
DKC 2960	Контроль (підживлення водою)	-	0,0	7,4	7,4
	Біомаг	I*	0,0	7,7	3,4
		II*	0,0	7,2	6,5
	Еколист Моно Цинк	I*	0,0	6,4	3,6
		II*	0,0	6,0	4,2
	Росток кукурудза	I*	0,0	5,5	1,7
		II*	0,0	7,0	2,5
	Вимпел	I*	0,0	6,5	5,9
		II*	0,0	8,2	6,8

Продовження таблиці 6.4

1	2	3	4	5	6
DKC 2949	Контроль (підживлення водою)	-	2,0	14,0	16,1
	Біомаг	I*	0,0	8,8	12,3
		II*	0,0	9,5	8,9
	Еколист Моно Цинк	I*	0,0	12,3	10,3
		II*	0,0	8,0	7,3
	Росток кукурудза	I*	0,0	12,0	11,3
		II*	0,0	9,5	9,7
	Вимпел	I*	0,0	9,8	13,8
		II*	0,0	11,5	11,5
DKC 2971	Контроль (підживлення водою)	-	1,8	11,7	9,7
	Біомаг	I*	0,0	4,5	5,3
		II*	0,0	4,0	2,8
	Еколист Моно Цинк	I*	0,0	2,7	5,8
		II*	0,0	6,8	4,5
	Росток кукурудза	I*	0,0	4,3	3,7
		II*	0,0	5,2	0,0
	Вимпел	I*	0,0	9,4	4,8
		II*	0,0	7,4	4,4

***Примітка**: I*- одноразове внесення препарату у фазу 5-7 листків кукурудзи;*
II- дворазове внесення препарату у фазі 5-7 та 10-12 листків кукурудзи.*

Уражені рослини були присутні у варіанті, де не проводили позакореневі підживлення, тому можна припустити, що проведення позакореневих підживлень гібридів ранньостиглої групи мікродобривами Еколист Моно Цинк та Росток кукурудза, регулятором росту рослин Вимпел, бактеріальним препаратом Біомаг сприяє підвищенню стійкості рослин кукурудзи до ураження пухирчастою сажкою.

Кількість пошкоджених рослин стебловим метеликом, в середньому за три роки досліджень, у гібриду Харківський 195МВ становила 18,7 %, DKC 2960 – 6,9 %, DKC 2949 – 10,6 % та гібриду DKC 2971 – 6,2 %. Вирощування таких ранньостиглих гібридів кукурудзи, як DKC 2960 та DKC 2971 дозволить зменшити втрати врожаю, у зв’язку із незначною кількістю рослин пошкоджених

даним шкідником.

Кількість полеглих рослин у гібриду Харківський 195МВ, в середньому за три роки становила 14,9 %, у гібриду DKC 2960 – 4,7 %, DKC 2949 – 11,3 % та DKC 2971 – 4,6 %.

Проведення позакореневих підживлень знижувало кількість рослин пошкоджених кукурудзяним стебловим метеликом. Так, зокрема кількість пошкоджених рослин, за позакореневих підживлень, у досліджуваних гібридів ранньостиглої групи, в середньому за три роки досліджень, становила Харківський 195МВ – 18,0 %, DKC 2960 – 6,8 %, DKC 2949 – 10,2 % та гібриду DKC 2971 – 5,6 %. Тоді як в контролі (без позакореневих підживлень) кількість пошкоджених рослин була значно більшою і становила Харківський 195МВ – 24,8 %, DKC 2960 – 7,4 %, DKC 2949 – 14,0 % та DKC 2971 – 11,7 %.

Дослідженнями встановлений вплив кількості позакореневих підживлень на пошкодження рослин стебловим кукурудзяним метеликом. Зокрема за одноразового позакореневого підживлення мікродобривами Еколист Моно Цинк та Росток кукурудза, регулятором росту рослин Вимпел та бактеріальним препаратом Біомаг у фазу 5-7 листків кукурудзи, кількість пошкоджених рослин становила Харківський 195МВ – 18,1 %, DKC 2960 – 6,5 %, DKC 2949 – 10,7 % та гібриду DKC 2971 – 5,3%, а застосування дворазового позакореневого підживлення у фазу 5-7 та 10-12 листків кукурудзи – Харківський 195МВ – 17,9 %, DKC 2960 – 7,1 %, DKC 2949 – 9,6 % та гібриду DKC 2971 – 5,9 %. Отже, найкращими варіантами, які забезпечували значне скорочення (від 1,3 % до 11,6 %) кількості рослин пошкоджених стебловим кукурудзяним метеликом були варіанти, де вносили мікродобрива Росток кукурудза та Еколист Моно Цинк.

Проведення позакореневих підживлень зменшує кількість полеглих рослин в групі ранньостиглих гібридів: Харківський 195МВ – 13,3 %, DKC 2960 – 4,3 %, DKC 2949 – 10,6 % та DKC 2971 – 3,9 %, тоді як в контролі (без позакореневих підживлень) кількість полеглих рослин даних гібридів складала Харківський 195МВ – 28,2 %, DKC 2960 – 7,4 %, DKC 2949 – 16,16 % та DKC 2971 – 9,7 %. Найменша кількість полеглих рослин відмічена на варіантах з дворазовим

позакореневим підживленням у фазу 5-7 та 10-12 листків кукурудзи – Харківський 195МВ – 12,5 %, DKC 2960 – 5,0 %, DKC 2949 – 9,3% та DKC 2971 – 2,9 %.

Найкращі результати, щодо підвищення стійкості до вилягання показали варіанти на яких проводили дворазове внесення мікродобрив Росток кукурудза та Еколист Моно Цинк.

У групі середньоранніх гібридів кукурудзи (табл. 6.5, додаток $Д_4$) найвищу стійкість до ураження пухирчастою сажкою показали DKC 3420 та DKC 3472, які не мали жодної рослини ураженої даними хворобами. У гібрида Переяславський 230 СВ, в середньому за три роки, кількість рослин уражених пухирчастою сажкою склала 3,8 %, за одноразового позакореневого підживлення бактеріальним препаратом Біомаг у фазі 5-7 листків кукурудзи – 1,5 %, мікродобривом Еколист Моно Цинк – 1,1 % та Росток кукурудза – 2,3 %, регулятором росту рослин Вимпел – 2,4 %.

Таблиця 6.5

Стійкість середньоранніх гібридів кукурудзи до ураження пухирчастою сажкою, пошкодження стебловим метеликом та вилягання залежно від позакореневих підживлень, % (середнє за 2011-2013 рр.)

Гібрид (А)	Позакореневе підживлення (В)	Кількість обробок (С)	Кількість рослин уражених пухирчастою сажкою	Кількість рослин пошкоджених стебловим метеликом	Кількість полеглих рослин
1	2	3	4	5	6
DKC 3472	Контроль (підживлення водою)	-	0,0	15,4	18,0
	Біомаг	I*	0,0	13,8	15,8
		II*	0,0	14,1	14,9
	Еколист Моно Цинк	I*	0,0	8,7	17,2
		II*	0,0	6,7	6,0
	Росток кукурудза	I*	0,0	8,0	7,8
		II*	0,0	4,4	6,4
	Вимпел	I*	0,0	11,8	19,5
		II*	0,0	9,2	26,5
DKC 3420	Контроль (підживлення водою)	-	0,0	17,6	12,7
	Біомаг	I*	0,0	19,2	12,3
		II*	0,0	11,2	15,0
	Еколист Моно Цинк	I*	0,0	9,7	9,7
		II*	0,0	17,0	7,8

Продовження таблиці 6.5

1	2	3	4	5	6
DKC 3420	Росток кукурудза	I*	0,0	10,6	11,3
		II*	0,0	12,9	15,3
	Вимпел	I*	0,0	12,6	13,2
		II*	0,0	14,8	13,9
Переяславський 230 СВ	Контроль (підживлення водою)	-	3,8	12,0	14,5
	Біомаг	I*	1,5	9,7	10,0
		II*	0,0	8,3	9,0
	Еколист Моно Цинк	I*	1,1	6,3	10,0
		II*	0,0	5,1	0,0
	Росток кукурудза	I*	2,3	9,1	5,0
		II*	0,0	7,0	15,7
	Вимпел	I*	2,4	9,4	23,2
		II*	0,0	7,8	15,0
DKC 3871	Контроль (підживлення водою)	-	1,2	15,1	17,0
	Біомаг	I*	0,0	19,5	14,2
		II*	0,0	10,2	8,3
	Еколист Моно Цинк	I*	0,0	11,4	4,2
		II*	0,0	9,1	10,0
	Росток кукурудза	I*	0,0	12,5	8,3
		II*	0,0	9,5	5,7
	Вимпел	I*	0,0	15,3	8,3
		II*	0,0	10,4	5,0

***Примітка**: I*- одноразове внесення препарату у фазу 5-7 листків кукурудзи;*
II- дворазове внесення препарату у фазі 5-7 та 10-12 листків кукурудзи*

У гібрида DKC 3871 уражені рослини пухирчастою сажкою (1,2 %) виявлені тільки на контролі (підживлення водою).

Дослідженнями встановлено, що у групі середньоранніх гібридів кукурудзи, також відмічалась значна відмінність кількості пошкоджених рослин стебловим кукурудзяним метеликом залежно від біологічних особливостей гібриду та проведення позакореневих підживлень. Кількість пошкоджених рослин стебловим кукурудзяним метеликом, в середньому за три роки становила по гібридах: DKC 3472 – 10,2 %, DKC 3420 – 13,9 %, Переяславський 230СВ –

8,3 % та DKC 3781 – 12,6 %.

Найбільш стійкими до вилягання виявилися гібриди DKC 3871 – 9,0 % та Переяславський 230СВ – 11,4 %. У гібридів DKC 3472 та DKC 3420 кількість полеглих рослин склала 14,7 та 12,4 %, відповідно.

Проведення позакореневих підживлень забезпечує зменшення кількості полеглих рослин: DKC 3871 – 8,0 %, Переяславський 230СВ – 11,0 %, DKC 3472 – 14,3 % та DKC 3420 – 12,3 %, тоді як в контролі (підживлення водою) кількість полеглих рослин у даних гібридів була більшою і становила 17,0 %, 14,5 %, 18,0 % та 12,7 %.

Найменша кількість пошкоджених рослин стебловим кукурудзяним метеликом у всіх трьох групах стиглості відмічена у варіантах, де проводили дворазове внесення мікродобрив Еколист Моно Цинк та Росток кукурудза. Крім того, відмічено скорочення кількості рослин пошкоджених стебловим метеликом у групі середньоранніх та середньостиглих гібридів порівняно з ранньостиглою групою.

Одноразове позакореневе підживлення у фазу 5-7 листків кукурудзи забезпечує зниження кількості полеглих рослин порівняно з контролем. У середньому за три роки, за одноразового підживлення полеглих рослин по гібридах було: DKC 3472 – 15,1 %, DKC 3420 – 11,6 %, Переяславський 230 СВ – 12,0 % та DKC 3781 – 8,8 %, а за дворазового – відмічена найменша кількість полеглих рослин – DKC 3472 – 13,5 %, DKC 3420 – 13,0 %, Переяславський 230СВ – 9,9 % та DKC 3781 – 7,3 %.

Середньостиглі гібриди кукурудзи DK 391 та DK 440 показали найвищу стійкість до ураження пухирчастою сажкою (див. табл. 6.5, додаток $Д_5$), в даних гібридів ураження рослин цією хворобою не відмічалося. Тоді як у гібриду DKC 4964 в контролі кількість рослин уражених пухирчастою сажкою становила в 2011 році – 4,5 %, в 2012 році – 11,1 % та в 2013 році – 4,8 %, у варіантах даного гібриду де проводили позакореневі підживлення ураження рослин пухирчастою сажкою не відмічали.

У гібриду DK 315 лише в 2012 році в контролі відмічено до 4,0% рослин

уражених пухирчастою сажкою, в інші роки даний гібрид був стійким до ураження пухирчастою сажкою. Проведення позакореневих підживлень на даному гібриді забезпечило високу стійкість до ураження рослин пухирчастою сажкою.

В групі середньостиглих гібридів кукурудзи (табл. 6.6) кількість пошкоджених метеликом рослин становила: DK 391 – 14,9 %, DK 440 – 10,6 %, DKC 4964 – 7,8 % та DK 315 – 11,3 %, полеглих рослин (фактор А) становила, в середньому за три роки, DK 391 – 4,7 %, DK 440 – 5,8 %, DKC 4964 – 4,9 % та DK 315 – 9,8 %. Як і в попередніх груп стиглості найбільша кількість рослин пошкоджених стебловим кукурудзяним метеликом спостерігалася на контролі (підживлення водою): DK 391 – 15,6 %, DK 440 – 13,2 %, DKC 4964 – 11,5 % та DK 315 – 20,5 %.

Позакореневе підживлення забезпечило зменшення кількості пошкоджених рослин: DK 391 – 14,8 %, DK 440 – 10,3 %, DKC 4964 – 7,4 % та DK 315 – 10,2 %, кількість полеглих рослин у них складала DK 391 – 4,4 %, DK 440 – 5,3 %, DKC 4964 – 4,8% та DK 315 – 9,4 %.

Проведення одноразового позакореневого підживлення у фазу 5-7 листків кукурудзи, забезпечило зменшення кількості пошкоджених рослин DK 391 – 13,1 %, DK 440 – 10,3 %, DKC 4964 – 9,4 % та DK 315 – 10,8 %, а проведення дворазового позакореневих підживлень у фазу 5-7 та 10-12 листків кукурудзи сприяло найменшій кількості рослин пошкоджених стебловим кукурудзяним метеликом DK 440 – 10,3 %, DKC 4964 – 5,4 % та DK 315 – 9,6%, за виключенням гібриду DK 391 у якого кількість пошкоджених рослин становила 16,6 %.

За одноразового позакореневого підживлення у фазу 5-7 листків кукурудзи кількість полеглих рослин становила DK 391 – 3,4 %, DK 440 – 5,7 %, DKC 4964 – 4,7 % та DK 315 – 9,2 %, а за дворазового підживлень кількість полеглих рослин збільшилася – DK 391 – 5,3 %, DK 440 – 4,9, DKC 4964 – 4,9 та DK 315 – 9,7 %.

Таблиця 6.6

Стійкість середньостиглих гібридів до ураження пухирчастою сажкою, пошкодження кукурудзяним метеликом та вилягання залежно від позакореневих підживлень, % (середнє за 2011-2013 рр.)

Гібрид (А)	Позакореневе підживлення (В)	Кількість обробок (С)	Кількість рослин уражених пухирчастою сажкою	Кількість рослин пошкоджених стебловим метеликом	Кількість полеглих рослин
1	2	3	4	5	6
DK 391	Контроль (підживлення водою)	-	0,0	15,68	7,9
	Біомаг	I*	0,0	14,7	5,8
		II*	0,0	20,7	6,1
	Еколист Моно Цинк	I*	0,0	11,9	1,8
		II*	0,0	15,2	5,5
	Росток кукурудза	I*	0,0	13,6	0,8
		II*	0,0	15,1	5,6
	Вимпел	I*	0,0	12,1	5,0
		II*	0,0	15,3	4,2
DK 440	Контроль (підживлення водою)	-	0,0	13,2	9,5
	Біомаг	I*	0,0	12,0	2,7
		II*	0,0	9,6	6,7
	Еколист Моно Цинк	I*	0,0	10,1	7,2
		II*	0,0	12,1	5,0
	Росток кукурудза	I*	0,0	8,4	7,8
		II*	0,0	8,1	1,8
	Вимпел	I*	0,0	10,7	5,0
		II*	0,0	11,3	6,2
DKC 4964	Контроль (підживлення водою)	-	6,8	11,5	5,8
	Біомаг	I*	0,0	14,6	5,8
		II*	0,0	4,0	5,3
	Еколист Моно Цинк	I*	0,0	6,9	0,0
		II*	0,0	3,0	8,3
	Росток кукурудза	I*	0,0	8,3	12,9
		II*	0,0	5,8	0,0
	Вимпел	I*	0,0	7,8	0,0
		II*	0,0	8,7	5,9

Продовження таблиці 6.6

1	2	3	4	5	6
DK 315	Контроль (підживлення водою)	-	1,3	20,5	12,4
	Біомаг	I*	0,0	11,2	8,0
		II*	0,0	17,3	14,1
	Еколист Моно Цинк	I*	0,0	9,3	12,0
		II*	0,0	3,0	8,7
	Росток кукурудза	I*	0,0	7,9	8,7
		II*	0,0	11,7	6,7
	Вимпел	I*	0,0	14,6	8,1
		II*	0,0	6,5	9,2

***Примітка**: I* - одноразове внесення препарату у фазу 5-7 листків кукурудзи;*
II - дворазове внесення препарату у фазі 5-7 та 10-12 листків кукурудзи*

В процесі дослідження в окремі роки (2012 та 2013 рр.) спостерігалося в другій половині вегетації інтенсивне заселення рослин деяких гібридів таким шкідником, як попелиці. В 2012 році значне заселення (більше 10%) рослин попелицями відмічалося у гібридів Харківський 195МВ, DKC 2971 та DKC 3420 на контролі та за проведення двох позакореневих підживлень у фазу 5-7 та 10-12 листків кукурудзи мікродобривом Росток кукурудза.

6.3 Вплив глибини загортання та розмірів фракції насіння на стійкість до хвороб та шкідників гібридів кукурудзи

Результатами проведених досліджень не встановлено істотної залежності кількості заселених рослин кукурудзи попелицями і розмірів фракції та глибини загортання насіння. Інтенсивність заселення рослин кукурудзи попелицями визначається перш за все кліматичними умовами конкретного року. В 2015 році в процесі проведення досліджень було відмічено значну шкодочинність попелиць, порівняно із 2014 та 2016 роком. Зокрема у гібриду DKC 2960 за використання мілкої і середньої фракції насіння та глибини загортання 4-5 см, кількість рослин із масовими колоніями попелиць становила 3,0 %, великої фракції – 2,0 %. У гібриду DKC 2971 та DK 315 за використання мілкої фракції і глибини

загортання насіння 7-8 см кількість рослин заселена попелицями становила 2,0 %, а у гібриду DKC 3795 за використання середньої і великої фракції насіння за цієї ж глибини загортання кількість рослин із колоніями попелиць становила 2,0 %. І за глибини загортання насіння 10-11 см заселеність попелицями відмічено у гібриду DK 315 – 2,0 % за використання мілкої фракції насіння.

Стійкість рослин кукурудзи залежала від групи стиглості, біологічних особливостей гібриду на імунологічний стан посіву, а також від фракція насіння та глибина його загортання (табл. 6.7).

Таблиця 6.7

Стійкість до стеблового кукурудзяного метелика гібридів кукурудзи залежно від глибини загортання та розмірів фракції насіння, %
(за 2014-2016 рр.)

Група стиглості (A)	Гібрид (B)	Фракція насіння (C)	Глибина загортання насіння (D)	Роки досліджень			середнє
				2014	2015	2016	
1	2	3	4	5	6	7	8
Ранньостиглі гібриди	DKC 2960	M (194 г)	4-5 см	7,3	0,0	10,5	5,9
			7-8 см	8,4	0,0	9,4	5,9
			10-11 см	7,5	0,0	11,6	6,4
		S (238 г)	4-5 см	14,2	0,0	16,5	10,2
			7-8 см	7,9	0,0	8,9	5,6
			10-11 см	8,0	0,0	9,8	5,9
		V (277 г)	4-5 см	11,0	5,7	13,0	9,9
			7-8 см	4,0	0,0	6,7	3,6
			10-11 см	10,5	0,0	15,3	8,6
	DKC 2971	M (194 г)	4-5 см	11,4	0,0	15,4	8,9
			7-8 см	10,0	0,0	12,0	7,3
			10-11 см	9,5	0,0	11,7	7,1
		S (256 г)	4-5 см	7,7	0,0	10,5	6,1
			7-8 см	7,4	0,0	10,6	6,0
			10-11 см	5,4	0,0	11,4	5,6
		V (279 г)	4-5 см	5,4	0,0	9,4	4,9
			7-8 см	4,4	0,0	8,6	4,3
			10-11 см	2,5	0,0	6,5	3,0

Продовження табл. 6.7

1	2	3	4	5	6	7	8
Середньоранні гібриди	DKC 3472	M (249 г)	4-5 см	4,7	0,0	6,7	3,8
			7-8 см	16,3	0,0	19,3	11,9
			10-11 см	13,5	0,0	16,5	10,0
		S (326 г)	4-5 см	2,2	0,0	5,5	2,6
			7-8 см	6,4	0,0	9,2	5,2
			10-11 см	8,5	0,0	10,5	6,3
		V (385 г)	4-5 см	6,0	0,0	9,0	5,0
			7-8 см	10,5	0,0	12,5	7,7
			10-11 см	5,5	0,0	8,6	4,7
	DKC 3795	M (166 г)	4-5 см	33,0	14,5	25,0	24,2
			7-8 см	11,7	0,0	16,5	9,4
			10-11 см	11,0	7,5	17,7	12,1
		S (207 г)	4-5 см	21,0	6,8	23,0	16,9
			7-8 см	25,0	4,9	26,3	18,7
			10-11 см	20,0	7,2	21,0	16,1
		V (287 г)	4-5 см	22,0	19,3	24,5	21,9
			7-8 см	15,0	2,1	18,0	11,7
			10-11 см	12,0	6,2	15,5	11,2
Середньостиглі гібриди	DK 315	M (223 г)	4-5 см	7,0	0,0	9,9	5,6
			7-8 см	14,0	0,0	17,0	10,3
			10-11 см	7,5	0,0	10,5	6,0
		S (294 г)	4-5 см	5,2	0,0	6,7	4,0
			7-8 см	4,9	0,0	7,5	4,1
			10-11 см	12,2	0,0	10,6	7,6
		V (327 г)	4-5 см	8,9	0,0	12,9	7,3
			7-8 см	9,9	0,0	13,9	7,9
			10-11 см	10,0	0,0	15,0	8,3
	DKC 4082	M (172 г)	4-5 см	10,4	0,0	13,4	7,9
			7-8 см	9,8	0,0	11,9	7,2
			10-11 см	16,5	0,0	19,5	12,0
		S (227 г)	4-5 см	5,9	0,0	7,9	4,6
			7-8 см	11,0	0,0	14,0	8,3
			10-11 см	7,5	0,0	9,5	5,7
		V (278 г)	4-5 см	9,4	0,0	13,5	7,6
			7-8 см	6,2	0,0	10,2	5,5
			10-11 см	5,5	0,0	8,8	4,8

Примітка: *M – дрібна фракція, S – середня фракція та V – велика фракція насіння*

У групі ранньостиглих гібридів кількість пошкоджених розчин стебловим кукурудзяним метеликом, у середньому за три роки, склала 6,4 %, у групі середньоранніх гібридів – 11,1 % та у групі середньостиглих гібридів – 6,9 %. В гібридів ранньостиглої групи кількість рослин пошкоджених стебловим метеликом коливалась в межах 4,0-16,5 %, в групі середньоранніх гібридів – 2,1-33,0% та в групі середньостиглих гібридів відсоток пошкоджених стебловим кукурудзяним метеликом рослин коливався в межах 4,9-19,5 %.

Кількість рослин пошкоджених стебловим кукурудзяним метеликом, в середньому за три роки, склала DKC 2960 – 6,9 %, DKC 2971 – 5,9 %, у групі середньоранніх гібридів: DKC 3472 – 6,3 %, DKC 3795 – 15,8 % та у групі середньостиглих гібридів: DK 315 – 6,8 % та DKC 4082 – 7,1 %.

В гібриду середньоранньої групи стиглості DKC 3472 за використання дрібної фракції насіння та глибини загортання 4-5 см – 1,6 %, глибини 7-8 см – 3,5 %, глибини 10-11 см – 1,5 % та за використання середньої фракції і глибини загортання насіння 7-8 см – 1,0 %.

Аналізуючи вплив розмірів фракції насіння на кількість пошкоджених рослин стебловим метеликом необхідно відмітити, що використання дрібної фракції насіння, в середньому за три роки досліджень забезпечило 9,0 % пошкоджених рослин, середньої – 7,8 та великої – 7,7 %.

Використання середньої та великої фракції насіння забезпечує зменшення кількості пошкоджених стебловим кукурудзяним метеликом рослин на 0,2-3,9 % порівняно з використанням дрібної фракції насіння.

Але дана залежність стосується не всіх гібридів, наприклад у гібриду DKC 2960 найменшу кількість пошкоджених рослин (6,1 %) зафіксовано за використання дрібної фракції насіння, а використання середньої (7,3 %) та великої (7,4 %) фракції насіння мало найбільше значення кількості пошкоджених метеликом рослин.

Найбільшу кількість рослин пошкоджених стебловим кукурудзяним метеликом 8,7 %, в середньому за три роки, відмічено на варіанті де проводили мілке загортання насіння. Збільшення глибини загортання насіння

сприяло скороченню кількості пошкоджених стебловим метеликом рослин, так зокрема за глибини загортання насіння 7-8 см кількість пошкоджених стебловим кукурудзяним метеликом рослин становила 7,8 %, а за 10-11 см – 7,9 %.

Збільшення глибини загортання насіння із 4-5 до 10-11 см не однозначно впливає на кількість рослин пошкоджених стебловим кукурудзяним метеликом, а от розмір фракції насіння має певну залежність, так використання дрібної фракції збільшує кількість рослин пошкоджених стебловим кукурудзяним метеликом, в середньому на 5-8 %, порівняно з великою фракцією насіння.

Встановлено, що кількість рослин пошкоджених стебловим кукурудзяним метеликом залежить від метеорологічних умов. Зокрема у 2014 та 2016 році, які були більш сприятливі для розвитку шкідника за волого забезпеченням спостерігалося збільшення кількості рослин пошкоджених рослин. В 2015 році спостерігалося зменшення кількості рослин пошкоджених стебловим кукурудзяним метеликом, у зв’язку із дефіцитом вологи в цей рік.

Висновки до розділу 6

1. Досліджувані гібриди кукурудзи показали високу стійкість до основних хвороб кукурудзи. Кількість пошкоджених рослин стебловим кукурудзяним метеликом істотно залежить від біологічних особливостей гібриду.

2. Кількість рослин уражених пухирчастою сажкою у групі ранньостиглих гібридів становила – 1,6 %, у групі середньоранніх та середньостиглих гібридів 1,0 %. Стебловим кукурудзяним метеликом пошкоджуються усі гібриди не залежно від групи стиглості. Кількість рослин пошкоджених стебловим кукурудзяним метеликом в групі ранньостиглих гібридів, в середньому за три роки досліджень, склала 10,5 %, середньоранніх – 8,3 %, середньостиглих – 9,2 %.

3. Гібриди із тривалішим вегетаційним періодом, за рахунок краще розвиненої механічної тканини нижньої частини стебла, мають вищу стійкість до вилягання порівняно з ранньостиглими формами.

4. Встановлено збільшення кількості пошкоджених рослин (15,6 %) у групі середньостиглих гібридів за рахунок застосування раннього строку сівби, це пояснюється тим, що на них відбувається міграція даного шкідника із ранньостиглих форм, і період сприятливої фази для відкладання яєць самками метелика менш тривалий порівняно з пізньостиглими формами.

5. На кількість рослин уражених пухирчастою сажкою та пошкоджених стебловим метеликом суттєвий вплив мали умови року, зокрема кількість рослин уражених пухирчастою сажкою зростала за другого та третього строку сівби в 2012 році, це пов’язано, перш за все, із сприятливими умовами для розвитку збудника значеннями температури та вологозабезпечення у цей рік. Кількість пошкоджених стебловим кукурудзяним метеликом рослин у 2011 році за раннього строку сівби склала 24,6 %, середнього – 15,2 % та пізнього – 9,2 %, в 2012 році 10,0 %, 6,3 % та 3,7 % та у 2013 році – 9,7 %, 1,5, 3,6 %, відповідно.

6. Встановлено зменшення кількості рослин пошкоджених стебловим метеликом у гібридів із кременисто-зубовидного підвиду. Зокрема кількість пошкоджених стебловим кукурудзяним метеликом рослин у кременисто-зубовидного підвиду становила 23,6 %, 11,8 та 6,4 %, а у зубовидного – 26,0 %, 7,8 % та 12,5 %, відповідно у 2011, 2012 та 2013 році, за другого терміну сівби у кременисто-зубовидного підвиду – 14,8 %, 7,2 та 0,8 %, а у зубовидного – 17,1 %, 5,4 та 1,9, і за пізнього у кременисто-зубовидного – 12,0 %, 3,9 та 3,8 %, зубовидного – 5,7 %, 3,4 та 3,1 %.

7. Кількість полеглих рослин нижче качана за раннього строку сівби становила, для середньостиглої групи гібридів, 2,6-12,6 %, що складає 52,3-74,9 % від загального вилягання, за середнього строку сівби – 0,9-7,7 % полеглих рослин нижче качана, або 22,7-60,0 % від загального вилягання та за пізнього строку сівби – 0,1-0,5 %, або 7,4-22,2 % від загального вилягання.

8. Пізні терміни сівби гібридів кукурудзи зменшують кількість рослин пошкоджених стеблових кукурудзяним метеликом, за рахунок зміщенням критичної фази щодо пошкодження даними шкідником на більш пізній період, коли даний шкідник менш активний.

9. За пізнього строку сівби гібридів кукурудзи збільшується ураження рослин летючої сажкою, але стійкість до цієї хвороби у гібридів кукурудзи має ще й генетичну основу, так як основна частина досліджуваних гібридів, за роки досліджень, взагалі не уражувалась летючої сажкою незалежно від строку сівби.

10. Проведення позакореневих підживлень забезпечило зменшення кількості полеглих рослин, на нашу думку, це пов’язано із покращенням біохімічних реакцій у рослинному організмі, кращому розвитку механічних тканин стебла та збільшення кількості живих клітин порівняно з відмерлими в період повної стиглості зерна.

Основні положення дисертації викладені в наукових працях [329, 521-523].

РОЗДІЛ 7
ФОРМУВАННЯ СТРУКТУРИ ВРОЖАЮ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД УМОВ ВЕГЕТАЦІЇ ТА ФАКТОРІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ

Одним із основних показників у рослинництві є продуктивність, або середня врожайність однієї рослини та культури в цілому. На основі даних продуктивності однієї рослини не важко вирахувати врожайність з гектара, знаючи густоту посіву.

Збільшення врожайності досягається за рахунок збільшення маси зерна з качанів, оскільки закладка генеративних органів та елементів структури врожаю відбувається на ранніх етапах розвитку рослин (5-9 листків), де конкурентні взаємовідносини між ними не так яскраво виражені.

Елементи структури врожаю визначають індивідуальну продуктивність рослини а разом із нею продуктивність посіву в цілому. Існує тісний кореляційний взаємозв’язок між даними чистої продуктивності фотосинтезу та індивідуальною продуктивністю рослин (r = 0,92-0,96) [103].

На урожайність в кукурудзи впливають такі ознаки, як: кількість рядів зерен, кількість качанів з однієї рослини, розмір качана, кількість зерен в ряду, маса 1000 зерен, вихід зерна з качана та кількість рослин на одиниці площі [14, 31, 106]. На думку В. Любара та М. Балана [524] кількість рядів зерен є генетично детермінованою ознакою і не має вираженого впливу на продуктивність рослин, оскільки будь-яка його зміна може бути компенсована, як показником «кількість зерен у ряді» так і їх масою.

М. Дудка та О. Шевченко [78] відмічають залежність параметрів качана та зернівки від величини біометричних показників рослин кукурудзи, тобто генеративні органи з більшими біометричними розмірами рослини були забезпечені кращими можливостями щодо постачання ресурсами росту – вологи, мінеральних елементів, фотосинтетичних продуктів.

Під впливом певних умов вирощування та дії навколишнього середовища

кукурудза може регулювати власний розвиток. Так, кількість рядків у качані зазвичай є константним показником, допоки кількість рослин на м^2 не перевищить приблизно 14. Умови навколишнього середовища мають відчутний вплив на масу тисячі насінин, що певною мірою є одним із вирішальних факторів отримання високого врожаю [5].

Запаси поживних речовин ендосперму зернівки кукурудзи і крупний зародок дозволяють проростати йому з глибини 10 см і глибше та досить тривалий час зберігати життєздатність у сухому ґрунті. Найбільш важливою ознакою, що визначає запаси поживних речовин у насінині є маса 1000 зерен, яка істотно залежить від умов вирощування та біологічних особливостей гібриду [291]. Крім того маса 1000 насінин регламентується національним державним стандартом ДСТУ 2240-93.

Адаптація складових технології до факторів зовнішнього середовища та біологічних вимог культури потребують глибоких фундаментальних знань сутності фізіологічних процесів і процесів формування елементів продуктивності рослин. Число рядів зерен у качані і їх кількість в ряду детерміновані та мають чіткі кількісні обмеження. Навіть за умови повного запилення всіх квіток у качані та досягнення максимальних для гібрида кількісних показників (число рядів та зерен в ряду) потенціал продуктивності рослин визначатиметься масою зерна з качана [16].

7.1 Лінійні розміри зернівки та рівень передзбиральної вологості зерна залежно від умов вегетації та факторів технології вирощування

Важливим елементом структури врожаю є сума лінійних розмірів насіння. Лінійні розміри зернівок, так же як і кліматичні умови року та елементи агротехніки, впливають на рівень передзбиральної вологості зерна гібридів кукурудзи Так, в 2011 році сума лінійних розмірів зернівки у середньому в досліджуваних гібридів становила 2,47 см, в 2012 році який виявився більш стресовим за волого забезпеченням 2,34 см та в 2013 році – 2,41 см (див. табл.

7.1, додаток E_1).

Таблиця 7.1

Сума лінійних розмірів насіння та рівень передзбиральної вологості у кукурудзи залежно від строку сівби (середнє за 2011-2013 рр.)

Група стиглості (А)	Гібрид (В)	Строки сівби (С)	Сума лінійних розмірів, см	Рівень передзбиральної вологості зерна, %
1	2	3	4	5
Ранньостигла група	Харківський 195МВ	Ранній (РТГ* t=+8°С)	2,40	22,7
		Середній (РТГ t=+10°С)	2,40	26,6
		Пізній (РТГ t=+12°С)	2,36	26,9
	DKC 2870	Ранній (РТГ* t=+8°С)	2,43	21,2
		Середній (РТГ t=+10°С)	2,40	24,9
		Пізній (РТГ t=+12°С)	2,29	24,9
	DKC 2960	Ранній (РТГ* t=+8°С)	2,38	21,6
		Середній (РТГ t=+10°С)	2,33	25,1
		Пізній (РТГ t=+12°С)	2,30	25,6
	DKC 2949	Ранній (РТГ* t=+8°С)	2,34	21,4
		Середній (РТГ t=+10°С)	2,26	23,2
		Пізній (РТГ t=+12°С)	2,23	26,3
	DKC 2787	Ранній (РТГ* t=+8°С)	2,33	21,2
		Середній (РТГ t=+10°С)	2,29	23,2
		Пізній (РТГ t=+12°С)	2,26	24,8
	DKC 2971 **(st)**	Ранній (РТГ* t=+8°С)	2,41	20,3
		Середній (РТГ t=+10°С)	2,38	24,3
		Пізній (РТГ t=+12°С)	2,32	24,4
6Середньорання група	DKC 3476	Ранній (РТГ* t=+8°С)	2,49	25,0
		Середній (РТГ t=+10°С)	2,43	26,1
		Пізній (РТГ t=+12°С)	2,35	27,5
	DKC 3795	Ранній (РТГ* t=+8°С)	2,48	21,5
		Середній (РТГ t=+10°С)	2,37	24,6
		Пізній (РТГ t=+12°С)	2,35	26,0
	DKC 3472	Ранній (РТГ* t=+8°С)	2,49	23,7
		Середній (РТГ t=+10°С)	2,50	26,0
		Пізній (РТГ t=+12°С)	2,45	27,9
	DKC 3420	Ранній (РТГ* t=+8°С)	2,47	22,3
		Середній (РТГ t=+10°С)	2,48	25,5
		Пізній (РТГ t=+12°С)	2,38	26,8
	Переяславський 230СВ	Ранній (РТГ* t=+8°С)	2,50	25,7
		Середній (РТГ t=+10°С)	2,49	27,7
		Пізній (РТГ t=+12°С)	2,41	28,9
	DKC 3871 **(st)**	Ранній (РТГ* t=+8°С)	2,48	22,3
		Середній (РТГ t=+10°С)	2,45	25,2
		Пізній (РТГ t=+12°С)	2,38	26,4

Продовження табл. 7.1

1	2	3	4	5
Середньостигла група	DK 391	Ранній (РТГ* t=+8°C)	2,41	22,3
		Середній (РТГ t=+10°C)	2,38	25,8
		Пізній (РТГ t=+12°C)	2,36	27,1
	DKC 3511	Ранній (РТГ* t=+8°C)	2,44	22,5
		Середній (РТГ t=+10°C)	2,38	26,0
		Пізній (РТГ t=+12°C)	2,40	27,2
	DK 440	Ранній (РТГ* t=+8°C)	2,42	22,6
		Середній (РТГ t=+10°C)	2,43	26,2
		Пізній (РТГ t=+12°C)	2,42	29,5
	DKC 4964	Ранній (РТГ* t=+8°C)	2,52	25,1
		Середній (РТГ t=+10°C)	2,48	28,0
		Пізній (РТГ t=+12°C)	2,37	27,2
	DKC 4626	Ранній (РТГ* t=+8°C)	2,51	23,0
		Середній (РТГ t=+10°C)	2,46	27,7
		Пізній (РТГ t=+12°C)	2,44	27,0
	DK 315 **(st)**	Ранній (РТГ* t=+8°C)	2,52	22,8
		Середній (РТГ t=+10°C)	2,46	27,2
		Пізній (РТГ t=+12°C)	2,42	28,2
$НІР_{05\ група\ стиглості}$			0,02	0,65
$НІР_{05\ гібрид}$			0,03	0,92
$НІР_{05\ строк\ сівби}$			0,02	0,65

***Примітка**: РТГ – рівень температурного режиму ґрунту на глибині загортання насіння*

В період збирання врожаю вологість зерна гібридів кукурудзи може досягати понад 40 %. А висушування до кондиційної вологості 14 % на кожну тонну зерна кукурудзи вимагає затрат велику кількість енергії, 60-70 % витрат палива від загальної потреби для вирощування кукурудзи, тобто 40-60 кг на сушіння 1 т качанів та 30-35 кг – 1 т зерна. Тому у вирощуванні кукурудзи слід опиратися в першу чергу на зовнішньо керовані фактори, завдяки яким ми зможемо встановити оптимальні умови для росту, розвитку та дозрівання кукурудзи [31, 106].

Необхідно відмітити також зростання рівня передзбиральної вологості у гібридів усіх груп стиглості в 2013 році (31,1 %), у зв’язку із тим що в цей рік спостерігалося інтенсивне випадання опадів у період вересня-жовтня місяця.

Оптимально ранні строки сівби стабільно забезпечують мінімальну вологість зерна, що позначається на витратах коштів під час його сушіння і дає можливість суттєво знизити собівартість продукції [31, 106, 117]. Янош Надь [33] вказує, що використання пізньої сівби гібридів кукурудзи призводить до

збільшення перезбиральної вологості зерна на 4,9-5,2 % порівняно з раннім строком сівби.

Встановлено, що сума лінійних розмірів зернівки, в середньому за три роки, для ранньостиглої групи становила – 2,3 см, а середньоранньої та середньостиглої групи – 2,4 см ($НІР_{05\ група\ стиглості}$ = 0,02 см). Тобто зростання лінійних розмірів зернини відмічено у групі середньоранніх та середньостиглих гібридів порівняно з ранньостиглими. Вологість зерна також залежала від групи стиглості гібридів: в середньому за три роки у групі ранньостиглих гібридів вологість зерна становила 23,8 %, середньоранніх – 25,5 % та середньостиглих – 25,9 % ($НІР_{05\ група\ стиглості}$ = 0,65 %).

Лінійні розміри насіння можуть змінюватися залежно від біологічних особливостей гібридів. Найбільше значення суми лінійних розмірів зернівки у групі ранньостиглих гібридів, в середньому за три роки відмічено у DKC 2971, Харківський 195МВ, DKC 2870 – 2,4 см, у середньоранніх – DKC 3472 та Переяславський 230 СВ – 2,5 см та у групі середньостиглих – DKC 4964, DKC 4626 та DK 315 – 2,5 см ($НІР_{05\ гібрид}$ = 0,03 см).

Найнижчий рівень передзбиральної вологості зерна встановлено у гібридів ранньостиглої групи DKC 2971 – 23,0 %, DKC 2787 – 23,1 %, DKC 2949 – 23,6 % та DKC 2870 – 23,7 %, середньоранньої – DKC 3795 – 24,1 %, DKC 3871 – 24,6 % та DKC 3420 – 24,9 %, середньостиглої – DK 391 – 25,0 %, DKC 3511 – 25,3 %, DKC 4626 – 25,9 % ($НІР_{05\ гібрид}$ = 0,92 %).

Для раннього строку сівби сума лінійних розмірів зернівки у середньому за три роки склала 2,47 см, для середнього строку сівби – 2,40 см та для пізнього – 2,37 см ($НІР_{05\ строки\ сівби}$ = 0,02 см). За раннього строку сівби суму лінійних розмірів зернівки для гібридів ранньостиглої групи становила – 2,4 см, середньоранньої та середньопізньої групи – 2,5 см, за середнього строку сівби – 2,3 см, 2,5 та 2,4 см та за пізнього строку сівби – 2,3 см, 2,4 та 2,4 см, відповідно для ранньостиглої, середньоранньої та середньостиглої групи гібридів. Запізнення із строками сівби призводило до зниження розмірів насінини на 0,7-1,0 см порівняно з раннім строком сівби.

Найбільший рівень вологості зерна відмічено у гібридів середньостиглої групи, за раннього строку сівби – 22,3-28,5 %, за середнього та пізнього строків вона була вищою і становила, відповідно – 25,8-29,4 % та 27,0-29,5 %. Тобто, повністю підтверджується твердження дані наукової літератури, щодо збільшення тривалості вегетаційного періоду та підвищення передзбиральної вологості зерна і збільшення додаткових витрат на досушування (до 30% від загальних виробничих затрат) [74, 497].

Ранній строк сівби забезпечив рівень передзбиральної вологості зерна, в середньому за три роки у досліджуваних гібридів на рівні 22,6 %, середнього – 25,7 % та пізнього – 26,8 % ($НІР_{05\ строки\ сівби}$ = 0,65 %). Запізнення із сівбою кукурудзи призводить до підвищення рівня передзбиральної вологості зерна на 3,8-4,6 % порівняно з ранніми строком сівби.

Результатами проведених досліджень встановлений вплив на суму лінійних розмірів зернівки та рівень передзбиральної вологості біологічних особливостей, групи стиглості та застосування позакореневих підживлень мікродобривами, бактеріальним препаратом та регулятором росту рослин і їх сумішшю (табл. 7.2, додаток $Е_2$).

На вплив стабілізуючих інокулянтів на рівень збиральної вологості зерна у гібридів кукурудзи (підвищує на 0,3-0,5%) в своїх дослідженнях вказує В. Любар, М. Балан [524].

Лінійні розміри зернівки істотно залежали від біологічних особливостей гібриду, і у середньому за три роки досліджень у групі ранньостиглих гібридів вони склали – Харківський 195МВ – 2,46 см, DKC 2960 – 2,43 см, DKC 2949 – 2,37 см та DKC 2971 – 2,45 см ($НІР_{05\ гібрид}$ = 0,02 см).

Вологість зерна ранньостиглих гібридів кукурудзи також визначалась біологічними особливостями гібриду, і в середньому за три роки становила – Харківський 195МВ – 23,8%, DKC 2960 – 23,4%, DKC 2949 – 22,6% та DKC 2971 – 22,1% ($НІР_{05\ гібрид}$ = 0,84%).

Позакореневі підживлення сприяли істотному збільшенню маси лінійних розмірів зернівки – Харківський 195МВ – 2,47 см, DKC 2960 –

2,44 см, DKC 2949 – 2,38 см та DKC 2971 – 2,46 см, тоді як в контролі воно були істотно меншими і становили – 2,40 см, 2,38 см, 2,34 та 2,42 см ($НІР_{05}$ $_{підживлення}$ = 0,03 см).

Таблиця 7.2

Сума лінійних розмірів та рівень передзбиральної вологості зернівки у ранньостиглих гібридів кукурудзи залежно від позакореневих підживлень (середнє за 2011-2013 рр.)

Гібрид (А)	Позакореневе підживлення (В)	Кількість обробок (С)	Сума лінійних розмірів зернівки, см	Рівень передзбиральної вологості зерна, %
1	2	3	4	5
Харківський 195 МВ	Контроль (підживлення водою)	-	2,40	22,7
	Біомаг	I*	2,47	23,2
		II*	2,49	24,2
	Еколист Моно Цинк	I*	2,46	23,6
		II*	2,51	24,4
	Росток кукурудза	I*	2,45	23,2
		II*	2,47	24,2
	Вимпел	I*	2,44	23,8
		II*	2,47	24,8
DKC 2960	Контроль (підживлення водою)	-	2,38	21,6
	Біомаг	I*	2,42	23,6
		II*	2,45	24,3
	Еколист Моно Цинк	I*	2,42	22,8
		II*	2,46	23,1
	Росток кукурудза	I*	2,44	24,2
		II*	2,48	24,9
	Вимпел	I*	2,41	22,8
		II*	2,43	23,3
DKC 2949	Контроль (підживлення водою)	-	2,34	21,4
	Біомаг	I*	2,36	22,7
		II*	2,41	23,5
	Еколист Моно Цинк	I*	2,34	22,0
		II*	2,40	23,3
	Росток кукурудза	I*	2,38	22,3
		II*	2,38	22,7
	Вимпел	I*	2,35	21,9
		II*	2,40	23,2

Продовження табл. 7.2

1	2	3	4	5
DKC 2971	Контроль (підживлення водою)	-	2,42	20,3
	Біомаг	I*	2,43	22,5
		II*	2,46	22,3
	Еколист Моно Цинк	I*	2,45	22,2
		II*	2,48	22,6
	Росток кукурудза	I*	2,46	22,1
		II*	2,48	22,7
	Вимпел	I*	2,44	22,0
		II*	2,45	22,5
$НІР_{05\ гібрид}$			0,02	0,84
$НІР_{05\ підживлення}$			0,03	0,94
$НІР_{05\ кількість\ підживлень}$			0,02	0,59

***Примітка**: I*- одноразове внесення препарату у фазу 5-7 листків кукурудзи;*
II- дворазове внесення препарату у фазі 5-7 та 10-12 листків кукурудзи;*
***- зроблено дисперсійний аналіз в урівненні для рівновеликих дисперсій для встановлення істотності варіантів позакореневих підживлень*

Також відзначено зростання рівня вологості зерна досліджуваних гібридів кукурудзи – Харківський 195МВ – 23,9 %, DKC 2960 – 23,6 %, DKC 2949 – 22,7 % та DKC 2971 – 22,4 %, тоді як в контролі (підживлення водою) вологість зерна становила – 22,7 %, 21,6 %, 21,4 та 20,3 % ($НІР_{05\ підживлення}$ = 0,94 %).

Проведення одноразового позакореневого підживлення у фазі 5-7 листків кукурудзи забезпечило наступне значення лінійних розмірів зернівки ($НІР_{05\ кількість\ підживлень}$ = 0,02 см) – Харківський 195МВ – 2,45 см, DKC 2960 – 2,42 см, DKC 2949 – 2,36 см та DKC 2971 – 2,44 см та передзбиральної вологості зерна: Харківський 195МВ – 23,4%, DKC 2960 – 23,4%, DKC 2949 – 22,2% та DKC 2971 – 22,2 % ($НІР_{05\ кількість\ підживлень}$ = 0,59 %), а проведення двох позакореневих підживлень – Харківський 195МВ – 2,48 см, DKC 2960 – 2,45 см, DKC 2949 – 2,40 см та DKC 2971 – 2,47 см та 24,4 %, 23,9 %, 23,2 та 22,5 %, відповідно.

Найкращим варіантом для формування лінійних розмірів зернівки у ранньостиглих гібридів кукурудзи був варіант де вносили мікродобрива Еколист Моно Цинк (2,34-2,51 см) та Росток кукурудза (2,38-2,48 см).

Значення лінійних розмірів зернівки у середньоранніх гібридів

кукурудзи також залежало від особливостей гібриду та проведення позакореневих підживлень і становило: DKC 3472 та DKC 3420 – 2,54 см, Переяславський 230СВ – 2,55 см та DKC 2781 – 2,54 см ($НІР_{05\ гібрид}$ = 0,02 см) (табл. 7.3 та додаток $Е_3$).

Таблиця 7.3

Сума лінійних розмірів та рівень передзбиральної вологості зернівки у середньоранніх гібридів кукурудзи залежно від позакореневих підживлень (середнє за 2011-2013 рр.)

Гібрид (А)	Позакореневе підживлення (В)	Кількість обробок (С)	Сума лінійних розмірів зернівки, см	Рівень передзбиральної вологості зерна, %
1	2	3	4	5
DKC 3472	Контроль (підживлення водою)	-	2,49	23,7
	Біомаг	I*	2,53	26,0
		II*	2,57	27,0
	Еколист Моно Цинк	I*	2,54	25,7
		II*	2,55	26,2
	Росток кукурудза	I*	2,56	25,9
		II*	2,57	26,6
	Вимпел	I*	2,51	25,4
		II*	2,56	26,7
DKC 3420	Контроль (підживлення водою)	-	2,47	22,3
	Біомаг	I*	2,51	23,4
		II*	2,54	24,0
	Еколист Моно Цинк	I*	2,56	23,3
		II*	2,59	23,8
	Росток кукурудза	I*	2,55	24,1
		II*	2,57	25,0
	Вимпел	I*	2,54	23,5
		II*	2,57	24,3
Переяславський 230 СВ	Контроль (підживлення водою)	-	2,50	25,7
	Біомаг	I*	2,52	28,1
		II*	2,57	28,7
	Еколист Моно Цинк	I*	2,55	27,3
		II*	2,57	28,1
	Росток кукурудза	I*	2,57	26,9
		II*	2,61	28,3
	Вимпел	I*	2,54	26,5
		II*	2,57	27,3

Продовження табл. 7.3

1	2	3	4	5
DKC 3871	Контроль (підживлення водою)	-	2,48	22,3
	Біомаг	I*	2,52	25,6
		II*	2,54	26,0
	Еколист Моно Цинк	I*	2,54	26,1
		II*	2,56	26,5
	Росток кукурудза	I*	2,55	25,3
		II*	2,60	25,8
	Вимпел	I*	2,51	24,2
		II*	2,54	25,0
$НІР_{05\ гібрид}$			0,02	0,61
$НІР_{05\ підживлення}$			0,03	0,68
$НІР_{05\ кількість\ підживлень}$			0,02	0,43

***Примітка**: I*- одноразове внесення препарату у фазу 5-7 листків кукурудзи;*
II- дворазове внесення препарату у фазі 5-7 та 10-12 листків кукурудзи;*
***- зроблено дисперсійний аналіз в урівненні для рівновеликих дисперсій для встановлення істотності варіантів позакореневих підживлень*

Позакореневі підживлення забезпечили зростання лінійних розмірів зернівки у гібридів середньоранньої групи DKC 3472 та DKC 3420 – 2,55 см, Переяславський 230СВ – 2,56 см та DKC 2781 – 2,55 см ($НІР_{05\ підживлення}$ = 0,03 см), тоді як у контролі (без позакореневих підживлень) лінійні розміри зернівки середньоранніх гібридів були істотно нижчими і становили 2,49 см, 2,47 см, 2,50 та 2,48 см.

В групі середньоранніх гібридів кукурудзи спостерігалося зростання рівня передзбиральної вологості зерна порівняно з ранньостиглою групою.

Позакореневі підживлення забезпечили зростання рівня вологості зерна, зокрема у гібридів – DKC 3472 – 26,2 %, у гібриду DKC 3420 – 23,9 %, Переяславський 230СВ – 27,7 % та DKC 3871 – 25,6 %, тоді як в контролі (підживлення водою) рівень вологості даних гібридів становив – 23,7 %, 22,3 %, 25,7 та 22,3 %, відповідно.

Проведення одноразового позакореневого підживлення у фазу 5-7 листків кукурудзи сприяло формуванню таких лінійних розмірів зернівки у середньоранніх гібридів кукурудзи DKC 3472, DKC 3420, та Переяславський 230СВ – 2,54 см та DKC 2781 – 2,53 см та передзбиральної

вологості зерна DKC 3472 – 25,7 %, DKC 3420 – 23,6 %, Переяславський 230СВ – 27,2 % та DKC 3871 – 25,3 %, а проведення дворазового позакореневого підживлення – 2,56 см, 2,57 см, 2,58 та 2,56 см і 26,6 %, 24,3%, 28,1 % та 25,8 % ($НІР_{05\ кількість\ підживлень}$ = 0,02 см).

В групі середньостиглих гібридів також прослідковувалась залежність вологості зерна та лінійних розмірів зернівки від особливостей гібриду та проведення позакореневих підживлень (табл. 7.4 та додаток $Е_4$).

Таблиця 7.4

Сума лінійних розмірів та рівень передзбиральної вологості зернівки у середньостиглих гібридів кукурудзи залежно від позакореневих підживлень (середнє за 2011-2013 рр.)

Гібрид (А)	Позакореневе підживлення (В)	Кількість обробок (С)	Сума лінійних розмірів зернівки, см	Рівень передзбиральної вологості зерна, %
1	2	3	4	5
DK 391	Контроль (підживлення водою)	-	2,41	22,3
	Біомаг	I*	2,44	24,6
		II*	2,48	27,8
	Еколист Моно Цинк	I*	2,47	24,0
		II*	2,49	25,7
	Росток кукурудза	I*	2,46	24,8
		II*	2,50	25,5
	Вимпел	I*	2,43	24,8
		II*	2,49	25,4
DK 440	Контроль (підживлення водою)	-	2,42	22,6
	Біомаг	I*	2,46	25,2
		II*	2,53	25,9
	Еколист Моно Цинк	I*	2,46	24,2
		II*	2,51	25,4
	Росток кукурудза	I*	2,46	24,3
		II*	2,51	26,3
	Вимпел	I*	2,45	24,2
		II*	2,45	25,1

Продовження таблиці 7.4

1	2	3	4	5
DKC 4964	Контроль (підживлення водою)	-	2,52	25,1
	Біомаг	I*	2,56	26,6
		II*	2,59	27,6
	Еколист Моно Цинк	I*	2,59	27,9
		II*	2,64	29,5
	Росток кукурудза	I*	2,58	29,0
		II*	2,62	29,5
	Вимпел	I*	2,56	27,0
		II*	2,58	28,3
DK 315	Контроль (підживлення водою)	-	2,52	22,8
	Біомаг	I*	2,53	25,7
		II*	2,54	26,1
	Еколист Моно Цинк	I*	2,53	25,6
		II*	2,53	26,7
	Росток кукурудза	I*	2,53	25,4
		II*	2,57	26,8
	Вимпел	I*	2,53	26,0
		II*	2,56	26,8
$НІР_{05\ гібрид}$			0,02	1,02
$НІР_{05\ підживлення}$			0,03	1,14
$НІР_{05\ кількість\ підживлень}$			0,02	0,72

***Примітка**: I* - одноразове внесення препарату у фазу 5-7 листків кукурудзи;*
II - дворазове внесення препарату у фазі 5-7 та 10-12 листків кукурудзи;*
***- зроблено дисперсійний аналіз в урівненні для рівновеликих дисперсій для встановлення істотності варіантів позакореневих підживлень*

Лінійні розміри зернівки в середньостиглих гібридів кукурудзи, в середньому за три роки, склали DK 391 – 2,46 см, DK 440 – 2,47 см, DKC 4964 – 2,58 см та DK 315 – 2,54 см ($НІР_{05\ гібрид}$ = 0,02 см). Найвище значення передзбиральної вологості зерна серед досліджуваних груп стиглості було відмічено у групі середньостиглих гібридів – від 22,3 % до 29,5 %.

Крім того вологість зерна середньостиглих гібридів істотно залежала від

особливостей конкретного гібриду: DK 391 – 25,0 %, DK 440 – 24,8 %, DKC 4964 – 27,8 % та DK 315 – 25,8 % ($НІР_{05\ гібрид}$ = 1,02 %).

Проведення позакореневих підживлень сприяло істотному зростанню суми лінійних розмірів зернівки на 0,02-0,08 см та вологості зерна на 2,5-3,3 % ($НІР_{05\ позакореневі\ підживлення}$ = 0,03 см та 1,14%) відноно контролю.

Виконання одноразового позакореневого підживлення у фазу 5-7 листків кукурудзи забезпечило суму лінійних розмірів зернівки DK 391 – 2,45 см, DK 440 – 2,46 см, DKC 4964 – 2,57 см та DK 315 – 2,53 см та вологість зерна – 24,5%, 24,5%, 27,6% та 25,7%, а проведення дворазового підживлення у фазу 5-7 та 10-12 листків кукурудзи – 2,49 см, 2,50 см, 2,61 і 2,55 см та – 26,1%, 25,7%, 28,7% та 26,6% ($НІР_{05\ кількість\ підживлень}$ = 0,02 см та 0,72%), відповідно.

В процесі досліджень ми встановили зміну лінійних розмірів насіння та рівня передзбиральної вологості зерна залежно від глибини загортання та величини фракції насіння (табл. 7.5, додаток $Е_5$).

Таблиця 7.5

Лінійні розміри зернівки та рівень передзбиральної вологості зерна у гібридів кукурудзи залежно від фракції та глибини загортання насіння

(середнє за 2014-2016 рр.)

Група стиглості (A)	Гібрид (B)	Фракція насіння (C)	Глибина загортання насіння (D)	Сума лінійних розмірів насіння, см	Рівень передзбиральної вологості зерна, %
1	2	3	4	5	6
Ранньостиглі гібриди	DKC 2960	M (187 г)	4-5 см	2,36	20,65
			7-8 см	2,31	20,14
			10-11 см	2,28	20,65
		S (238 г)	4-5 см	2,37	20,52
			7-8 см	2,37	20,20
			10-11 см	2,37	20,38
		V (277 г)	4-5 см	2,41	20,03
			7-8 см	2,36	19,92
			10-11 см	2,44	19,86
	DKC 2971	M (194 г)	4-5 см	2,40	20,46
			7-8 см	2,40	20,50
			10-11 см	2,41	20,51
		S (256 г)	4-5 см	2,45	20,19
			7-8 см	2,48	20,00
			10-11 см	2,47	20,71
		V (279 г)	4-5 см	2,48	19,72
			7-8 см	2,41	19,70
			10-11 см	2,51	19,66

Продовження табл. 7.5

1	2	3	4	5	6
Середньоранні гібриди	DKC 3472	M (249 г)	4-5 см	2,51	24,21
			7-8 см	2,47	23,61
			10-11 см	2,49	24,61
		S (326 г)	4-5 см	2,50	23,88
			7-8 см	2,51	23,59
			10-11 см	2,55	24,43
		V (385 г)	4-5 см	2,50	23,56
			7-8 см	2,48	23,18
			10-11 см	2,50	23,84
	DKC 3795	M (166 г)	4-5 см	2,46	23,26
			7-8 см	2,43	23,43
			10-11 см	2,51	23,39
		S (207 г)	4-5 см	2,51	22,43
			7-8 см	2,44	23,23
			10-11 см	2,49	23,71
		V (287 г)	4-5 см	2,47	22,42
			7-8 см	2,45	22,51
			10-11 см	2,50	23,15
Середньостиглі гібриди	DK 315	M (223 г)	4-5 см	2,52	25,19
			7-8 см	2,49	25,05
			10-11 см	2,53	25,43
		S (294 г)	4-5 см	2,56	24,82
			7-8 см	2,49	24,79
			10-11 см	2,56	24,64
		V (327 г)	4-5 см	2,54	23,86
			7-8 см	2,56	24,43
			10-11 см	2,57	24,45
	DKC 4082	M (172 г)	4-5 см	2,52	25,47
			7-8 см	2,49	25,71
			10-11 см	2,46	25,66
		S (227 г)	4-5 см	2,55	25,26
			7-8 см	2,49	25,46
			10-11 см	2,50	25,86
		V (278 г)	4-5 см	2,51	25,13
			7-8 см	2,50	25,52
			10-11 см	2,51	25,63
НІР $_{05\ \text{група стиглості}}$				0,16	3,01
НІР $_{05\ \text{гібрид}}$				0,11	1,99
НІР $_{05\ \text{фракція насіння}}$				0,03	0,32
НІР $_{05\ \text{глибина загортання}}$				0,06	0,14

***Примітка**: M – дрібна фракція насіння, S – середня фракція насіння, V велика фракція насіння*

Сума лінійних розмірів, в ранньостиглих гібридів склала 2,40 см, середньоранніх – 2,49 см та середньостиглих 2,54 см ($НІР_{05\ група\ стиглості}$ = 0,16 см), а рівень передзбиральної вологості зерна – 20,21%, 23,47% та 25,13% ($НІР_{05\ група\ стиглості}$ = 3,01%), відповідно.

Порівнюючи значення вологості за роки досліджень необхідно відмітити загальне зменшення показника передзбиральної вологості, в середньому на 2,5-2,7 %, у 2015 році (21,2 %) який виявився більш посушливий, ніж 2014 (23,7 %) та 2016 рр. (23,9 %).

Для гібридів кукурудзи сума лінійних розмірів зернівки, в середньому за три роки досліджень склала DKC 2960 – 2,36 см, DKC 2971 – 2,44 см, DKC 3472 – 2,50 см, DKC 3795 – 2,47 см, DK 315 – 2,54 см та DKC 4082 – 2,50 см ($НІР_{05\ гібрид}$ = 0,11 см), а вологість зерна – 20,26 %, 20,16 %, 23,88 %, 23,06 %, 24,74% та 25,52 % ($НІР_{05\ гібрид}$ = 1,99 %), відповідно.

Використання середньої та великої фракції насіння забезпечує зростання суми лінійних розмірів зернівки у досліджуваних гібридів на 0,01-0,08 см ($НІР_{05\ фракція\ насіння}$ = 0,03 см) порівняно із дрібною фракцією. Дрібна фракція забезпечує рівень передзбиральної вологості зерна у гібридів – 23,22 %, середня – 23,01 % та велика – 22,59 % ($НІР_{05\ фракція\ насіння}$ = 0,32 %). Зниження рівня передзбиральної вологи зерна за використання великого насіння становить 0,18-0,97 % порівняно з дрібною фракцією.

Застосування мілкого загортання насіння (4-5 см) сприяло формуванню суми лінійних розмірів зернівки в середньому за три роки в досліджуваних гібридів в межах 2,48 см ($НІР_{05\ глибина\ загортання}$ = 0,06 см) та забезпечує рівень передзбиральної вологості в межах 22,84 % ($НІР_{05\ глибина\ загортання}$ = 0,14 %), середнього загортання (7-8 см) насіння – 2,45 см і 22,83 % та глибокого загортання 2,48 см і 23,14 %. Тобто найбільше значення суми лінійних розмірів зернівки сформувалось за глибини загортання насіння 4-5 та 10-11 см, а найменша вологість зерна спостерігається за середньої (7-8 см) глибини загортання насіння.

На дану залежність вказують у своїх дослідженнях А. Капустін, М. Ковтун,

С. Капустін [234]. Вони відмічають, що найнижче значення передзбиральної вологості формується за використання великої фракції насіння висіяного на глибину 6 см.

Вплив позакореневих підживлень у період 2015-2017 рр. мікродобривами Еколист Моно Цинк та Росток кукурудза, бактеріальним препаратом Біомаг та їх сумішами приведений в додатку $Е_6$.

У групі ранньостиглих гібридів рівень передзбиральної вологості, в середньому за три роки, склав 21,9 %, середньоранніх – 24,4 %, а середньостиглих – 27,6 % ($НІР_{05\ група\ стиглості}$ =1,62 %), що повністю підтверджує дані літературних джерел про залежність тривалості вегетаційного періоду і вологості зерна. Встановлено зміну рівня передзбиральної вологості зерна залежно від біологічних особливостей гібриду, Харківський 195МВ – 21,8 %, DKC 2971 – 21,9 %, DKC 3795 – 24,7 %, DKC 3871 – 24,1 %, DK 315 – 26,9 % та DK 440 – 28,3 % ($НІР_{05\ гібрид}$ = 4,45 %).

Проведення позакореневих підживлень сприяло підвищенню передзбиральної вологості зерна Харківський 195МВ – 22,0 %, DKC 2971 – 22,1 %, DKC 3795 – 24,9 %, DKC 3871 – 24,3 %, DK 315 – 27,1 % та DK 440 – 28,5 % ($НІР_{05\ позакореневі\ підживлення}$ = 1,57 %), порівняно з варіантами де не проводили позакореневі підживлення становив – 20,1 %, 20,8 %, 23,1 %, 22,2 %, 25,0 % та 26,2 %, відповідно. Зростання рівня вологості зерна, відносно контролю, в середньому за три роки, складала 0,43-3,84 %.

Одноразове позакореневе підживлення у фазу 5-7 листків кукурудзи мікродобривами Еколист Моно Цинк, Росток кукурудза, бактеріальним препаратом Біомаг та їх сумішшю забезпечує рівень вологості досліджуваних гібридів Харківський 195МВ – 21,7 %, DKC 2971 – 21,9 %, DKC 3795 – 24,5 %, DKC 3871 – 23,9 %, DK 315 – 26,7 % та DK 440 – 28,1 %, а дворазове позакореневе підживлення у фазу 5-7 та 10-12 листків кукурудзи – 22,3 %, 22,2 %, 25,2 %, 24,7 %, 27,4 та 28,8 % ($НІР_{05\ кількість\ підживлень}$ = 2,18 %).

Для гібридів DKC 3871, DK 315 та DK 440 найбільш істотне зростання вологості зерна відмічено в варіантах із дворазовим внесенням мікродобрива

Еколист Моно Цинк та за внесення даного мікродобрива у поєднанні із бактеріальним препаратом Біомаг.

При визначенні вологості зерна ми звернули увагу на вологість стрижня качана (додаток E_7), тому що чим менша вологість стрижня качана тим інтенсивніше відбувається зменшення вологості зерна. Встановлено, що вологість стрижня качана має збільшений показник стандартного відхилення порівняно з вологістю зерна, що говорить про те що величина вологості стрижня качана більш різко змінюється залежно від кліматичних особливостей року досліджень.

Вологість стрижня качана у групі ранньостиглих гібридів, в середньому за три роки, склала 18,01 %, середньоранніх – 21,97 % та середньостиглих – 22,93 % ($НІР_{05\ група\ стиглості}$ = 2,04 %). Гібриди ранньостиглої групи мали вологість стрижня качана на рівні 15,2-19,5 %, середньоранньої – 18,7-24,1 %, середньостиглої – 19,2-24,9 %.

Використання дрібної фракції насіння забезпечує вологість стрижня качана в межах 21,94 %, середньої – 21,06 % та великої – 19,92 % ($НІР_{05\ фракція\ насіння}$ = 0,69 %). Мілка (4-5 см) глибина загортання насіння ($НІР_{05\ глибина\ загортання\ насіння}$ = 1,39 %) забезпечила рівень вологості стрижня качана у досліджуваних гібридів кукурудзи на рівні 21,91 %, середня (7-8 см) глибина загортання – 20,06 % та велика (10-11 см) глибина загортання – 20,94 %.

7.2 Структура врожаю і продуктивність гібридів кукурудзи залежно від умов вегетації та факторів технології вирощування

Урожайність – результат взаємозв’язку рослин з земними (поживні речовини, ґрунтове середовище, мікроорганізми, вологи та ін.) та космічними факторами (сонячне світло, тепло, кисень повітря тощо) [31, 57]. Він показує на скільки ефективним або не ефективним виявився той або інший елемент технології.

В літературі є неоднозначні дані про вплив строків сівби на урожайність

зернової кукурудзи. Так зокрема В.А. Мокрієнко [100] вказує на збільшення урожайності зерна у гібридів кукурудзи за рахунок використання першого і другого строків сівби – до 8,32 і 8,36 т/га, відповідно. За третього строку сівби урожайність зерна зменшується на 0,67 т/га. Янош Надь [33] стверджує, що збільшення врожаю кукурудзи, висіяної в середині квітня порівняно із сівбою, здійсненою в середині травня, становить у середньому 7 %.

Встановлено, що застосування різних строків сівби, розмірів фракції насіння та глибини його загортання, проведення позакореневих підживлень може істотно змінювати параметри елементів структури врожаю досліджуваних гібридів кукурудзи. В зв'язку із цим, строки сівби гібридів кукурудзи можуть бути головним коригуючим чинником формування кількісних параметрів качанів та елементів продуктивності.

Виявлено, що кількість рядів зерен, кількість зерен у ряді, маса 1000 насінин та продуктивність гібридів кукурудзи залежала від груп стиглості гібридів, їх сортових особливостей та строків сівби (табл. 7.6, додаток $Е_8$ та $Е_9$).

Залежно від груп стиглості кількості рядів зерен, кількість зерен у ряді, маса 1000 насінин та урожайність зерна збільшувалися від гібридів ранньостиглої групи до середньостиглих. Так у групі ранньостиглих гібридів, в середньому за три роки досліджень кількість рядів зерен становила 13,9 шт., у групі середньоранніх – 14,8 шт. та в групі середньостиглих гібридів – 16,0 шт. ($НІР_{05\ група\ стиглості}$ = 0,22 шт.), а кількість зерен у ряді – 38,0 шт., 37,7 шт. та 40,5 шт., відповідно ($НІР_{05\ група\ стиглості}$ = 0,45 шт.).

Маса 1000 насінин у групі ранньостиглих гібридів склала 254,5 г, середньоранніх – 268,3 г та середньостиглих – 266,0 г ($НІР_{05\ група\ стиглості}$ = 5,37 г), тобто подовження тривалості вегетаційного періоду забезпечує зростання маси 1000 насінин на 12,5-14,8 г порівняно із ранньостиглими формами.

Залежно від строку сівби маса 1000 насінин гібридів ранньостиглих гібридів змінювалася. За раннього строку сівби маса 1000 насінин становила в межах – 217,7-343,0 г, за середнього – 198,2-316,4 г, за пізнього – 185,4-283,0 г.

Подовження тривалості вегетаційного періоду забезпечує зростання

кількості рядів зерен на 0,9-2,1 шт., кількості зерен у ряді на 2,5-2,8 шт. порівняно із скоростиглими формами.

Таблиця 7.6

Елементи структури врожаю та продуктивність гібридів кукурудзи залежно від строку сівби (середнє за 2011-2013 рр.)

Група стиглості (А)	Гібрид (В)	Строки сівби (С)	КРЗ**, шт.	КЗР***, шт.	Маса 1000 насінин, г	Урожайність т/га
1	2	3	4	5	6	7
Ранньостигла група	Харківський 195МВ	Ранній (РТГ* t=+8°С)	13,7	40,9	260,9	8,7
		Середній (РТГ t=+10°С)	13,8	40,4	246,7	8,2
		Пізній (РТГ t=+12°С)	14,1	35,7	227,2	6,8
	DKC 2870	Ранній (РТГ* t=+8°С)	12,6	41,5	285,5	8,9
		Середній (РТГ t=+10°С)	12,6	39,8	267,3	8,0
		Пізній (РТГ t=+12°С)	12,4	38,8	231,1	6,6
	DKC 2960	Ранній (РТГ* t=+8°С)	15,2	38,5	272,0	9,4
		Середній (РТГ t=+10°С)	15,3	37,8	245,3	8,4
		Пізній (РТГ t=+12°С)	15,3	36,4	221,8	7,4
	DKC 2949	Ранній (РТГ* t=+8°С)	14,0	36,5	273,1	8,3
		Середній (РТГ t=+10°С)	13,9	35,2	244,2	7,2
		Пізній (РТГ t=+12°С)	14,0	33,2	228,3	6,4
	DKC 2787	Ранній (РТГ* t=+8°С)	14,8	36,6	279,1	9,0
		Середній (РТГ t=+10°С)	14,7	35,7	265,4	8,3
		Пізній (РТГ t=+12°С)	14,8	34,5	243,9	7,4
	DKC 2971 **(st)**	Ранній (РТГ* t=+8°С)	12,8	41,9	278,8	8,9
		Середній (РТГ t=+10°С)	13,1	41,4	269,8	8,8
		Пізній (РТГ t=+12°С)	13,3	39,9	241,2	7,7
Середньорання група	DKC 3476	Ранній (РТГ* t=+8°С)	16,0	38,1	267,9	9,7
		Середній (РТГ t=+10°С)	16,3	36,5	258,5	9,2
		Пізній (РТГ t=+12°С)	15,7	34,8	236,0	7,8
	DKC 3795	Ранній (РТГ* t=+8°С)	14,0	40,9	299,5	10,3
		Середній (РТГ t=+10°С)	14,3	38,3	269,9	8,9
		Пізній (РТГ t=+12°С)	13,8	33,8	256,6	7,2

Продовження таблиці 7.6

1	2	3	4	5	6	7
Середньорання група	DKC 3472	Ранній (РТГ* t=+8°C)	15,5	39,8	297,1	10,9
		Середній (РТГ t=+10°C)	15,5	38,4	281,3	10,0
		Пізній (РТГ t=+12°C)	15,2	36,8	256,7	8,6
	DKC 3420	Ранній (РТГ* t=+8°C)	14,1	38,8	315,3	10,3
		Середній (РТГ t=+10°C)	13,7	36,6	290,5	8,7
		Пізній (РТГ t=+12°C)	14,6	35,9	246,6	7,7
	Переяславський 230СВ	Ранній (РТГ* t=+8°C)	15,3	39,5	270,4	9,8
		Середній (РТГ t=+10°C)	15,8	37,6	246,8	8,8
		Пізній (РТГ t=+12°C)	15,1	35,2	234,2	7,5
	DKC 3871 **(st)**	Ранній (РТГ* t=+8°C)	14,3	40,3	285,9	9,8
		Середній (РТГ t=+10°C)	14,0	39,2	271,1	8,9
		Пізній (РТГ t=+12°C)	14,2	38,0	245,6	7,9
Середньостигла група	DK 391	Ранній (РТГ* t=+8°C)	15,5	42,0	290,4	11,3
		Середній (РТГ t=+10°C)	15,4	39,8	263,1	9,7
		Пізній (РТГ t=+12°C)	15,8	39,0	246,6	9,1
	DKC 3511	Ранній (РТГ* t=+8°C)	15,5	41,7	273,4	10,6
		Середній (РТГ t=+10°C)	15,8	41,4	254,3	10,0
		Пізній (РТГ t=+12°C)	15,3	39,1	238,9	8,6
	DK 440	Ранній (РТГ* t=+8°C)	15,7	43,6	279,2	11,5
		Середній (РТГ t=+10°C)	15,8	42,1	255,9	10,2
		Пізній (РТГ t=+12°C)	15,6	41,2	240,9	9,3
	DKC 4964	Ранній (РТГ* t=+8°C)	16,6	40,8	291,5	11,8
		Середній (РТГ t=+10°C)	16,9	40,3	266,1	10,9
		Пізній (РТГ t=+12°C)	16,7	38,3	245,0	9,4
	DKC 4626	Ранній (РТГ* t=+8°C)	16,3	41,6	291,8	11,9
		Середній (РТГ t=+10°C)	16,0	40,1	271,2	10,4
		Пізній (РТГ t=+12°C)	16,2	38,8	254,4	9,5
	DK 315 **(st)**	Ранній (РТГ* t=+8°C)	16,1	41,2	301,4	12,1
		Середній (РТГ t=+10°C)	16,0	39,4	269,0	10,2
		Пізній (РТГ t=+12°C)	15,8	38,7	255,7	9,4
$НІР_{05\ група\ стиглості}$			0,22	0,45	5,37	0,22
$НІР_{05\ гібрид}$			0,31	0,63	7,59	0,31
$НІР_{05\ строк\ сівби}$			0,22	0,45	5,37	0,22

Примітка: **РТГ – рівень температурного режиму ґрунту на глибині загортання насіння; **КРЗ – кількість рядів зерен; ***КЗР – кількість зерен у ряді, шт.*

Результатами проведених досліджень встановлено, що на кількість рядів зерен істотний вплив мали, біологічні особливості гібридів. Навіть в одній групі стиглості залежно від сортових особливостей гібридів цей показник істотно змінювався. Найбільша кількість рядів зерен була в гібридів ранньостиглої групи: DKC 2960 – 15,3 шт., DKC 2787 – 14,7 шт. та DKC 2949 – 14,0 шт., в середньоранніх – DKC 3476 – 16,0 шт., DKC 3472 та Переяславський 230 СВ – 15,4 шт., середньостиглих – DKC 4964 – 16,8 шт., DKC 4626 – 16,2 шт. та DK 315 – 16,0 шт. ($НІР_{05\ гібрид}$ =0,31 шт.).

Аналогічні результати одержані з кількості зерен у ряді. Найбільшу кількість зерен у ряді серед ранньостиглих гібридів відмічено у DKC 2971 – 41,0 шт. та DKC 2870 – 40,0 шт., середньоранніх – DKC 3871 – 39,2 шт. та DKC 3472 – 38,3 шт., середньостиглих – DK 440 – 42,3 шт., DKC 3511 – 40,7 шт., DK 391 – 40,3 шт. та DKC 4626 – 40,1 шт. ($НІР_{05\ гібрид}$ = 0,63 шт.), масу 1000 насінин відмічено у ранньостиглих гібридів DKC 2971 – 263,3 г, DKC 2787 – 262,8 г та DKC 2870 – 261,3 г, середньоранніх – DKC 3420 – 284,1 г, DKC 3472 – 278,4 та DKC 3795 – 275,4 г, та у середньостиглих – DK 315 – 275,3 г та DKC 4626 – 272,5 г ($НІР_{05\ гібрид}$ = 7,59 г).

Встановлено, що зменшення кількості рядів зерен відбувалося за рахунок запізнення строків сівби. В середньому за три роки, кількість рядів зерен у гібридів кукурудзи за раннього строку сівби становила 14,90 шт., за середнього – 14,93 шт. та пізнього – 14,87 шт. Тобто, за раннього строку сівби кількість рядів зерен становила у групі ранньостиглих гібридів – 13,8 шт., середньоранніх – 14,9 шт. та середньостиглих – 16,0 шт., за середнього строку сівби – 13,9 шт., 14,9 та 16,0 шт. та запізньої сівби – 14,0 шт., 14,7 та 15,9 шт., відповідно для ранньостиглої, середньоранньої та середньостиглої групи стиглості ($НІР_{05\ строки\ сівби}$ = 0,22 шт.).

Застосування раннього строку сівби, в середньому за три роки, забезпечувало формування кількості зерен в ряді на рівні 40,2 шт., середнього – 38,9 шт. та пізнього – 37,1 шт. ($НІР_{05\ строки\ сівби}$ = 0,45 шт.). Запізнення з сівбою гібридів кукурудзи призводило до зменшення кількості зерен в ряді на 1,8-3,1 шт.

порівняно з раннім строком сівби.

За раннього строку сівби маса 1000 насінин у досліджуваних гібридів кукурудзи становила 284,1 г, за середнього – 263,1 г та за пізнього – 241,7 г ($НІР_{05\ строки\ сівби}$ = 5,37 г). Найбільш істотне зниження маси 1000 зерен за рахунок запізнення строків сівби спостерігалося в таких гібридів, як DKC 2960, DKC 2949 та DKC 2971. В даних гібридів різниця маси 1000 зерен між раннім і пізнім строком сівби становила 27-81 г.

Кількість рядів зерен, кількість зерен в ряді та маса 1000 насінин істотно залежить від умов року та строків сівби. Так, кількість рядів зерен змінювалася залежно від умов року, зокрема в 2011 році кількість рядів зерен в досліджуваних гібридів у середньому становила 14,70 шт., в 2012 році – 15,04 шт. та 2013 році – 14,96 шт. Найбільшу кількість зерен в ряді (40,0 шт.) сформували досліджувані гібриди кукурудзи в 2013 році, тоді як в 2011 році вона становила 37,6 шт., а в 2012 році – 38,5 шт. Крім того в 2012 році за рахунок стресових умов за вологозабезпеченням в період вегетації спостерігалося різке зменшення маси 1000 насінин (233,2 г) порівняно з 2011 (294,9 г) та 2013 (260,8 г) роками, які виявилися більш сприятливим для рослин кукурудзи.

На дану залежність в своїх дослідженнях вказують В. Черчель, В. Дзюбецький, В. Марочко [14]. Було встановлено, що посуха негативно впливає на елементи структури врожаю (зменшується кількість качанів на рослині, розмір качана та вихід зерна з нього), висоту рослин, розмір міжвузля, листя та ін.

Дані літературних джерел [77, 112, 234] вказують на те, що позакореневі підживлення макро- і мікроелементами за вирощування зернової кукурудзи сприяє збільшення маси 1000 зерен на 17,2-28,9 г (або на 2,7-3,6 %), порівняно з контролем (без підживлень). В. Нагорний та В. Кірічек [519] та В.Д. Паламарчук [525] вказують, що застосування бактеріальних препаратів збільшує масу 1000 насінин на 54,4 г відносно контролю.

Встановлено, що урожайність одного і того ж самого гібриду може змінюватися за роками, найменш сприятливим для формування продуктивності

гібридів кукурудзи виявився 2012 рік (8,16 т/га), який характеризувався підвищеними позитивними температурами та відсутністю достатньої кількості вологи для кукурудзи, тоді як в 2011 році урожайність зерна в досліджуваних гібридів складала – 9,81 т/га, а в 2013 році – 9,38 т/га (додаток $Е_9$).

Варто відмітити зростання рівня урожайності на 1,0-2,3 т/га зерна гібридів кукурудзи із тривалим вегетаційним періодом порівняно із скоростиглими формами. Урожайність ранньостиглих гібридів кукурудзи складала 8,0 т/га, середньоранніх – 9,0 т/га та середньостиглих – 10,3 т/га ($НІР_{05\ група\ стиглості}$ = 0,22 т/га).

Найвищу урожайність зерна, в середньому за три роки досліджень сформували гібриди ранньостиглої групи – DKC 2971 – 8,5 т/га, DKC 2960 – 8,4 т/га та DKC 2787 – 8,3 т/га, середньоранньої – DKC 3472 – 9,9 т/га, DKC 3871, DKC 3476 та DKC 3420 – по 8,9 т/га, середньостиглої – DKC 4964 – 10,7 т/га, DKC 4626 – 10,6 т/га та DK 315 – 10,5 т/га ($НІР_{05\ гібрид}$ = 0,31 т/га).

За раннього строку сівби урожайність досліджуваних гібридів кукурудзи ранньостиглої групи становила 8,9 т/га, середньоранньої – 10,1 т/га, середньостиглої – 11,5 т/га, за середнього строку сівби – 8,2 т/га, 9,1 та 10,2 т/га, а за пізнього строку сівби – 7,0 т/га, 7,8 та 9,2 т/га ($НІР_{05\ строки\ сівби}$ = 0,22 т/га), відповідно.

У групі ранньостиглих гібридів за раннього строку сівби рівень урожайності, в середньому за три роки досліджень, коливався в межах 8,4-9,4 т/га, за середнього – 7,2-8,7 т/га, за пізнього – 6,4-7,7 т/га. Середньоранніх гібридів за раннього строку сівби урожайність була в межах 9,7-10,9 т/га, за середнього – 8,7-10,0 т/га, за пізнього – 7,2-8,6 т/га.

Встановлено максимальний рівень продуктивності середньостиглих гібридів порівняно з ранньостиглими та середньостиглими. Збільшення продуктивності пізньостиглих форм кукурудзи пояснюється максимальним використанням агрокліматичного потенціалу регіону, формуванням більшої площі листків, та тривалим часом її функціонування. На дану залежність вказують в своїх дослідженнях, також, І. М. Сметанська [83] та Г.Л. Філіпов,

В.Ю. Черчель, Л.О. Максимова [489].

Виявлено значний вплив на елементи структури та продуктивність у ранньостиглих гібридів кукурудзи позакореневих підживлень мікродобривами, регуляторами росту рослин та бактеріальними препаратами (табл. 7.7, додаток $Е_{10}$ та $Е_{11}$).

У ранньостиглих гібридів кукурудзи необхідно відмітити істотну ($НІР_{05\ гібрид}$ = 0,14 шт.) відмінність особливостей гібридів за елементами структури врожаю. Так зокрема найбільшу кількість рядів зерен показали, DKC 2960 – 15,7 шт та DKC 2971 – 13,1 шт., кількість зерен в ряді – Харківський 195МВ – 42,0 шт. та DKC 2971 – 42,9 шт. ($НІР_{05\ гібрид}$ =0,51 шт.), масу 1000 зерен - DKC 2960 – 287,5 г та DKC 2971 – 291,8 г ($НІР_{05\ гібрид}$ = 8,21 г).

Таблиця 7.7

Елементи структури врожаю та продуктивність ранньостиглих гібридів кукурудзи залежно від позакореневих підживлень

(середнє за 2011-2013 рр.)

Гібрид (А)	Позакореневе підживлення (В)	Кількість обробок (С)	КРЗ, шт.	КЗР, шт.	Маса 1000 насінин, г	Урожайність, т/га
1	2	3	4	5	6	7
Харківський 195 МВ	Контроль (підживлення водою)	-	13,7	40,9	260,9	8,75
	Біомаг	I*	13,9	41,5	283,9	9,81
		II*	14,1	41,9	285,6	10,09
	Еколист Моно Цинк	I*	13,8	42,0	287,9	10,01
		II*	13,9	42,4	299,0	10,59
	Росток кукурудза	I*	13,8	41,8	283,7	9,81
		II*	14,0	42,9	287,0	10,35
	Вимпел	I*	13,9	42,0	279,2	9,81
		II*	14,2	42,5	281,5	10,22
DKC 2960	Контроль (підживлення водою)	-	15,2	38,5	272,0	9,45
	Біомаг	I*	15,5	39,3	274,6	9,97
		II*	16,4	40,5	274,9	10,91
	Еколист Моно Цинк	I*	15,7	38,9	295,9	10,85
		II*	15,8	40,3	309,0	11,78
	Росток кукурудза	I*	15,5	40,0	293,4	10,84
		II*	15,6	40,3	303,9	11,48
	Вимпел	I*	15,4	39,2	279,9	10,10
		II*	15,6	40,3	284,0	10,70

Продовження таблиці 7.7

1	2	3	4	5	6	7
DKC 2949	Контроль (підживлення водою)	-	14,0	36,5	273,1	8,35
	Біомаг	I*	14,2	37,1	272,0	8,59
		II*	14,4	38,0	279,6	9,17
	Еколист Моно Цинк	I*	14,3	36,9	290,8	9,20
		II*	14,4	37,	303,1	9,81
	Росток кукурудза	I*	14,2	37,2	289,8	9,14
		II*	14,3	37,4	298,1	9,54
	Вимпел	I*	14,0	37,1	277,0	8,65
		II*	14,2	38,2	283,9	9,23
DKC 2971	Контроль (підживлення водою)	-	12,8	41,9	278,8	8,97
	Біомаг	I*	13,0	42,1	284,1	9,33
		II*	13,4	42,6	300,4	10,30
	Еколист Моно Цинк	I*	13,1	42,7	296,5	9,96
		II*	13,3	43,1	306,9	10,54
	Росток кукурудза	I*	13,0	42,7	291,6	9,68
		II*	13,1	44,0	298,7	10,31
	Вимпел	I*	13,2	43,3	282,6	9,69
		II*	13,3	43,6	286,4	9,98
$НІР_{05\ гібрид}$**			0,14	0,51	8,21	0,29
$НІР_{05\ підживлення}$			0,16	0,57	9,18	0,32
$НІР_{05\ кількість\ підживлень}$			0,10	0,36	5,80	0,20

***Примітка**: I*- одноразове внесення препарату у фазу 5-7 листків кукурудзи;*
II- дворазове внесення препарату у фазі 5-7 та 10-12 листків кукурудзи;*
***- зроблено дисперсійний аналіз в урівненні для рівновеликих дисперсій*
для встановлення істотності варіантів позакореневих підживлень

Позакореневі підживлення не суттєво впливало на кількість рядів зерен і по гібридах цей показник становив у Харківського 195МВ – 13,9 шт., DKC 2960 – 15,7 шт., DKC 2949 – 14,3 шт. та DKC 2971 – 13,2 шт. ($НІР_{05\ підживлення}$ = 0,16 шт.), водночас спостерігалося істотне зростання кількості зерен в ряді порівняно з контролем – Харківський 195МВ – 42,1 шт., DKC 2960 – 39,9 шт., DKC 2949 – 37,4 шт. та DKC 2971 – 43,0 шт., тоді як на контролі кількість зерен в ряді склала – 40,9 шт., 38,5 шт., 36,5 шт. та 41,9 шт., відповідно ($НІР_{05\ підживлення}$ = 0,57 шт.).

Зростання маси 1000 зерен, відносно контролю, за рахунок позакореневих підживлень становить 12,2-22,3 г ($НІР_{05\ підживлення}$ = 9,18 г).

Найбільш істотно вплинула на величину кількості рядів зерен, зерен у ряді та маси 1000 насінин кількість позакореневих підживлень. Зокрема, одноразове позакореневе підживлення забезпечило – 13,8 шт., 41,8 шт. та 283,7 г; 15,5 шт., 39,4 шт. та 286,0 г; 14,2 шт., 37,1 шт. та 282,4 г; 13,1 шт., 42,7 шт. та 288,7 г, а дворазове підживлення – 14,1 шт., 42,5 шт. та 288,3 г; 15,9 шт., 40,4 шт. та 293,0 г; 14,3 шт., 37,7 шт. та 291,2 г; 13,3 шт., 43,3 шт. та 298,1 г, відповідно для гібридів Харківський 195МВ, DKC 2960, DKC 2949 та DKC 2971 ($НІР_{05\ кількість\ підживлень}$ = 0,10; 0,36 шт. та 5,8 г).

Найбільше зростання маси 1000 зерен, до 299-309 г, відмічено в варіанті, де проводили дворазове позакореневих підживлень мікродобривами Еколист Моно Цинк та Росток кукурудза.

Ряд дослідників Дані літературних джерел [60, 78, 112, 146, 157] відмічають позитивний вплив позакореневих підживлень мікроелементами, особливо цинквмістними на рівень урожайності зерна гібридів кукурудзи. Зокрема І.А. Попович та Н.Б. Навроцька [60] стверджують, що застосування позакореневих підживлень рослин кукурудзи підвищує урожай зерна на 0,3-0,4 або навіть 1,1-2,0 т/га, тобто на 15-20 %.

При цьому В. Позняк [146] та Ю.В. Санін [157] відмічають, що за даного приросту урожаю витрати на внесення мікродобрив становлять 20-25 доларів на 1 га, а чистий прибуток при такому прирості може досягати 230-370 дол./га.

Результатами попередніх досліджень М. Дудки та О. Шевченко [179] відмічений позитивний вплив мікродобрив саме у фазі 9-10 листків, порівняно з більш ранніми фазами внесення, що обумовлюється принципом контактної площини взаємодії мікродобрив та листкової поверхні рослин.

Врожайність зерна у гібридів ранньостиглої групи, в середньому за три роки досліджень, коливалась в межах 8,35-11,78 т/га. В межах ранньостиглої групи гібриди кукурудзи відрізнялися за рівнем продуктивності, так у гібриду Харківський 195МВ, в середньому за три роки рівень урожайності склав 9,9 т/га,

DKC 2960 – 10,7 т/га, DKC 2949 – 9,1 т/га, DKC 2971 – 9,9 т/га ($НІР_{05\ гібрид}$ = 0,29 т/га).

Проведення позакореневих підживлень забезпечило істотне зростання на 0,3-2,3 т/га урожайності зерна порівняно з контролем (підживлення водою). Так, урожайність гібридів, в середньому за три роки, за проведення позакореневих підживлень складала – Харківський 195МВ – 10,1 т/га, DKC 2960 – 10,8 т/га, DKC 2949 – 9,2 т/га, DKC 2971 – 10,0 т/га, тоді як на контролі рівень урожайності даних гібридів становив – 8,75 т/га, 9,45 т/га, 8,35 та 8,97 т/га ($НІР_{05\ позакореневі\ підживлення}$ = 0,32 т/га), відповідно.

Одне позакореневе підживлення у фазу 5-7 листків кукурудзи, забезпечує зростання рівня урожайності, Харківський 195МВ – 9,9 т/га, DKC 2960 – 10,4 т/га, DKC 2949 – 8,9 т/га, DKC 2971 – 9,7 т/га, а проведення двох позакореневих підживлень – Харківський 195МВ – 10,3 т/га, DKC 2960 – 11,2 т/га, DKC 2949 – 9,4 т/га, DKC 2971 – 10,3 т/га ($НІР_{05\ кількість\ підживлень}$ = 0,20 т/га).

Найбільше зростання урожайності на 1,4-2,3 т/га, порівняно з контролем відмічено на варіантах де проводили внесення в позакореневе підживлення мікродобрив Еколист Моно Цинк та Росток кукурудза.

Аналогічну залежність впливу позакореневих підживлень на елементи структури врожаю та продуктивність відмічено і для середньоранньої групи гібридів (табл. 7.8, додаток $Е_{11}$ та $Е_{12}$).

Найбільше значення кількості рядів зерен та зерен у ряді для середньоранніх гібридів кукурудзи, в середньому за три роки отримано у DKC 3472 – 15,8 шт. та 40,6 шт., Переяславський 230СВ – 15,6 шт. та 40,9 шт. тоді як у стандарту DKC 3871 – 14,7 шт. та 41,1 шт. ($НІР_{05\ гібрид}$ = 0,22 та 0,47 шт.). Маса 1000 зерен істотно залежала від особливостей гібриду та в середньому за три роки складала DKC 3472 – 316,3 г, DKC 3420 – 331,0 г, Переяславський 230СВ – 281,3 г та DKC 3871 – 298,6 г ($НІР_{05\ гібрид}$ = 5,26 г).

Позакореневе підживлення забезпечило зростання кількості рядів зерен та зерен у ряді DKC 3472 – 15,9 шт. та 40,7 шт., DKC 3420 – 14,4 шт. та 39,6 шт.,

Переяславський 230СВ – 15,6 шт. та 41,1 шт. і DKC 3871 – 14,7 шт. та 41,2 шт. ($НІР_{05\ підживлення}$ = 0,25 шт. та 0,52 шт.) Зростання маси 1000 зерен за рахунок позакореневих підживлень становило 12,2-27,6 г, порівняно з контролем ($НІР_{05\ підживлення}$ = 5,88 г).

Таблиця 7.8

Елементи структури врожаю та продуктивність середньоранніх гібридів кукурудзи залежно від позакореневих підживлень

(середнє за 2011-2013 рр.)

Гібрид (А)	Позакореневе підживлення (В)	Кількість обробок (С)	КРЗ, шт.	КЗР, шт.	Маса 1000 насінин, г	Урожайність, т/га
1	2	3	4	5	6	7
DKC 3472	Контроль (підживлення водою)	-	15,5	39,8	297,1	10,9
	Біомаг	I*	15,6	40,0	314,2	11,7
		II*	16,2	41,3	319,4	12,8
	Еколист Моно Цинк	I*	15,6	40,2	319,4	11,9
		II*	15,8	40,8	326,5	12,6
	Росток кукурудза	I*	15,8	40,4	321,7	12,3
		II*	16,3	41,0	327,1	13,1
	Вимпел	I*	15,8	40,4	308,5	11,8
		II*	16,0	41,2	313,1	12,3
DKC 3420	Контроль (підживлення водою)	-	14,1	38,8	315,3	10,3
	Біомаг	I*	14,3	38,9	327,2	10,9
		II*	14,5	40,0	344,5	12,1
	Еколист Моно Цинк	I*	14,4	39,6	326,9	11,2
		II*	14,7	39,9	351,1	12,3
	Росток кукурудза	I*	14,4	39,8	331,1	11,4
		II*	14,5	40,2	342,4	11,9
	Вимпел	I*	14,3	39,1	317,4	10,7
		II*	14,4	39,1	322,9	10,9
Переяславський 230 СВ	Контроль (підживлення водою)	-	15,3	39,5	270,4	9,8
	Біомаг	I*	15,3	39,9	264,5	9,7
		II*	16,0	40,5	280,7	10,9
	Еколист Моно Цинк	I*	15,5	40,7	286,4	10,9
		II*	16,3	42,6	293,6	12,2
	Росток кукурудза	I*	15,4	41,0	286,8	10,9
		II*	15,5	42,0	294,7	11,5
	Вимпел	I*	15,3	40,6	276,2	10,3
		II*	15,5	41,3	278,2	10,7

Продовження таблиці 7.8

1	2	3	4	5	6	7
DKC 3871	Контроль (підживлення водою)	-	14,3	40,3	285,9	9,
	Біомаг	I*	14,7	41,2	288,0	10,5
		II*	14,8	41,7	291,2	10,8
	Еколист Моно Цинк	I*	14,5	40,7	304,7	10,8
		II*	15,1	41,7	310,2	11,7
	Росток кукурудза	I*	14,5	40,8	300,8	10,6
		II*	14,8	41,5	316,4	11,6
	Вимпел	I*	14,7	40,7	292,7	10,5
		II*	14,8	41,4	297,2	10,9
$НІР_{05\ гібрид}$**			0,22	0,47	5,26	0,27
$НІР_{05\ підживлення}$			0,25	0,52	5,88	0,30
$НІР_{05\ кількість\ підживлень}$			0,16	0,33	3,72	0,19

***Примітка**: I*- одноразове внесення препарату у фазу 5-7 листків кукурудзи;*
II- дворазове внесення препарату у фазі 5-7 та 10-12 листків кукурудзи;*
***- зроблено дисперсійний аналіз в урівненні для рівновеликих дисперсій для встановлення істотності варіантів позакореневих підживлень*

Встановлено, що одноразове позакореневе підживлення у фазу 5-7 листків кукурудзи забезпечило таку кількість рядів зерен та кількість зерен у ряді – 15,7 шт. та 40,3 шт., 14,4 шт. та 39,3 шт., 15,4 шт. та 40,6 шт. і 14,6 шт. та 40,9 шт., а дворазове позакореневих підживлень – 16,1 шт. та 41,1 шт., 14,5 шт. та 39,8 шт., 15,8 шт. та 41,6 шт. і 14,9 шт. та 41,6 шт., відповідно для гібридів DKC 3472, DKC 3420, Переяславський 230СВ та DKC 3871 ($НІР_{05\ кількість\ підживлень}$ = 0,16 шт. та 0,33 шт.). Аналогічна ситуація, щодо впливу кількості позакореневих підживлень спостерігалася і для маси 1000 насінин.

Найвище значення кількості рядів зерен (14,7-16,3 шт.), кількості зерен у ряді (39,9-42,6 шт.) відмічено в варіантах, де вносили цинквмістне мікродобриво Еколист Моно Цинк у два підживлення в фазу 5-7 та 10-12 листків кукурудзи. Найбільше значення маси 1000 зерен у гібридів середньоранньої групи відмічено в варіантах, де проводили позакореневе підживлення мікродобривами Еколист Моно Цинк (293,6-351,1 г) та Росток кукурудза (294,7-342,4 г) у дві фази 5-7 та 10-12 листків кукурудзи.

Рівень урожайності середньоранніх гібридів кукурудзи істотно залежав від біологічних особливостей гібридів, зокрема урожайність гібридів DKC 3472 –

12,2 т/га, DKC 3420 – 11,3 т/га, Переяславський 230СВ – 10,8 т/га та DKC 3871 – 10,8 т/га ($НІР_{05\ гібрид}$ = 0,27 т/га) (див. табл. 7.7, додаток $Е_{12}$).

Проведення позакореневих підживлень забезпечило наступне значення продуктивності досліджуваних гібридів кукурудзи середньоранньої групи стиглості – DKC 3472 – 12,3 т/га, DKC 3420 – 11,4 т/га, Переяславський 230СВ та DKC 3871 – 10,9 т/га ($НІР_{05\ позакореневі\ підживлення}$ = 0,30 т/га), тоді як на контролі рівень урожайності складав – 10,94 т/га, 10,32 т/га, 9,79 та 9,83 т/га.

Одноразове позакореневе підживлення у фазу 5-7 листків кукурудзи забезпечило урожайність DKC 3472 – 12,0 т/га, DKC 3420 – 11,0 т/га, Переяславський 230СВ – 10,4 т/га та DKC 3871 – 10,6 т/га, а дворазове підживлень – 12,7 т/га, 11,8 т/га, 11,3 та 11,3 т/га ($НІР_{05\ кількість\ підживлень}$ = 0,19 т/га), відповідно.

В групі середньостиглих гібридів кукурудзи, як і в попередніх групах стиглості, кількість рядів зерен ($НІР_{05\ гібрид}$ = 0,15 шт.) та зерен у ряді ($НІР_{05\ гібрид}$ = 0,48 шт.) істотно залежала від сортових особливостей гібриду і в середньому за три роки становила DK 391 – 15,9 шт. та 42,7 шт., DK 440 – 15,9 шт. та 44,2 шт., DKC 4964 – 16,9 шт. та 41,7 шт., DK 315 – 16,4 шт. та 41,8 шт. Маса 1000 зерен середньостиглих гібридів кукурудзи ($НІР_{05\ гібрид}$ = 10,31 г) в середньому за три роки, становила DK 391 – 299,8 г, DK 440 – 293,3 г, DKC 4964 – 306,0 г та DK 315 – 314,4 г (табл. 7.9, додаток $Е_{13}$).

Позакореневе підживлення не забезпечило істотного зростання кількості рядів зерен, за виключенням гібрида DK 391, де цей показник збільшився на 0,1 шт. Зростання кількості зерен у ряді ($НІР_{05\ підживлення}$ = 0,54 шт.) за рахунок позакореневих підживлень склало 0,6-1,0 шт., а маси 1000 насінин – 10,6-16,3 г, порівняно з контролем ($НІР_{05\ підживлення}$ = 11,53 г).

Одноразове позакореневого підживлення забезпечило формування наступної кількості рядів зерен ($НІР_{05\ кількість\ підживлень}$ = 0,10 шт.) та кількості зерен у ряді ($НІР_{05\ кількість\ підживлень}$ = 0,34 шт.) – 15,9 шт. та 42,6 шт.; 15,8 шт. та 44,1 шт.; 16,7 шт. та 41,6 шт.; 16,2 шт. та 41,6 шт., а за дворазового підживлень ці показники були вищими і становили – 16,1 шт. та 43,0 шт., 16,0 шт. та 44,4 шт.,

17,1 шт. та 42,0 шт. і 16,6 шт. та 42,0 шт., відповідно для гібридів DK 391, DK 440, DKC 4964 та DK 315.

Таблиця 7.9

Елементи структури врожаю та продуктивність середньостиглих гібридів залежно від позакореневих підживлень (середнє за 2011-2013 рр.)

Гібрид (А)	Позакореневе підживлення (В)	Кількість обробок (С)	КРЗ, шт.	КЗР, шт.	Маса 1000 насінин, г	Урожайність, т/га
1	2	3	4	5	6	7
DK 391	Контроль (підживлення водою)	-	15,5	42,0	290,4	11,3
	Біомаг	I*	16,0	43,1	296,4	12,2
		II*	16,1	43,5	297,7	12,5
	Еколист Моно Цинк	I*	16,0	42,5	302,4	12,3
		II*	16,5	42,7	309,4	13,1
	Росток кукурудза	I*	15,8	42,3	302,2	12,0
		II*	15,9	42,7	310,2	12,6
	Вимпел	I*	15,8	42,3	292,2	11,6
		II*	15,9	42,9	297,8	12,1
DK 440	Контроль (підживлення водою)	-	15,7	43,6	279,2	11,5
	Біомаг	I*	15,7	44,1	282,4	11,7
		II*	15,9	44,3	293,6	12,4
	Еколист Моно Цинк	I*	15,8	44,1	295,3	12,3
		II*	16,0	44,4	303,1	12,9
	Росток кукурудза	I*	15,8	44,1	298,2	12,4
		II*	15,9	44,7	309,0	13,2
	Вимпел	I*	15,8	44,0	287,7	11,9
		II*	16,1	44,2	291,3	12,4
DKC 4964	Контроль (підживлення водою)	-	16,6	40,8	291,5	11,8
	Біомаг	I*	16,7	41,5	300,2	12,5
		II*	17,1	41,8	301,9	12,9
	Еколист Моно Цинк	I*	16,7	41,6	309,2	12,9
		II*	17,1	42,0	320,7	13,8
	Росток кукурудза	I*	16,8	41,7	311,2	13,1
		II*	17,2	42,4	318,2	13,9
	Вимпел	I*	16,7	41,7	297,3	12,4
		II*	16,9	41,9	303,4	12,9

Продовження таблиці 7.9

1	2	3	4	5	6	7
DK 315	Контроль (підживлення водою)	-	16,1	41,2	301,4	12,0
	Біомаг	I*	16,1	41,4	306,2	12,3
		II*	16,4	41,6	308,5	12,7
	Еколист Моно Цинк	I*	16,3	41,4	316,5	12,8
		II*	16,8	42,0	330,0	14,0
	Росток кукурудза	I*	16,2	42,0	316,2	12,9
		II*	16,4	42,6	332,6	13,9
	Вимпел	I*	16,3	41,6	305,6	12,4
		II*	16,6	41,9	312,5	13,1
$НІР_{05\ гібрид}$**			0,15	0,48	10,31	0,52
$НІР_{05\ підживлення}$			0,16	0,54	11,53	0,59
$НІР_{05\ кількість\ підживлень}$			0,10	0,34	7,29	0,37

***Примітка**: I*- одноразове внесення препарату у фазу 5-7 листків кукурудзи;*
II- дворазове внесення препарату у фазі 5-7 та 10-12 листків кукурудзи;*
***- зроблено дисперсійний аналіз в урівненні для рівновеликих дисперсій для встановлення істотності варіантів позакореневих підживлень*

Аналогічне збільшення маси 1000 насінин одержано за дворазового підживлення порівняно з одноразовим. Для маси 1000 насінин ($НІР_{05\ кількість\ підживлень}$ = 7,29 г) За одноразового позакореневого підживлення маси 1000 насінин зростала на 7,9-13,0 г, а за дворазового – на 13,4-20,0 г.

Найбільше значення кількості рядів зерен відмічалось в варіантах, де вносили мікродобрива Еколист Моно Цинк (16,0-17,1 шт.) та Росток кукурудза (15,9-17,2 шт.) у два строки – 5-7 та 10-12 листків кукурудзи.

Урожайність зерна середньостиглих гібридів кукурудзи (додаток $Е_{14}$) істотно залежала від біологічних особливостей гібриду, і в середньому за три роки, склала DK 391 – 12,2 т/га, DK 440 – 12,3 т/га, DKC 4964 – 12,9 т/га та DK 315 – 12,9 т/га ($НІР_{05\ гібрид}$ = 0,52 т/га).

Проведення позакореневих підживлень забезпечило зростання продуктивності гібридів кукурудзи середньостиглої групи DK 391 – 12,3 т/га, DK 440 – 12,4 т/га, DKC 4964 – 13,0 т/га та DK 315 – 13,0 т/га ($НІР_{05\ позакореневі\ підживлення}$ = 0,59 т/га), тоді як на контролі рівень урожайності даних гібридів

становив – 11,32 т/га, 11,45 т/га, 11,83 та 12,03 т/га.

Одноразове позакореневе підживлення у фазу 5-7 листків кукурудзи забезпечило, в середньому за три роки, урожайність у DK 391 – 12,0 т/га, DK 440 – 12,1 т/га, DKC 4964 – 12,7 т/га та DK 315 – 12,6 т/га, а дворазове позакореневих підживлень – 12,6 т/га, 12,7 т/га, 13,4 та 13,4 т/га ($НІР_{05\ кількість\ підживлень}$ = 0,37 т/га) зерна, відповідно.

Вплив комплексного внесення мікродобрив Еколист Моно Цинк та Росток кукурудза із бактеріальним препаратом Біомаг на кількість рядів зерен приведено в додатку $Е_{15}$.

В групі середньоранніх гібридів кукурудзи кількість рядів зерен за роки досліджень коливалась в межах 13,7-15,0 шт. Для середньостиглого гібриду DK 315 зростання кількості рядів зерен порівняно з контролем за позакореневих підживлень становило 0,1-0,5 шт., а для гібриду DK 440 – 0,1-0,4 шт. Найвище значення кількості рядів зерен, в середньому за три роки, було в гібридів DK 315 та DK 440 отримано в варіанті, де проводили дворазове внесення мікродобрива Еколист Моно Цинк – 16,4 та 16,6 шт.

Кількість зерен в ряді у групі ранньостиглих гібридів, в середньому за три роки, становила – 39,4 шт., середньоранніх – 40,8 шт. та середньостиглих – 43,2 шт. ($НІР_{05\ група\ стиглості}$ = 2,45 шт.). Маса 1000 зерен у гібридів ранньостиглої групи становила 256,1 грам, середньоранньої – 282,6,0 г та середньостиглої – 281,8 грам ($НІР_{05\ група\ стиглості}$ = 15,71 г).

Значення елементів структури врожаю змінювалося залежно від кількості проведених позакореневих підживлень. Встановлено, що найбільшу кількість рядів зерен одержано за дворазового внесення у фазу 5-7 та 10-12 листків кукурудзи мікродобрива Еколист Моно Цинк у поєднанні із бактеріальним препаратом Біомаг – 14,6 шт. та дворазового внесення окремо мікродобрива Еколист Моно Цинк – 14,4 шт.

Найбільший приріст кількості зерен у ряді отримано на варіантах де проводили дворазове внесення мікродобрива Росток кукурудза – 2,5 шт. та Еколист Моно Цинк – 2,3 шт., порівняно з контролем. Поєднання мікродобрив

Росток кукурудза та Еколист Моно Цинк із бактеріальним препаратом Біомаг забезпечило зростання кількості зерен у ряді на 1,0-1,9 шт., відносно контролю. Тобто найвище значення кількості зерен у ряді за дворазового внесення мікродобрива Еколист Моно Цинк у поєднанні із бактеріальним препаратом Біомаг становило 45,3 шт. та бактеріального препарату Біомаг – 45,2 шт. Аналогічна ситуації спостерігалася і для маси 1000 насінин.

Вплив позакореневих підживлень мікродобривами Еколист Моно Цинк, Росток кукурудза, бактеріальним препаратом Біомаг та їх сумішами на урожайність приведено в додатку $Е_{15}$.

Вирощування ранньостиглих гібридів кукурудзи забезпечує урожайність, у середньому за три роки 8,44 т/га, середньоранніх – 10,02 т/га та середньостиглих – 11,87 т/га ($НІР_{05\ група\ стиглості}$ = 0,45 т/га). Урожайність, у середньому за 2015-2017 рр., становила Харківський 195МВ – 7,88 т/га, DKC 2971 – 9,01 т/га, DKC 3795 – 9,75 т/га, DKC 3871 – 10,3 т/га, DK 315 – 11,43 т/га та DK 440 – 12,31 т/га ($НІР_{05\ гібрид}$ = 0,81 т/га) (додаток $Е_{16}$).

Позакореневе підживлення забезпечило зростання продуктивності досліджуваних гібридів, і вона в середньому за три роки склала Харківський 195МВ – 7,97 т/га, DKC 2971 – 9,12 т/га, DKC 3795 – 9,84 т/га, DKC 3871 – 10,40 т/га, DK 315 – 11,53 т/га та DK 440 – 12,43 т/га ($НІР_{05\ позакореневі\ підживлення}$ = 0,77 т/га). За одноразового позакореневого підживлення урожайність зерна була нижчою, ніж за дворазового і становила по гібридах – Харківський 195МВ – 7,66 т/га, DKC 2971 – 8,93 т/га, DKC 3795 – 9,54 т/га, DKC 3871 – 10,13 т/га, DK 315 – 11,26 т/га та DK 440 – 12,19 т/га ($НІР_{05\ кількість\ підживлень}$ = 0,74 т/га), а за дворазового – 8,27 т/га, 9,32, 10,15, 10,67, 11,80 та 12,66 т/га, відповідно. Тобто, проведення позакореневих підживлень сприяє зростанню продуктивності на 0,3-1,9 т/га зерна, порівняно з контролем (підживлення водою).

У середньостиглих гібридів кукурудзи DK 315 та DK 440 була отримана найвища урожайність за дворазового позакореневого підживлення сумішами Еколист Моно Цинк + Біомаг – 12,1 та 13,08 т/га.

Янош Надь [33] у своїх дослідженнях відмічає, що збільшення глибини

загортання насіння із 4-6 до 8-10 см призводить до зменшення величини маси 1000 насінин.

Значні запаси поживних речовин ендосперму зернівки кукурудзи і крупний зародок дозволяють проростати йому з глибини 10 см і більше та досить тривалий час зберігати життєздатність перебуваючи в сухому ґрунті. Результатами проведених досліджень встановлено вплив розмірів та глибини загортання насіння на елементи структури врожаю (табл. 7.10, додаток E_{17} та E_{18}).

Встановлено, що кількість рядів зерен, кількість зерен у ряді істотно залежали від групи стиглості гібридів. Кількість рядів зерен та зерен у ряді збільшується із подовженням вегетаційного періоду, у середньому за три роки в гібридів середньоранніх та середньостиглих групах кількість рядів зерен достовірно збільшувалася, відповідно – на 1,2 та 2,0 шт. ($НІР_{05\ група\ стиглості}$ = 0,09 шт.), порівняно з ранньостиглою групою. У гібридів ранньостиглої групи кількість зерен в ряду в середньому за три роки було 39,6 шт., середньоранньої групи – 38,2 шт., а у середньостиглої – 41,1 шт. ($НІР_{05\ група\ стиглості}$ = 0,16 шт.).

Маса 1000 насінин ($НІР_{05\ група\ стиглості}$ = 20 г), в середньому за три роки склала у групі ранньостиглих гібридів кукурудзи 243,60 грам, середньоранніх 258,86 грам, а в групі середньостиглих – 251,36 грам. Вона у групі ранньостиглих гібридів коливалася в межах від 219,2 до 264,3 грам, середньоранніх – 222,1-294,4 грам та у середньостиглих гібридів – 208,8 до 281,4 г.

Відмічено залежність біологічних особливостей гібриду та величини елементів структури врожаю, в середньому за три роки відмічено, що у ранньостиглій групі достовірно більшу кількість рядів мав DKC 2960 – 14,9 шт., у середньоранній DKC 3472 – 15,9 шт. та у середньостиглій DKC 4082 – 16,4 шт. ($НІР_{05\ гібрид}$ = 0,13 шт.).

У гібриду ранньостиглої групи DKC 2971 кількість зерен у ряді становила 41,3 шт. і була достовірно більшою, ніж у гібрида DKC 2960, у середньостиглій групі достовірно більше зерен в ряду мав гібрид DKC 4082. У гібридів середньоранньої групи кількість зерен в ряду була майже

однаковою і становила 38,1 та 38,2 шт. ($НІР_{05\ гібрид}$ = 0,22 шт.), істотної різниці не виявлено.

Таблиця 7.10

Структура врожаю у гібридів кукурудзи залежно від глибини загортання та розмірів насіння (середнє за 2014-2016 рр.)

Група стиглості (A)	Гібрид (B)	Фракція насіння (C)	Глибина загортання насіння (D)	Кількість рядів зерен, шт.	Кількість зерен у ряді, шт.	Маса 1000 насінин, г	Урожайність, т/га
1	2	3	4	5	6	7	8
Ранньостиглі гібриди	DKC 2960	M (187 г)	4-5 см	14,6	37,7	234,4	7,7
			7-8 см	14,8	36,9	236,7	7,7
			10-11 см	14,7	35,9	227,5	7,2
		S (238 г)	4-5 см	15,4	38,2	240,3	8,5
			7-8 см	15,1	37,6	249,3	8,5
			10-11 см	15,2	38,6	238,1	8,4
		V (277 г)	4-5 см	14,7	39,1	248,3	8,6
			7-8 см	15,0	38,6	244,6	8,5
			10-11 см	15,0	38,7	248,9	8,7
	DKC 2971	M (194 г)	4-5 см	12,9	41,6	241,8	7,8
			7-8 см	12,9	40,6	241,9	7,6
			10-11 см	12,9	40,4	227,2	7,1
		S (256 г)	4-5 см	13,2	41,8	249,9	8,3
			7-8 см	13,1	42,0	250,6	8,3
			10-11 см	13,2	41,6	248,6	8,2
		V (279 г)	4-5 см	13,1	42,3	254,8	8,5
			7-8 см	13,6	41,0	251,1	8,4
			10-11 см	13,6	40,7	250,9	8,3
Середньоранні гібриди	DKC 3472	M (249 г)	4-5 см	15,8	37,7	253,1	9,1
			7-8 см	15,8	37,6	249,7	8,9
			10-11 см	15,7	37,7	242,8	8,6
		S (326 г)	4-5 см	16,1	38,5	263,3	9,8
			7-8 см	16,3	38,3	257,0	9,6
			10-11 см	15,9	38,7	262,5	9,7
		V (385 г)	4-5 см	15,7	38,5	267,3	9,7
			7-8 см	15,8	38,6	265,4	9,7
			10-11 см	16,0	38,5	259,4	9,6

Продовження 7.10

1	2	3	4	5	6	7	8
	DKC 3795	M (166 г)	4-5 см	14,7	37,5	252,6	8,4
			7-8 см	14,6	37,5	249,3	8,2
			10-11 см	14,3	37,7	243,0	7,9
		S (207 г)	4-5 см	14,5	39,2	270,5	9,2
			7-8 см	15,0	37,5	258,5	8,7
			10-11 см	14,8	38,5	257,7	8,8
		V (287 г)	4-5 см	14,7	38,9	270,6	9,3
			7-8 см	14,7	38,1	266,2	8,9
			10-11 см	14,7	38,1	270,7	9,1
Середньостиглі гібриди	DK 315	M (223 г)	4-5 см	16,1	38,4	256,6	9,5
			7-8 см	15,5	39,4	257,6	9,5
			10-11 см	15,9	39,0	244,2	9,1
		S (294 г)	4-5 см	15,4	41,3	263,0	10,0
			7-8 см	16,0	40,1	264,8	10,2
			10-11 см	16,2	40,7	257,1	10,2
		V (327 г)	4-5 см	16,1	41,0	261,0	10,3
			7-8 см	15,8	41,1	269,7	10,5
			10-11 см	15,6	41,3	266,3	10,3
	DKC 4082	M (172 г)	4-5 см	15,9	42,0	236,9	9,5
			7-8 см	16,3	40,1	238,2	9,4
			10-11 см	16,2	40,9	228,7	9,1
		S (227 г)	4-5 см	16,3	41,3	248,3	10,1
			7-8 см	16,7	42,2	249,5	10,6
			10-11 см	16,8	43,0	244,5	10,6
		V (278 г)	4-5 см	16,6	42,2	240,6	10,1
			7-8 см	16,7	42,1	249,2	10,5
			10-11 см	16,4	42,9	248,3	10,5
НІР $_{05\ \text{група стиглості}}$				0,09	0,16	20,0	0,388
НІР $_{05\ \text{гібрид}}$				0,13	0,22	16,1	0,347
НІР $_{05\ \text{фракція насіння}}$				0,09	0,16	2,5	0,734
НІР $_{05\ \text{глибина загортання}}$				0,09	0,16	5,6	0,107

***Примітка**: M – дрібна фракція, S – середня фракція та V – велика фракція насіння*

Крім того необхідно відмітити суттєву залежність (НІР$_{05\ \text{гібрид}}$ = 16,1 г) маси 1000 насінин і біологічних особливостей гібридів середньостиглої групи – DK 315 – 260,04 г та DKC 4082 – 242,69 г, в інших групах стиглості дана залежність виявилась не істотною: ранньостигла DKC 2960 – 240,9 г, DKC 2971 – 246,3 г, середньорання – DKC 3472 – 257,8 г, DKC 3795 – 259,89 г.

Необхідно відмітити, що за сівби насінням середньої та крупної фракції

гібридів всіх груп стиглості кількість рядів була достовірно ($НІР_{05\ фракція\ насіння}$ = 0,09 шт.) більшою порівняно з сівбою дрібним насінням. Найбільша кількість рядів на качані відмічено у DKC 2960, ранньостиглої групи, за сівби насінням середньої фракції – 15,3 шт., у гібриду DKC 3472, середньоранньої групи, – 16,1 шт. за використання середньої фракції та 16,6 шт., у гібриду DKC 4082 середньостиглої групи за сівби насінням середньої та великої фракції.

Використання для сівби насіння середньої та великої фракцій незалежно від груп стиглості та генотипу кількість зерен в ряду ($НІР_{05\ фракція\ насіння}$ = 0,16 шт.) та рядів зерен була достовірно більшою, ніж за сівби насінням дрібної фракції. Маса 1000 насінин у досліджуваних гібридів, в середньому за три роки, за використання дрібної фракції склала 242,4 г, середньої – 254,1 г та великої – 257,4 г ($НІР_{05\ фракція\ насіння}$ = 2,5 г).

Зміна глибини загортання насіння неоднозначно впливала на кількість рядів зерен. Зокрема найбільш істотне збільшення ($НІР_{05\ глибина\ загортання}$ = 0,09 шт.) кількості рядів зерен, в середньому за три роки, відмічено у гібриду середньостиглої групи DKC 4082 за рахунок застосування глибини загортання насіння – 7-8 см (16,6 шт.) та 10-11 см (16,5 шт.), порівняно з мілким загортанням 4-5 см (16,3 шт.). У інших гібридів незалежно від групи стиглості достовірної різниці кількості рядів зерен залежно від глибини загортання насіння не виявлено. За зміни глибини загортання насіння ($НІР_{05\ глибина\ загортання}$ = 0,16 шт.) кількість зерен у ряді змінювалась неоднозначно. Закономірного збільшення або зменшення кількості зерен в ряду залежно від глибини загортання насіння не виявлено.

Збільшення глибини загортання насіння до 10-11 см призводить до зменшення ($НІР_{05\ глибина\ загортання}$ = 5,6 г) на 1,43-6,61 г маси 1000 насінин досліджуваних гібридів кукурудзи порівняно із загортанням його на глибину 4-5 та 7-8 см.

Встановлено, що характеристика закладання рядів зерен на качані пов’язана із кліматичними умовами, зокрема сприятливі умови за

вологозабезпеченням 2014 та 2016 років сприяли збільшенню кількості рядів зерен, в середньому на 0,1-3,3 шт., порівняно з більш посушливим 2015 роком. В 2015 році за рахунок дефіциту вологи в період формування та наливу зерна спостерігалося різке зниження величини маси 1000 насінин (239,5 г) порівняно з 2014 (249,7 г) та 2016 роком (264,6 г), які були більш сприятливі за вологозабезпеченням.

Згідно проведеного факторного аналізу частка впливу фактору «група стиглості» на кількість рядів зерен становить 33,1%, фактору «гібрид» – 14,7%, фактору «фракція насіння» – 4,4%, фактору «глибина загортання» – 0,04%, взаємодія між факторами – 47,9%. Частка впливу фактору «група стиглості» на кількість зерен у ряді становить 22,1%, фактору «гібрид» – 0,59%, фактору «фракція насіння» – 6,5%, фактору «глибина загортання» – 0,52%, взаємодія між факторами – 70,4%.

Узагальнена похибка всього досліду (Е) для кількості рядів зерен становить 0,23 а для кількості зерен в ряді 0,41, а відносна похибка всього досліду (S_x) – 1,53% та (S_x) – 2,68%. Оскільки відносна похибка не перевищує 3%, то точність усього досліду висока.

Отже, кількість рядів зерен це ознака яка в більшій мірі детермінується генетичними особливостями конкретного гібриду і в меншій мірі залежить від глибини загортання та фракції насіння.

На залежність урожайності і розмірів фракції насіння вказує в своїх дослідженнях А. Капустін, М. Ковтун та С. Капустіна [234], так зокрема урожайність зерна кукурудзи крупної фракції була у межах 4,45-5,05, а у дрібної фракції – 3,93-4,42 т/га. Крім того у посушливих умовах другої половини травня та в червні дещо кращі урожайні показники отримують при загортанні насіння на глибину 9 см, порівняно з 6 та 12 см.

Подібну ситуацію ми спостерігали в 2015 році, який характеризувався дефіцитом вологи в період вегетації кукурудзи, що призвело до зниження урожайності, в середньому в досліджуваних гібридів на 0,5-1,4 т/га порівняно з 2014 та 2016 роками (додаток $Е_{18}$).

Урожайність зерна у гібридів кукурудзи істотно залежала від групи стиглості гібридів. У середньому за три роки в гібридів середньоранніх та середньостиглих групах урожайність достовірно збільшувалась, відповідно на – 0,95 та 1,88 т/га, порівняно з ранньостиглою групою ($НІР_{05\ група\ стиглості}$ = 0,388 т/га). Так урожайність зерна у гібридів ранньостиглої групи становила 8,12 т/га, середньоранньої – 9,07 т/га та середньостиглої – 10,00 т/га. Отже, тенденція подовження тривалості вегетаційного періоду призводить до збільшення урожайності зерна, що наочно зображено на рисунку 7.1.

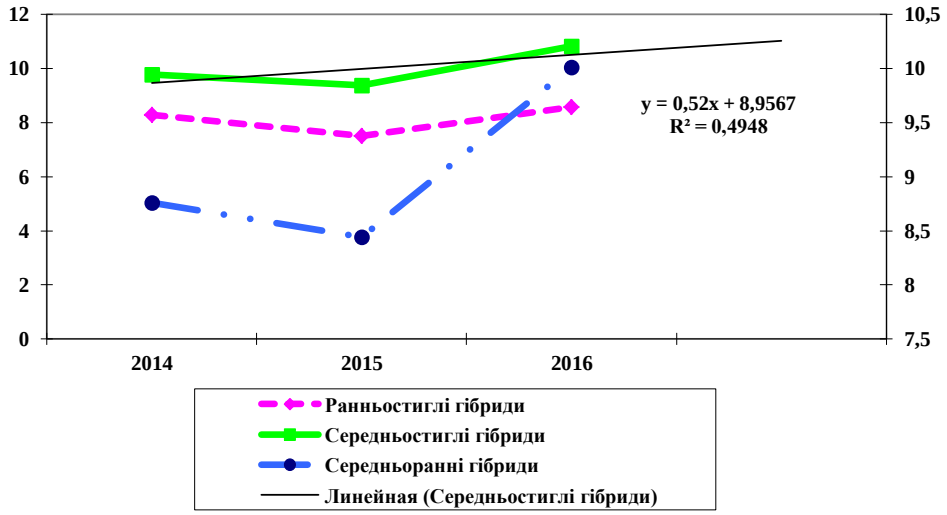


Рис. 7.1 **Урожайність гібридів кукурудзи залежно від глибини загортання та розмірів насіння**, т/га (середнє за за 2014-2016 рр.)

Урожайність зерна також залежала від біологічних особливостей гібриду. В гібриду DKC 2960 урожайність зерна, в середньому за три роки становила ($НІР_{05\ гібрид}$ = 0,347 т/га) – 8,19 т/га, DKC 2971 – 8,05 т/га, DKC 3472 – 9,41 т/га, DKC 3795 – 8,72 т/га, DK 315 – 9,96 т/га та DKC 4082 – 10,03 т/га. Тобто, навіть у межах однієї групи стиглості прослідковується суттєва відмінність продуктивності досліджуваних гібридів.

Сівба дрібною фракцією насіння ($НІР_{05\ фракція\ насіння}$ = 0,734 т/га), забезпечує урожайність досліджуваних гібридів, в середньому за три роки, 7,49-9,36 т/га, середньою – 8,26-10,41 т/га, крупною – 8,4-10,38 т/га. Тобто,

зростання урожайності за рахунок застосування середньої та крупної фракції насіння становило 0,91-1,05 т/га, порівняно з використанням дрібної фракції насіння.

Здіснення сівби на глибину 4-5 см забезпечує продуктивність рослин досліджуваних гібридів кукурудзи ($НІР_{05\ глибина\ загортання\ насіння}$ = 0,107 т/га), в середньому за три роки досліджень, 9,128 т/га, за сівби насіння на глибину 7-8 см – 9,093 т/га, а за сівби на глибину 10-11 см – 8,961 т/га.

Лише в гібриду DKC 4082 результатами проведених досліджень встановлено зростання урожайності за рахунок застосування великої глибини загортання (10-11 см) насіння. Зокрема за глибини загортання насіння 4-5 см урожайність даного гібриду становила 9,89 т/га, за глибини загортання 7-8 см – 10,14 т/га, а за глибини загортання 10-11 см – 10,06 т/га.

Одним із основних показників продуктивності гібридів зернової кукурудзи є кількість нормально сформованих качанів на рослині. На стеблі кукурудзи розвивається 1-2 качани, рідко більше [31, 52]. Більшість сучасних гібридів кукурудзи характеризується однокачанністю [273]. Однак у виробничих умовах зустрічаються гібриди, які схильні до багатокачанності, що формують у перерахунку на 100 рослин 150-160 качанів, до того ж зрідка можуть траплятися окремі рослини з трьома та, як виняток, навіть з чотирма качанами. Проте в більшості сучасних біотипів кукурудзи цей показник коливається від 110 до 130 качанів на 100 рослин [263].

Кількість качанів на рослині кукурудзи є спадковою ознакою, на яку можна впливати селекційним шляхом, а також до певної міри агротехнічним, створюючи кращі умови вирощування [263]. В несприятливі умови вирощування багатокачанні гібриди хоч і не утворюють два качани, однак мають значно менше безплідних рослин, а за оптимального балансу поживних елементів у ґрунті, вологозабезпеченості, передзбиральної густоти стояння рослин та біологічних особливостей такі гібриди здатні формувати два господарсько-придатних качани [120, 263].

Оскільки в пазусі кожного листка, за винятком 2-4 верхніх, є брунька, то

рослина кукурудзи за ідеальних умов вирощування, що повністю відповідають її біологічним вимогам, гіпотетично може утворювати стільки качанів, скільки й листків (включно з пасинками, на яких також можуть утворюватися качани) [90, 120, 263]. Особливості утворення пасинків описані нами в попередніх розділах роботи. Причиною появи двокачанних рослин у кукурудзи можуть бути агротехнічні, тобто просіви або випадання рослин. Найбільші качани утворюються на рослинах кукурудзи в пазухах листків, розташованих від 7-го до 15-го вузлів стебла. Найрозвиненішим і найбільшим у кукурудзи є верхній господарсько-цінний качан [263].

На залежність кількості проведених позакореневих підживлень і нормально сформованих качанів на рослині вказують в своїх дослідженнях ряд науковців [112, 216].

Результати вивчення впливу позакореневих підживлень мікродобривами Еколист Моно Цинк, Росток кукурудза, регулятора росту рослин Вимпел та бактеріального препарату Біомаг на кількість нормально сформованих качанів на рослині кукурудзи приведено в додатку $Е_{19}$.

У групі ранньостиглих гібридів кількість нормально розвинених качанів на рослині коливалась в межах від 1,0 до 1,17 шт. ($НІР_{05\ гібрид}$ = 0,04 шт.) Харківський 195МВ – 1,03 шт., DKC 2960 – 1,12 шт., DKC 2949 – 1,07 шт. та DKC 2971 – 1,12 шт.

Застосування позакореневих підживлень хоч і забезпечує збільшення кількості сформованих качанів на рослині, але дане зростання є неістотним і воно знаходиться нижче істотності $НІР_{05\ позакореневі\ підживлення}$ 0,04 шт., окрім гібриду DKC 2949 у якого зростання кількості качанів становить 05 шт.

За одноразового та дворазового позакореневих підживлень у фазу 5-7 та 10-12 листків кукурудзи кількість качанів, у середньому за три роки досліджень була однаковою ($НІР_{05\ кількість\ підживлень}$ = 0,03 шт.) і становила: Харківський 195МВ – 1,03 шт., DKC 2960 – 1,13 шт., DKC 2949 – 1,08 та DKC 2971 – 1,13 шт. Тобто, кількість позакореневих підживлень не впливає на кількість сформованих качанів кукурудзи.

В групі середньоранніх гібридів кукурудзи також спостерігалася істотна різниця між кількістю нормально сформованих качанів і особливостей конкретного гібриду (див. додаток E_{19}). Кількість нормально сформованих качанів на рослині, в середньому за три роки, склала DKC 3472 – 1,24 шт., DKC 3420 – 1,13 шт., Переяславський 230СВ – 1,08 шт. та DKC 3871 – 1,09 шт. ($НІР_{05\ гібрид}$ = 05 шт.). Тобто найбільшу кількість качанів формують такі гібриди середньоранньої групи стиглості, як DKC 3472 та DKC 3420.

Проведення позакореневих підживлень не забезпечило істотного ($НІР_{05\ підживлення}$ = 05 шт.) зростання кількості качанів. Так кількість качанів в контролі (підживлення водою) у групі середньоранніх гібридів, в середньому за три роки, становила DKC 3472 – 1,20 шт., DKC 3420 – 1,13 шт., Переяславський 230СВ – 1,07 шт. та DKC 3871 – 1,07 шт., а за проведення позакореневих підживлень – 1,25 шт., 1,13, 1,08 та 1,1 шт., відповідно.

Одноразове позакореневе підживлення у фазу 5-7 листків кукурудзи забезпечило формування 1,24 качанів ($НІР_{05\ кількість\ підживлень}$ = 0,03 шт.), а дворазове у фазу 5-7 та 10-12 листків – 1,25 качани.

Гібриди кукурудзи середньостиглої груп мали за роки дослідження найбільшу кількість нормально сформованих качанів (1,24 шт.), порівняно з ранньостиглими та середньоранніми гібридами кукурудзи (додаток E_{19}). Кількість качанів у гібридів кукурудзи середньостиглої групи ($НІР_{05\ гібрид}$ = 05 шт.), становила DK 391 та DK 440– 1,31 шт., DKC 4964 – 1,22 шт. та DK 315 – 1,11 шт.

Проведення позакореневих підживлень ($НІР_{05\ підживлення}$ = 05 шт.) забезпечує кількість нормально сформованих качанів у групі середньостиглих гібридів кукурудзи, в середньому за три роки DK 391 – 1,31 шт., DK 440– 1,32 шт., DKC 4964 – 1,22 шт. та DK 315 – 1,12 шт., тоді як в контролі вона становила – 1,27 шт., 1,27 шт., 1,20 та 1,07 шт., відповідно.

Кількість позакореневих підживлень ($НІР_{05\ кількість\ підживлень}$ = 0,03 шт.) забезпечувала зростання кількості сформованих качанів на 0,01-05 шт. відносно контролю.

Про збільшення кількості качанів від застосування позакореневих підживлень на 11,5-12,8 %, порівняно з контролем, вказують в своїх дослідженнях М. Дудка та В. Черчель [112].

Важливе значення для формування кількості нормально розвинених качанів має характеристика кліматичних умов року, які складалися впродовж вегетації гібридів кукурудзи. Зокрема встановлено, що у 2012 році достатня кількість тепла та проведення позакореневих підживлень забезпечило зростання кількості качанів у гібридів кукурудзи різних груп стиглості.

Висновки до розділу 7:

1. Лінійні розміри насіння в більшій мірі визначалися фракційним складом насіннєвого матеріалу, а ніж глибиною загортання насіння. Найбільші лінійні розміри насіння отримали за використання середньої та великої фракції насіння.

2. Кількість нормально сформованих качанів істотно залежала від біологічних особливостей кожного гібриду, найбільшу кількість качанів у групі ранньостиглих гібридів відмічено у DKC 2960 та DKC 2971 – 1,13 шт., середньоранніх – DKC 3472 1,24 шт. та DKC 3420 – 1,13 шт. і середньостиглих – DK 391 та DK 440 – 1,31 шт. Проведення позакореневих підживлень забезпечує зростання кількості нормально розвинених качанів, порівняно з контролем на 0,01-05 шт., але дане зростання виявилося нижче найменшої істотної різниці.

3. Найбільш істотне зростання, згідно дисперсійного аналізу, кількості качанів на рослині (0,03-0,1 шт.), порівняно з контролем, встановлено на варіанті де проводилось дворазове позакореневе підживлення мікродобривом Еколист Моно Цинк.

4. Зміна вологозабезпечення та температурних режимів за роки досліджень, за зміни тривалості періоду вегетації та настання критичних періодів щодо використання факторів життя можуть суттєво змінювати значення кількості закладених на рослині кукурудзи качанів.

5. Рівень вологості зерна істотно залежить від групи стиглості гібридів та біологічних особливостей кожного гібриду. Найнижчий відсоток

передзбиральної вологи (21,9%) відмічено у гібридів ранньостиглої групи.

6. Проведення позакореневих підживлень сприяє підвищенню на 0,43-3,84% вологості зерна відносно контролю, що є негативним фактором оскільки вимагає додаткових затрат на досушування даного зерна.

7. Використання ранніх строків сівби гібридів кукурудзи забезпечує зниження передзбиральної вологості зерна на 2,1-6,8% порівняно з пізніми.

8. Застосування мілкої (4-5 см) та середньої (7-8 см) глибини загортання насіння забезпечує отримання найменшої передзбиральної вологості зерна. Зменшення передзбиральної вологості зерна порівняно з глибоким (10-11 см) загортанням насіння складало в середньому 0,1-0,8%.

9. Використання великої фракції насіння забезпечує зниження вологості стрижня качана на 1,54-2,24% порівняно з використанням дрібної фракції насіння.

10. Кількість рядів зерен це, в більшій мірі, генетично детермінована ознака, яка залежить від біологічних особливостей гібриду та в меншій мірі визначається умовами навколишнього середовища та строками посіву. Найкращим для формування значної кількості рядів зерен був 2011 рік, порівняно з 2012 та 2013 роком. У 2015 році кількість рядів зерен становила 13,1-16,5 шт., в 2016 році – 14,0-17,2 шт. та в 2017 році – 13,7-16,6 шт. Найбільше значення кількості зерен у ряді відмічено впродовж 2016 року (37,0-45,9 шт.). Дана тенденція перш за все пов’язана із забезпеченістю рослин кукурудзи в період вегетації теплом та вологою.

11. Маса 1000 насінин залежала від біологічних особливостей гібриду та із запізненням зі строками сівби істотно знижувалась у всіх групах стиглості гібридів. Крім того відмічене різке зниження маси 1000 насінин у 2012 році, стресовому за вологозабезпеченістю.

12. Урожайність гібридів кукурудзи була найвищою за ранніх строків сівби, запізнення сівбою призводить до зниження урожайності гібридів кукурудзи усіх груп стиглості.

13. Найбільше значення кількості зерен у ряді отримано одержано за

дворазового внесення у фазу 5-7 та 10-12 листків кукурудзи мікродобрив Еколист Моно Цинк та Росток кукурудза. Застосування позакореневих підживлень в 2015-2017 рр. збільшувало закладання кількості зерен у ряді на 0,6-3,6 шт., відносно контролю.

14. Проведення позакореневих підживлень забезпечує підвищення величини маси 1000 зерен на 12,2-27,6 г, порівняно з контролем. Найбільше значення маси 1000 зерен отримано за внесення у дві фази мікродобрива Росток кукурудза та Еколист Моно Цинк. Зростання маси 1000 зерен за проведення позакореневих підживлень мікродобривами Еколист Моно Цинк, Росток кукурудза і бактеріальним препаратом Біомаг становить 1,5-29,7 г (або 1,6-10,6 %) відносно контролю.

15. Кількість рядів зерен істотно залежала від групи стиглості гібридів. Найбільше значення кількості рядів зерен 15,2-17,2 шт. відмічено у групі середньостиглих гібридів кукурудзи. Із подовженням вегетаційного періоду зростає закладання кількості зерен у ряді. Так у групі ранньостиглих гібридів, в середньому за три роки досліджень вона становила – 36,6-42,2шт., середньоранніх – 38,0-42,8 шт. та середньостиглих 40,9-45,3 шт.

16. Проведення позакореневих підживлень забезпечило зростання кількості рядів зерен на 0,1-0,9 шт. та зростання продуктивності гібридів 03-1,9 т/га зерна порівняно з контролем.

17. Використання поєднання мікродобрив Еколист Моно Цинк та Росток кукурудза із бактеріальним препаратом Біомаг не дало очікуваного зростання кількості зерен у ряді. Окреме застосування мікродобрив має більш позитивний вплив на формування кількості зерен у ряді ніж поєднання їх внесення із бактеріальними препаратами.

18. Із подовження тривалості вегетаційного періоду рівень урожайності зростає. Так найвищий рівень урожайності було отримано при вирощуванні середньостиглих гібридів кукурудзи – 11,32-14,00 т/га. Проведення позакореневих підживлень забезпечує зростання урожайності досліджуваних гібридів кукурудзи на 0,3-2,3 т/га відносно контролю.

19. Рівень урожайності досліджуваних гібридів кукурудзи, різних груп стиглості, суттєво змінювався за роки досліджень Найбільш сприятливим роком за волого забезпеченням та температурою для формування продуктивності зерна був 2011 рік.

20. Рівень урожайності зерна істотно залежав від кліматичних умов вирощування. Так урожайність зерна в 2015 році складала 6,24-12,9 т/га, в 2016 році – 7,54-13,94 т/га та в 2017 році – 7,23-13,3 т/га.

21. Найвищий рівень урожайності забезпечило внесення в якості позакореневих підживлень мікродобрива Еколист Моно Цинк для гібриду Харківський 195МВ та для гібридів DKC 2971, DKC 3795, DKC 3871, DK 315 і DK 440 за поєднання даного мікродобрива із бактеріальним препаратом Біомаг.

Основні положення дисертації викладені в наукових працях [525-538].

РОЗДІЛ 8
ВМІСТ КРОХМАЛЮ У ЗЕРНІ КУКУРУДЗИ ТА ВИХІД БІОЕТАНОЛУ ЗАЛЕЖНО ВІД УМОВ ВЕГЕТАЦІЇ ТА ФАКТОРІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ

8.1 Вміст та вихід крохмалю у зерні гібридів кукурудзи залежно від умов вегетації та факторів технології вирощування

В умовах дефіциту енергоносіїв та зростання цін на них в Україні, значну частку яких Україна імпортує, одним із резервів енергетичної незалежності країни є пошук резервів виробництва альтернативних видів енергії. Одним із таких видів енергії, за умови підвищення урожайності, є виробництво із зерна кукурудзи біоетанолу. Потенційні можливості цього напряму величезні: тільки завдяки переробці 10 млн тонн кукурудзи Україна може виробляти не менше 4 млн тонн цього біопалива.

Сьогоднішній світовий «біоетанольний бум» спричинив підвищення попиту на зернову кукурудзу, як найефективнішу сировину для виготовлення етанолу – зневодненого спирту, за рахунок високого вмісту вуглеводів (68-85%) у зерні [27, 40, 41, 539-541]. Використання біоетанолу дозволить зберегти екологію і ефективно проводити боротьбу з глобальним потеплінням планети, що в значній мірі базується на відмові від нафти і переходу на нові відновлювані види палива [48].

Вихід біоетанолу залежить перш за все від вмісту крохмалю у зерні, який у свою чергу визначається групою стиглості, підвидом гібриду та агротехнологією вирощування. Так, ранньостиглі гібриди в Лісостеповій зоні України мають не високу урожайність зерна і вихід крохмалю, хоча в деяких із них вміст крохмалю в зерні високий. Вищий вміст крохмалю у середньоранніх та середньостиглих гібридів, це пояснюється тим, що вони представлені зубовидним підвидом, в зерні якого міститься більше крохмалю [42, 542].

Вміст крохмалю розраховували за формулою:

$$x = a \times K,$$

де х – вміст крохмалю у відсотках, α – показник сахариметра, %; К – коефіцієнт Еверса (=1,898) [461, 543].

Вміст та вихід крохмалю істотно залежав від групи стиглості гібридів (табл. 8.1, додаток $Ж_1$). Так, в середньому за три роки, вміст та вихід крохмалю в ранньостиглій групі склав 72,17 % і 5,797 т/га, середньоранній – 73,05 % і 6,576 т/га та середньостиглій 74,39 % і 7,666 т/га ($НІР_{05\ група\ стиглості}$ = 0,30 % та 0,16 т/га). Спостерігається зростання вмісту та виходу крохмалю (1,090-1,869 т/га) в групі гібридів кукурудзи із більш тривалим вегетаційним періодом порівняно з ранньостиглою групою, що повністю підтверджує дані літературних джерел.

Таблиця 8.1

Вміст та вихід крохмалю у зерні кукурудзи залежно від строку сівби, % (середнє за 2011-2013 рр.)

Група стиглості (А)	Гібрид (В)	Строки сівби (С)	Вміст крохмалю в АСР,%	Вихід крохмалю, т/га
1	2	3	4	5
Ранньостигла група	Харківський 195МВ	Ранній (РТГ* t=+8°С)	72,00	6,288
		Середній (РТГ t=+10°С)	72,65	5,984
		Пізній (РТГ t=+12°С)	73,78	5,021
	DKC 2870	Ранній (РТГ* t=+8°С)	72,74	6,499
		Середній (РТГ t=+10°С)	73,62	5,915
		Пізній (РТГ t=+12°С)	74,16	4,920
	DKC 2960	Ранній (РТГ* t=+8°С)	70,26	6,630
		Середній (РТГ t=+10°С)	72,19	6,093
		Пізній (РТГ t=+12°С)	72,64	5,354
	DKC 2949	Ранній (РТГ* t=+8°С)	70,45	5,875
		Середній (РТГ t=+10°С)	70,75	5,073
		Пізній (РТГ t=+12°С)	71,72	4,577
	DKC 2787	Ранній (РТГ* t=+8°С)	70,61	6,379
		Середній (РТГ t=+10°С)	71,80	5,986
		Пізній (РТГ t=+12°С)	72,99	5,435
	DKC 2971 **(st)**	Ранній (РТГ* t=+8°С)	71,23	6,366
		Середній (РТГ t=+10°С)	71,88	6,303
		Пізній (РТГ t=+12°С)	73,64	5,648

Продовження таблиці 8.1

1	2	3	4	5
Середньорання група	DKC 3476	Ранній (РТГ* t=+8°C)	73,38	7,124
		Середній (РТГ t=+10°C)	74,59	6,870
		Пізній (РТГ t=+12°C)	75,16	5,845
	DKC 3795	Ранній (РТГ* t=+8°C)	72,43	7,491
		Середній (РТГ t=+10°C)	73,12	6,493
		Пізній (РТГ t=+12°C)	74,02	5,365
	DKC 3472	Ранній (РТГ* t=+8°C)	70,89	7,753
		Середній (РТГ t=+10°C)	71,49	7,174
		Пізній (РТГ t=+12°C)	72,31	6,248
	DKC 3420	Ранній (РТГ* t=+8°C)	73,31	7,558
		Середній (РТГ t=+10°C)	74,39	6,454
		Пізній (РТГ t=+12°C)	75,60	5,864
	Переяславський 230СВ	Ранній (РТГ* t=+8°C)	71,63	7,000
		Середній (РТГ t=+10°C)	72,29	6,338
		Пізній (РТГ t=+12°C)	72,91	5,480
	DKC 3871 **(st)**	Ранній (РТГ* t=+8°C)	71,85	7,070
		Середній (РТГ t=+10°C)	72,69	6,451
		Пізній (РТГ t=+12°C)	72,90	5,791
Середньостигла група	DK 391	Ранній (РТГ* t=+8°C)	72,50	8,211
		Середній (РТГ t=+10°C)	73,21	7,080
		Пізній (РТГ t=+12°C)	73,30	6,650
	DKC 3511	Ранній (РТГ* t=+8°C)	74,34	7,866
		Середній (РТГ t=+10°C)	75,50	7,525
		Пізній (РТГ t=+12°C)	76,20	6,565
	DK 440	Ранній (РТГ* t=+8°C)	72,40	8,300
		Середній (РТГ t=+10°C)	74,95	7,620
		Пізній (РТГ t=+12°C)	75,84	7,054
	DKC 4964	Ранній (РТГ* t=+8°C)	74,95	8,845
		Середній (РТГ t=+10°C)	76,30	8,295
		Пізній (РТГ t=+12°C)	77,66	7,303
	DKC 4626	Ранній (РТГ* t=+8°C)	72,48	8,602
		Середній (РТГ t=+10°C)	73,49	7,642
		Пізній (РТГ t=+12°C)	74,10	7,041
	DK 315 **(st)**	Ранній (РТГ* t=+8°C)	73,13	8,835
		Середній (РТГ t=+10°C)	74,12	7,564
		Пізній (РТГ t=+12°C)	74,53	6,986
$НІР_{05\ група\ стиглості}$			0,30	0,16
$НІР_{05\ гібрид}$			0,42	0,23
$НІР_{05\ строки\ сівби}$			0,30	0,16

***Примітка**: РТГ – рівень температурного режиму ґрунту на глибині загортання насіння*

Найбільший вміст крохмалю ($НІР_{05\ гібрид}$ = 0,42 %), в середньому за три роки відмічено у групі ранньостиглих гібридів: DKC 2870 – 73,51 %, Харківський 195МВ – 72,81 % та DKC 2971 – 72,25 %, середньоранніх: DKC 3420 – 74,43 %, DKC 3476 – 74,38 % та DKC 3795 – 73,19 %, середньостиглих: DKC 4964 – 76,30 %, DKC 3511 – 75,35 % та DK 440 – 74,39 %, а вихід крохмалю у ранньостиглій групі ($НІР_{05\ гібрид}$ = 0,23 т/га): DKC 2971 – 6,105 т/га, DKC 2960 – 6,026 т/га та DKC 2787 – 5,933 т/га, середньоранній – DKC 3472 – 7,058 т/га, DKC 3420 – 6,625 т/га та DKC 3476 – 6,613 т/га і у середньостиглій – DKC 4964 – 8,147 т/га, DK 315 – 7,795 т/га та DKC 4626 – 7,762 т/га.

Вміст крохмалю в зерні залежав не лише від групи стиглості гібридів, а і від строків їх сівби. За раннього строку сівби найменший вміст крохмалю, а за пізнього найбільший. Так, ранній строк сівби ($НІР_{05\ строки\ сівби}$ = 0,30 %) забезпечив вміст крохмалю у ранньостиглих гібридів – 71,22 %, середньоранніх – 72,25% та середньостиглих – 73,30 %, застосування середнього строку сівби – 72,15%, 73,1 та 74,6 % і пізнього – 73,15 %, 73,82 та 75,27 %, відповідно для ранньостиглих, середньоранніх та середньостиглих гібридів. Проведення сівби у ранні строки ($НІР_{05\ строк\ сівби}$ = 0,16 т/га), за рахунок високої врожайності, сприяло найвищому виходу крохмалю (7,372 т/га) порівняно із середнім (6,714 т/га) та пізнім (5,953 т/га) строками сівби. Тобто застосування пізніх строків сівби сприяло зростанню вмісту та виходу крохмалю на 1,57-1,97 % та 1,181-1,567 т/га відносно раннього строку сівби.

Встановлено, що в посушливий 2012 рік спостерігається загальне зниження вмісту крохмалю (72,06%) незалежно від строку сівби, тоді як в 2011 та 2013 році за рахунок сприятливих умов за температурою і вологозабезпеченням відбулося загальне збільшення вмісту крохмалю у кукурудзи до 73,00 та 74,56 %.

На те що вміст крохмалю зростає за пізніх строків сівби вказує в своїх дослідженнях Ю.М. Пащенко та О.І. Кордін [24], при цьому різниця між першим і третім строками сівби за вмістом крохмалю може становити від 0,8 до 2,0 % за загального його вмісту в зерні 68,0-72,8 %.

Дослідженнями встановлено, що вміст крохмалю може істотно

змінюватись залежно від підвиду кукурудзи (табл. 8.2, додаток $Д_2$). На дану залежність в своїх дослідженнях вказують і інші дослідники [19, 48, 52, 58-60].

Таблиця 8.2

Вміст крохмалю в зерні кукурудзи залежно від підвиду та строку сівби, % (середнє за 2011-2013 рр.)

Назва підвиду	Кількість гібридів, шт.	Строк сівби		
		ранній (РТГ* t=+8°С)	середній (РТГ t=+10°С)	пізній (РТГ t=+12°С)
Кременисто-зубовидний	10	71,56±1,06	72,44±1,11	73,33±1,01
Зубовидний	8	73,13±0,93	74,21±1,10	75,06±1,43

В процесі поділу на підвиди отримано 10 гібридів кременисто-зубовидного підвиду та 8 гібридів – зубовидного підвиду. Виявлено, що вміст крохмалю збільшувався від раннього до пізнього строку сівби як в кременисто-зубовидного, так і в зубовидного підвиду кукурудзи. Так, за раннього строку сівби вміст крохмалю становив у кременисто-зубовидного підвиду 71,56 %, а в зубовидного – 73,13 %, за середнього строку сівби – 72,44 та 74,21 %, а за пізнього – 73,33 та 75,06 %. Аналогічну залежність спостерігали і в зубовидного підвиду кукурудзи.

Відмічено вплив позакореневих підживлень мікродобривами Еколист Моно Цинк та Росток кукурудза, бактеріальним препаратом Біомаг та регулятором росту рослин Вимпел на вміст та вихід крохмалю (табл. 8.3-8.5, додаток $Ж_2$). Даний вплив істотно змінювався залежно від забезпеченості рослин кукурудзи теплом та вологою, про що свідчать результати якісного аналізу зерна на вміст та вихід крохмалю.

На дану залежність в своїх дослідженнях вказують також Є.Д. Адіньев [111] та А. Капустін, М. Ковтун, С. Капустін [234]. Зокрема застосування елементів живлення веде до збільшення вмісту крохмалю у зерні кукурудзи з 70,5 % до 71,68 %, жиру – з 3,12 % до 3,50 %, а також азоту (з 1,58 до 1,68 %), фосфору (з 0,21 до 0,24 %) та калію (з 0,36 до 0,39 %).

Вміст та вихід крохмалю в ранньостиглих гібридів кукурудзи визначався біологічними особливостями конкретного гібриду ($НІР_{05\ гібрид}$ = 0,57 % та 0,21 т/га) і в середньому за три роки істотно відрізнявся по гібридах і становив Харківський 195 МВ – 72,7 % і 7,229 т/га, DKC 2960 – 71,3 % і 7,631 т/га, DKC 2949 – 71,3 % і 6,483 т/га та DKC 2971 – 72,4 % і 7,154 т/га.

Таблиця 8.3

Вміст та вихід крохмалю у ранньостиглих гібридів кукурудзи залежно від позакореневих підживлень (середнє за 2011-2013 рр.)

Гібрид (А)	Позакореневе підживлення (В)	Кількість обробок (С)	Вміст крохмалю в АСР, %	Вихід крохмалю, т/га
1	2	3	4	5
Харківський 195 МВ	Контроль (підживлення водою)	-	72,00	6,298
	Біомаг	I*	71,69	7,038
		II*	72,40	7,314
	Еколист Моно Цинк	I*	72,62	7,281
		II*	74,13	7,848
	Росток кукурудза	I*	72,80	7,150
		II*	73,65	7,632
	Вимпел	I*	72,22	7,091
		II*	72,50	7,411
DKC 2960	Контроль (підживлення водою)	-	70,26	6,642
	Біомаг	I*	71,00	7,086
		II*	71,87	7,851
	Еколист Моно Цинк	I*	71,72	7,823
		II*	72,33	8,548
	Росток кукурудза	I*	70,92	7,713
		II*	71,45	8,237
	Вимпел	I*	70,77	7,145
		II*	71,32	7,634
DKC 2949	Контроль (підживлення водою)	-	70,45	5,889
	Біомаг	I*	70,71	6,093
		II*	71,67	6,585
	Еколист Моно Цинк	I*	72,25	6,663
		II*	72,38	7,131
	Росток кукурудза	I*	71,28	6,528
		II*	72,06	6,891
	Вимпел	I*	70,45	6,098
		II*	69,99	6,469

Проведення підживлень 8.3

1	2	3	4	5
DKC 2971	Контроль (підживлення водою)	-	71,23	6,390
	Біомаг	I*	71,37	6,673
		II*	72,34	7,463
	Еколист Моно Цинк	I*	73,56	7,352
		II*	74,45	7,858
	Росток кукурудза	I*	72,28	7,019
		II*	73,18	7,571
	Вимпел	I*	70,84	6,873
		II*	71,95	7,189
$НІР_{05\ гібрид}$			0,57	0,21
$НІР_{05\ підживлення}$			0,64	0,24
$НІР_{05\ кількість\ підживлень}$			0,40	0,15

***Примітка**: I*- одноразове внесення препарату у фазу 5-7 листків кукурудзи;*
II- дворазове внесення препарату у фазі 5-7 та 10-12 листків кукурудзи;*
***- зроблено дисперсійний аналіз в урівненні для рівновеликих дисперсій*
для встановлення істотності варіантів позакореневих підживлень

За позакореневих підживлень гібридів ранньостиглої групи істотно збільшувався вихід крохмалю із одиниці площі на 0,2-1,9 т/га ($НІР_{05\ підживлення}$ = 0,24 т/га) та вміст крохмалю порівняно з контролем (підживлення водою).

Найвищий вміст крохмалю та його вихід з одиниці площі забезпечило дворазове позакореневе підживлення всіх гібридів мікродобривом Еколист Моно Цинк.

Одне позакореневе підживлення у фазу 5-7 листків кукурудзи забезпечило істотне збільшення вмісту крохмалю та виходу крохмалю порівняно з контролем, які в середньому за три роки по гібридах становили, Харківський 195 МВ – 72,3 % і 7,140 т/га, DKC 2960 – 71,1 % і 7,442 т/га, DKC 2949 – 71,2 % і 6,345 т/га та DKC 2971 – 72,0 % і 6,979 т/га, а за дворазового підживлення у фазу 5-7 та 10-12 листків кукурудзи ці показники істотно були вищими як порівняно з контролем, так і з одноразовим підживленням і становили по гібридах, відповідно – 73,2 % і 7,55 т/га, 71,7 % і 8,07 т/га, 71,5% і 6,77 т/га та 73,0 % і 7,52 т/га.

За позакореневих підживлень у групі ранньостиглих гібридів виявлене незначне зниження вмісту крохмалю (0,1-0,46 %) за обробки рослин бактеріальним добривом Біомаг у фазу 5-7 листків кукурудзи порівняно з контролем. Найвищий вихід крохмалю (0,6-1,9 т/га) визначено за дворазового позакореневого підживлення мікродобривами Еколист Моно Цинк та Росток кукурудза.

У зерні гібридів кукурудзи середньоранньої групи стиглості вміст крохмалю істотно відрізнявся по гібридах. Проведення позакореневих підживлень забезпечило підвищення вмісту крохмалю та його виходу відносно контролю – підживлення водою ($НІР_{05\ підживлення}$ = 0,65 % та 0,27 т/га) у середньоранніх гібридів на 0,7-1,2% та 0,2-1,8 т/га (табл. 8.4, додаток $Ж_3$).

Таблиця 8.4

Вміст та вихід крохмалю у середньоранніх гібридів кукурудзи залежно від позакореневих підживлень, (середнє за 2011-2013 рр.)

Гібрид (А)	Позакореневе підживлення (В)	Кількість обробок (С)	Вміст крохмалю в АСР, %	Вихід крохмалю, т/га
1	2	3	4	5
DKC 3472	Контроль (підживлення водою)	-	70,89	7,763
	Біомаг	I*	71,09	8,338
		II*	71,94	9,209
	Еколист Моно Цинк	I*	72,47	8,693
		II*	73,32	9,227
	Росток кукурудза	I*	71,43	8,812
		II*	72,89	9,568
	Вимпел	I*	70,97	8,390
		II*	71,35	8,812
DKC 3420	Контроль (підживлення водою)	-	73,31	7,575
	Біомаг	I*	73,41	8,019
		II*	73,99	8,954
	Еколист Моно Цинк	I*	74,26	8,356
		II*	74,93	9,263
	Росток кукурудза	I*	73,71	8,416
		II*	74,73	8,952
	Вимпел	I*	72,95	7,790
		II*	73,71	8,047

Продовження таблиці 8.4

1	2	3	4	5
Переяславський 230 СВ	Контроль (підживлення водою)	-	71,63	7,017
	Біомаг	I*	71,88	6,989
		II*	72,58	7,919
	Еколист Моно Цинк	I*	72,71	7,911
		II*	73,12	8,926
	Росток кукурудза	I*	72,12	7,854
		II*	72,74	8,365
	Вимпел	I*	71,52	7,365
		II*	72,72	7,774
DKC 3871	Контроль (підживлення водою)	-	71,85	7,065
	Біомаг	I*	72,60	7,610
		II*	73,72	7,955
	Еколист Моно Цинк	I*	73,34	7,923
		II*	75,04	8,797
	Росток кукурудза	I*	72,38	7,694
		II*	72,87	8,504
	Вимпел	I*	71,80	7,556
		II*	72,54	7,925
$НІР_{05\ гібрид}$			0,58	0,24
$НІР_{05\ позакореневі\ підживлення}$			0,65	0,27
$НІР_{05\ кількість\ позакореневих\ підживлень}$			0,41	0,17

***Примітка**: I*- одноразове внесення препарату у фазу 5-7 листків кукурудзи;*
II- дворазове внесення препарату у фазі 5-7 та 10-12 листків кукурудзи;*
***- зроблено дисперсійний аналіз в урівненні для рівновеликих дисперсій для встановлення істотності варіантів позакореневих підживлень*

Одноразове позакореневе підживлення у фазу 5-7 листків кукурудзи, забезпечило істотне збільшення вмісту крохмалю по гібридах порівняно з контролем, який в середньому за три роки становив – DKC 3472 – 71,5 %, DKC 3420 – 73,6 %, Переяславський 230СВ – 72,1 % та DKC 3871 – 72,5 %, а дворазове – DKC 3472 – 72,4 %, DKC 3420 – 74,3 %, Переяславський 230СВ – 72,1 % та DKC 3871 – 73,5 % ($НІР_{05\ кількість\ підживлень}$ = 0,41 %).

Зменшення вмісту крохмалю за позакореневих підживлень відмічено на варіантах, де використовували регулятор росту рослин Вимпел у фазу 5-7 листків кукурудзи у гібриду DKC 3420 на 0,36 %, Переяславський 230СВ на 0,11 % та

DKC 3871 на 05 %, відносно контролю (підживлення водою).

У групі середньостиглих гібридів кукурудзи відмічалося загальне зростання величини вмісту та виходу крохмалю, в середньому за роки, порівняно із ранньостиглою та середньоранньою групами стиглості (табл. 8.5 додаток $Ж_4$).

Таблиця 8.5

Вміст та вихід крохмалю у середньостиглих гібридів кукурудзи залежно від позакореневих підживлень (середнє за 2011-2013 рр.)

Гібрид (А)	Позакореневе підживлення (В)	Кількість обробок (С)	Вміст крохмалю в АСР, %	Вихід крохмалю, т/га
1	2	3	4	5
DK 391	Контроль (підживлення водою)	-	72,50	8,204
	Біомаг	I*	72,58	8,867
		II*	72,76	9,089
	Еколист Моно Цинк	I*	72,98	8,983
		II*	74,27	9,708
	Росток кукурудза	I*	72,52	8,721
		II*	73,78	9,318
	Вимпел	I*	72,37	8,420
		II*	72,59	8,767
DK 440	Контроль (підживлення водою)	-	72,40	8,283
	Біомаг	I*	72,56	8,500
		II*	73,36	9,113
	Еколист Моно Цинк	I*	74,15	9,132
		II*	74,82	9,665
	Росток кукурудза	I*	72,83	9,044
		II*	73,47	9,686
	Вимпел	I*	71,91	8,610
		II*	73,26	9,074
DKC 4964	Контроль (підживлення водою)	-	74,95	8,864
	Біомаг	I*	74,59	9,297
		II*	74,96	9,677
	Еколист Моно Цинк	I*	76,12	9,812
		II*	76,72	10,597
	Росток кукурудза	I*	75,58	9,874
		II*	76,10	10,597
	Вимпел	I*	74,79	9,254
		II*	75,25	9,696

Продовження таблиці 8.5

1	2	3	4	5
DK 315	Контроль (підживлення водою)	-	73,13	8,811
	Біомаг	I*	72,90	8,999
		II*	73,31	9,336
	Еколист Моно Цинк	I*	74,46	9,579
		II*	75,34	10,593
	Росток кукурудза	I*	74,04	9,609
		II*	74,57	10,434
	Вимпел	I*	72,78	9,069
		II*	73,37	9,610
$НІР_{05\ гібрид}$			0,59	0,39
$НІР_{05\ позакореневі\ підживлення}$			0,66	0,44
$НІР_{05\ кількість\ позакореневих\ підживлень}$			0,42	0,28

***Примітка**: I*- одноразове внесення препарату у фазу 5-7 листків кукурудзи;*
II- дворазове внесення препарату у фазі 5-7 та 10-12 листків кукурудзи;*
***- зроблено дисперсійний аналіз в урівненні для рівновеликих дисперсій для встановлення істотності варіантів позакореневих підживлень*

Вміст крохмалю у гібридів середньостиглої групи залежав від біологічних особливостей гібриду ($НІР_{05\ гібрид}$ = 0,59 %) і становив DK 391 – 72,9 %, DK 440 – 73,2 %, DKC 4964 – 75,5 % та DK 315 – 73,8 %. Використання для вирощування таких гібридів, як DKC 4964 та DK 315 дозволить істотно збільшувати вихід крохмалю із одиниці площі.

Проведення позакореневих підживлень забезпечило зростання виходу крохмалю із одиниці площі на 0,2-1,8 т/га ($НІР_{05\ підживлення}$ = 0,44 т/га) порівняно з контролем (без позакореневих підживлень).

Одноразове позакореневе підживлення забезпечило збільшення вмісту крохмалю на 0,1-0,5 %, дворазове – на 0,85-1,30 %. Вихід крохмалю при цьому становив за одноразового підживлення в гібридів DK 391 – 8,748 т/га, DK 440 – 8,821 т/га, DKC 4964 – 9,559 т/га, DK 315 – 9,314 т/га та за дворазового підживлення він був істотно вищим і становив – 9,220 т/га,– 9,384 т/га, 10,142 т/га, 9,993 т/га ($НІР_{05\ кількість\ підживлень}$ = 0,28 т/га), відповідно.

Найвищий вихід крохмалю у всіх гібридів забезпечило дворазове

внесення мікродобрива Еколист Моно Цинк (8,983-10,595 т/га) та Росток кукурудза (8,721-10,597 т/га), зростання виходу крохмалю за застосування даних мікродобрив становило 0,5-1,8 т/га, відноно контролю (підживлення водою).

Проведені в 2015-2017 році дослідження із вивчення впливу позакореневих підживлень на вміст крохмалю у зерні повністю підтверджують отримані раніше результати (додаток $Ж_5$). Зростання виходу крохмалю за проведення позакореневих підживлень порівняно з контролем (підживлення водою) складало 1,31-1,65 т/га ($НІР_{05\ підживлення}$ = 0,63 т/га).

Залежно від умов вирощування вихід крохмалю змінювався. Найвищий вихід крохмалю (8,201 т/га) було отримано в 2016 році, тоді як в 2015 році він становив 6,611 т/га, а в 2017 році 7,721 т/га у середньому в досліджуваних гібридів кукурудзи. Вихід крохмалю в середньому за роки досліджень ($НІР_{05\ гібрид}$ = 0,18 т/га), становив у групі ранньостиглих гібридів 6,142 т/га, середньоранніх – 7,476 т/га та середньостиглих – 8,916 т/га. Тобто використання гібридів кукурудзи більш пізньостиглих груп забезпечує додатковий вихід 1,440-2,774 т/га крохмалю з одиниці площі порівняно з ранньостиглими формами.

Величина насіння прямо визначає розміри не лише зародка але і ендосперму в якому основною запасною речовиною є крохмаль. У зв’язку із цим актуальним питанням залишається як буде змінюватися характер формування ендосперму та виходу крохмалю залежно від груп стиглості гібриді, їх сортових особливостей та зміни елементів технології вирощування – фракції насіння та глибини їх загортання (табл. 8.6, додаток $Ж_6$).

Вміст та вихід крохмалю в зерні кукурудзи залежав від погодних умов років вегетації. За роками дослідження необхідно відмітити зниження кількості крохмалю в 2015 році 72,17 % та 6,10 т/га. Вміст та вихід крохмалю, в середньому за 2014 рік у досліджуваних гібридів складав 75,46 % та 6,76 т/га, а в 2016 році – 74,58 % та 7,32 т/га. Це пов’язано із тим, що цей рік виявився найменш рівномірно забезпечений вологою із наявністю

тривалого посушливого періоду, що в кінцевому результаті вплинуло на нагромадження крохмалю (рис. 8.1).

Таблиця 8.6

Вміст та вихід крохмалю у гібридів кукурудзи залежно від розмірів фракції та глибини загортання насіння (середнє за 2014-2016 рр.)

Група стиглості (A)	Гібрид (B)	Фракція насіння (C)	Глибина загортання насіння (D)	Вміст крохмалю в АСР,%	Вихід крохмалю, т/га
1	2	3	4	5	6
Ранньостиглі гібриди	DKC 2960	M* (187 г)	4-5 см	71,68	5,551
			7-8 см	72,00	5,563
			10-11 см	71,87	5,176
		S** (238 г)	4-5 см	72,71	6,190
			7-8 см	73,35	6,245
			10-11 см	73,07	6,129
		V*** (277 г)	4-5 см	72,32	6,196
			7-8 см	72,87	6,175
			10-11 см	73,11	6,348
	DKC 2971	M* (194 г)	4-5 см	71,64	5,570
			7-8 см	71,74	5,476
			10-11 см	71,46	5,063
		S** (256 г)	4-5 см	72,47	6,014
			7-8 см	72,22	5,983
			10-11 см	72,54	5,954
		V*** (279 г)	4-5 см	72,12	6,105
			7-8 см	72,61	6,101
			10-11 см	72,12	6,024
Середньоранні гібриди	DKC 3472	M* (249 г)	4-5 см	73,66	6,724
			7-8 см	74,04	6,607
			10-11 см	74,26	6,420
		S** (326 г)	4-5 см	74,60	7,280
			7-8 см	75,13	7,255
			10-11 см	74,93	7,255
		V*** (385 г)	4-5 см	73,71	7,151
			7-8 см	74,38	7,224
			10-11 см	73,95	7,096
	DKC 3795	M* (166 г)	4-5 см	73,65	6,163
			7-8 см	73,94	6,074
			10-11 см	73,62	5,779
		S** (207 г)	4-5 см	74,40	6,836
			7-8 см	74,92	6,515
			10-11 см	75,36	6,637
		V*** (287 г)	4-5 см	74,85	6,946
			7-8 см	75,73	6,778
			10-11 см	75,49	6,890

Продовження табл. 8.6

1	2	3	4	5	6
Середньостиглі гібриди	DK 315	M* (223 г)	4-5 см	74,46	7,100
			7-8 см	74,72	7,072
			10-11 см	74,32	6,778
		S** (294 г)	4-5 см	75,70	7,594
			7-8 см	76,16	7,776
			10-11 см	75,69	7,728
		V*** (327 г)	4-5 см	75,53	7,787
			7-8 см	75,66	7,969
			10-11 см	75,36	7,774
	DKC 4082	M* (172 г)	4-5 см	73,80	7,001
			7-8 см	74,62	6,971
			10-11 см	74,36	6,732
		S** (227 г)	4-5 см	76,13	7,657
			7-8 см	76,78	8,117
			10-11 см	76,46	8,127
		V*** (278 г)	4-5 см	74,93	7,573
			7-8 см	76,64	8,048
			10-11 см	75,92	7,997
$НІР_{05\ група\ стиглості}$				2,45	0,18
$НІР_{05\ гібрид}$				3,57	0,97
$НІР_{05\ фракція\ насіння}$				2,31	0,63
$НІР_{05\ глибина\ загортання}$				0,22	0,64

***Примітки**: * – дрібна фракція насіння; ** – середня фракція насіння; *** – велика фракція насіння.*

Дана залежність підтверджується результатами досліджень інших авторів. Зокрема дослідження А.Н. Павлова [58] вказують на те, що підвищення середньорічної температури і зниження річної суми опадів збільшує вміст білку у зерні, а вміст крохмалю при цьому знижується.

Найбільший вміст та вихід крохмалю, в середньому за три роки – 75,40 % та 7,54 т/га відмічено у групі середньостиглих гібридів, вони істотно ($НІР_{05\ група\ стиглості}$ = 1,99 % та 0,226 т/га) відрізнялися від його вмісту та виходу в групі ранньостиглих гібридів (72,33% та 5,88 т/га) та середньоранніх гібридів (74,48 % та 6,76 т/га). Відмічене зростання вмісту крохмалю у більш пізньостиглих форм кукурудзи, які в переважній більшості представлені зубовидним підвидом.

На вихід крохмалю із одиниці площі впливали також особливості гібридів. Найвищий вихід крохмалю одержано в гібридів DKC 4082 – 7,58 т/га та DK 315 –

7,51 т/га, а інші гібриди мали достовірно нижчий вихід крохмалю, який становив: DKC 2960 – 5,95 т/га, DKC 2971 – 5,81 т/га, DKC 3472 – 7,00 т/га, DKC 3795 – 6,51 т/га ($НІР_{05\ гібрид}$ = 0,16 т/га).

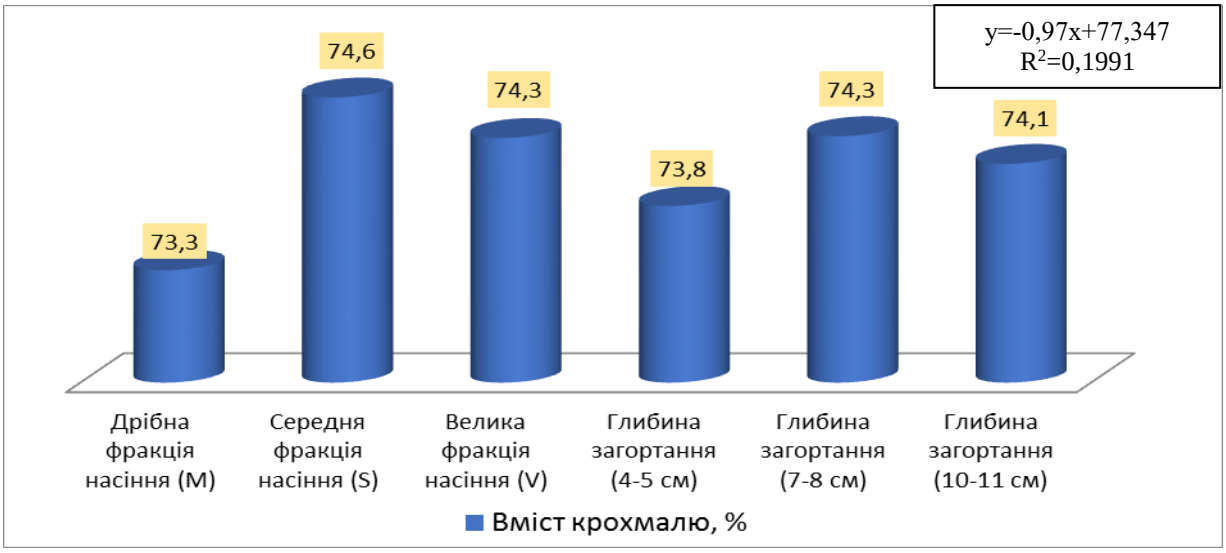


Рис. 8.1 **Вміст крохмалю у зерні кукурудзи залежно від розмірів фракції та глибини загортання насіння**, % (середнє за 2014-2016 рр.)

Різниця у виході крохмалю у групі середньоранніх і середньостиглих гібридів становила 0,88-1,66 т/га порівняно з ранньостиглою групою. Тобто, спостерігається тенденція подібна до вмісту крохмалю – збільшення тривалості вегетаційного періоду сприяє збільшенню виходу крохмалю із одиниці площі (рис. 8.2).

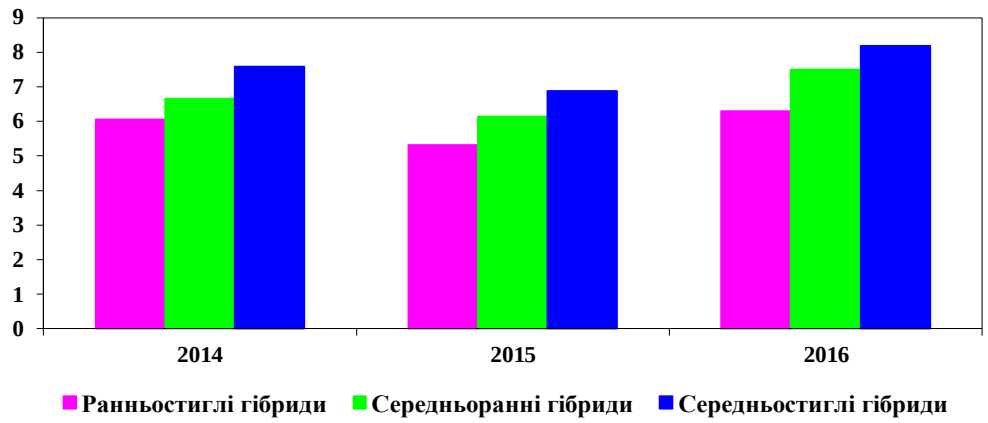


Рис. 8.2 **Вихід крохмалю із одиниці площі залежно від досліджуваних елементів технології вирощування**, т/га (середнє за 2014-2016 рр.)

На вміст та вихід крохмалю істотно впливали розміри фракції насіння. Найвищими ці показники були за сівби насінням крупної фракції. Так, за сівби насінням дрібної фракції вміст крохмалю у зерні становив на рівні 73,33 %, а його вихід в межах 5,43-6,98 т/га, що в середньому становило 6,21 т/га, середньої – 74,59 % і 5,98-7,97 т/га та 6,96, великої – 74,3 % і 6,08-7,87 т/га та 7,01 т/га ($НІР_{05\ фракція\ насіння}$ = 0,28 % та 0,558 т/га).

Використання мілкої (4-5 см) глибини загортання зерна забезпечило вміст та вихід крохмалю 72,08-75,23 % та 5,9-7,49 т/га, або в середньому 6,75 т/га, середньої 7-8 см – 72,19-76,02 % і 5,85-7,71 т/га, або в середньому 6,78 т/га, глибокої 10-11 см – 72,04-75,58 % і 5,68-7,62 т/га, або в середньому 6,66 т/г ($НІР_{05\ глибина\ загортання}$ = 0,22 % та 0,213 т/га). Відповідно, найвищий вміст крохмалю у зерні, в середньому за три роки, склав за глибини загортання 7-8 см – 74,31 %, тоді як за глибини загортання 4-5 см – 73,8 %, а за глибини 10-11 см – 74,11 %.

8.2 Вихід біоетанолу із одиниці площі залежно від умов вегетації та факторів технології вирощування

Вихід біоетанолу з сировини зазвичай розраховують як вихід етанолу. Вихід етанолу – його кількість, отримують з тони зароджуваних вуглеводів в перерахунку на крохмаль. Теоретичний вихід обчислюють за рівнянням спиртного бродіння: $C_6H_{12}O_6=2C_2H_5OH+2CO_2$. За відносній густоти етанолу d^4_{20}=0,78927 його теоретичний вихід становить 54,79 л [466, 544].

Дослідженнями встановлено залежність виходу біоетанолу від груп стиглості гібридів, їх сортових особливостей, елементів технології (строків сівби, позакореневих підживлень та глибини загортання насіння і розмірів його фракції) (табл. 8.7).

Вихід біоетанолу у групі ранньостиглих гібридів становив 3,131 тис. л/га, середньоранніх – 3,551 тис. л/га та середньостиглих – 4,139 тис. л/га ($НІР_{05\ група\ стиглості}$ = 0,09 тис. л/га), тобто використання середньостиглих гібридів кукурудзи забезпечує додатковий вихід цього біопалива 0,588-1,008 тис. л/га порівняно із скоростиглими формами.

Таблиця 8.7

Вихід біоетанолу із одиниці площі залежно від строку сівби, тис. л/га (за 2011-2013 рр.)

Група стиглості (А)	Гібрид (В)	Строки сівби (С)	Роки досліджень			середнє
			2011	2012	2013	
1	2	3	4	5	6	**7**
Ранньостигла група	Харківський 195МВ	Ранній (РТГ* t=+8°С)	3,763	3,092	3,386	3,414
		Середній (РТГ t=+10°С)	3,529	2,891	3,275	3,232
		Пізній (РТГ t=+12°С)	3,003	2,390	2,741	2,711
	DKC 2870	Ранній (РТГ* t=+8°С)	3,780	3,242	3,507	3,510
		Середній (РТГ t=+10°С)	3,257	2,817	3,508	3,194
		Пізній (РТГ t=+12°С)	2,966	2,439	2,566	2,657
	DKC 2960	Ранній (РТГ* t=+8°С)	4,290	3,012	3,439	3,580
		Середній (РТГ t=+10°С)	3,592	2,776	3,502	3,290
		Пізній (РТГ t=+12°С)	3,142	2,450	3,081	2,891
	DKC 2949	Ранній (РТГ* t=+8°С)	3,526	2,700	3,291	3,172
		Середній (РТГ t=+10°С)	2,932	2,451	2,835	2,739
		Пізній (РТГ t=+12°С)	2,625	1,966	2,824	2,472
	DKC 2787	Ранній (РТГ* t=+8°С)	3,745	3,110	3,480	3,445
		Середній (РТГ t=+10°С)	3,429	2,876	3,392	3,232
		Пізній (РТГ t=+12°С)	3,217	2,352	3,236	2,935
	DKC 2971 **(st)**	Ранній (РТГ* t=+8°С)	3,845	2,965	3,503	3,438
		Середній (РТГ t=+10°С)	3,784	2,959	3,468	3,404
		Пізній (РТГ t=+12°С)	3,524	2,483	3,142	3,050
Середньорання група	DKC 3476	Ранній (РТГ* t=+8°С)	4,128	3,387	4,025	3,847
		Середній (РТГ t=+10°С)	4,213	3,005	3,912	3,710
		Пізній (РТГ t=+12°С)	3,346	2,491	3,632	3,156
	DKC 3795	Ранній (РТГ* t=+8°С)	4,486	3,335	4,315	4,045
		Середній (РТГ t=+10°С)	3,661	3,007	3,850	3,506
		Пізній (РТГ t=+12°С)	3,339	2,150	3,203	2,897
	DKC 3472	Ранній (РТГ* t=+8°С)	4,505	3,616	4,440	4,187
		Середній (РТГ t=+10°С)	4,147	3,507	3,968	3,874
		Пізній (РТГ t=+12°С)	3,630	2,850	3,642	3,374
	DKC 3420	Ранній (РТГ* t=+8°С)	4,518	3,363	4,362	4,081
		Середній (РТГ t=+10°С)	3,736	3,024	3,696	3,485
		Пізній (РТГ t=+12°С)	3,397	2,457	3,646	3,167
	Переяславський 230СВ	Ранній (РТГ* t=+8°С)	4,353	3,326	3,661	3,780
		Середній (РТГ t=+10°С)	3,560	3,297	3,410	3,422
		Пізній (РТГ t=+12°С)	3,281	2,243	3,354	2,959
	DKC 3871 **(st)**	Ранній (РТГ* t=+8°С)	4,124	3,326	4,004	3,818
		Середній (РТГ t=+10°С)	3,736	3,017	3,697	3,483
		Пізній (РТГ t=+12°С)	3,185	2,604	3,593	3,127

Продовження табл. 8.7

1	2	3	4	5	6	7
Середньостигла група	DK 391	Ранній (РТГ* t=+8°C)	4,863	4,067	4,372	4,434
		Середній (РТГ t=+10°C)	4,150	3,373	3,946	3,823
		Пізній (РТГ t=+12°C)	3,903	3,072	3,799	3,591
	DKC 3511	Ранній (РТГ* t=+8°C)	4,400	3,783	4,560	4,248
		Середній (РТГ t=+10°C)	4,080	3,924	4,186	4,063
		Пізній (РТГ t=+12°C)	3,749	2,933	3,953	3,545
	DK 440	Ранній (РТГ* t=+8°C)	4,552	4,501	4,392	4,482
		Середній (РТГ t=+10°C)	3,965	4,105	4,275	4,115
		Пізній (РТГ t=+12°C)	3,740	3,695	3,992	3,809
	DKC 4964	Ранній (РТГ* t=+8°C)	4,792	4,688	4,848	4,776
		Середній (РТГ t=+10°C)	4,811	4,182	4,444	4,479
		Пізній (РТГ t=+12°C)	4,267	3,667	3,896	3,943
	DKC 4626	Ранній (РТГ* t=+8°C)	4,560	4,458	4,918	4,645
		Середній (РТГ t=+10°C)	4,186	4,085	4,109	4,127
		Пізній (РТГ t=+12°C)	3,814	3,640	3,953	3,802
	DK 315 **(st)**	Ранній (РТГ* t=+8°C)	5,454	3,771	5,088	4,771
		Середній (РТГ t=+10°C)	4,276	3,462	4,515	4,084
		Пізній (РТГ t=+12°C)	3,961	3,155	4,202	3,773
$НІР_{05\ група\ стиглості}$			0,07	0,03	0,05	-
$НІР_{05\ гібрид}$			0,14	0,07	0,11	-
$НІР_{05\ строки\ сівби}$,			0,07	0,05	0,06	-

***Примітка**: РТГ – рівень температурного режиму ґрунту на глибині загортання насіння*

Використання таких гібридів ранньостиглої групи як DKC 2971, DKC 2960, DKC 2787, середньоранньої групи DKC 3472, DKC 3420, DKC 3476 та середньостиглої групи DKC 4964, DK 315, DKC 4626 та DK 440 дозволить істотно збільшити вихід біоетанолу із одиниці площі.

Запізнення із строками сівби гібридів кукурудзи призводить до зменшення виходу біоетанолу ($НІР_{05\ строки\ сівби}$ = 0,09 тис. л/га) на 0,640-0,847тис. л/га порівняно з раннім строком сівби.

Вихід біоетанолу у групі ранньостиглих гібридів складав 3,903 тис. л/га, середньоранніх – 4,495 тис. л/га та середньостиглих – 5,097 тис. л/га ($НІР_{05\ група\ стиглості}$ = 0,11 тис. л/га). Використання гібридів кукурудзи із тривалим вегетаційним періодом забезпечує підвищення виходу біоетанолу на 0,602-1,194 тис. л/га порівняно із скоростиглими формами (додаток $Ж_7$).

Використання таких гібридів як DKC 2960, DKC 3472 та DKC 3420, DKC 4964 і DK 315 дозволить збільшити вихід біоетанолу на 0,462-0,629 тис. л/га ($НІР_{05\ гібрид}$ = 0,93 тис. л/га). Позакореневі підживлення забезпечили зростання виходу біоетанолу, яке в середньому за три роки досліджень становило 0,1-1,04 тис. л/га ($НІР_{05\ підживлення}$ = 0,35тис. л/га) відноно контролю (підживлення водою).

Зростання виходу біоетанолу за одноразового позакореневого підживлення становила 0,10-0,65 тис. л/га, а за дворазового позакореневого підживлення – 0,30-1,04 тис. л/га порівняно з контролем –підживлення водою ($НІР_{05\ кількість\ підживлень}$ = 0,36 тис. л/га).

Дослідженнями проведеними впродовж 2015-2017 рр. встановлено, що вихід біоетанолу істотно залежав від умов року (додаток $Ж_8$).

У 2015 році, який видався досить посушливим вихід біоетанолу, в середньому, у досліджуваних гібридів кукурудзи склав 3,622 тис л/га, в 2016 році – 4,494 тис. л/га, а в 2017 році – 4,230 тис. л/га. Вихід біоетанолу у групі ранньостиглих гібридів становив 3,365 тис. л/га, середньоранніх – 4,096 тис. л/га та середньостиглих – 4,885 тис. л/га ($НІР_{05\ група\ стиглості}$ = 0,21 тис. л/га). Використання середньостиглих гібридів кукурудзи дозволить підвищити вихід біоетанолу із одиниці площі на 0,789-1,520 тис. л/га.

Правильний вибір гібриду, навіть в межах однієї групи стиглості, дозволить підвищити вихід біоетанолу із одиниці площі на 0,301-0,404 тис. л/га ($НІР_{05\ гібрид}$ = 0,48 тис. л/га). Позакореневі підживлення забезпечили зростання виходу біоетанолу із одиниці площі в середньому на 0,13-0,90 тис. л/га, порівняно з контролем – підживлення водою ($НІР_{05\ підживлення}$ = 0,44 тис. л/га). Одноразове позакореневе підживлення у фазу 5-7 листків кукурудзи сприяє збільшенню виходу біоетанолу із одиниці площі на 0,13-0,71 тис. л/га, а дворазове підживлень у фазу 5-7 та 10-12 листків кукурудзи – на 0,38-0,90 тис. л/га порівняно з контролем – підживлення водою ($НІР_{05\ кількість\ підживлень}$ = 0,29 тис. л/га).

Найвищий вихід біоетанолу одержано за дворазового внесення

мікродобрива Еколист Моно Цинк у поєднанні із бактеріальним препаратом Біомаг, зростання якого в середньому за три роки склало 0,72-0,90 тис. л/га відноно контролю (підживлення водою) (див. додаток $Ж_8$).

У групі ранньостиглих гібридів орієнтовний вихід біоетанолу ($НІР_{05}$ $_{група\ стиглості}$ = 0,124 тис. л/га), в середньому за три роки склав – 3,22 тис. л/га, середньоранніх – 3,70 тис. л/га та середньостиглих – 4,13 тис. л/га (табл. 8.8).

За роками досліджень орієнтовний вихід біоетанолу змінювався залежно від умов року. У середньому, в досліджуваних гібридів, за 2014 рік він склав 3,70 тис. л/га, за 2015 рік – 3,34 тис. л/га та в 2016 році – 4,01 тис. л/га. Найбільш сприятливий рік для даного показника за вологозабезпеченням та температурними показниками був 2016 рік.

Таблиця 8.8

Орієнтовний вихід біоетанолу із одиниці площі посіву гібридів кукурудзи залежно від умов вегетації та факторів технології вирощування, тис. л /га (за 2014-2016 рр.)

Група стиглості (А)	Гібрид (В)	Фракція насіння (С)	Глибина загортання насіння (D)	Рік			середнє
				2014	2015	2016	
1	2	3	4	5	6	7	8
Ранньостиглі гібриди	DKC 2960	M* (187 г)	4-5 см	3,001	2,748	3,375	3,041
			7-8 см	3,162	2,804	3,178	3,048
			10-11 см	2,930	2,678	2,901	2,836
		S** (238 г)	4-5 см	3,763	2,811	3,600	3,391
			7-8 см	3,760	2,991	3,513	3,421
			10-11 см	3,627	2,968	3,479	3,358
		V*** (277 г)	4-5 см	3,659	2,803	3,722	3,395
			7-8 см	3,595	2,927	3,628	3,383
			10-11 см	3,637	3,041	3,756	3,478
	DKC 2971	M* (194 г)	4-5 см	2,938	2,805	3,413	3,052
			7-8 см	2,832	2,791	3,377	3,000
			10-11 см	2,746	2,658	2,918	2,774
		S** (256 г)	4-5 см	3,254	3,170	3,461	3,295
			7-8 см	3,227	3,047	3,560	3,278
			10-11 см	3,341	2,966	3,481	3,263
		V*** (279 г)	4-5 см	3,400	3,112	3,524	3,345
			7-8 см	3,364	3,030	3,635	3,343
			10-11 см	3,449	2,981	3,471	3,300

Продовження таблиці 8.8

1	2	3	4	5	6	7	8
Середньоранні гібриди	DKC 3472	M* (249 г)	4-5 см	3,374	3,181	4,497	3,684
			7-8 см	3,445	3,140	4,275	3,620
			10-11 см	3,345	3,109	4,098	3,517
		S** (326 г)	4-5 см	3,776	3,634	4,556	3,989
			7-8 см	3,779	3,527	4,619	3,975
			10-11 см	3,846	3,536	4,543	3,975
		V*** (385 г)	4-5 см	3,722	3,488	4,544	3,918
			7-8 см	3,812	3,587	4,475	3,958
			10-11 см	3,829	3,373	4,462	3,888
	DKC 3795	M* (166 г)	4-5 см	3,388	3,121	3,621	3,377
			7-8 см	3,258	3,169	3,558	3,328
			10-11 см	3,230	2,988	3,280	3,166
		S** (207 г)	4-5 см	3,679	3,627	3,930	3,745
			7-8 см	3,723	3,308	3,678	3,570
			10-11 см	3,808	3,364	3,736	3,636
		V*** (287 г)	4-5 см	3,782	3,688	3,948	3,806
			7-8 см	3,879	3,236	4,025	3,713
			10-11 см	3,865	3,410	4,050	3,775
Середньостиглі гібриди	DK 315	M* (223 г)	4-5 см	3,816	3,509	4,345	3,890
			7-8 см	3,901	3,477	4,247	3,875
			10-11 см	3,863	3,230	4,048	3,714
		S** (294 г)	4-5 см	4,184	3,845	4,452	4,160
			7-8 см	4,366	3,841	4,574	4,260
			10-11 см	4,446	3,758	4,498	4,234
		V*** (327 г)	4-5 см	4,195	4,011	4,594	4,267
			7-8 см	4,496	3,932	4,671	4,366
			10-11 см	4,289	3,854	4,636	4,260
	DKC 4082	M* (172 г)	4-5 см	3,724	3,701	4,083	3,836
			7-8 см	3,779	3,617	4,062	3,819
			10-11 см	3,685	3,406	3,974	3,688
		S** (227 г)	4-5 см	3,971	3,923	4,691	4,195
			7-8 см	4,441	3,996	4,905	4,447
			10-11 см	4,625	3,890	4,843	4,453
		V*** (278 г)	4-5 см	4,088	3,903	4,457	4,149
			7-8 см	4,437	3,976	4,816	4,410
			10-11 см	4,488	3,904	4,753	4,382
$НІР_{05}$ група стиглості				0,08	0,03	0,03	-
$НІР_{05}$ гібрид				0,03	0,03	0,04	-
$НІР_{05}$ фракція насіння				0,05	0,04	0,04	-
$НІР_{05}$ глибина загортання				0,05	0,05	0,06	-

Примітки: ** – дрібна фракція насіння; ** – середня фракція насіння; *** – велика фракція насіння*

На орієнтовний вихід біоетанолу впливала фракція насіння ($НІР_{05\ фракція}$

$_{\text{насіння}}$ = 0,306 тис. л/га). Зокрема вихід біоетанолу за сівби насінням дрібної фракції, в середньому за три роки досліджень коливався в межах 2,94-3,78 тис. л/га, або в середньому для фракції 3,41 тис. л/га, за сівби насінням середньої фракції – 3,28-4,36 тис. л/га або в середньому для фракції 3,81, а за сівби насінням великої фракції – 3,33-4,31 тис. л/га або в середньому для фракції 3,84 тис. л/га (рис. 8.3).

Глибина загортання насіння кукурудзи неоднозначно ($НІР_{05\ \text{глибина загортання насіння}}$ = 0,117 тис. л/га) впливала на вихід біоетанолу із зерна.

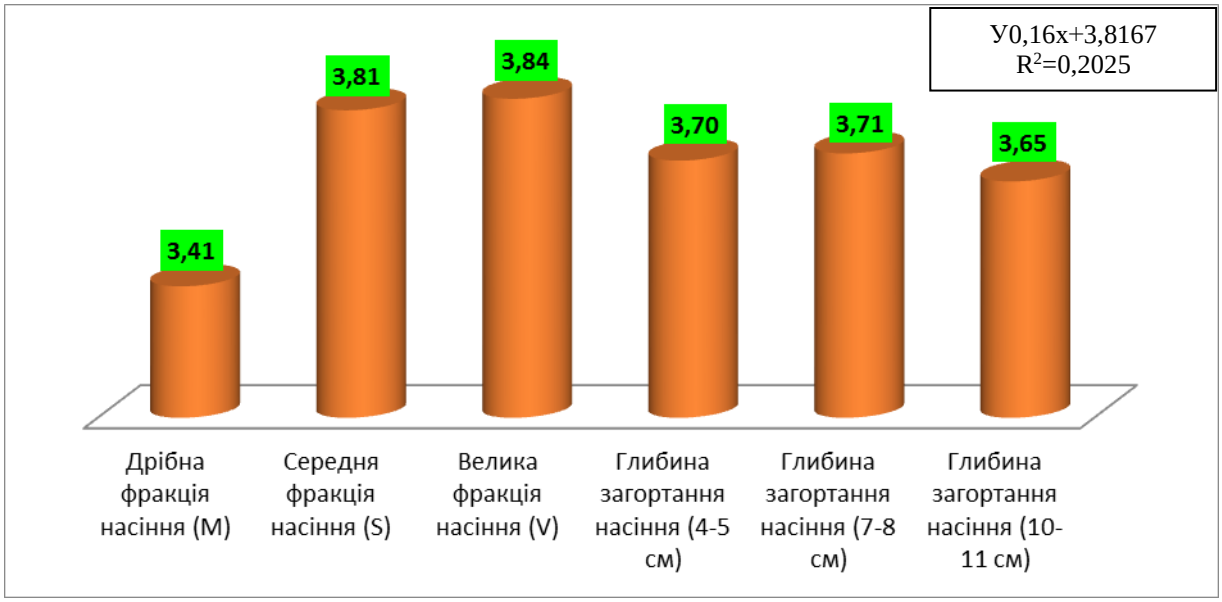


Рис. 8.3 **Орієнтовний вихід біоетанолу із одиниці площі посіву гібридів кукурудзи залежно від умов вегетації та факторів технології вирощування**, тис. л /га (середнє за 2014-2016 рр.)

Так, використання не глибокого (4-5 см) загортання насіння сприяло виходу біоетанолу, в середньому за три роки, в межах 3,23-4,11 тис. л/га, або в середньому для даної глибини 3,697 тис. л/га, за використання середньої (7-8 см) глибини загортання – 3,21-4,23 тис. л/га, або в середньому – 3,713 тис. л/га, а за використання глибокого (10-11 см) загортання – 3,11-4,17 тис. л/га, або в середньому – 3,648 тис. л/га. Тобто збільшення глибини загортання насіння призводить до зменшення виходу біоетанолу із одиниці посіву.

8.3 Взаємозв'язок вмісту крохмалю з комплексом господарсько-цінних ознак у гібридів кукурудзи

В питанні залежності вмісту крохмалю та урожайності від інших господарсько-цінних ознак у гібридів кукурудзи актуальним є врахування та покращення побічних ознак для отримання найбільшого вмісту крохмалю у зерні, що дозволить збільшити виробництво біоетанолу із одиниці площі посіву кукурудзи (табл. 8.9, додаток $Ж_{11}$ та $Ж_{12}$).

Таблиця 8.9

Кореляційний зв'язок вмісту крохмалю в зерні гібридів кукурудзи з господарсько-цінними показниками (середнє за 2011-2016 рр.)

Показники	Коефіцієнт кореляції залежно від:		
	строків сівби 2011-2013 рр.	позакореневих підживлень 2011-2013 рр.	фракції та глибина загортання насіння 2014-2016 рр.
Площа листкової поверхні, тис. м^2/га	0,644*	0,649*	0,808*
Площа поверхні прапорцевого листка, тис. м^2/га	0,375	0,654*	0,624*
Площа поверхні прикачанного листка, тис. м^2/га	0,722*	0,541*	0,849*
Висота рослин, см	0,339	0,625*	0,799*
Висота кріплення качанів, см	0,185	0,607*	0,797*
Вологість зерна,%	0,595*	0,519*	0,831*
Кількість пошкоджених рослин стебловими метеликом, %	-0,395	-0,101	0,114
Урожайність зерна, т/га	0,274	0,673*	0,879*

Примітка: ** - достовірно на 99% рівні ймовірності, n = 17 для досліду 1, n = 11 для досліду 2 та n = 6 для досліду 3.*

Вміст крохмалю у зерні залежить від площі листкової поверхні (r = 0,644…0,808), площі окремих ярусів листків, зокрема верхнього (прапорцевого) – (r = 0,375…0,654) та прикачанного (r = 0,541…0,849), висоти рослин (r = 0,339…0,799), висоти кріплення качанів (r = 0,185…0,797), вологості зерна (r = 0,519…0,831) та урожайності (r = 0,274…0,879). Тому врахування даних ознак дозволить правильно підібрати гібриди із високим вмістом крохмалю та урожайністю придатних для виробництва біоетанолу.

Дані таблиці 8.9 та додатків додаток $Ж_{10}$, $Ж_{11}$ та $Ж_{12}$ свідчать про відсутність достовірних кореляційних зв'язків між кількістю пошкоджених рослин стебловим кукурудзяним метеликом та вмістом крохмалю, тобто пошкодження рослин стебловим кукурудзяним метеликом не впливало на вміст крохмалю у зерні.

Встановлено, що вміст крохмалю істотно змінювався залежно від інтенсивності транспірації та хімічного складу вегетативної маси досліджуваних гібридів кукурудзи (табл. 8.10, додаток $Ж_{12}$).

Таблиця 8.10

Кореляційний зв'язок вмісту крохмалю в зерні гібридів кукурудзи з інтенсивністю транспірації та вмістом у вегетативній масі окремих елементів (середнє за 2011-2013 рр.)

Показники	Коефіцієнт кореляції ±Sr
	Позакореневі підживлення. 2011-2013 рр.
Інтенсивність транспірації, тис. $м^2$/га	0,562*
Вміст хлорофілу, тис. $м^2$/га	0,393
Вміст у вегетативній масі азоту, тис. $м^2$/га	0,628*
Вміст у вегетативній масі фосфору, тис. $м^2$/га	0,367
Вміст у вегетативній масі калію, тис. $м^2$/га	0,443
Вміст у вегетативній масі цинку, тис. $м^2$/га	0,458*

Примітка: ** - достовірно на 99% рівні ймовірності, n = 11*

Виявлені середні кореляційні зв'язки між вмістом крохмалю та інтенсивністю транспірації, коефіцієнт кореляції складав r = 0,562, вмістом хлорофілу r = 0,393, вмістом у вегетативній масі кукурудзи азоту r = 0,628, фосфору – r = 0,367, калію – r = 0,443 та цинку r = 0,458 (див. табл. 8.9). Значення даних кореляційних зв'язків дасть можливість підбирати гібриди, які окрім високої продуктивності здатні формувати високий вміст крохмалю та можуть використовуватися для виробництва біопалива.

Отримані результати свідчать про різну придатність досліджуваних гібридів кукурудзи для виробництва біоетанолу на основі вмісту в зерні крохмалю та продуктивності.

8.4 Кластерний аналіз досліджуваних гібридів кукурудзи за комплексом господарсько-цінних ознак

Для визначення подібності та відмінностей груп господарсько-цінних ознак у досліджуваних гібридів кукурудзи найкраще підходить кластерний аналіз, оскільки цей метод, на відміну від більшості математико-статистичних методів, не має ніяких обмежень на вид досліджуваних об’єктів [545-547].

Метод кластерного аналізу дає змогу обробляти великі об’єми даних. Особливістю такого групування є те, що об’єкти, які належать одному кластеру, споріднені між собою, ніж об’єкти із різних кластерів [548-550]. Такий підхід забезпечує оформлення результатів аналізу у вигляді дендрограми, яка побудована на основі об’єднанні об’єктів у кластери, використовуючи деяку міру подібності або відстань між об’єктами [545, 551].

Використання комп’ютерної технології, зокрема, кластерного аналізу, з нашої точки зору, дозволяє наблизитися до вирішення складної задачі підвищення ефективності правильного вибору гібридів та технологій для отримання максимального рівня виходу біоетанолу із одиниці площі посіву гібридів кукурудзи.

В процесі проведення кластерного аналізу використовувались дані отримані на основі польових досліджень, що включали наступні господарсько-цінні ознаки за якими проводився аналіз гібридів кукурудзи: (морфологічні ознаки – загальна площа листків, площа прапорцевого листка, площа прикачанного листка, висота рослин, висота кріплення качанів, довжина ніжки качана, кількість обгорток качана; інтенсивність транспірації, вміст хлорофілу, вміст у вегетативній масі азоту (N), фосфору (P) калію (K) та цинку (Zn); стійкість до ураження пухирчастою сажкою та пошкодження стебловим метеликом, стійкість до вилягання; елементи структури врожаю – кількість рядів зерен (КРЗ), кількість зерен у ряді (КЗР), маса 1000 насінин, сума лінійних розмірів зернівки, кількість качанів на рослині, урожайність, вологість зерна, вміст крохмалю, вихід крохмалю із одиниці площі та вихід

біоетанолу із 1 га), тривалість періодів «сівба-сходи», «сходи – цвітіння качанів», «цвітіння качанів – повна стиглість», «сходи повна – стиглість». Фактично для аналізу були використані усі господарсько-цінні ознаки досліджуваних нами гібридів кукурудзи за вивчення можливості виробництва альтернативних джерел енергії.

За результатами кластерного аналізу було створено дендрограми групування на кластери за допомогою непарно групового методу з визначенням Евклідових відстаней. Результати графічного представлення ієрархічної класифікації зображено в вигляді філогенетичного дерева на рисунках 8.4 – 8.12.

Результати кластеризації ранньостиглих гібридів кукурудзи за комплексом господарсько-цінних ознак, за вивчення впливу строків сівби зображено на рисунку 8.4.

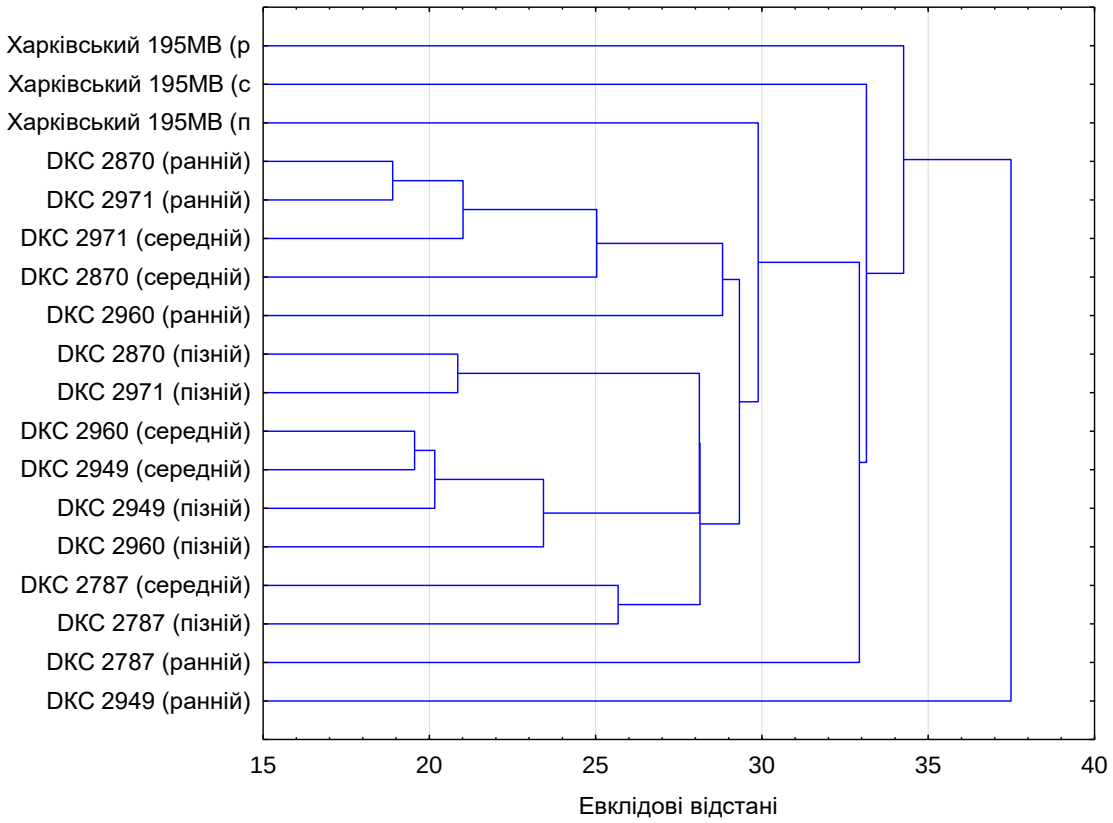


Рис. 8.4 **Кластеризація ранньостиглих гібридів кукурудзи за комплексом господарсько-цінних ознак, за вивчення впливу строків сівби**, дані за 2011-2013 рр.

Аналізуючи розподіл досліджуваних гібридів кукурудзи на кластери залежно від впливу агротехнічних параметрів досліду по суті можна виділити три кластери та примикаючі до них окремі варіанти.

Так, до першого кластеру можна віднести гібриди DKC 2870 за раннього та середнього строків сівби, та аналогічно гібрид DKC 2971 теж за раннього і середнього строків і гібрид DKC 2960 за раннього строків сівби.

Наступний кластер сформовано гібридами DKC 2870, DKC 2971 пізнього строків сівби та гібридами DKC 2960 та DKC 2949 середніх та пізніх строків сівби.

Окремо, в третьому кластері, за комплексом господарсько-цінних ознак розташований гібрид DKC 2787 середнього та пізнього строків сівби.

А от такі гібриди як Харківський 195МВ та DKC 2787 ранній строк сівби та DKC 2949 ранній строк сівби розташовані максимально відокремлено від інших груп кластерів. Та фактично їх норма реакції за застосування різних строків сівби і формування господарсько-цінних ознак дуже сильно залежить від дати сівби. Якщо перефразувати дещо по-іншому, то дані гібриди найбільше реагують на досліджувану агротехнічну операцію та формують біометричні параметри та врожайність певних рівнів, що свідчить про необхідність правильного добору елементів технології вирощування може суттєво збільшити рівень їх потенційної продуктивності.

Отже, кластеризація досліджуваних гібридів за комплексом їх біометричних показників дозволяє виявити загальні закономірності їх росту й розвитку. Переважна більшість гібридів кукурудзи майже ідентично, з біологічної точки зору, реагує на застосування раннього та середнього строків сівби. До таких можна віднести DKC 2870 та DKC 2971 і DKC 2960. Решта гібридів групується за середнім та пізнім строком сівби: DKC 2960, DKC 2949, DKC 2787. І лише гібрид Харківський 195МВ за вирощування з різними строками сівби по-різному реагує на кожен з них.

По суті, за оцінювання комплексу ознак та відсутності принципової різниці в частини досліджуваних гібридів відмінностей між раннім та

середнім або середнім та пізнім строками сівби можна стверджувати що адаптивна сортова технологія повинна бути спрямована відповідно на рекомендацію обох строків сівби різних груп гібридів. Адже, по суті, відмінності в рості й розвитку практично відсутні, тому реалізація генетичного їх потенціалу більш пов'язана не з відмінностями в строках сівби та рівнем застосування інших елементів технології.

Дані графічного представлення кластеризації середньоранніх гібридів кукурудзи за комплексом господарсько-цінних ознак, за вивчення впливу строків сівби зображено на рисунку 8.5.

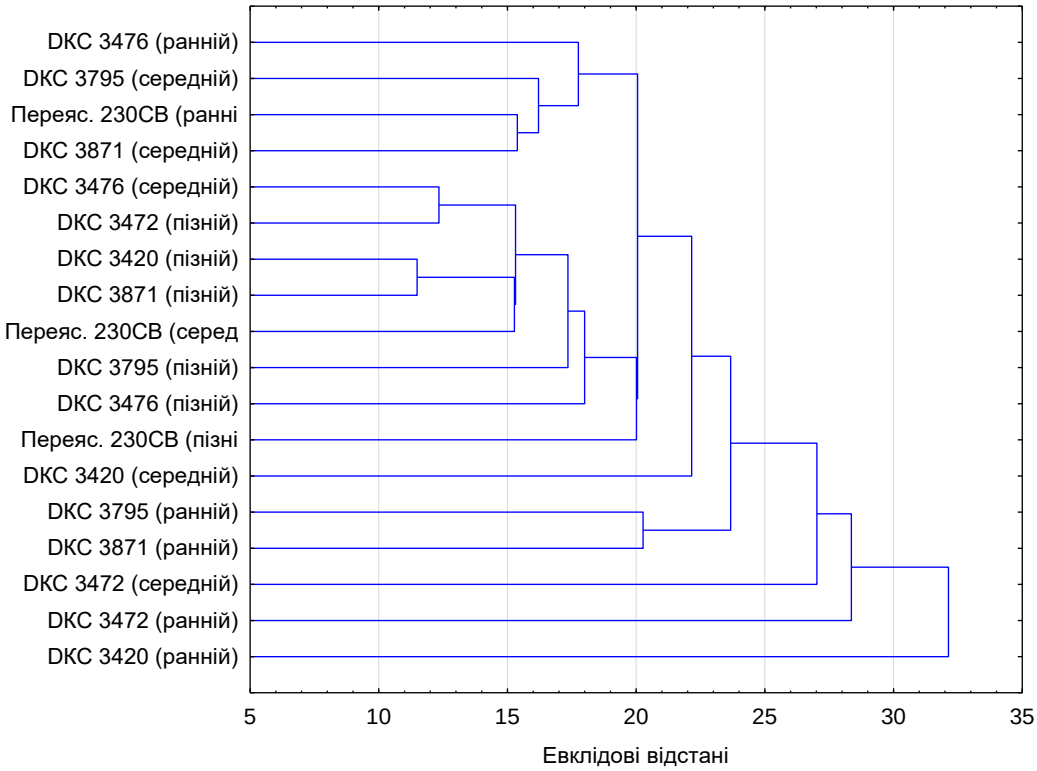


Рис. 8.5 **Кластеризація середньоранніх гібридів кукурудзи за комплексом господарсько-цінних ознак, за вивчення впливу строків сівби**, дані за 2011-2013 рр.

Аналізуючи отримані результати можемо одразу виділити дві групи кластерів та примикаючу до них решту середньоранніх гібридів кукурудзи.

До першої групи кластерів належать гібриди: DKC 3476 за раннього строку сівби, DKC 3795 – середній строк, Переяславський 230CB ранній

строк сівби, DKC 3871 середній строк сівби.

До другої групи можна віднести такі гібриди як: DKC 3476 (середній строк), DKC 3472 (пізній), DKC 3420 (пізній), DKC 3871 (пізній), Переяславський 230СВ (середній), DKC 3795 (пізній) та DKC 3476 (пізній строк сівби).

Фактично, досліджувані гібриди в межах кластерів, за комплексом господарсько-цінних ознак ростуть та розвиваються аналогічно, не залежно від строку сівби. Що дозволяє помилки в агротехніці компенсувати в певній мірі іншими елементами технології та отримати високу урожайність.

Результати кластеризації середньостиглих гібридів кукурудзи за комплексом господарсько-цінних ознак, за вивчення впливу строків сівби зображено на рисунку 8.6.

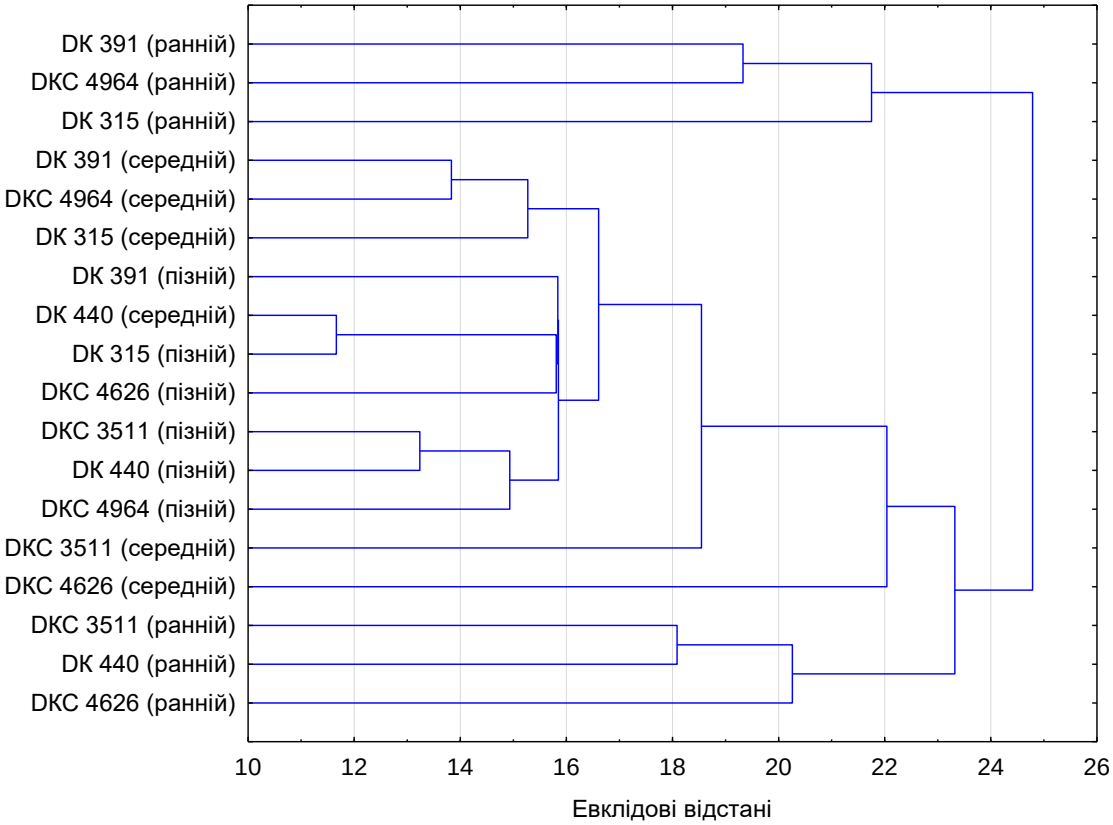


Рис. 8.6 **Кластеризація середньостиглих гібридів кукурудзи за комплексом господарсько-цінних ознак, за вивчення впливу строків сівби**, дані за 2011-2013 рр.

Група середньостиглих гібридів кукурудзи зовсім по-іншому реагувала

на висівання їх за різних строків сівби. Фактично в даному пулі гібридів можна виділити лишень один кластер. А от гібриди висіяні в ранні строки сівби лише примикають до нього.

До кластеру входять такі гібриди як: DK 391 (ранній та середній), DKC 4964 (середній та пізній), DK 315 (середній та пізній), DK 440 (середній та пізній), DKC 3511 (середній та пізній) та DKC 4626 (пізній).

Кластеризація ранньостиглих гібридів кукурудзи за комплексом господарсько-цінних ознак, за вивчення впливу фракції та глибини загортання насіння зображена на рисунку 8.7.

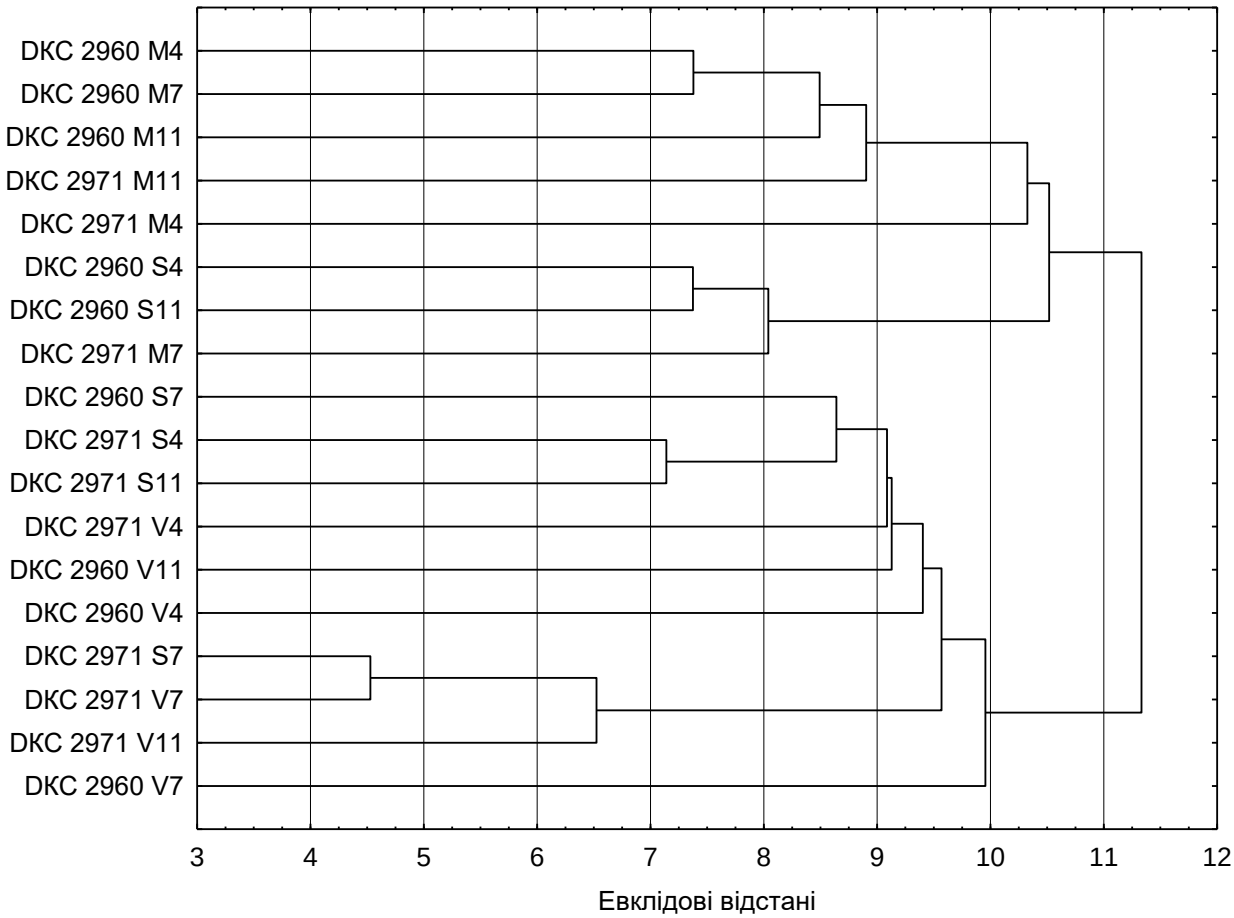


Рис. 8.7 **Кластеризація ранньостиглих гібридів кукурудзи за комплексом господарсько-цінних ознак, за вивчення впливу фракції та глибини загортання насіння**, дані за 2014-2016 рр.

Аналізуючи дані графічного представлення кластерів кукурудзи можна виділити декілька цікавих закономірностей. Так, найбільш ідентичними за

формуванням господарсько-цінних ознак є рослини гібриду DKC 2971 за сівби середньою фракцією насіння та глибини загортання 7-8 см та сівби великою фракцією та за глибини 7-8 і 10-11 см, відповідно.

До наступного кластеру входять гібрид DKC 2960 за сівби мілкою фракцією насіння та усіх досліджуваних глибин загортання та гібрид DKC 2971 теж за умови висівання мілкої фракції насіння та глибини загортання 4-5 та 10-11 см.

Окремий пул утворюють гібриди DKC 2960 за сівби середньою фракцією насіння та глибини загортання 4-5 і 10-11 см та DKC 2971 за використання середньої фракції насіння та глибини загортання 10-11 см.

До наступного кластеру відносяться гібриди DKC 2960 за сівби середньою фракцією насіння та глибини загортання 7-8 см та DKC2971 аналогічно з середньою фракцією насіння та глибиною загортання 4-5 та 10-11 см.

Решта ж досліджуваних гібридів за сівби різними фракціями насіння та глибиною його загортання примикають до вищеперерахованих кластерів, однак загалом лежать віддалено від них, щоб говорити про повну міру ідентичності у формуванні господарсько-цінних ознак.

По суті кластеризація гібридів кукурудзи за комплексом господарсько-цінних ознак, за вивчення впливу фракції та глибини загортання насіння дозволяє виокремити аналогічні за впливом на різні гібриди фактори досліду. Адже сівба мілкою фракцією насіння окрім варіанту гібриду DKC 2971 за сівби на глибину 7-8 см потрапляє до одного кластеру. А отже, в даному випадку мілке насіння визначає ріст та розвиток рослин та не може бути скомпенсоване менш глибоким загортанням насіння.

Таким чином, власне від запасів поживних речовин що сконцентровані в насінині значно залежить і ріст та розвиток рослин на початкових етапах вегетації. Можна стверджувати що отримані нами залежності підтверджені в працях інших дослідників та належать до загально біологічних (не сортових) закономірностей [552, 553].

Показники графічної побудови кластерів середньоранніх гібридів кукурудзи за комплексом господарсько-цінних ознак, за вивчення впливу фракції та глибини загортання насіння зображені на рисунку 8.8.

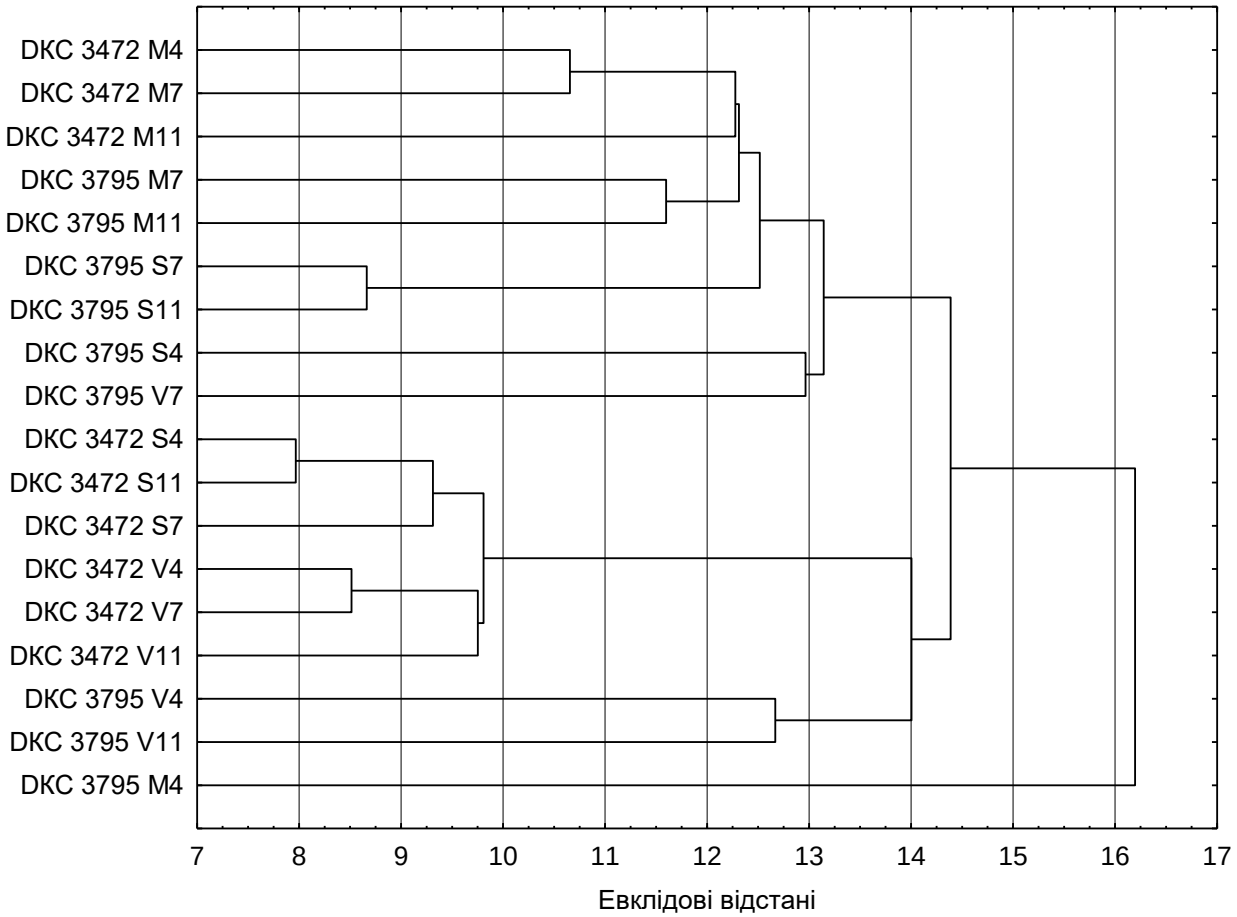


Рис. 8.8 **Кластеризація середньоранніх гібридів кукурудзи за комплексом господарсько-цінних ознак, за вивчення впливу фракції та глибини загортання насіння**, дані за 2014-2016 рр.

Що стосується особливостей формування господарсько-цінних ознак у середньоранніх гібридів кукурудзи то серед досліджуваних варіантів можна виокремити два пули кластерів.

До найбільш подібного кластеру за комплексом ознак входять усі варіанти досліду проведені з гібридом DKC 3472 що висівались середньою та великою фракцією насіння та за глибини загортання насіння 4-5, 7-8 та 10-11 см. По суті даний кластер є сортоспецифічним і у гібриду DKC 3472 переваги середнього та крупного насіння нівелюють негативний вплив від

занадто мілкого або глибокого загортання насіння.

По аналогії з кластеризацією ранньостиглих, в середньоранніх гібридів мілкі фракції насіння за формуванням комплексу господарсько-цінних ознак подібні та об’єднуються в один кластер. Так, в даному пулі перебувають гібриди DKC 3472 та DKC 3795 за усіх глибин загортання насіння і мілкої фракції та останній за глибини загортання 4-5 і 7-8 см і середньої фракції насіння.

Розподіл на кластери середньостиглих гібридів кукурудзи за комплексом господарсько-цінних ознак, за вивчення впливу фракції та глибини загортання насіння представлений на рисунку 8.9.

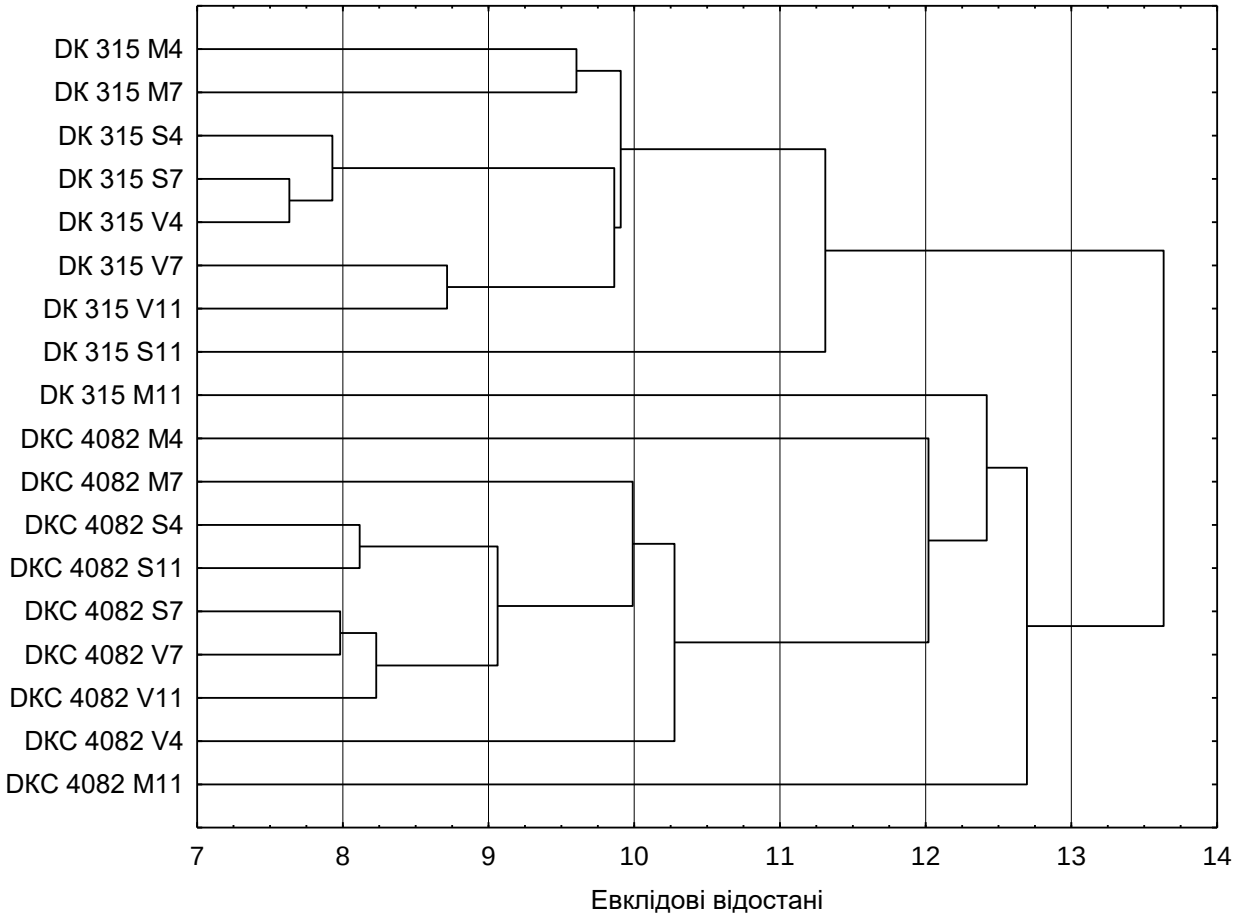


Рис. 8.9 **Кластеризація середньостиглих гібридів кукурудзи за комплексом господарсько-цінних ознак, за вивчення впливу фракції та глибини загортання насіння**, дані за 2014-2016 рр.

В середньостиглих гібридів закономірності об’єднання в кластери дещо

відрізняється від виявлених нами особливостей характерних для ранньостиглих та середньоранніх гібридів. Фактично в даної групи стиглості біологічні особливості досліджуваних гібридів визначали в значній мірі особливості формування ними комплексу господарсько-цінних ознак, а не особливості окремих досліджуваних елементів технології вирощування. Вважаємо, що це відбувається в тому числі і за рахунок більш довгого вегетаційного періоду, що дозволяє знівелювати затримку в рості та розвитку рослин на початку вегетації.

Так, за результатами проведеного аналізу встановлено що до першого кластеру належать усі варіанти вирощування гібриду DK 315 окрім варіанту вирощування з мілкою фракцією насіння та за глибини загортання насіння 10-11 см.

До другого кластеру відносяться варіанти вирощування гібриду DKC 4082 за виключенням варіантів з вирощуванням мілкої фракції насіння та глибин загортання 4-5 та 10-11 см, відповідно.

З іншого буку чіткий розподіл кластерів за сортовими ознаками свідчить про хороший адаптивний потенціал гібридів DK 315 та DKC 4082. Фактично зміни елементів технології вирощування даних гібридів можуть бути знівельовані рослинами в процесі їх росту й розвитку. А тому дані гібриди прощають доволі серйозні помилки в технології вирощування, такі як занадто глибока сівба насіння.

Відповідно аналіз особливостей кластеризації досліджуваних гібридів за комплексом господарсько-цінних ознак дозволяє зробити висновки щодо рекомендацій до технології їх вирощування та створення алгоритму і механізмів прогнозування рівня продуктивності на базі передбачення норми реакції рослин та показників їх росту й розвитку.

Дані кластеризації ранньостиглих гібридів кукурудзи за комплексом господарсько-цінних ознак, за вивчення позакореневих підживлень та кількості їх застосування подано на рисунку 8.10.

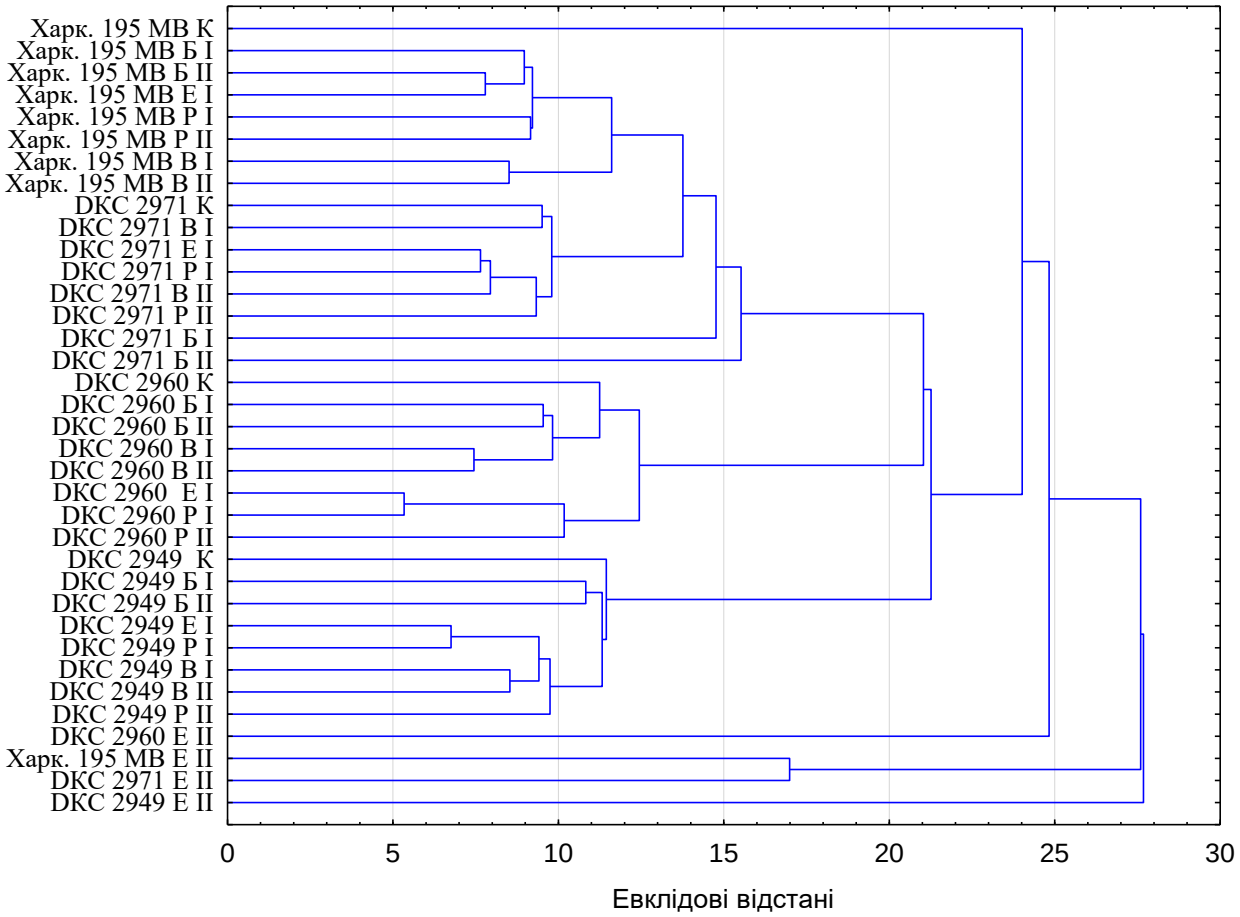


Рис. 8.10 **Кластеризація ранньостиглих гібридів кукурудзи за комплексом господарсько-цінних ознак, за вивчення позакореневих підживлень та кількості їх застосування**, дані за 2014-2016 рр.

За застосування на досліджуваних гібридах різних варіантів позакореневих підживлень та їх різної кількості можна виокремити чотири кластери. Фактично ж в кластери сформовані рослинами одного й того ж гібриду і лише за варіантів застосування Еколист Моно Цинк за двократної кількості підживлень усі гібриди доволі серйозно відрізняються за комплексом господарсько-цінних ознак від аналогічних підживлень іншими препаратами.

Показники кластеризації середньоранніх гібридів кукурудзи за комплексом господарсько-цінних ознак, за вивчення позакореневих підживлень та кількості їх застосування подано на рисунку 8.11.

Аналогічно до норми реакції ранньостиглих гібридів в середньоранніх

також відбувається групування на кластери першочергово за приналежністю варіантів досліду до того який саме гібрид вирощується. Так, до першого кластера відносяться усі варіанти вивчення різних позакореневих підживлень та їх кількості в гібриду DKC 3472.

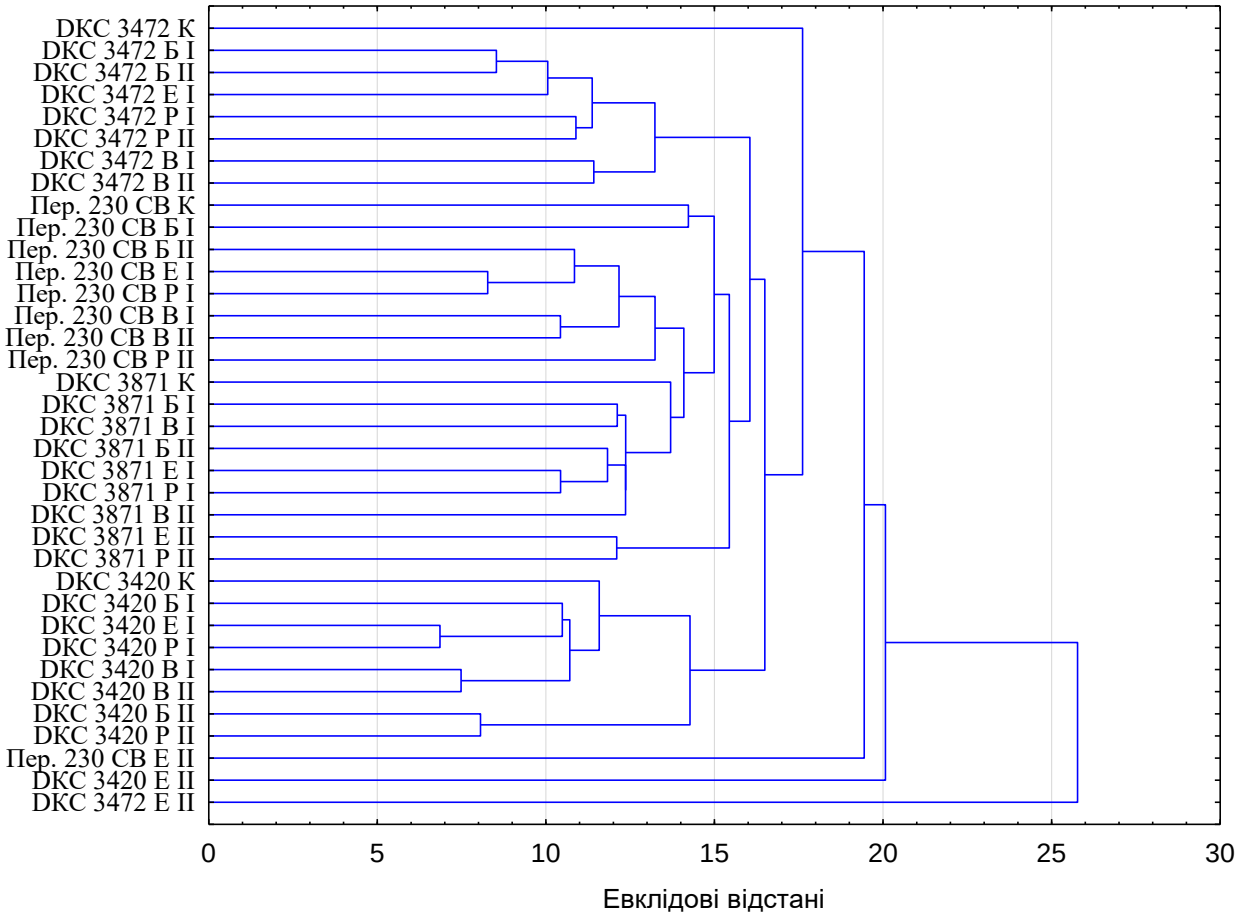


Рис. 8.11 **Кластеризація середньоранніх гібридів кукурудзи за комплексом господарсько-цінних ознак, за вивчення позакореневих підживлень та кількості їх застосування**, дані за 2014-2016 рр.

До другого кластеру можна віднести варіанти досліду представлені гібридами Переяславський 230 СВ та DKC 3871, що може свідчити про певну подібність даних гібридів та їх норми реакції за комплексом господарсько-цінних ознак. А отже, вирощування таких гібридів в господарстві в якості підстраховки від впливу несприятливих умов вирощування та розширення адаптивного потенціалу культури недопустиме, так як по суті вони однаково реагують на фактори агроценозу.

До третього кластера по аналогії з попередніми двома відносяться усі варіанти застосування позакореневого підживлення за різної кількості обробок на ділянках гібриду DKC 3420.

І лише гібриди Переяславський 230 СВ, DKC 3420 та DKC 3472 за двократної обробки Еколист Моно Цинк віддалені від усіх представлених кластерів.

Параметри зображення кластеризації середньостиглих гібридів кукурудзи за комплексом господарсько-цінних ознак, за вивчення позакореневих підживлень та кількості їх застосування подано на рис. 8.12.

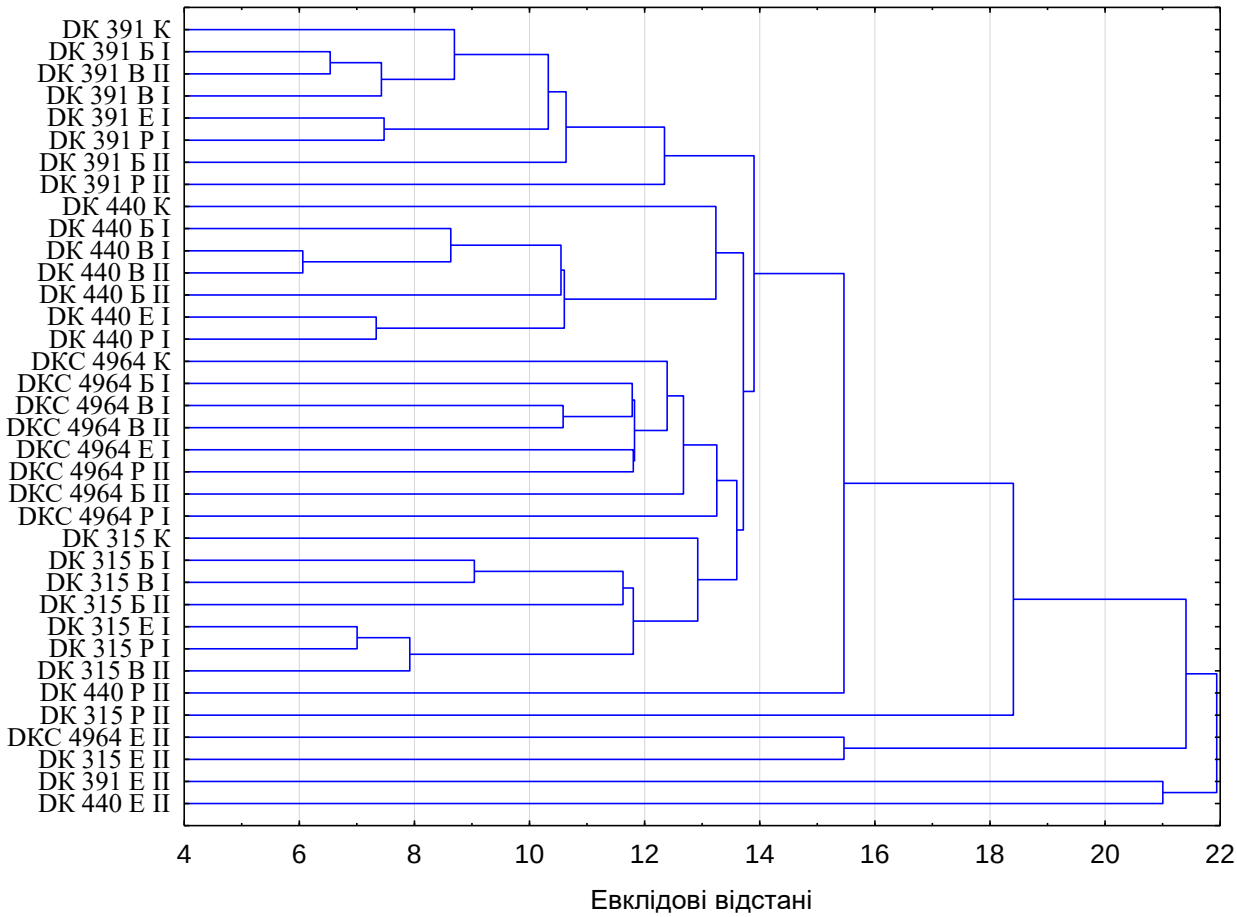


Рис. 8.12 **Кластеризація середньостиглих гібридів кукурудзи за комплексом господарсько-цінних ознак, за вивчення позакореневих підживлень та кількості їх застосування**, дані за 2014-2016 рр.

По аналогії з іншими групами стиглості досліджувані гібриди були кластеризовані за комплексом господарсько-цінних ознак відповідно на чотири

групи кластерів.

До першої групи кластерів відносяться усі варіанти позакореневого підживлення гібриду DK 391, а до другого кластера DK 440. В третій кластер входить варіанти досліду за вирощування гібриду кукурудзи DKC 4964 а в четвертий – DK 315.

Поза визначеними групами кластерів розташовуються гібриди DK 440 та DK 315 за дворазового позакореневого підживлення Росток кукурудза та DK440, DK 391, DK 315 та DKC 4964 за дворазового позакореневого підживлення Еколист Моно Цинк. А отже, дані варіанти застосування позакореневого підживлення дозволяють знівелювати адаптаційні можливості рослин в межах одного гібриду по формуванню комплексу господарсько-цінних ознак.

Тому, можна зробити висновок про те, що врахування залежності прояву господарсько-цінних ознак у гібридів кукурудзи дозволить ефективно підбирати гібриди кукурудзи із необхідними параметрами, в даному випадку для виробництва альтернативних видів енергії та створювати для їх вирощування адаптивні елементи технології.

8.5 Математична модель гібридів кукурудзи різних груп стиглості

Математична модель по своїй суті є однією з основних складових наукової методології дослідження природи загалом та процесів що відбуваються за вирощування сільськогосподарських рослин зокрема. В основі математичної моделі (лат. modulus – зразок) є побудова та використання різних зображень (уявлень, понять) об’єкта, процесу або системи в певній формі, що відрізняється від форми їх реального існування [552, 554].

При розробленні та застосуванні математичних та імітаційних моделей для вивчення різноманітних природних систем і процесів, зокрема закономірностей розвитку живих систем та окремих організмів і популяцій, керуються загальними принципами і методами математичного моделювання і прогнозування [555].

Формування поняття «модель» та розроблення різних моделей завжди відігравали значну роль у практичній діяльності суспільства, особливо з тих часів, коли воно почало прагнути до розуміння процесів і явищ, що відбуваються в навколишньому природному середовищі [556].

Ефективними формами моделювання є математичне та імітаційне моделювання, які відображають найістотніші особливості реальних об’єктів, процесів, явищ і систем, що вивчаються різними науками, в т. ч. біологією та екологією [553, 555].

На сучасному етапі розвитку сільського господарства змінилися вимоги до сортів і гібридів у зв’язку з необхідністю переходу до адаптивного землеробства через глобальні зміни клімату. А тому необхідні якісні зміни в експериментальному та математичному забезпеченні технологій вирощування рослин взагалі та кукурудзи зокрема [469].

Системний підхід це розгляд мінливості з єдиної точки зору, а саме прояву різних форм мінливості в контексті функціональної цілісності макросистем і агробіоценозу. І.І. Шмальгаузен, вважав, що агробіоценоз є рівень функціональної організації біологічних і екологічних систем залучених у виробництво, на якому розгортаються всі механізми мінливості і дія природного добору, системний прояв яких необхідно враховувати вже в селекційному процесі. Проведене в останні роки в Інституті рослинництва ім. В.Я. Юр’єва УААН теоретичне обґрунтування адаптивної селекції базується на системному підході до вивчення і управління мінливістю ознак і властивостей макросистем в селекційному процесі (Літун П.П., 2002; Літун П.П., 2007). При цьому акцентується увага на мінливості, що проявляється в реальних умовах функціонування макросистем рослин [469, 555-557].

В польових умовах за вирощування сільськогосподарських рослин на них впливають як абіотичні так біотичні фактори. Причому елементи технології ми можемо розробляти, вдосконалювати, адаптувати під вирощування певних гібридів кукурудзи у відповідних агрокліматичних умовах. А от що стосується факторів впливу навколишнього середовища, то

впливати на перебіг цих процесів майже нереально. Натомість, для забезпечення ефективного аналізу норми реакції рослин кукурудзи на вплив негативних факторів навколишнього середовища слід користуватись математичним моделюванням.

Передусім цікавим є застосування математичних моделей для визначення критичного впливу кліматичних умов на ріст та розвиток гібридів кукурудзи різних груп стиглості. Визначення сили впливу при цьому вираховується на основі методу кореляційних плеяд [558], а за базову версію математичної моделі обрано еколого-генетичні їх версії представлені Літуном П.П. [469].

Графічне представлення моделі впливу погодних умов на тривалість міжфазних періодів ранньостиглих гібридів кукурудзи наведено на рисунку 8.13.

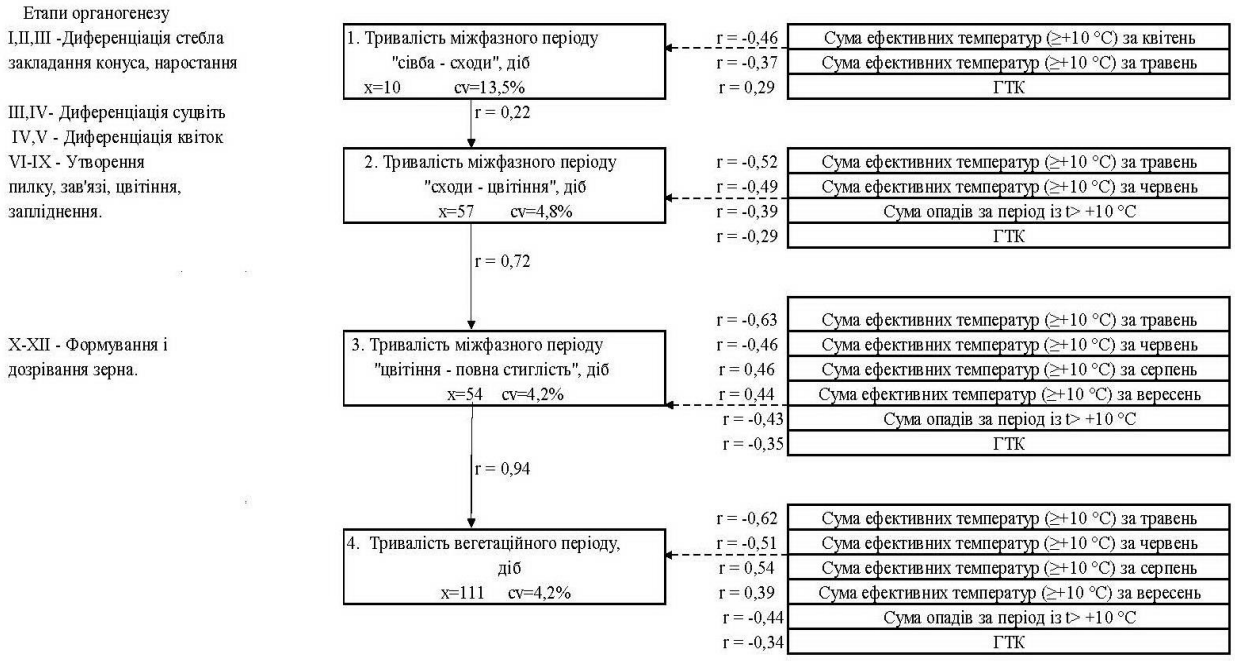


Рис. 8.13 **Модель впливу погодних умов на тривалість міжфазних періодів ранньостиглих гібридів кукурудзи**, за даними досліду 1, 2 та 3

Вибір даної моделі базується на її чіткій ієрархічності та дозуванні впливу погодних умов відповідно до фенологічних фаз розвитку культури. Адже зрозуміло що сума ефективних температур за період що передує

настанню в рослини кукурудзи певної фенологічної фази може коригувати та чинити доволі суттєвий вплив на її тривалість. Однак, кількість опадів чи сума ефективних температур за період, що відповідає настанню наступних фаз росту й розвитку в кукурудзи аж ніяк не може визначати тривалість фенофаз що вже відбулися.

Як бачимо з даних аналізу найбільш впливовими факторами на тривалість фенофаз ранньостиглих гібридів кукурудзи є показники погодних умов за період що передував настанню певної фенофази та поточний проміжок часу. Що фактично відповідає дослідженням проведеним іншими вченими в цьому напрямку [469].

Аналізуючи тривалість міжфазного періоду «сівба - сходи» слід відзначити, що в середньому він становив 10 діб за середнього рівня варіювання ознаки. На тривалість періоду впливала сума активних температур та ГТК.

Найбільший вплив чинили на тривалість цього міжфазного періоду сума ефективних температур (≥+10 °С) за квітень та сума ефективних температур (≥+10 °С) за травень, коефіцієнт кореляції становив r = -0,46 та r = -0,37, відповідно. Фактично отримані закономірності свідчать про те що за підвищення суми ефективних температур в період «сівба - сходи» його тривалість в рослин скорочується.

Також на формування даної ознаки впливав і гідротермічний коефіцієнт (ГТК), а коефіцієнт кореляції становив r = 0,29. Фактично, збільшення гідротермічного коефіцієнту на весні напряму пов’язано з підвищенням кількості опадів а тому це позитивно впливало на швидкість отримання сходів ранньостиглих гібридів кукурудзи.

Тривалість міжфазного періоду «сходи – цвітіння» в середньому по досліду становила 57 діб за слабкого рівня варіювання ознаки. Однак, не зважаючи на це, значний вплив на тривалість періоду чинили як сума ефективних температур так і сума опадів і ГТК.

Сума ефективних температур (≥+10 °С) за травень та сума ефективних

температур (≥+10 °С) за червень мали традиційно великі коефіцієнти кореляції на рівні помірного та значного зв’язку – r = -0,52 та r = -0,49, відповідно.

На даному етапі відмічається критичний період росту й розвитку рослин кукурудзи за вимогою до вологи. Тому сума опадів теж значно впливала на тривалість міжфазного періоду «сходи – цвітіння» та коефіцієнт кореляції був r = -0,39. За відсутності опадів рослини кукурудзи вповільняли свій ріс та розвиток, а тому тривалість фази зростала. Аналогічно це й підтверджується істотністю впливу ГТК на рівні r = -0,29.

Тривалість міжфазного періоду «цвітіння – повна стиглість» в середньому по досліду становила 54 доби за слабкого рівня варіювання ознаки. Однак, не зважаючи на це, значний вплив на тривалість періоду чинили як сума ефективних температур, сума опадів і ГТК.

Передусім хочеться відмітити опосередкований вплив суми ефективних температур (≥+10 °С) за травень та суми ефективних температур (≥+10 °С) за червень – r = -0,63 та r = -0,46, відповідно. По суті рослини отримали рівень теплового забезпечення на більш ранніх етапах росту й розвитку – до початку міжфазного періоду «цвітіння – повна стиглість», однак вклад цих факторів в подальший ріст та розвиток рослин доволі вагомий.

Важливими в факторами формуванні тривалості міжфазного періоду «цвітіння – повна стиглість» були суми ефективних температур (≥+10 °С) за серпень та суми ефективних температур (≥+10 °С) за вересень. Однак, на відміну від попереднього міжфазного періоду вони були позитивно корельовані та коефіцієнти кореляції були r = 0,46 та r = 0,44, відповідно. Фактично прямий зв'язок між досліджуваними ознаками означає те що при зростанні суми активних температур в ранньостиглих гібридів кукурудзи пришвидшується утворення та формування зерна і тривалість даного міжфазного періоду скорочується.

На даному етапі також є критичний період росту й розвитку рослин кукурудзи за вимогою до вологи. Так, сума опадів теж значно впливала на

тривалість міжфазного періоду та коефіцієнт кореляції був r = -0,43, а вплив ГТК був на рівні r = -0,35.

Загальна тривалість вегетаційного періоду ранньостиглих гібридів кукурудзи становила 111 діб за слабкого варіювання ознаки. На тривалість вегетації чинили вплив сума ефективних температур, сума опадів та ГТК.

Сума ефективних температур (≥+10 °С) за травень та сума ефективних температур (≥+10 °С) за червень мали коефіцієнти кореляції на рівні r = -0,62 та r = -0,51, відповідно. А от сума ефективних температур (≥+10 °С) за серпень та сума ефективних температур (≥+10 °С) за вересень – r = 0,59 та r = 0,39, відповідно. Також сума опадів значно впливала на тривалість вегетації та коефіцієнт кореляції був r = -0,44, а вплив ГТК був на рівні r = -0,34.

Графічне зображення моделі впливу погодних умов на тривалість міжфазних періодів середньоранніх гібридів кукурудзи наведено на рисунку 8.14.

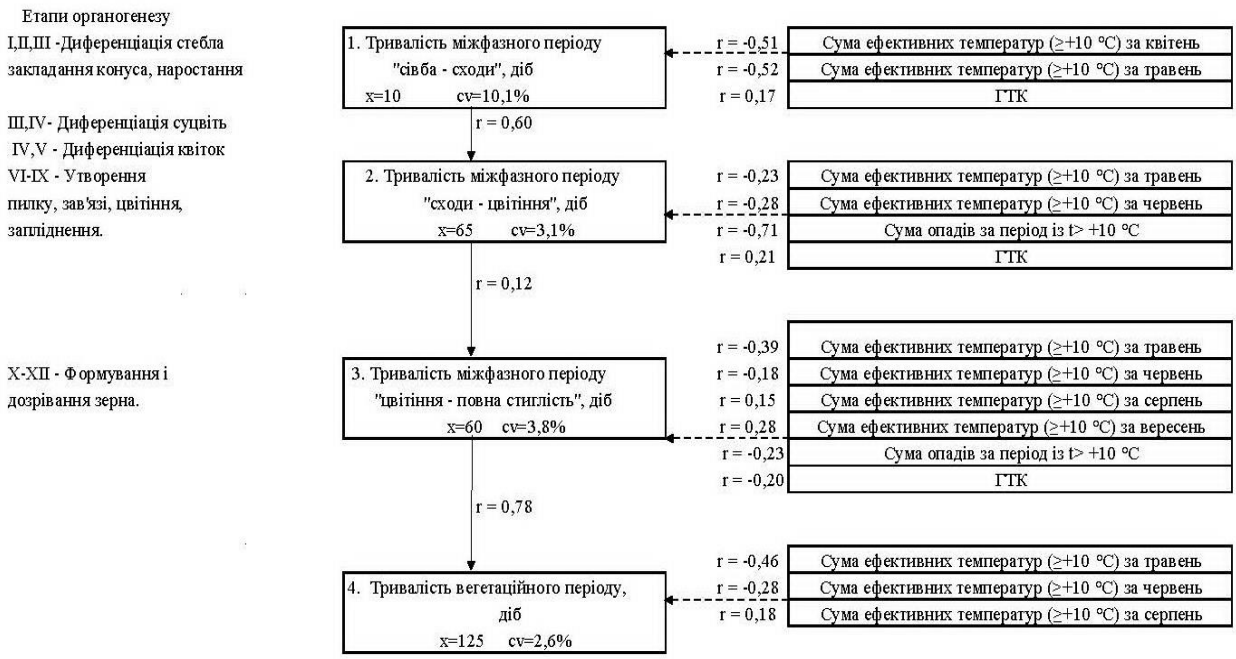


Рис. 8.14 **Модель впливу погодних умов на тривалість міжфазних періодів середньоранніх гібридів кукурудзи**, за даними досліду 1, 2 та 3

Тривалість міжфазного періоду «сівба – сходи» у середньоранніх

гібридів кукурудзи в середньому по досліду становить 10 діб за середнього рівня варіювання ознаки. Суттєвий вплив на формування тривалості цього періоду чинять сума ефективних температур та ГТК.

По аналогії до гібридів ранньостиглої групи для досліджуваних середньоранніх гібридів кукурудзи важливий вплив на тривалість першого міжфазного періоду чинять сума ефективних температур (≥+10 °С) за квітень та сума ефективних температур (≥+10 °С) за травень, коефіцієнт кореляції становив r = -0,51 та r = -0,52, відповідно. А от ГТК впливав на тривалість даного періоду слабко, коефіцієнт кореляції становив r = 0,17.

Тривалість наступного міжфазного періоду «сходи – цвітіння» у середньоранніх гібридів кукурудзи в середньому по досліду становить 65 діб за слабкого рівня варіювання ознаки. Суттєвий вплив на формування тривалості цього періоду чинять сума ефективних температур, сума опадів та ГТК.

Встановлено, що на тривалість періоду сума ефективних температур (≥+10 °С) за травень та сума ефективних температур (≥+10 °С) за червень мали вплив на рівні коефіцієнтів кореляції r = -0,23 та r = -0,28, відповідно. Сума опадів впливала на рівні сильного зв’язку r = -0,71, а ГТК – r = 0,21.

Тривалість міжфазного періоду «цвітіння – повна стиглість» для середньоранніх гібридів кукурудзи загалом по досліду становила 60 діб, а досліджувана ознака варіювала незначно. На формування ознаки чинили вплив сума ефективних температур, сума опадів та ГТК.

По аналогії з ранньостиглими гібридами кукурудзи для середньоранніх теж притаманний опосередкований вплив суми ефективних температур (≥+10 °С) за травень та суми ефективних температур (≥+10 °С) за червень – r = -0,39 та r = -0,18, відповідно на тривалість міжфазного періоду «цвітіння – повна стиглість». Також впливають сума ефективних температур (≥+10 °С) за серпень та сума ефективних температур (≥+10 °С) за вересень – r = 0,15 та r = 0,28.

Крім того на тривалість періоду «сходи – цвітіння» у середньоранніх

гібридів кукурудзи впливає сума опадів r = -0,23, та гідротермічний коефіцієнт r = -0,20.

Загальна тривалість вегетаційного періоду середньоранніх гібридів кукурудзи становила 125 діб за слабкого варіювання ознаки. На тривалість вегетації загалом чинили вплив суми ефективних температур.

Сума ефективних температур (≥+10 °С) за травень та сума ефективних температур (≥+10 °С) за червень мали коефіцієнти кореляції на рівні r = -0,46 та r = -0,28 відповідно, а сума ефективних температур (≥+10 °С) за серпень – r = 0,18.

Отже, на ріст та розвиток середньоранніх гібридів кукурудзи чинять усі фактори навколишнього середовища, однак найбільш вагомий вплив відбувається за рахунок суми ефективних температур.

Модель впливу погодних умов на тривалість міжфазних періодів ранньостиглих гібридів кукурудзи в графічному представленні наведена на рисунку 8.15.

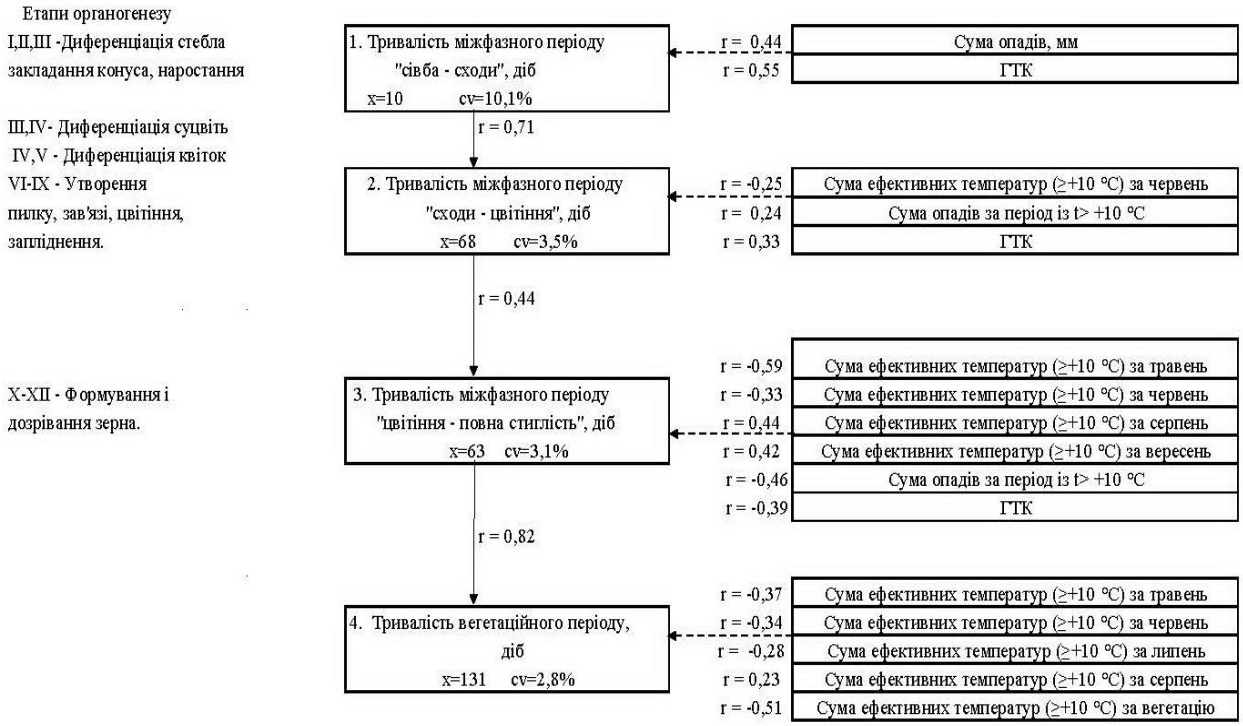


Рис. 8.15 **Модель впливу погодних умов на тривалість міжфазних періодів середньостиглих гібридів кукурудзи**, за даними досліду 1, 2 та 3

Тривалість міжфазного періоду «сівба – сходи» у середньостиглих гібридів кукурудзи в середньому по досліду становить 10 діб за середнього рівня варіювання ознаки. Суттєвий вплив на формування тривалості її чинять сума опадів та ГТК.

Досліджено що на відміну від ранньостиглих та середньоранніх гібридів на тривалість даного міжфазного періоду в середньостиглих гібридів суттєвий вплив чинили сума опадів – r = 0,44 та ГТК – r = 0,55. Тривалість міжфазного періоду «сходи – цвітіння» у середньостиглих гібридів кукурудзи в середньому по досліду становить 68 діб за слабкого рівня варіювання ознаки. Суттєвий вплив на формування тривалості цього періоду чинять сума ефективних температур, сума опадів та ГТК.

Визначено, що на тривалість періоду впливає сума ефективних температур (≥+10 °С) за червень на рівні коефіцієнту кореляції r = -0,25 та сума опадів на рівні r = 0,24, а ГТК – r = 0,33.

Досліджено що тривалість міжфазного періоду «цвітіння – повна стиглість» середньостиглих гібридів кукурудзи загалом по досліду становила 63 доби, а досліджувана ознака варіювала незначно. На формування ознаки чинили вплив сума ефективних температур, сума опадів та ГТК.

Тривалість міжфазного періоду «цвітіння – повна стиглість» визначається адитивним впливом сум ефективних температур повітря. Так, притаманний опосередкований вплив суми ефективних температур (≥+10 °С) за травень та суми ефективних температур (≥+10 °С) за червень – r = -0,59 та r = -0,33 відповідно, а також впливають сума ефективних температур (≥+10 °С) за серпень та сума ефективних температур (≥+10 °С) за вересень – r = 0,44 та r = 0,42.

Крім того, можна стверджувати, що на тривалість досліджуваного періоду у середньостиглих гібридів кукурудзи впливає сума опадів r = -0,46, та гідротермічний коефіцієнт r = -0,39.

Встановлено, що загальна тривалість вегетаційного періоду середньостиглих гібридів кукурудзи становила 131 добу за слабкого

варіювання ознаки. На тривалість вегетації загалом чинили вплив суми ефективних температур вегетаційного періоду кукурудзи.

Встановлено, що на ріст та розвиток ранньостиглих гібридів кукурудзи чинять усі фактори навколишнього середовища, однак найбільш вагомий вплив відбувається за рахунок суми ефективних температур. Так, сума ефективних температур (≥+10 °С) за травень червень та липень мали коефіцієнти кореляції на рівні r = -0,37, r = -0,34 та r = -0,28, відповідно, а сума ефективних температур (≥+10 °С) за серпень – r = 0,18. Також можна відзначити вплив і загальної сума ефективних температур (≥+10 °С) за вегетацію на рівні коефіцієнту кореляції r = -0,51.

Для дослідження фенотипової продуктивності гібридів кукурудзи та встановлення впливу на формування їх ознак застосовували еколого-генетичну модель кількісних ознак.

В основу побудови моделі покладено ієрархічність прояву ознак продуктивності в онтогенезі та відповідність їх прояву в органогенезі. Оскільки етапи реалізації в фенотипі кількісної ознаки відображають і етапи ускладнення генетичної системи, то взаємозв’язок між компонентами моделі можна вважати як показник динамічної впорядкованості взаємодії між елементами генетичної системи [469].

Модель складається з трьох модулів ознак – результуючої і двох компонентних, що відображають фенотипову реалізацію генетичної формули. За допомогою модулів можна дати кількісну оцінку специфічної генної організації ознаки конкретного генотипу [469]. За результуючі ознаки беруться ті, що мають між собою екологічно стабільні зв’язки та найвищий сумарний вклад в кінцеву результуючу ознаку – урожайність.

Важливим параметром впливу на досліджувані ознаки є не тільки їх взаємодія між собою а й погодні умови що власне й можуть обмежувати або ж навпаки сприяти прояву конкретних ознак в гібридів кукурудзи. Тому між погодними умовами, що відповідають конкретним періодам росту й розвитку рослин та ознаками фенотипової продуктивності визначали тісноту зв’язку.

Параметри моделі впливу погодних умов на формування фенотипової продуктивності ранньостиглих гібридів кукурудзи наведено на рисунку 8.16.

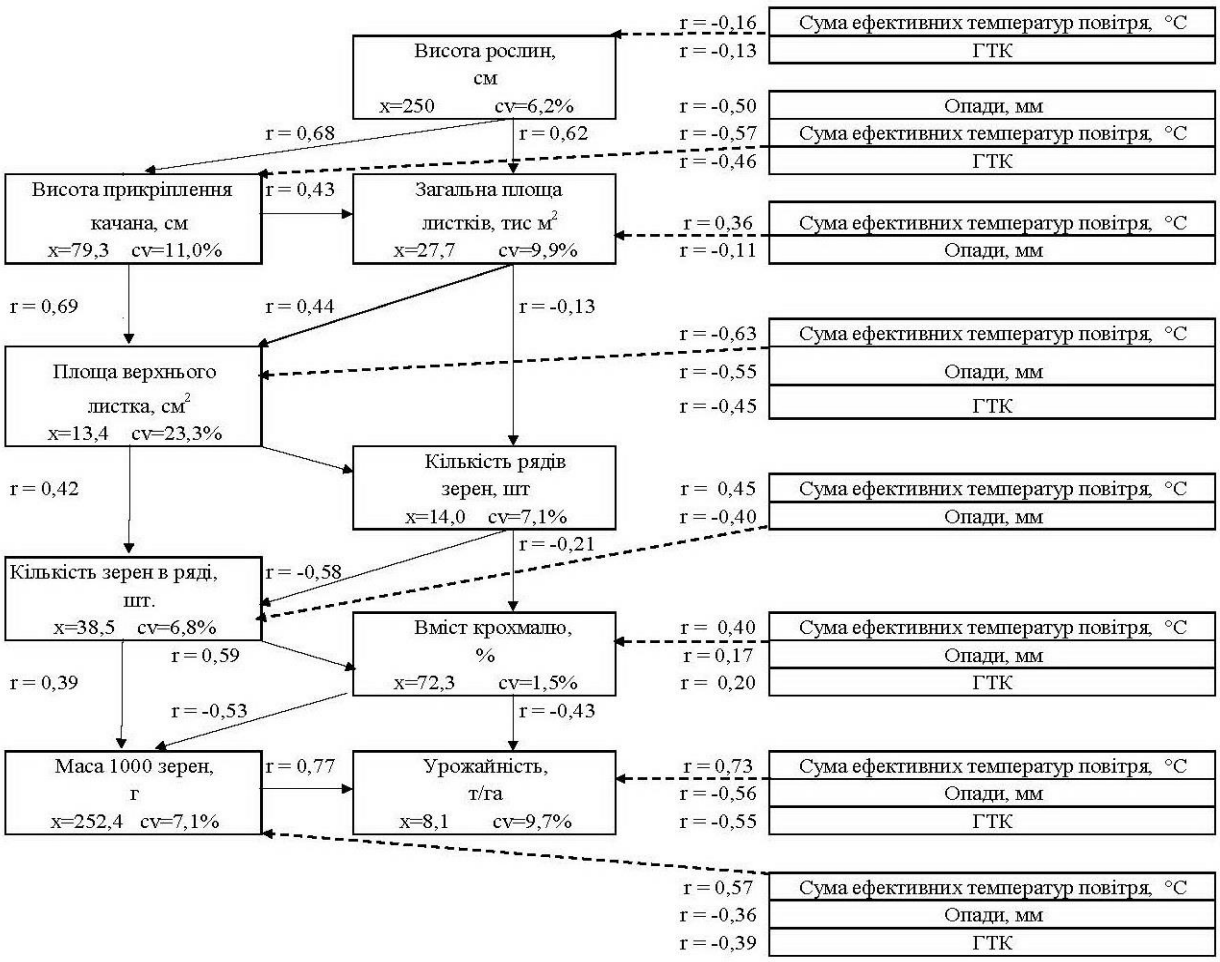


Рис. 8.16 **Модель впливу погодних умов на формування фенотипової продуктивності ранньостиглих гібридів кукурудзи**, за даними досліду 1, 2 та 3

Встановлено, що середня висота ранньостиглих гібридів кукурудзи в досліді була 250 см а сума ефективних температур та ГТК чинили вплив на слабкому рівні на формування даної ознаки. Однак, досліджуваний показник значно впливав на загальну площу листків (r = 0,62) та висоту прикріплення качана (r = 0,68).

Висота прикріплення качана в свою чергу залежала не тільки від загальної висоти рослин а й від площі листкового апарату (r = 0,43) та площі верхнього листка (r = 0,69). На висоту прикріплення качана впливала кількість опадів (r = -0,50), сума ефективних температур повітря (r = -0,57) та

ГТК (r = -0,46).

Загальна площа листків в ранньостиглих гібридів кукурудзи формувалась в середньому по досліду на рівні 27,7 тис. м^2/га та попри встановлені закономірності зв'язку з загальною висотою рослин визначала формування площі верхнього листка (r = 0,44) та незначно впливала на формування кількості рядів зерен в качані кукурудзи (r = 0,13). Найбільш ефективно на формування площі листкової поверхні чинили вплив сума ефективних температур повітря (r = 0,36).

Площа верхнього листка досліджуваних ранньостиглих гібридів кукурудзи впливала на кількість зерен (r = 0,42) в ряді та формувалась під впливом суми ефективних температур (r = -0,63), кількості опадів (r = -0,55) та ГТК (r = -0,45).

Кількість рядів зерен у ранньостиглих гібридів кукурудзи генетично обумовленим показником (14 шт.), що доволі незначно змінюється (коефіцієнт варіації 7,1 %) під впливом умов вирощування. А тому в наших дослідженнях не встановлено достовірного впливу умов вирощування на дану ознаку.

В той же час досліджено що ознака кількості зерен в ряді (38,5 шт.) залежала від впливу суми ефективних температур повітря (r = 0,45) та кількості опадів (r = -0,40). Також на формування цього показника впливали кількість рядів зерен (r = -0,58) та дана ознака визначала і загальний вміст крохмалю в зернах кукурудзи (r = 0,59).

Вміст крохмалю в зерні кукурудзи формується не тільки під впливом біологічних особливостей досліджуваних ранньостиглих гібридів а й визначається умовами вирощування, а саме – сумою ефективних температур (r = 0,40), кількістю опадів (r = 0,17) та ГТК (r = 0,20). Вміст крохмалю від'ємно корелює з урожайністю (r = -0,43), що відповідає загальнобіологічним уявленням щодо затратності формування високого вмісту крохмалю та рівня продуктивності в кукурудзи.

Водночас з тим такий показник як маса 1000 насінин від'ємно корельований з вмістом крохмалю в насінні (r = -0,53) та позитивно з

урожайністю кукурудзи (r = 0,77). Також на цю ознаку впливають сума ефективних температур (r = 0,57), к-ть опадів (r = -0,36) та ГТК (r = -0,39).

Ранньостиглі гібриди кукурудзи в середньому за роки досліджень формують урожайність на рівні 8,1 т/га та на цю ознаку значний вплив мають такі фактори як сума ефективних температур (r = 0,73), кількість опадів (r = -0,56) та ГТК (r = -0,55).

Графічні параметри впливу погодних умов на формування фенотипової продуктивності середньоранніх гібридів кукурудзи наведено на рисунку 8.17.

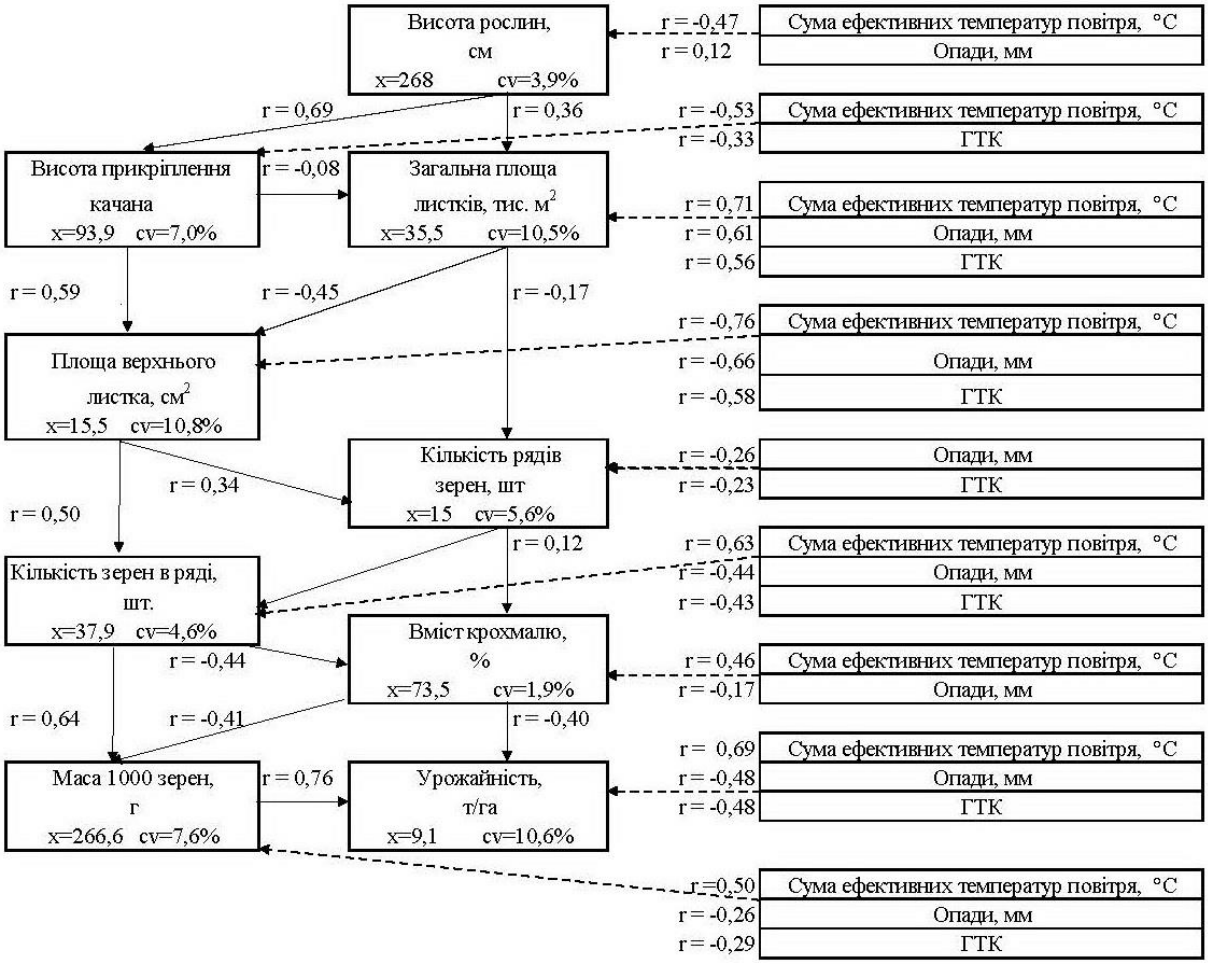


Рис. 8.17 **Модель впливу погодних умов на формування фенотипової продуктивності середньоранніх гібридів кукурудзи**,

за даними досліду 1, 2 та 3

За результатами проведених досліджень визначено що середня висота середньоранніх гібридів кукурудзи в досліді становила 268 см а на

формування цієї ознаки чинили вплив сума ефективних температур (r = -0,47) та кількість опадів (r = 0,12). Також, досліджувана ознака помірно корельована з загальною площею листків (r = 0,36) та значно з висотою прикріплення качана (r = 0,69).

Висота прикріплення качана (93,9 см) в свою чергу залежала не тільки від загальної висоти рослин а й від площі верхнього листка (r = 0,59). На висоту прикріплення качана впливала сума ефективних температур повітря (r = -0,53) та ГТК (r = -0,33).

Встановлено, що площа листків в середньоранніх гібридів кукурудзи в середньому по досліду була 35,5 тис. м^2/га та окрім закономірностей зв'язку з загальною висотою рослин залежала від обсягів сформованої площі верхнього листка (r = -0,45) та в свою чергу слабко впливала на формування кількості рядів зерен в качані кукурудзи (r = -0,17). А от серед кліматичних факторів найбільш ефективно на формування площі листкової поверхні чинили вплив сума ефективних температур повітря (r = 0,71), кількість опадів (r = 0,61) та ГТК (r = 0,56).

Площа верхнього листка в середньоранніх гібридів кукурудзи формувалась під впливом суми ефективних температур (r = -0,76), кількості опадів (r = -0,66) та ГТК (r = -0,58). Також дана ознака в свою чергу впливала на формування кількості рядів зерен (r = 0,34) та кількості зерен в ряді (r = 0,50).

Кількість рядів зерен по аналогії з ранньостиглими гібридами у середньоранніх гібридів кукурудзи теж генетично обумовлений показник (15 шт.), що доволі незначно змінюється (коефіцієнт варіації 5,6 %) під впливом умов вирощування. А тому в наших дослідженнях лише кількість опадів (r = -0,26) та ГТК (r = -0,23) проявляли слабкий вплив на дану ознаку.

Однак, встановлено що ознака кількості зерен в ряді (37,9 шт.) в значно більшій мірі залежала від впливу суми ефективних температур повітря (r = 0,63), кількості опадів (r = -0,44) та ГТК (r = -0,43). Також цей показник взаємодіяв з масою 1000 зерен та значному рівні тісноти зв'язку (r = 0,64) та з

вмістом крохмалю за помірної тісноти зв’язку (r = -0,44).

По аналогії з ранньостиглою групою гібридів для середньоранньої теж визначено що вміст крохмалю в зерні кукурудзи формується не тільки під впливом біологічних особливостей досліджуваних ранньостиглих гібридів а й визначається умовами вирощування, а саме – сумою ефективних температур (r = 0,46) та кількістю опадів (r = -0,17). Також ця ознака від’ємно корелює з урожайністю (r = -0,40) та масою 1000 зерен (r = -0,41). А отже, отримані закономірності повністю відповідають загальнобіологічним уявленням щодо енергетичної складності формування одночасно високого вмісту крохмалю та рівня продуктивності в рослин кукурудзи.

Відповідно до отриманих даних показник маси 1000 насінин від’ємно корельований з вмістом крохмалю в насінні (r = -0,41) та позитивно з урожайністю кукурудзи (r = 0,76), що додатково підтверджує наведені нами вище закономірності. Також на формування досліджуваної ознаки впливають сума ефективних температур (r = 0,50), кількість опадів (r = -0,26) та ГТК (r = -0,29).

За результатами проведеного моделювання середньоранніх гібридів кукурудзи, встановлено що вони в середньому за роки досліджень формують урожайність на рівні 9,1 т/га та на цю ознаку значний вплив мають такі фактори як сума ефективних температур (r = 0,69), кількість опадів (r = -0,48) та ГТК (r = -0,48).

Якщо аналізувати відмінності між групами ранньостиглих та середньоранніх гібридів кукурудзи то можна сказати що загалом на їх ріст та розвиток чинять вплив в співвідносній мірі сума ефективних температур, кількість опадів та ГТК. Фактично досліджувані групи стиглості відрізняються незначно і основні відмінності спостерігаються лише в варіабельності досліджуваних ознак або тісноті їх зв’язку одна з одною.

Графічне зображення параметрів моделі впливу погодних умов на формування фенотипової продуктивності середньостиглих гібридів кукурудзи подано на рисунку 8.18.

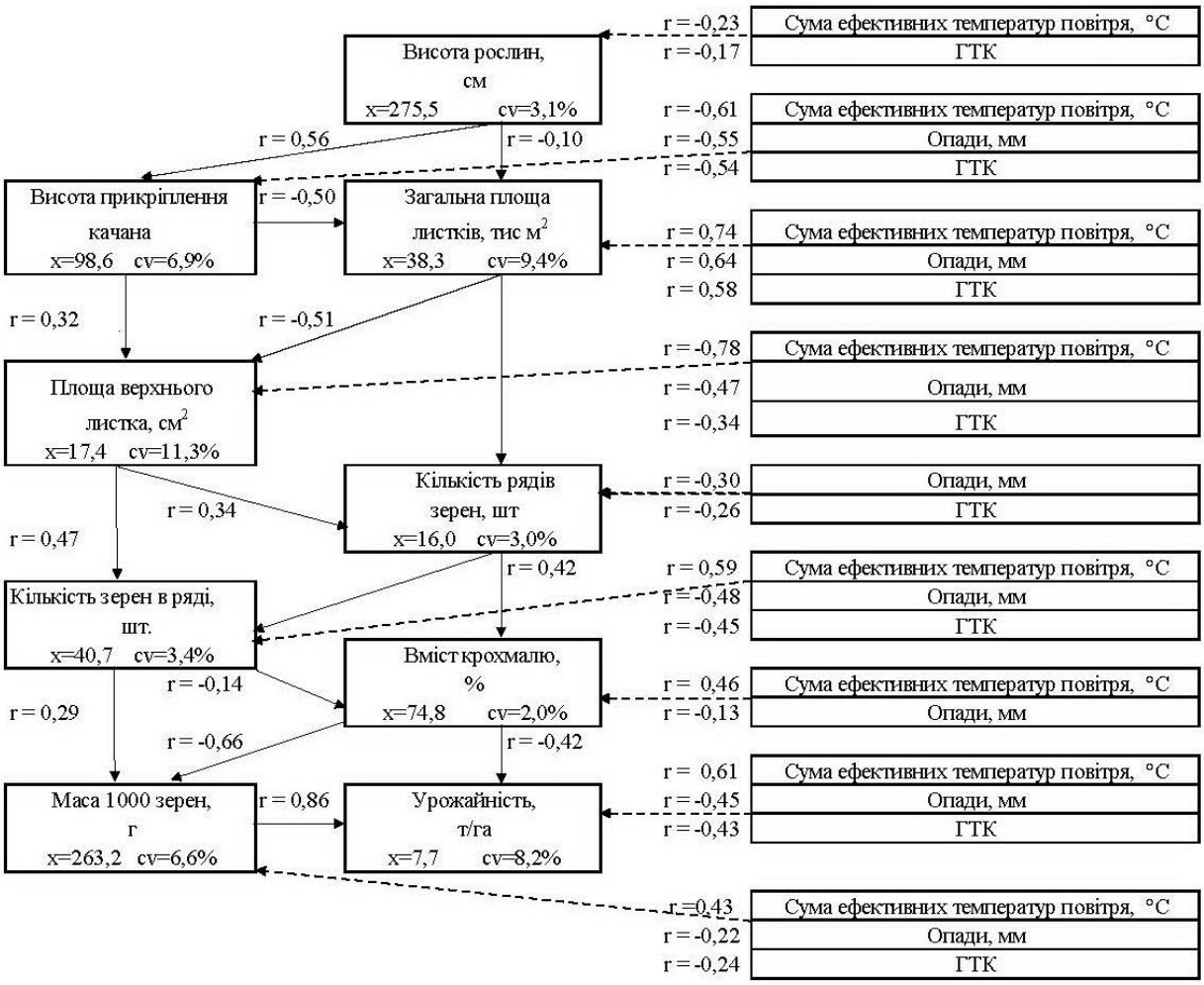


Рис. 8.18 **Модель впливу погодних умов на формування фенотипової продуктивності середньостиглих гібридів кукурудзи**,

за даними досліду 1, 2 та 3

В досліді середня висота середньостиглих гібридів кукурудзи була 275,5 см, що відповідало максимальним параметрам порівняно з іншими групами стиглості. А от на рівень формування даної ознаки чинили вплив сума ефективних температур (r = -0,23) та ГТК (r = -0,17). Крім того, досліджуваний показник слабко взаємодіяв з ознакою загальної площі листків (r = -0,10) та значно впливав на висоту прикріплення качана (r = 0,56).

Дослідження висоти прикріплення качана показали що в свою чергу ця залежала не тільки від загальної висоти рослин а й від площі листкового апарату (r = -0,50) та площі верхнього листка (r = 0,32). На висоту прикріплення качана впливала кількість опадів (r = -0,55), сума ефективних

температур повітря (r = -0,61) та ГТК (r = -0,54).

Досліджено що загальна площа листкового апарату в середньостиглих гібридів кукурудзи в середньому по досліду була на рівні 38,3 тис. $м^2$/га та мала значний рівень взаємозв'язку з площею верхнього листка (r = -0,51). Найбільш ефективно на формування площі листкової поверхні чинили вплив сума ефективних температур повітря (r = 0,74), кількість опадів (r = 0,64) та ГТК (r = 0,58).

Площа верхнього листка середньостиглих гібридів кукурудзи впливала на формування кількості зерен в ряді (r = 0,47) та кількості рядів зерен (r = 0,34). Дана ознака формувалась під впливом суми ефективних температур (r = -0,78), кількості опадів (r = -0,47) та ГТК (r = -0,34).

Кількість рядів зерен середньостиглих гібридів кукурудзи не зважаючи на його генетичну обумовленість (16 шт.) та доволі незначну варіабельність (коефіцієнт варіації 3,0 %) все ж більше залежала від впливу умов вирощування а ніж у інших груп стиглостей кукурудзи. Так, на дану ознаку впливали сума опадів (r = -0,30) та ГТК (r = -0,26).

Ознака кількості зерен в ряді (40,7 шт.) впливала на формування маси 1000 насінин (r = 0,29) та незначно на вміст крохмалю (r = -0,14) та в свою чергу залежала від впливу суми ефективних температур повітря (r = 0,59), кількості опадів (r = -0,48) та ГТК (r = -0,45).

Вміст крохмалю досліджуваних середньостиглих гібридів кукурудзи залежить від впливу умов вирощування, а саме – суми ефективних температур (r = 0,46) та кількості опадів (r = -0,13). Вміст крохмалю від'ємно корелює з урожайністю (r = -0,42) та масою 1000 зерен кукурудзи (r = -0,66).

Маса 1000 насінин позитивно корелює з урожайністю середньостиглих гібридів кукурудзи (r = 0,86). Також на досліджувану ознаку впливають такі параметри як сума ефективних температур (r = 0,43), кількість опадів (r = -0,22) та ГТК (r = -0,24).

Середньостиглі гібриди кукурудзи в середньому за роки досліджень формують урожайність на рівні 7,7 т/га та на цю ознаку впливають такі

фактори як сума ефективних температур (r = 0,43), кількість опадів (r = -0,22) та ГТК (r = -0,24).

Висновки до розділу 8:

1. Вміст та вихід крохмалю із одиниці площі істотно залежали від групи стиглості гібридів. Використання гібридів кукурудзи із тривалим вегетаційним періодом зубовидного підвиду забезпечило підвищення виходу біоетанолу на 0,602-1,194 тис. л/га та вмісту крохмалю в зерні на 1,53-2,56% порівняно із скоростиглими формами. Ранньостиглі гібриди, переважно кременисто-зубовидного та кременистого підвиду мають високу ранньостиглість та холодостійкість, але низький вміст крохмалю (71,56-73,33%), тоді як зубовидні гібриди мають подовжений вегетаційний період, високу врожайність зерна та підвищений вміст крохмалю (73,13-75,06%).

2. Відмічено зростання вмісту, виходу крохмалю та біоетанолу із одиниці площі у гібридів DKC 2870, Харківський 195МВ та DKC 2971 ранньостиглої групи, DKC 3420, DKC 3476 та DKC 3795 середньоранньої групи, DKC 4964, DKC 3511 та DK 440 середньостиглої групи. Використання даних гібридів дозволить збільшити вихід біоетанолу на 0,462-0,629 тис. л/га.

3. Застосування пізніх строків сівби сприяє зростанню вмісту крохмалю на 1,57-1,97% та призводить до зменшення виходу біоетанолу на 0,640-0,847 тис. л/га порівняно з раннім строком сівби за рахунок скорочення рівня урожайності при запізненні із сівбою.

4. Встановлено, що в посушливі із високими температурами роки (2012 та 2015 рік) відбувається зниження вмісту крохмалю (72,06-74,39 % та 69,43-74,56%) незалежно від досліджуваних факторів вегетації та технології вирощування.

5. Позакореневі підживлення сприяли збільшенню вмісту крохмалю у зерні (на 0,1-0,46 % у 2011-2013 рр. та 0,1-1,85 у 2015-2017 рр.) та виходу біоетанолу на 0,1-1,04 тис. л/га порівняно з контролем (без позакореневих підживлень). Зростання виходу біоетанолу за одноразового позакореневого

підживлення становило 0,10-0,65 тис. л/га, а дворазового підживлення – 0,30-1,04 тис. л/га відноно контролю.

6. Позакореневі підживлення мікродобривами Еколист Моно Цинк та Росток кукурудза забезпечували найбільший вміст крохмалю у зерні досліджуваних гібридів кукурудзи (70,92-76,72 % та 71,45-76,72 %). За дворазового внесення мікродобрива Еколист Моно Цинк у поєднанні із бактеріальним препаратом Біомаг, зростання виходу біоетанолу склало 0,72-0,90 тис. л/га, а вмісту крохмалю на 1,18-1,85 % порівняно з контролем.

7. Зменшення вмісту крохмалю відмічено за обробки посівів регулятором росту рослин Вимпел у фазу 5-7 листків кукурудзи на гібридах DKC 3420 на 0,36 %, Переяславський 230СВ на 0,11 % та DKC 3871 на 05 %, відповідно.

8. За сівби насінням середньої та великої фракції одержано найвищий вміст крохмалю 74,59 та 74,30 % порівняно з використанням дрібної фракції насіння (73,33 %). Зростання вмісту крохмалю за використання середньої фракції насіння становило 0,8-2,2%, великої 0,02-1,67% відноно дрібної.

9. Загортання насіння на глибину 7-8 см забезпечує найвищий вміст крохмалю 74,31 %, тоді як загортання на глибину 4-5 см – 73,80 % та на глибину 10-11 см – 74,11 %.

10. Проведений кластерний аналіз дозволяє зрозуміти яким чином відбувається поєднання господарсько-цінних ознак у гібридів кукурудзи під впливом досліджуваних елементів технології вирощування та дозволяє ефективно підбирати гібриди для вирощування за різних напрямів використання, зокрема і для виробництва альтернативних видів палива (біоетанолу). Фактично кластеризація показує на які елементи технології слід звернути першочергову увагу а які не призводять до значних відмінностей в рості та розвитку рослин, а тому дозволяє розробити адаптовані під конкретні гібриди елементи технології вирощування.

11. Отримані математичні моделі тривалості вегетаційного періоду ранньостиглих гібридів кукурудзи дозволили визначити, що найбільший вплив чинять суми ефективних температур (≥+10 °С) за травень, червень

серпень та вересень за коефіцієнтів кореляції на рівні r = -0,62 та r = -0,51, r = 0,59 та r = 0,39, відповідно. Також сума опадів значно впливала на тривалість вегетації та коефіцієнт кореляції був r = -0,44, а вплив ГТК був на рівні r = -0,34. Для середньоранніх гібридів істотний вплив мали сума ефективних температур (≥+10 °С) за травень та червень r = -0,46 та r = -0,28, відповідно, а також сума ефективних температур (≥+10 °С) за серпень – r = 0,18. А от у середньостиглих гібридів кукурудзи тривалість вегетаційного періоду визначали сума ефективних температур (≥+10 °С) за травень червень та липень – r = -0,37, r = -0,34 та r = -0,28, а сума ефективних температур (≥+10 °С) за серпень – r = 0,18. Також можна відзначити вплив і загальної сума ефективних температур (≥+10 °С) за вегетацію на рівні коефіцієнту кореляції r = -0,51.

12. За результатами досліджень математичних моделей впливу погодних умов на формування фенотипової продуктивності гібридів кукурудзи різних груп стиглостей встановлено як загально біологічні закономірності так і групові відмінності формування ознак. Так, якщо аналізувати відмінності між групами ранньостиглих та середньоранніх гібридів кукурудзи то загалом на їх ріст та розвиток чинять вплив в співвідносній мірі сума ефективних температур, кількість опадів та ГТК. Фактично досліджувані групи стиглості відрізняються незначно і основні відмінності спостерігаються лише в варіабельності досліджуваних ознак або тісноті їх зв’язку одна з одною. Однак, середньостиглі гібриди дещо по-іншому реагують на фактори навколишнього середовища, що дозволяє розробити елементи адаптивної технології вирощування під кожну з груп стиглості.

Основні положення дисертації викладені в наукових працях [559-565].

РОЗДІЛ 9
ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО ТА ВИРОБНИЦТВА БІОЕТАНОЛУ

9.1 Економічна оцінка умов вегетації та факторів технології вирощування кукурудзи на зерно

Для впровадження результатів досліджень необхідно знати попередню їх економічну оцінку та визначити економічну ефективність. Дотримання або удосконалення елементів сортової агротехніки, які дають можливість більш повно використовувати особливості гібрида, забезпечує приріст урожайності, покращує якість зерна за мінімальних додаткових витрат.

Розрахунок економічної ефективності результатів досліджень проводили на підставі фактичних даних технологічної карти та аналітичних розрахунків, що велися впродовж року, де відображено обсяг витрат, результати виробництва та реалізації продукції. Для розрахунку економічної ефективності вартість продукції визначали за фактичною реалізаційною ціною (4300 грн/т), яка склалась в середньому за останній рік.

Оцінка економічної ефективності проведена на основі визначення рентабельності (додаток $З_1$). У групі ранньостиглих гібридів рівень рентабельності склав 67,2%, середньоранніх – 85,8% та середньостиглих – 108,4%. Тобто спостерігалося зростання рівня рентабельності залежно від груп стиглості гібридів – найменшим він був в ранньостиглих гібридів, а найбільшим – в середньостиглих. У межах гібридів також була різниця величини рівня рентабельності, який варіював навіть в одній групі стиглості. Так, у групі ранньостиглих гібридів рівень рентабельності всіх гібридів був меншим, ніж на контролі DKC 2971 **(st)**, який становив 75,2%, водночас, як по гібридах він був: Харківський 195 МВ – 65,3%, DKC 2870 – 64,6%, DKC 2960 – 74,1%, DKC 2949 – 53,5%, DKC 2787 – 70,7%, в групі середньоранніх гібридів рівень рентабельності гібридів, DKC 3472 – 100,8%, DKC 3420 – 85,0% був значно

вищим, ніж на контролі, DKC 3871 **(st)** – 83,5%, а гібридів DKC 3476 – 83,5%, DKC 3795 – 81,7%, Переяславський 230СВ – 80,2%, наближеним до контролю, а в групі середньостиглих гібридів лише один гібрид (DKC 4964 – 113,9%), перевищував стандарт за цим показником, інші гібриди мали рівень рентабельності менший або на рівні стандарту.

Ранній строк сівби забезпечив рівень рентабельності 106,1%, а середній – 88,2%, а пізній – 67,0%. Тобто застосування раннього строку сівби підвищує ефективність технології вирощування кукурудзи на 39,1% порівняно із пізнім.

Застосування позакореневих підживлень кукурудзи є основою подальшого підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва, оскільки в результаті впровадження прогресивної технології і вдосконалення організації праці за порівняно невисоких ресурсів можливо одержати більшу кількість продукції з меншими затратами на її одиницю.

Урожайність в середньому за три роки склала Харківський 195 МВ – 9,94 т/га, DKC 2960 – 10,68 т/га, DKC 2949 – 9,08 т/га та DKC 2971 – 9,86 т/га (рис. 9.1, додаток $З_3$).

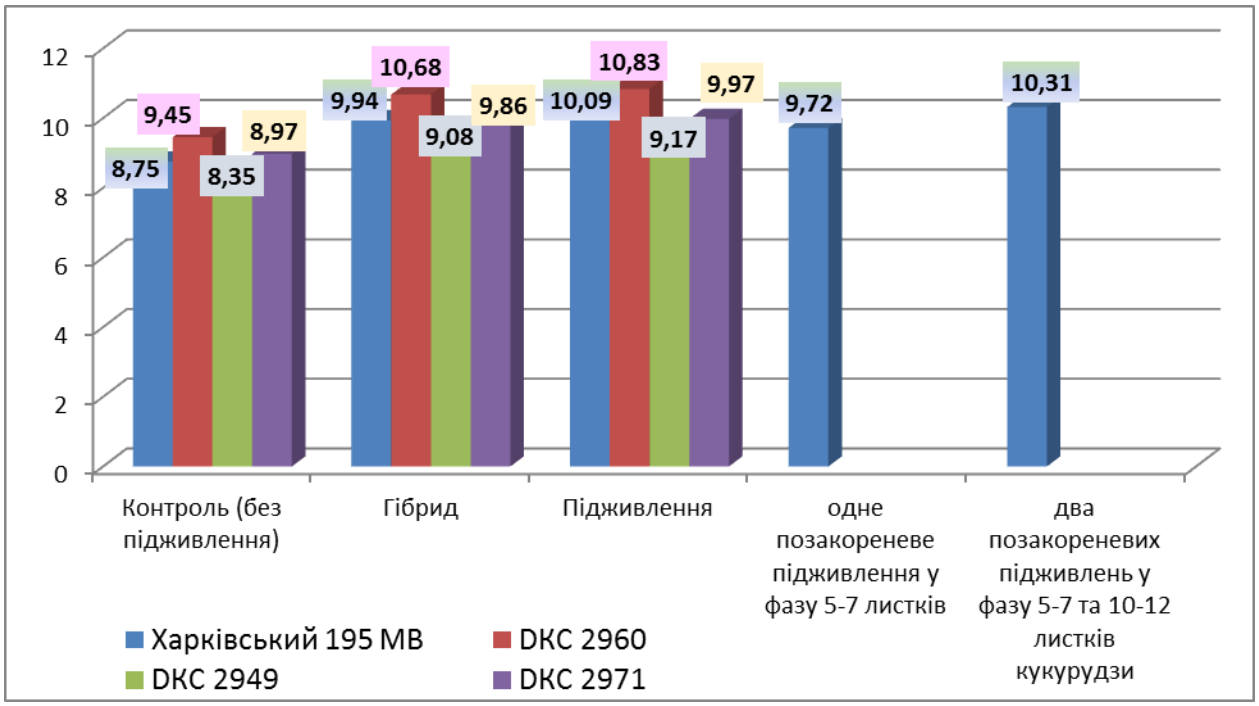


Рис. 9.1 **Урожайність ранньостиглих гібридів кукурудзи**, т/га (середнє за 2011-2013 рр.)

Проведення позакореневих підживлень сприяло підвищенню врожайності

на 0,82-1,38 т/га та збільшенню умовно чистого прибутку на 770-9975 грн./га та рівня рентабельності на 2,9-37,4%. Одноразове позакореневе підживлення забезпечило підвищення врожайності зерна на 0,84 т/га, а дворазове – 1,43 т/га, порівняно із контролем.

Збільшення урожайності зерна забезпечило зростанню вартості продукції, яка по гібридах в середньому за три роки становила Харківський 195 МВ – 42732,44 грн/га, DKC 2960 – 45904,89 грн/га, DKC 2949 – 39024,89 грн/га, DKC 2971 – 42407,56 грн/га.

При застосуванні підживлення вартість продукції зросла і становила Харківський 195 МВ – 43370,88 грн/га, DKC 2960 – 46563,63 грн/га, DKC 2949 – 39414,88 грн/га, DKC 2971 – 42887,13 грн/га. Водночас як в контролі, в середньому за три роки вона становила – Харківський 195 МВ – 37625 грн/га, DKC 2960 – 40635 грн/га, DKC 2949 – 35905 грн/га, DKC 2971 – 38571 грн/га. Одноразове позакореневе підживлення, в середньому за три роки в досліджуваних гібридів забезпечило вартість продукції на рівні 41774,50 грн/га, а дворазове – 44343,75 грн/га.

У групі ранньостиглих гібридів рівень рентабельності в середньому за три роки варіював від 68,9% (DKC 2949) до 118,1% (DKC 2960). Застосування позакореневих підживлень сприяло зростанню рівня рентабельності на 12,8-21,5% порівняно з контролем. Одноразове позакореневе підживлення в середньому за три роки забезпечило рівень рентабельності в межах 90,3%, дворазове 99,0%, контроль – 77,5% (див. рис. 9.2).

У групі середньоранніх гібридів кукурудзи спостерігали аналогічну тенденцію залежності урожайності та біологічних особливостей гібриду (додаток $З_3$). У середньому за три роки урожайність гібридів кукурудзи цієї групи стиглості варіювала від 10,7 т/га (DKC 3871) до 12,2 т/га (DKC 3472). Проведення позакореневих підживлень, як і в групі ранньостиглих гібридів, забезпечувало зростання урожайності, яка становила в гібрида DKC 3871 – 10,9 т/га (збільшення на 0,2 т/га) та DKC 3472 – 12,3 т/га (збільшення на 0,1 т/га). Одноразове позакореневе підживлення сприяє

зростанню врожайності на 1,01 т/га, а дворазове на 1,77 т/га порівняно з контролем.

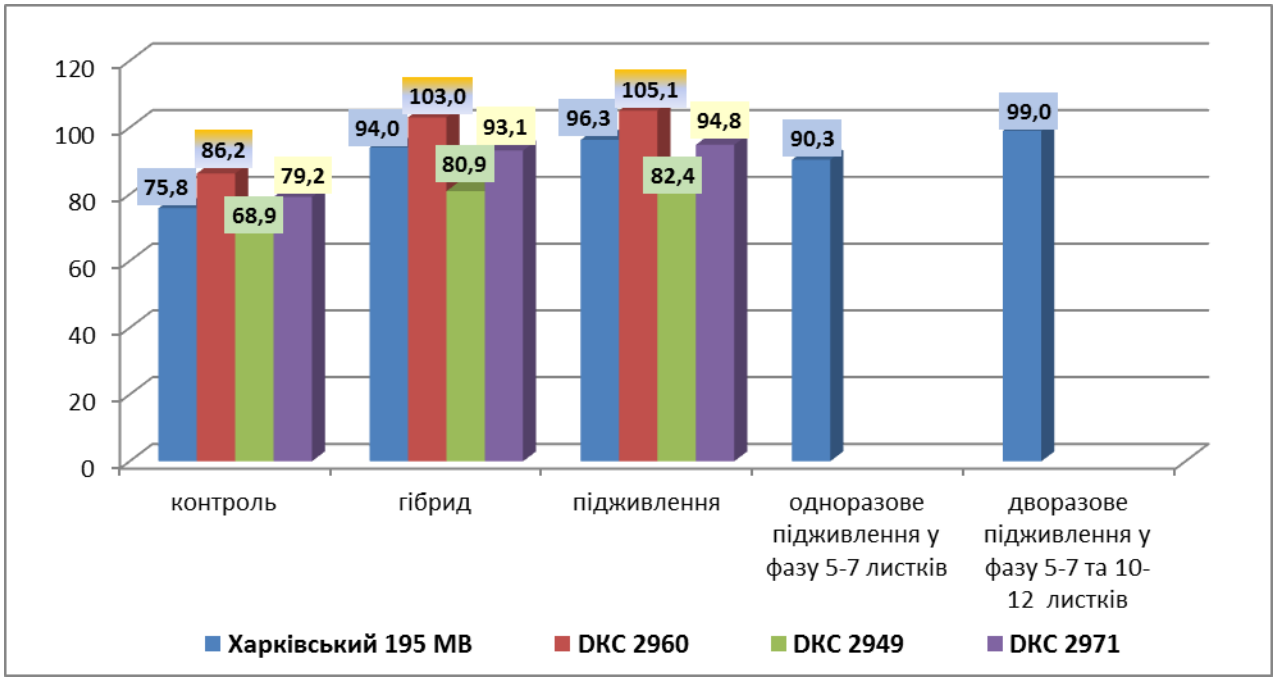


Рис. 9.2 **Рівень рентабельності вирощування ранньостиглих гібридів кукурудзи**, % (середнє за 2011-2013 рр.)

Рівень рентабельності, в середньому за три роки, становив у гібридів: ДКС 3472 – 123,4%, ДКС 3420 – 111,3%, Переяславський 230СВ – 104,2% та ДКС 3871 – 103,7%.

Застосування підживлень сприяло зростанню рівня рентабельності у гібридів кукурудзи: ДКС 3472 – 131,4%, ДКС 3420 – 117,8%, Переяславський 230СВ – 111,5% та ДКС 3871 – 110,7%, порівняно з контролем – 104,9%; 100,2%, 92,0% та 79,8%. Застосування одного позакореневого підживлення забезпечує підвищення рівня рентабельності на 13,4%, а дворазового – на 23,6%, відносно контролю (підживлення водою).

В групі середньостиглих гібридів кукурудзи також встановлено залежність продуктивності, біологічних особливостей гібридів та проведення позакореневих підживлень (додаток $З_3$).

Урожайність середньостиглих гібридів кукурудзи, в середньому за три роки, склала ДК 391 – 12,2 т/га, ДК 440 – 12,3 т/га, ДКС 4964 та ДК 315 – 12,9 т/га. Проведення позакореневих підживлень забезпечувало зростання

урожайності зерна середньостиглих гібридів на 0,9-1,3 т/га, порівняно з контролем. Одноразове позакореневе сприяє зростанню врожайності на 0,66 т/га, дворазове на 1,33 т/га.

Рівень рентабельності, в середньому за три роки, у гібридів середньостиглої групи становив: DK 391 – 123,8%, DK 440 – 125,4%, DKC 4964 – 134,1% та DK 315 – 133,4%. Проведення позакореневих підживлень забезпечує зростання рентабельності на 8,1-21,9%, відноно контролю. Одноразове позакореневе підживлення забезпечує зростання рівня рентабельності на 10,3%, а дворазове – 19,6%.

Дослідження економічної ефективності вирощування кукурудзи залежно від фракції насіння та глибини його загортання (додаток $З_2$) показало, що рівень рентабельності варіював у гібридів: DKC 2960 – 90,6 %, DKC 2971 – 86,6 %, DKC 3472 – 117,7 %, DKC 3795 – 105,8 %, DK 315 – 130,8 % та DKC 4082 – 131,9%. Використання дрібної фракції насіння забезпечило рівень рентабельності в межах 97,3%, середньої – 116,5% та великої – 117,9%. Також потрібно відмітити, що загортання насіння на 4-5 см мало рівень рентабельності – 111,0%, на глибину 7-8 см – 111,9% та на глибину 10-11 см – 108,8%.

9.2 Економічна оцінка вирощування гібридів кукурудзи для отримання біоетанолу

В. Рибка, Н. Ляшенко, М. Дудка [566] в своїй статті відмічають, що за урожайності зерна 3,98-6,39 т/га рівень рентабельності зернової кукурудзи складає 53,0-147,0%.

Відомо, що переробка зерна кукурудзи на біоетанол вимагає додаткових затрат на переробку, але потрібно враховувати і вартість спирту та побічних продуктів (барда, виділений біогаз під час зброджування).

Ціна продажу біоетанолу в 2019 році в Україні 0,61 євро/л, в Європі – 0,96 євро/л. Витрати на переробку кукурудзи і виготовлення 1 дал спирту складають 3,71 дол. Відповідно 1 дал дорівнює 10 літрів спирту [51].

В процесі виробництва біоетанолу ми використовували зерно із стандартною вологістю 14%, тому в загальній сумі затрат враховувались витрати на доведення до даного рівня вологості (табл. 9.1 та 9.2).

Таблиця 9.1

Економічна оцінка вирощування гібридів кукурудзи на біоетанол залежно від позакореневих підживлень (середнє за 2011-2013 рр.)

Гібрид (А)	Позакореневе підживлення (В)	Кількість обробок (С)	Вихід біоетанолу, л /га	Вартість продукції, грн/га	Умовно чистий прибуток, грн/га	Рівень рентабельності, %
1	2	3	4	5	6	7
Харківський 195МВ	Контроль (підживлення водою)	-	3451	62463,1	31069,1	99,0
	Біомаг	I*	3857	69805,7	37619,7	116,9
		II*	4007	72532,7	40192,7	124,3
	Еколист Моно Цинк	I*	3989	72206,9	39888,9	123,4
		II*	4300	77830,0	44786,0	135,5
	Росток кукурудза	I*	3918	70915,8	38729,8	120,3
		II*	4181	75682,1	43122,1	132,4
	Вимпел	I*	3885	70324,5	38138,5	118,5
		II*	4060	73492,0	41130,0	127,1
DKC 2960	Контроль (підживлення водою)	-	3639	65865,9	33855,9	105,8
	Біомаг	I*	3883	70276,3	38002,3	117,7
		II*	4302	77860,2	44310,2	132,1
	Еколист Моно Цинк	I*	4286	77570,6	44064,6	131,5
		II*	4684	84774,4	50718,4	148,9
	Росток кукурудза	I*	4226	76490,6	42984,6	128,3
		II*	4513	81685,3	47783,3	140,9
	Вимпел	I*	3915	70855,5	38515,5	119,1
		II*	4183	75712,3	42602,3	128,7
DKC 2949	Контроль (підживлення водою)	-	3226	58396,6	27222,6	87,3
	Біомаг	I*	3338	60423,8	29183,8	93,4
		II*	3608	65298,8	33618,8	106,1
	Еколист Моно Цинк	I*	3650	66071,0	34391,0	108,6
		II*	3907	70716,7	38530,7	119,7
	Росток кукурудза	I*	3577	64743,7	33107,7	104,7
		II*	3776	68339,6	36307,6	113,3

Продовження таблиці 9.1

1	2	3	4	5	6	7
DKC 2949	Вимпел	I*	3341	60472,1	29122,1	92,9
		II*	3544	64152,4	32450,4	102,4
DKC 2971	Контроль (підживлення водою)	-	3501	63368,1	31798,1	100,7
	Біомаг	I*	3656	66173,6	34383,6	108,2
		II*	4089	74010,9	41560,9	128,1
	Еколист Моно Цинк	I*	4028	72906,8	40588,8	125,6
		II*	4305	77920,5	45206,5	138,2
	Росток кукурудза	I*	3846	69612,6	37492,6	116,7
		II*	4148	75078,8	42628,8	131,4
	Вимпел	I*	3765	68152,5	36032,5	112,2
		II*	3939	71295,9	38977,9	120,6
DKC 3472	Контроль (підживлення водою)	-	4253	76979,3	43429,3	129,4
	Біомаг	I*	4568	82680,8	48668,8	143,1
		II*	5046	91326,6	56654,6	163,4
	Еколист Моно Цинк	I*	4763	86210,3	52088,3	152,7
		II*	5056	91507,6	56967,6	164,9
	Росток кукурудза	I*	4828	87386,8	52890,8	153,3
		II*	5242	94880,2	60120,2	173,0
	Вимпел	I*	4597	83205,7	49149,7	144,3
		II*	4828	87380,8	52884,8	153,3
DKC 3420	Контроль (підживлення водою)	-	4150	75121,0	42671,0	131,5
	Біомаг	I*	4393	79519,3	45969,3	137,0
		II*	4906	88792,6	54362,6	157,9
	Еколист Моно Цинк	I*	4578	82867,8	49163,8	145,9
		II*	5075	91863,5	57367,5	166,3
	Росток кукурудза	I*	4611	83465,1	49607,1	146,5
		II*	4905	88780,5	54658,5	160,2
	Вимпел	I*	4268	77250,8	44118,8	133,2
		II*	4409	79802,9	46252,9	137,9
Переяславський 230СВ	Контроль (підживлення водою)	-	3845	69594,5	37408,5	116,2
	Біомаг	I*	3829	69304,9	37184,9	115,8
		II*	4339	78529,9	44979,9	134,1
	Еколист Моно Цинк	I*	4335	78457,5	44896,5	133,8
		II*	4890	88515,0	54041,0	156,8
	Росток кукурудза	I*	4304	77896,4	44346,4	132,2
		II*	4583	82958,3	49056,3	144,7
	Вимпел	I*	4036	73045,6	40595,6	125,1
		II*	4259	77087,9	43977,9	132,8
DKC 3871	Контроль (підживлення водою)	-	3871	70065,1	38495,1	121,9
	Біомаг	I*	4170	75471,0	42779,0	130,9
		II*	4358	78885,8	45731,8	137,9
	Еколист Моно Цинк	I*	4341	78572,1	45418,1	137,0
		II*	4820	87236,0	53268,0	156,8
	Росток кукурудза	I*	4215	76297,5	43253,5	130,9
		II*	4659	84333,9	50343,9	148,1
	Вимпел	I*	4140	74928,0	41928,0	127,1
		II*	4342	78590,2	45040,2	134,2

Продовження таблиці 9.1

1	2	3	4	5	6	7
DK 391	Контроль (підживлення водою)	-	4495	81353,5	47583,5	140,9
	Біомаг	I*	4858	87935,8	53505,8	155,4
		II*	4980	90144,0	55604,0	161,0
	Еколист Моно Цинк	I*	4922	89082,2	54586,2	158,2
		II*	5319	96267,9	61507,9	177,0
	Росток кукурудза	I*	4778	86481,8	52337,8	153,3
		II*	5105	92406,5	57866,5	167,5
	Вимпел	I*	4614	83513,4	49523,4	145,7
		II*	4803	86940,3	52510,3	152,5
DK 440	Контроль (підживлення водою)	-	4538	82143,8	48241,8	142,3
	Біомаг	I*	4657	84297,7	50263,7	147,7
		II*	4993	90367,3	55849,3	161,8
	Еколист Моно Цинк	I*	5003	90554,3	56058,3	162,5
		II*	5295	95845,5	61107,5	175,9
	Росток кукурудза	I*	4955	89691,5	55173,5	159,8
		II*	5307	96050,7	61180,7	175,5
	Вимпел	I*	4718	85389,8	51267,8	150,2
		II*	4972	89987,2	55469,2	160,7
DKC 4964	Контроль (підживлення водою)	-	4857	87911,7	53855,7	158,1
	Біомаг	I*	5094	92195,4	57633,4	166,8
		II*	5302	95966,2	61228,2	176,3
	Еколист Моно Цинк	I*	5376	97299,6	62561,6	180,1
		II*	5806	105082,6	69904,6	198,7
	Росток кукурудза	I*	5410	97921,0	63161,0	181,7
		II*	5806	105094,6	69454,6	194,9
	Вимпел	I*	5070	91767,0	57249,0	165,9
		II*	5312	96153,2	61415,2	176,8
DK 315	Контроль (підживлення водою)	-	4828	87380,8	52950,8	153,8
	Біомаг	I*	4930	89239,0	54743,0	158,7
		II*	5115	92587,5	57981,5	167,5
	Еколист Моно Цинк	I*	5248	94994,8	60322,8	174,0
		II*	5804	105046,4	69296,4	193,8
	Росток кукурудза	I*	5265	95290,5	60552,5	174,3
		II*	5717	103477,7	67837,7	190,3
	Вимпел	I*	4969	89938,9	55420,9	160,6
		II*	5265	95302,5	60542,5	174,2

***Примітка**: I*- одноразове внесення препарату у фазу 5-7 листків кукурудзи;*
II- дворазове внесення препарату у фазі 5-7 та 10-12 листків кукурудзи*

Проведеними розрахунками визначено, що вирощування кукурудзи для

отримання біоетанолу є більш економічно вигідним порівняно із вирощуванням її на зернові цілі. Рівень рентабельності при цьому зростає на 18,4-51,3%.

Таблиця 9.2

Економічна оцінка вирощування гібридів кукурудзи на біоетанол залежно від глибини загортання та розмірів насіння

(середнє за 2014-2016 рр.)

Група стиглості (А)	Гібрид (В)	Фракція насіння (С)	Глибина загортання насіння (D)	Вихід біоетанолу л/га	Вартість продукції, грн	Умовно чистий прибуток, грн	Рівень рентабельності%
1	2	3	4	5	6	7	8
Ранньостиглі гібриди	DKC 2960	M* (187 г)	4-5 см	3041	55048,1	24556,1	80,5
			7-8 см	3048	55168,8	24676,8	80,9
			10-11 см	2836	51337,6	21087,6	69,7
		S** (238 г)	4-5 см	3391	61383,1	30187,1	96,8
			7-8 см	3421	61926,1	30730,1	98,5
			10-11 см	3358	60779,8	29605,8	95,0
		V*** (277 г)	4-5 см	3395	61443,5	30203,5	96,7
			7-8 см	3383	61238,3	30042,3	96,3
			10-11 см	3478	62951,8	31601,8	100,8
	DKC 2971	M* (194 г)	4-5 см	3052	55241,2	24683,2	80,8
			7-8 см	3000	54300,0	23896,0	78,6
			10-11 см	2774	50209,4	20003,4	66,2
		S** (256 г)	4-5 см	3295	59639,5	28553,5	91,9
			7-8 см	3278	59331,8	28245,8	90,9
			10-11 см	3263	59054,3	28034,3	90,4
		V*** (279 г)	4-5 см	3345	60550,5	29354,5	94,1
			7-8 см	3343	60508,3	29334,3	94,1
			10-11 см	3300	59736,0	28650,0	92,2
Середньоранні гібриди	DKC 3472	M* (249 г)	4-5 см	3684	66680,4	35044,4	110,8
			7-8 см	3620	65522,0	34062,0	108,3
			10-11 см	3517	63663,7	32423,7	103,8
		S** (326 г)	4-5 см	3989	72194,9	40008,9	124,3
			7-8 см	3975	71947,5	39893,5	124,5
			10-11 см	3975	71947,5	39827,5	124,0
		V*** (385 г)	4-5 см	3918	70915,8	38795,8	120,8
			7-8 см	3958	71639,8	39519,8	123,0

Продовження таблиці 9.2

1	2	3	4	5	6	7	8
Середньоранні гібриди	DKC 3472	V*** (385 г)	10-11 см	3888	70372,8	38318,8	119,5
	DKC 3795	M* (166 г)	4-5 см	3377	61117,7	29943,7	96,1
			7-8 см	3328	60242,8	29222,8	94,2
			10-11 см	3166	57304,6	26504,6	86,1
		S** (207 г)	4-5 см	3745	67790,5	36110,5	114,0
			7-8 см	3570	64611,0	33261,0	106,1
			10-11 см	3636	65811,6	34417,6	109,6
		V*** (287 г)	4-5 см	3806	68888,6	37098,6	116,7
			7-8 см	3713	67211,3	35751,3	113,6
			10-11 см	3775	68327,5	36691,5	116,0
Середньостиглі гібриди	DK 315	M* (223 г)	4-5 см	3890	70409,0	38399,0	120,0
			7-8 см	3875	70137,5	38127,5	119,1
			10-11 см	3714	67217,4	35581,4	112,5
		S** (294 г)	4-5 см	4160	75302,0	42984,0	133,0
			7-8 см	4260	77112,0	44750,0	138,3
			10-11 см	4234	76635,4	44273,4	136,8
		V*** (327 г)	4-5 см	4267	77226,7	44776,7	138,0
			7-8 см	4366	79030,6	46426,6	142,4
			10-11 см	4260	77100,0	44650,0	137,6
	DKC 4082	M* (172 г)	4-5 см	3836	69431,6	37421,6	116,9
			7-8 см	3819	69129,9	37229,9	116,7
			10-11 см	3688	66758,8	35122,8	111,0
		S** (227 г)	4-5 см	4195	75929,5	43589,5	134,8
			7-8 см	4447	80496,7	47452,7	143,6
			10-11 см	4453	80593,3	47549,3	143,9
		V*** (278 г)	4-5 см	4149	75102,9	42762,9	132,2
			7-8 см	4410	79815,0	47211,0	144,8
			10-11 см	4382	79308,2	46704,2	143,2

В зв’язку із цим можна стверджувати, що за зростання врожайності переробка зерна кукурудзи для отримання біоетанолу більш вигідна з точки зору рівня рентабельності ніж вирощування кукурудзи на зернофуражні цілі.

Висновки до розділу 9:

На основі одержаних нами результатів досліджень приведених в даному розділі, можна зробити наступні висновки:

1. Одноразове позакореневе підживлення забезпечило зростання рівня рентабельності на 15,5%, а дворазове – 29,5%.

2. Найкращими варіантами за урожайністю, біоенергетичним коефіцієнтом та рівнем рентабельності виявилися варіанти із застосуванням мікродобрива Еколист Моно Цинк (188,3-271,1%) у фазу 5-7 та 10-12 листків кукурудзи.

3. У групі ранньостиглих гібридів рівень рентабельності склав 150,9%, середньоранніх – 178,7% та середньостиглих – 212,5%. Ранній строк сівби забезпечив рівень рентабельності 209,2%, середній – 182,3%, а пізній – 150,6%. Тобто застосування раннього строку сівби підвищує ефективність технології вирощування кукурудзи на 58,6% порівняно із пізнім.

4. Застосування дрібної фракції насіння забезпечило рівень рентабельності – 156,5%, середньої 176,5% і великої 179,3%. За мілкої глибини (4-5 см) загортання рівень рентабельності становив 172,6%, середньої (7-8 см) – 171,4%, великої (10-11 см) – 168,2%.

5. Вирощування кукурудзи для отримання біоетанолу є більш економічно вигідним порівняно із вирощуванням на зернові цілі, рівень рентабельності при цьому зростає на 18,4-51,3%.

Основні положення дисертації викладені в наукових працях [567, 568].

ВИСНОВКИ

1. У дисертаційній роботі експериментально досліджено, теоретично узагальнено та вирішено наукове завдання щодо обґрунтування процесів формування продуктивності гібридів зернової кукурудзи в умовах Лісостепу правобережного шляхом добору оптимального строку сівби, проведення позакореневих підживлень, використання різних розмірів фракції насіння та глибини його загортання. Встановлено залежність умов росту, розвитку та формування репродуктивних органів у підвищенні врожайності та якості зерна гібридів кукурудзи. Внаслідок вивчення цих заходів, розроблено теоретичні та практичні основи сучасної адаптивної технології вирощування кукурудзи.

2. Спостереження показали, що за пізнього строку сівби період «проростання насіння – повні сходи» у гібридів кукурудзи становить 9-14 діб та залежить від глибини загортання і фракції насіння. Із збільшенням глибини посіву та розмірів насіння даний період зростає на 2-3 доби, а міжфазний період «цвітіння качанів – повна стиглість зерна» – на 1-3 доби.

3. Встановлено тісний кореляційно-регресійний зв'язок між загальною площею листкової поверхні та площею верхнього листка і між загальною площею листкової поверхні і площею прикачанного листка. Коефіцієнт кореляції становив відповідно – 0,71 та 0,90. Подовження тривалості періоду вегетації сприяло збільшенню площі листкової поверхні на 2,8-12,2 тис. $м^2$/га, верхнього листка на 30-48 $см^2$, а прикачанного листка на 52-155 $см^2$ порівняно із ранньостиглою групою. За раннього строку площа листкової поверхні зменшується на 1,3-2,3 тис. $м^2$/га порівняно із середнім строком сівби.

4. Обприскування посівів мікродобривом Еколист Моно Цинк сприяло збільшенню вмісту цинку в 2,0-4,5 рази, хлорофілу на 5-36%, порівняно із контролем (без підживлення).

5. Виявлено, що стійкість кукурудзи до шкідників та хвороб обумовлюється погодними умовами року та строками сівби. Кількість пошкоджених рослин стебловим кукурудзяним метеликом за раннього

строку сівби коливалась від 9,7 до 24,6%, середнього – від 1,5 до 15,2% та від 3,6 до 9,2% пізнього. Встановлено, що стебловим кукурудзяним метеликом пошкоджуються усі гібриди кукурудзи незалежно від групи стиглості. Ураження рослин пухирчастою сажкою досліджуваних гібридів кукурудзи не перевищувала 5% та у групі ранньостиглих гібридів становила – 1,6 %, у групі середньоранніх та середньостиглих – 1,0 %.

6. Встановлено, що кількість полеглих рослин нижче качана за раннього строку сівби становила, для середньостиглої групи гібридів, 2,6-12,6 %, що складає 52,3-74,9 % від загального вилягання, за середнього строку сівби – 0,9-7,7 % полеглих рослин нижче качана, або 22,7-60,0 % від загального вилягання та за пізнього строку сівби – 0,1-0,5 %, або 7,4-22,2 % від загального вилягання.

7. Рівень вологовіддачі залежить від біологічних особливостей гібридів кукурудзи різних груп стиглості. Найнижчий відсоток вологи зерна 21,9% визначено у гібридів ранньостиглої групи, проведення позакореневих підживлень сприяло збільшенню вологості зерна на 0,43-3,84% порівняно з контролем. За використання раннього строку сівби кукурудзи вологість зерна зменшується на 2,1-6,8% порівняно із пізнім, та зменшується на 0,1-0,8% за сівби на глибину 7-8 см, порівняно із загортанням його на – 10-11 см.

8. Найбільша кількість рядів зерен 15,2-17,2 шт. визначена у групі середньостиглих гібридів кукурудзи. Проведення позакореневих підживлень забезпечило зростання кількості рядів зерен на 0,1-0,9 шт. та підвищення урожайності зерна гібридів кукурудзи на 0,3-1,9 т/га, порівняно з контролем. Найбільша кількість зерен у ряді виявлена за подовження вегетаційного періоду та дворазового позакореневого підживлення мікродобривами Еколист Моно Цинк та Росток кукурудза, що збільшувало кількість зерен у ряді на 0,6-3,6 шт. та масу 1000 зерен на 12,2-27,6 г, порівняно із контролем. Зростання маси 1000 зерен за комплексного використання позакореневих підживлень мікродобривами Еколист Моно Цинк, Росток кукурудза і бактеріальним препаратом Біомаг становить 1,5-29,7 г (або 1,6-10,6 %) порівняно з контролем.

9. Найвищу урожайність зерна кукурудзи отримали за вирощування

середньостиглих гібридів – 11,32-14,00 т/га, яка за проведення позакореневих підживлень зростала на 0,3-2,3 т/га, порівняно з контролем.

10. Використання гібридів кукурудзи із тривалим вегетаційним періодом зубовидного підвиду забезпечило збільшення виходу біоетанолу на 0,602-1,194 тис. л/га та вмісту крохмалю в зерні на 1,53-2,56% порівняно з скоростиглими формами. Ранньостиглі гібриди кременисто-зубовидного та кременистого підвидів містять 71,56-73,33%, а зубовидні – 73,13-75,06% крохмалю. Застосування пізніх строків сівби сприяє зростанню вмісту крохмалю на 1,57-1,97% та призводить до зменшення виходу біоетанолу на 0,640-0,847 тис. л/га порівняно з раннім строком сівби. У посушливі роки формується нижчий вміст крохмалю 72,06-74,39% та 69,43-74,56% незалежно від досліджуваних факторів вегетації та елементів технології.

11. Позакореневі підживлення мікродобривами Еколист Моно Цинк та Росток кукурудза забезпечували найбільший вміст крохмалю у зерні досліджуваних гібридів кукурудзи від 70,92-76,72 % до 71,45-76,72 %. За дворазового внесення мікродобрива Еколист Моно Цинк у поєднанні з бактеріальним препаратом Біомаг вихід біоетанолу збільшився на 0,72-0,90 тис. л/га, а вміст крохмалю на 1,18-1,85 % порівняно з контролем.

12. Найвищий вміст крохмалю в зерні кукурудзи 74,59 та 74,30 % синтезується за сівби насінням середньої та великої фракцій порівняно з використанням дрібної фракції насіння – 73,33 %. Загортання насіння на глибину 7-8 см забезпечує вміст крохмалю на рівні 74,31 %, що на 0,2-0,51% вище ніж за глибини загортання 4-5 та 10-11 см.

13. Проведений кластерний аналіз дозволяє більш ефективно добирати гібриди для вирощування за різними напрямами використання, зокрема і для виробництва альтернативних видів палива (біоетанолу).

14. Найвищий рівень рентабельності одержали за проведення двох позакореневих підживлень мікродобривом Еколист Моно Цинк (188,3-271,1%) у фази 5-7 та 10-12 листків кукурудзи. За раннього строку сівби ефективність технології вирощування кукурудзи підвищувалась на 58,6% порівняно з пізнім, за використання великої фракції насіння 179,3% та 171,4% за глибини загортання насіння 7-8 см.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В умовах Лісостепу правобережного для отримання максимальної урожайності зерна кукурудзи (10,57-14,0 т/га) з високим вмістом крохмалю (72,40-77,66 %) та виходом біоетанолу (3,545-5,806 тис. л/га) агроформуванням різних форм власності рекомендується:

– вирощувати середньостиглі гібриди кукурудзи (DKC 4964, DKC 3511, DKC 4082), які характеризуються більшим вмістом крохмалю у зерні на 1,5-2,6% порівняно з ранньостиглими та середньоранніми гібридами;

– проводити сівбу за температури ґрунту +8 °С на глибині загортання насіння, середньою або великою фракцією насіння на глибину посіву 7–8 см, що сприяє збільшенню площі листкової поверхні, тривалості періоду фотосинтетичної діяльності посівів, врожайності зерна на 1,9-2,3 т/га та виходу крохмалю і біоетанолу з одиниці площі – на 0,640-0,847 тис. л/га;

– позакореневе підживлення кукурудзи проводити мікродобривом Еколист Моно Цинк у нормі 2 л/га та Росток – 3 л/га у фази 5-7 та 10-12 листків культури, які забезпечують збільшення врожайності зерна на 0,3-2,3 т/га, вмісту крохмалю – на 1,18-1,85 %, виходу біоетанолу – на 0,1-1,04 тис. л/га та стійкість до основних хвороб і шкідників за зменшення кількості полеглих рослин.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

Вступ

1. Рибка В.С. Доцільність позакореневого підживлення кукурудзи мікродобривами Реаком Плюс. *Агроном*. 2010. № 2(28). С. 64-69.

2. Влащук А., Прищепко М., Желтова А. Цариця полів. Чинники урожайності. *Farmer (the Ukrainian)*. 2017. №3 (87), березень. С. 12-13.

3. Тіщенко Л.М., Харченко С.О., Харченко Ф.М. [та ін.]. Вирішення проблеми калібрування насіння кукурудзи. *Хранение и переработка зерна*. 2011. № 12(150), декабрь. С. 40-41.

4. Трибель С., Стригун О. Ризики для кукурудзи. *Агробізнес сьогодні*. 2012. №3(226), лютий. С. 22-23.

5. Ярошко М., Штангела Й. Кукурудза – основні вимоги до вирощування. *Агроном*. 2012. № 2(36). С. 138-140.

6. Мілютенко Т.Б., Демидов О.А., Шерстобоєва О.В. Міграція біогенних елементів з ґрунту за різних систем удобрення. *Агроекологічний журнал*. 2014. №1. С. 60-64.

7. Шевчук Р., Кириєнко А. Продуктивність гібридів зернової кукурудзи в умовах Західного Лісостепу. *Аграрний тиждень. Україна (журн.)*. 2014. №3-4. С. 45-46.

8. Шевченко М., Шевченко О., Шевченко С. Епоха потепління і кукурудза. *Farmer*. 2014. №3(51), березень. С. 42-44.

9. Василенко Р. Захист кукурудзи на зрошенні. *Farmer (the Ukrainian)*. 2017. №3 (87), березень. С. 42-44.

10. Ковальчук І. Високопродуктивні гібриди кукурудзи «Сингента» для різних ґрунтово-кліматичних зон України. *Агроном*. 2015. № 4(50). С. 86-87.

11. Молдован В.Г., Галиш Ф.С., Молдован Ж.А., Войтов О.Д. Рекомендації по вирощуванню кукурудзи на зерно в агроформуваннях Хмельницької області. УААН, Хмельниц. держ. с-г. дослід. ст. Самчаки. 2008. 18 с.

12. Якунін О.П., Румбах М.Ю. Економічна і біоенергетична ефективність

вирощування гібридів кукурудзи в умовах північної підзони Степу України. *Вісник Дніпропетровського державного аграрного ун-ту*. 2010. №1. С. 7-10.

13. Сахненко В. Наблюдать и защищать. *Зерно*. 2012. №11. С. 74-76.

14. Черчель В., Дзюбецький В., Марочко В. Адаптивні властивості кукурудзи. *Пропозиція (інформаційний щомісячник)*. 2014. №3. С. 76-80.

15. Туренко В. Безпечні пестициди – запорука високого урожаю в майбутньому. *Зерно*. 2014. № 3(96). С. 190-191.

16. Любар В. Органогенез кукурудзи як технологічна складова. *Зерно*. 2015. №3(108). С. 98-102.

17. Мокрієнко В. Адаптивні гібриди кукурудзи Roots Power для посушливих умов. *Зерно*. 2015. №10(115). С. 54-56.

18. Сусидко П.И. Кукуруза / под. ред. П.И. Сусидко, В.С. Цикова. К.: Урожай, 1978. 296 с.

19. Адамень Ф.Ф., Далджи Д.Г. Семеноводство кукурузы: Справочник. Симферополь: Таврия, 1991. 147 с.

20. Пащенко Ю.М., Андрієнко А.Л., Пащенко О.Ю. Економічна ефективність вирощування гібридів кукурудзи залежно від строків. *Бюлетень інституту зернового господарства УААН (науково-методичний центр з проблем зернового господарства)*. Дніпропетровськ, 2003. №20. С. 65-67.

21. Анішин Л.П. Особливості кукурудзи. *Агроперспектива*. 2007. №5. С. 16-18.

22. Рибка В.С. Кулик А.О. , Романенко О.Л. Витрати енергоресурсів і коштів на вирощування різних за скоростиглістю гібридів кукурудзи в умовах Південного регіону Запорізького Степу. *Агроном*. 2008. № 2. С. 144-146.

23. Філіпов Г.Л. Аспекти підвищення адаптивної стійкості кукурудзи в Степу. *Хранение и переработка зерна*. 2010. №10(136), октябрь. С. 21-23.

24. Пащенко Ю.М., Кордін О.І. Вплив строків сівби на урожайність та показники якості зерна кукурудзи різних груп стиглості. *Хранение и переработка зерна*. 2010. №6(132), июнь. С. 47-48.

25. Іващенко О.О. Перспективи вирощування кукурудзи і сорго. *Хімія.*

Агрономія. Сервіс. 2011. № 12. С. 38-41.

26. Зубрейчук М.С., Газінська Т.В., Ткаченко І.С. Продуктивність гібридів кукурудзи залежно від гідротермічних умов вегетації. *Насінництво*. 2012. №3. С. 7-12.

27. Жан-Поль Рену. Неизбежный рост урожайности кукурузы. *Зерно.* 2015. №1(106). С. 122-125.

28. Новик Вольфранг (*W. Nowick*). Возобновляя плодородие. Комбинации регуляторов и гуминовых препаратов на полях Германии. *Зерно (всеукраинский журнал современного агропромышленника)*. 2015, №11(116). С. 48-56.

29. Андрієнко А., Дергачов Д., Кузьмич В., Токар Б. Гібриди кукурудзи – такі схожі, такі різні. *Агроном*. 2015. №1(47), лютий. С. 130-138.

30. Лук'янченко А. Люмакс – найкраще рішення для захисту кукурудзи з перших днів до збору врожаю. *Farmer*, 2015. №4(64), квітень. С. 48-49.

31. Мазур В.А., Паламарчук В.Д., Поліщук І.С., Паламарчук О.Д. Новітні агротехнології у рослинництві: Підручник. Вінниця, 2017. 588 с.

32. Калетнік Г.М. Біопаливо. Продовольча, енергетична та екологічна безпека України: монографія. К.: Хай-Тек Прес, 2010. 516 с.

33. Надь Янош. Кукуруза. Вінниця.: ФОП Д.Ю. Корзун, 2012. 580 с.

34. Полішкевич О.Р. Ефективність використання кукурудзи для виробництва альтернативних палив. Вісник аграрної науки Причорномор'я. Миколаїв, 2011. Вип. 3(60). С. 76-80.

35. Аналітика українського ринку експорту кукурудзи. 2015. Інтернет клуб «Мій бізнес». URL: http://tradehub.com.ua/ru/5546obzory/view/5383/ analitika kukuruza.htm.

36. Прутська О. О. Державне регулювання розвитку ринку біопалива в Україні. Вісник Запоріжського аграрного університету. 2010. №1. С. 179-182.

37. Бразилія: в 2009 р. Споживання етанолу перевищить споживання бензину. URL: http://www.agribusiness.kiev.ua/uk/news/ukraine/11-03-008/2875. 11.03.2008.

38. Дубровін В.О. Біопалива. [*В.О. Дубровін, М.О. Корченский, І.П. Масло*

та ін. К.: ЦТІ «Енергетика і електрифікація», 2004. 256 с.

39. Дубровін В.О. Біоенергія в Україні – розвиток сільських територій та можливості для окремих громад. Науково-методичні рекомендації щодо впровадження передового досвіду аграрних підприємств Польщі, Литви та України зі створення новітніх об'єктів біоенергетики, ефективного виробництва і використання біопалив. / За ред. *В.О. Дубровіна, А. Гжибек та В.М. Любарського* Київ, 2009. 117 с.

40. Каменщук Б.Д. Оцінка гібридів кукурудзи на придатність до виробництва біоетанолу. *Вісник аграрної науки*. 2012. №12. С. 26-28.

41. Каменщук Б.Д. Оцінка гібридів кукурудзи на придатність до виробництва біоетанолу. *Агроном*. 2013. №3. С. 162-163.

42. Дудка Т.В. Доцільність отримання біоетанолу із зерна кукурудзи. Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. 2012. №1. С. 44-47.

43. Фадеев Л. Кукурудза на пути к миллиарду тонн в год. *Зерно*. 2015. №4(109). С. 78.-84.

44. Facts on health and the environment. Biofuel yields for different feedstocks. URL: http://www.greenfacts.org/en/biofuels/figtableboxes/biofuel-yields-countries.htm.

45. EU sugar industry upbeat about ethanol beets. *International Sugar & Sweetener Report.* Ratzerburg (Germany): F.O. LICHTS, 2008. № 21. 140 vol.

46. Перспективи розвитку ринку біоетанолу в Україні. URL: http://saee.gov.ua/sites/default/files/Schulmeister_bioethanol_1.pdf.

47. Новосад Р. Біоетанол – альтернативна енергетика і технології майбутнього. URL: https://gnidava.lt.ua/2018/01/30/bioetanol-alternatyvna-energetyka-tehnologiyi-majbutnogo.

48. Рибалка О.І., Червоніс М.В., Моргун Б.В., Починок В.М., Поліщук С.С. Генетичні та селекційні критерії створення сортів зернових культур спирто-дистилятного напряму технологічного використання зерна. *Физиология и биохимия культ. растений*. 2013., Т. 45. № 1. С. 3-20.

49. Соколік С.П. Перспективи використання кукурудзи на зерно в якості

біопалива. *Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка*. 2016. Вип. 173. С. 168-176.

50. Кернасюк Ю. Ринок кукурудзи: основні тренди. Агробізнес сьогодні. К.: Імпрес-контакт, 2018. №19(жовт.). С. 12-14.

51. Желєзна Т. А., Драгнєв С. В., Баштовий А. І., Роговський І. Л. Перспективи виробництва і споживання біопалив другого покоління в Україні. *Machinery & Energetics*. Kyiv. Ukraine. 2018, Vol. 9, No. 2, 61-66.

52. Трегубов Н.Н., Жарова Е.Я., Жушман А.И., и др. Технология крахмала и крахмалопродуктов. Под ред. *Н.Н. Трегубова*. 5-изд., перераб. и доп. М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1981. 472 с.

53. Созинов А. А., Жемела Г. П. Улучшение качества зерна озимой пшеницы и кукурузы. М.: Колос, 1983. 270 с.

54. Украинец А. И. Технология пищевых продуктов. К.: Изд. дом «Аскания», 2008. 736 с.

55. Славянский А. А. Технология сахаристых продуктов: крахмал и крахмалопродукты. М.: МГУТУ, 2012. 230 с.

56. Славянский А. А., Горожанкина К. К. Технология крахмала, крахмалопродуктов и глюкозно-фруктозных сиропов (ГФС): учебно-практическое пособие. М.: МГУТУ им. К.Г. Разумовского, 2012. 64 с.

57. Паламарчук В.Д. Поліщук І.С., Каленська С.М., Єрмакова Л.М. Біологія та екологія сільськогосподарських рослин: *Підручник*. 2013. 636 с.

58. Павлов А.Н. Накопление белка в зерне пшеницы и кукурузы. М.: Издательство Наука, 1967. 340 с.

59. Гулюк Н.Г., Жушман А.И., Ладур Т.А., Штыркова Е.А.Интенсивные технологии. Крохмал и крахмалопродукты. / Под ред. *Н.Г. Гулюка*. М.: Агропромиздат, 1985. 240 с.

60. Попович І.А., Навроцька Н.Б. Довідник кукурудзівника. Ужгород, видавництво «Карпати», 1986. 168 с.

61. В Україні зареєстровано гібрид кукурудзи для виробництва біоетанолу. URL: https://superagronom.com/news/4996-v-ukrayini-zareyestrovano-gibrid-

kukurudzi-dlya-virobnitstva-bioetanolu.

62. *Гойсалюк Я.* Как выращивают кукурузу в агрохолдинге (Основные элементы, приемы и особенности технологии). *Зерно*. 2015. №2(107). С. 92-94.

63. Крамарьов С.М. Оптимізація системи удобрення гібридів кукурудзи різних груп стиглості в умовах північного Степу України. *Бюлетень інституту зернового господарства УААН (науково-методичний центр з проблем зернового господарства)*. Дніпропетровськ, 2003. №20. С. 39-42.

64. Циков В.С. Довідник кукурудзовода. К.: Урожай, 1986. 232 с.

65. Бойко П.І. Кукурудза в інтенсивних сівозмінах. К.: «Урожай». 1990. 144 с.

66. Кулаковская Т.Н. Оптимизация агрохимической системы почвенного питания растений. М.: Агропромиздат, 1990. 220 с.

67. Крамарев С.М., Шевченко М.С. и др. Экологическая оценка комплексного применения удобрений и гербицидов в посевах кукурузы. *Вісник Дніпропетровського держ. аграр. ун-ту*. 2000. № 2. С. 31-34.

68. Крамарев С.М., Скрипник Л.Н. Интенсивность поступления основных макроэлементов в растения кукурузы в онтогенезе. *Агрохимия*. 2002. №12. С. 21-30.

69. Городній М.М. Присташ І.В., Скрипка О.С., Овчинка В.В. Оптимізація живлення та удобрення кукурудзи на зерно. *Науковий вісник національного аграрного університету*. Київ, 2005. №84. С. 207-212.

70. Анішин Л. Надія є на кукурудзу… *Агроперспектива*. 2010. №6. С. 38-41.

71. Ретьман С.В., Мельничук Ф.С. Більш, ніж фунгіцидний захист соняшнику та кукурудзи. *Агроном*. 2010. № 2(28). С. 70-72.

72. Черенков А.В., Шевченко М.С., Рибка В.С. Зернове виробництво степової зони України: стан і стратегічні напрямки ефективного розвитку. *Хранение и переработка зерна*. 2013. №8(173), август. С. 12-14.

73. Танчик С., Бабенко А. Гербокритичний період кукурудзи та її захист. *Пропозиція (інформаційний щомісячник)*. 2014. № 5. С. 95-97.

74. Коваленко О.А., Ковбель А.І. Вплив елементів живлення на стресовий стан польових культур. *Агроном*. 2013. № 2(40), травень. С. 24-27.

75. Мірошниченко М., Гладкіх Є. Агротехніка за стресових умов. *Farmer (the ukrainian)*. 2015. №10(70), жовтень. С. 36-39.

76. Бендер Р.Р., Хаегеле Дж.В., Руффо М.Л. и Белоу Ф.Е. Динамика поглощения элементов питания современными гибридами кукурузы. *Агроном*. 2015. №1(47), лютий. С. 122-128.

77. Грабовський М. Б., Озерова Л. В. Продуктивність та вологість зерна гібридів кукурудзи компанії «Монсанто» залежно від густоти стояння рослин та рівня мінерального живлення. *Агробіологія. Збірник наукових праць*. Біла Церква, 2012. Вип. 7(91). С. 97-102.

78. Дудка М., Шевченко О. Мікродобрива й кукурудза. *Farmer the Ukrainian*. №5(77), травень 2016. С. 68-69.

79. Баранецький В. А., Лищенко М. П. Минеральные удобрения и загущение. *Кукуруза и сорго*. 1991. №5. С. 30-31.

80. Манько Ю.П., Литвиненко І.В. Вплив екологізації землеробства на баланс поживних речовин ґрунту в полі кукурудзи на зерно. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2011. № 162. С. 50-55.

81. Бойко П., Коваленко Н. Традиційно й по «нулю». *Farmer (the Ukrainian)*. 2017. №3(87), березень. С. 14-16.

82. Ларин А.П. Физиологический контроль в посевах при индустриальных интенсивных технологиях выращивания культур. Киев: изд-во УСХА, 1987. 41 с.

83. Сметанська І. М. Фізіолого-агрохімічні аспекти формування врожаю та якості кукурудзи на силос. *Збірник наукових праць Вінницького державного аграрного університету*. 2000. Вип. 7. С. 57-65.

84. Скрипник Л. Н., Подобед О. Ю. Влияние различных систем удобрений на накопление микроелементов растениями кукурузы и вынос их урожаем. *Бюлетень інституту зернового господарства УААН (науково-методичний центр з проблем зернового господарства)*. Дніпропетровськ, 2003. №20. С. 26-28.

85. Липовий В.Г. Вплив способу сівби густоти рослин і добрив на ріст і розвиток гібридів кукурудзи різних груп стиглості. *Збірник наукових праць Вінницького Державного аграрного університету.* 2000. Випуск 7. С. 33-37.

86. Сіроха О.Л. Вплив удобрення на біометричні показники та показники вирівняності рослин кукурудзи різної групи стиглості. *Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Серія: Сільськогосподарські науки*. 2014. Вип. 5(82). С. 37-47.

87. Пащенко Ю.М., Кордін О.І. Вплив інкрустації насіння і строків сівби на формування продуктивності гібридів кукурудзи різних груп стиглості. *Бюлетень інституту зернового господарства УААН (науково-методичний центр з проблем зернового господарства)*. Дніпропетровськ, 2005. № 26-27. С. 78-82.

88. Никитин Д.Б., Тищенко Н.М., Магометов И. М. К вопросу о специфике взаимодействия форм минерального азота на фотосинтез листьев кукурузы и пшеницы. *Физиология растений*. 1991. № 1. С. 77-85.

89. Пастернак В. Елементи мінерального живлення рослин. 2015, УкрАгроРесурс. 30 с.

90. Третяков Н.Н., Шкурнела И.А. Справочник кукурузовода. М.: Россельхозиздат, 1979. 190 с.

91. Городній М.М., Павлик Р.М. Вплив систематичного використання добрив в сівозміні на формування асиміляційного апарату посівів та продуктивність кукурудзи на силос. *Науковий вісник національного університету біоресурсів і природокористування України*. Київ, 2010. № 149. С. 54-60.

92. Городній М.М. Агрохімія – 4-те вид., переробл. та доп. К.: Арістей, 2008. С. 156-182.

93. Сонько Р.С., Марченко О.А., Стародуб М.Ф., Коломієць В.М. Вплив технології вирощування на показники індукції флуоресценції хлорофілу за вирощування рослин кукурудзи. *Науковий вісник національного університету. біоресурсів і природокористування України*. 2012. №178. С. 127-132.

94. Ничипорович А.А., Строганова Л.Е., Чмора С.Н., Власова М.П. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах. / Под ред. А.Л. Курсанова.

М.: АН СССР, 1961. 196 с.

95. Устенко Г.П. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах как основа формирования высоких урожаев. *Фотосинтез и вопросы продуктивности растений*. М.: АН СССР, 1963. С. 37-70.

96. Тарчевский И.А. Основы фотосинтеза. М.: Высшая школа, 1977. 253 с.

97. Билиненко П.Я., Шевников Н.Я. Продуктивность фотосинтеза кукурузы в чистом и смешаных посевах в зависимости от удобрений. *Интенсивные технологии возделывания полевых к-р*. Харьков,1988. С. 39-45.

98. Кефели В.И. Фотоморфогенез, фотосинтез и рост как основа продуктивности растений. Пущина ЦНБИ, 1991. 175 с.

99. Філіпов Г.Л., Яремко Л.С. Фотосинтетична діяльність зрошуваної кукурудзи в посівах різної структури. *Бюлетень інституту зернового господарства УААН*. Дніпропетровськ, 2003. №20. С. 21-23.

100. Мокрієнко В.А. Вплив строків сівби на продуктивність нового гібрида кукурудзи PR39D81. *Науковий вісник національного аграрного університету*. Київ, 2003. №64. С. 77-80.

101. Дробітько О.М. Особливості формування продуктивності кукурудзи залежно від просторового і кількісного розміщення рослин в агрофітоценозі в умовах південно-західного Степу. *Корми і кормовиробництво*. *Міжвідомчий тематичний науковий збірник*. Вінниця, 2008. Вип. 60. С. 62-68.

102. Пащенко Ю.М., Остапенко М.А., Єремко Л.С. Строки сівби та густота стояння рослин гібридів кукурудзи в умовах південного Степу України. *Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету*. 2007. №2. С. 24-28.

103. Андрієнко А.Л. Фотосинтетична діяльність та продуктивність нових гібридів кукурудзи залежно від густоти стояння рослин. *Бюлетень інституту зернового господарства УААН*. Дніпропетровськ, 2003. №20. С. 36-38.

104. Непреходящий В. В. Особенности выращивания кукурузы и условия получения максимального урожая с единицы площади. *Агрохимия, агротехника, агротехнологии*. 2012. № 4. С. 28-30.

105. Корчагіна І. Кукурудза – 2011. *Agroexpert: практичний посібник*

аграрія. 2011. № 3 (32). С. 34-37.

106. Паламарчук В.Д., Мазур В.А., Зозуля О.Л. Кукурудза селекція та вирощування гібридів: [*Монографія*]. Вінниця, 2009. 199 с.

107. Циков В.С., Матюха Л.А. Интенсивная технология возделывания кукурузы. М.: ВО «Агропромиздат», 1989. 247 с.

108. Ахмед Абу Аль-Фатух Мухаммед Хамуд. Можливість вирощування в умовах арабської республіки Єгипет гібридів кукурудзи місцевої та зарубіжної селекції. *Науковий вісник національного аграрного університету*. Київ, 2003. №64. С. 120-123.

109. Починок Х.Н., Гуляева Б.И., Оканенко А.С., Маховская М.А., Погольская В.И., Смелянская Е.П. Интенсивность и продуктивность фотосинтеза и использование солнечной энергии кукурузой при различных густоте посева и уровне питания. *Республиканский межведомственный сборник*. К., 1965. С. 21-24.

110. Котченко М.В., Румбах М.Ю. Вплив елементів технології на урожайність зерна кукурудзи. *Бюлетень інституту зернового господарства УААН*. Дніпропетровськ, 2008. №33-34. С. 164-167.

111. Адиньев Э.Д. Возделывание кукурузы при орошении. М.: ВО «Агропромиздат», 1988. 276 с.

112. Дудка М., Черчель В. Позакореневе підживлення: необхідність чи альтернатива? *Пропозиція (інформаційний щомісячник)*. 2014. №6. С. 64-69.

113. Барчукова А., Коваленко О. Кукурудза без стресів. *Пропозиція (інформаційний щомісячник)*. 2013. № 5. С. 74-75.

114. Бабицкий А.Ф. Масса первого листа проростков кукурузы и содержание хлорофила в нем при гетерозисе. *Агроном*. 2011. № 4 (34). С. 69-70.

115. Хит О. Фотосинтез (Физиологические аспекты). Перевод с английского Г.С. Гришиной, А.Н. Крупенко, М.К. Николаевой. Под. ред. Л.Н. Белла. М.: Издательство «Мир», 1972. 324 с.

116. Романенко М. Технологія вирощування кукурудзи. Рекомендації. *KWS 150-річний досвід в селекції і насінництві с.-г. культур*. 2010. 58 с.

117. Паламарчук В.Д., Климчук О.В., Поліщук І.С., Колісник О.М., Борівський А.Ф. Еколого-біологічні та технологічні принципи вирощування польових культур: *Навчальний посібник*. Вінниця, 2010. 680 с.

118. Bircher J.A. Auger D.L., Riddle N.C. In search of the molecular basis of heterosise. *Plant cell*. 2003. V. 15, 10. P. 2236-2240.

119. Чайка В.М., Григорюк І. П., Коломієць Ю. В. [та ін.]Екологічний стан агроценозів кукурудзи під впливом агрометеорологічних умов. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2011. №158. С. 125-134.

120. Ковальчук І. Критерії підбору гібридів кукурудзи для різних умов вирощування. *Famer the Ukrainian*. 2015. №12(72), грудень. С. 82-84.

121. Марченко О., Джура Ю. Реакція рослин кукурудзи на посушливі умови. *Зерно*. 2015. №4(109). С. 74.-75.

122. Циков В.С. Прогрессивная технология выращивания кукурузы. К.: Урожай, 1984. 192 с.

123. Іванчук М.Д. Мікродобрива "Нановіт" в системі живлення кукурудзи та соняшника. *Аграрник*. 2014. №8. С. 14-15.

124. Коваленко О., Поляничников С.П., Ковбель А.І. Шляхи підвищення коефіцієнту засвоєння поживних елементів. *Агроном*. 2015. №1(47), лютий. С. 28-29.

125. Ключко П.Ф., Чиканчи И.П., Иванов Г.И. Как выращивать кукурузу по индустриальной технологии. Одесса: Маяк. 1982. 80 с.

126. Санін Ю.В. Як ми допомагаємо вам заробити. *Агроном*. 2012. № 2(36). С. 36-38.

127. Кабата-Пендиас А., Пендиас Х. Микроэлементы в почвах и растениях. М.: Мир, 1989. 439 с.

128. Булыгин С.Ю. Микроэлементы в сельском хозяйстве. Дніпропетровськ, 2003. 78 с.

129. Никитюк О.А. Комплексна система управління якістю с-г продукції. К.: ВТЦ «Київський університет», 2010. С. 64-69.

130. Білоконь О.А. Вплив застосування препаратів Віталист, Неофіт та Оазис на накопичення важких металів зеленою масою кукурудзи. *Агроекологічний журнал*. 2014. №2. С. 107-111.

131. Гончаров А. Не сыпь мне соль на корень… Могут ли минеральные удобрения… навредить. *Зерно*. 2015. №6(111). С. 85-94.

132. Ямковий В., Санін Ю.В., Санін В.А., Санін О.Ю. Сучасні позакореневі мікродобрива для сільськогосподарських культур. *Агроном (журнал)*. 2015. №4(50) листопад. С. 31-33.

133. Mitchell C.D., Fretz T. A. Cadmium and zinc toxicity in white pine, red malp and norway spruce. *J. Soc. Hort. Sci*. 1977. Vol. 102. P. 25-42.

134. Алексеев Ю.В. Тяжелые металлы в почвах и растениях. Л.: Агропромиздат, 1987. 142 с.

135. Гримак Н.И., Долян Т.П., Марценюк А.П., и др. Научно обоснованая система земледелия Винницкой области: *Методические рекомендации*. Винница: Облполиграфиздат, 1988. 250 с.

136. Коренева Г.В., Гатаулина Г.Г., Зинченко А.И. и др.Интенсивные технологии возделывания сельско-хозяйственных культур. / Под ред. *Г.В. Коренева*. М.: Агропромиздат, 1988. 301 с.

137. Мовсесян Д.Н., Драчова Н.І. Особливості мінерального живлення кукурудзи. Перлини степового краю. *Матеріали другої регіональної науково-практичної агроекологічної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених*. Миколаїв, 2009 (4-6 листопада). С. 119-123.

138. Чумак В.С., Олексенко В.І. Ефективність удобрення кукурудзи в інтенсивній зерно просапній сівозміні. *Бюлетень інституту зернового господарства УААН*. Дніпропетровськ, 2003. №20. С. 57-58.

139. Слухай С.И. Водный режим и минеральное питание кукурузы. К.: Наукова дума, 1974. 248 с.

140. Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф., Іващук П.В. Зерно-виробництво. Львів: НВФ «Українські технології», 2008. 624 с.

141. Щоткін В. *Цариця полів*. Зерно. 2013. № 4. С. 160-163.

142. Семюэл Олдрич. Обусловлено природой факторы, влияющие на урожай кукурузы. *Зерно*. 2007. №2. С. 12-15.

143. Іващенко О.О. Енергетичні аспекти агрофітоценозів. *Карантин і захист рослин*. 2005. №3. С. 21-23.

144. В'ялий С.О. Косолап М.П., Кротінов О.П. Протибур'янова конкурентна здатність кукурудзи за різних систем землеробства. *Таврійський науковий вісник*. 2007. №52. С. 155-159.

145. Пащенко Ю.М., Андрієнко А.Л. Контроль забур'яненості в посівах кукурудзи. *Агроном*. 2010. №1(27). С. 112-119.

146. Позняк В. Вигідне зерно. *Агробізнес сьогодні*. 2011. №3(202), лютий. С. 22-23.

147. Корецька О.О., Сидорчук О.В., Стригун О.О., Михайленко С.В. Система захисту кукурудзи в стресових агрокліматичних умовах. Рекомендації: Пестициди та агрохімікати Українського виробництва. Київ, 2012. 72 с.

148. Господаренко Г. Удобрення кукурудзи. *Агробізнес сьогодні*. 2010. №10(185), травень. С. 18-19.

149. Удовенко А.И. Особенности орошениения кукурузы. *Агроном (журнал)*. 2015. №4(50) листопад. С. 88-92.

150. Марчук І. Живлення та оптимальне удобрення кукурудзи. *Пропозиція*. 2010. №4. С. 74-77.

151. Крамарьов С. М., Шевченко М. С., Шевченко В. М. Позакореневе підживлення посівів гібридів кукурудзи різних груп стиглості. *Бюлетень інституту зернового господарства*. 2000. № 12-13. С. 36-39.

152. Гоголєв А.І., Черкашена Г.В Вплив pH на засвоєння бору рослинами. *Агроном*. 2013. № 2(40), травень. С. 36-39.

153. Радченко Л.А., Женченко К.Г. Популярно о микроминеральных удобрениях. *Агроном*. 2012. № 2(36). С. 26-28.

154. Лихочвор В.В. Мінеральні добрива та їх застосування. Львів: НВФ «Українські технології», 2008. 312 с.

155. Грицаєнко З.М., Дімчев В.А. Новітні хелати мікроелементний

комплекс «Аватар – 1». *Агроном*. 2013. № 2(40), травень. С. 48-49.

156. Санін Ю.В. Добрива «Басфоліт» та «Адоб макро + мікро» – це те, що варте вашої уваги. *Агроном*. 2010. №2(28). С. 22-23.

157. Санін Ю.В. Вітаміни для рослин! Максимальне розкриття потенціалу гібридів кукурудзи компанії «Монсанто» завдяки застосуванню позакореневого підживлення добривами «Басфоліар» компанії «Адоб». *Агроном*. 2011. №4(34). С. 28-29.

158. Санін В. Позакореневе підживлення кукурудзи мікродобривами. *Пропозиція (інформаційний щомісячник)*. 2011. № 5. С. 62-63

159. Крамарьов С. Живлення через листок. *Farmer*. 2013. № 5. С. 38-40.

160. Санін Ю.В. Листкове підживлення мікродобривами «басфоліар», «Адоб макро + мікро» та «солю» – високорентабельний елемент технології вирощування соняшнику, кукурудзи, сої та інших культур. *Агроном*. 2013. № 2(40), травень. С. 36-39.

161. Фукс К., Кастет Й. Кукурудза. *Сучасні технології АПК. Вирощування основних сільськогосподарських культур*. Київ, 2010. С. 68-83.

162. Кутолей Д. Хелантні мікродобрива у питаннях та відповідях. *Агроном*. 2012. №2(36). С. 24-25.

163. Кутолей Д. Інновації від «Реакому». *Агроном*. 2014. № 1(43), лютий. С. 28.

164. Невская В.Н. Растворы КАС с микроэлементами, ингибиторами нитрификации и пестицидами. *Химизация*. 1988. №3. С. 30-32.

165. Санін Ю.В. Листкове підживлення мікродобривами "Басфоліар", "Адоб Макро + Мікро" та "Солю" – високорентабельний елемент технології вирощування соняшнику, кукурудзи, сої та інших культур. *Агроном*. 2014. № 1. С. 36-39.

166. Свербенюк Г.А. Вплив технології вирощування на морфофізіологічні особливості росту і розвитку кукурудзи на зерно в умовах північного Лісостепу. *Науковий вісник національного університету біоресурсів і природокористування України*. Київ, 2009. №132. С. 59-65.

167. Якунін О.П., Котченков М.В. Зернова продуктивність гібридів кукурудзи залежно від умов вирощування. *Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету*. 2007. №2. С. 13-16.

168. Драганчук М. Удобрення в спеку. *Farmer the Ukrainian*. №5(77), травень 2016. С. 16-17.

169. Труфанов О.В. Природный поход: микроудобрения на основе органических кислот. *Агроном*. 2012. №2(36). С. 34-35.

170. Кутолей Д.А., Шедей Л.А. Новые хелатирующие композиции для некорневых подкормок растений микроелементами. *Перлини степового краю. Матеріали другої регіональної науково-практичної агроекологічної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених*. Миколаїв, 2009, 4-6 листопада. С. 30-33.

171. Дятлова Н.М., Темкина В.Я., Попов К.И. Комплексоны и комплексонаты металов. М.: Химия, 1988. 544 с.

172. Сергиенко В.С. Является ли 1-гидрокиэтилидендифосфоновая кислота комплектном? *Журнал неорганической химии*. 2000. Т. 45, №6. С. 948-949.

173. Шаров С.В. Кудряшова И.В., Никольский В.М., Горелов И.П. Регуляторы роста и развития растений на основе экологически чистых комтексонов. *Тез. докладов IV Международной конференции по экологической химии*. Кишинев, 2005. С. 59.

174. Дятлова Н.М., Фридман А.Я., Барханова Н.Н. Об образовании смешанных соединений этилендиаминтетраацетатов металла с моно- и бидентантными лигандами в растворе. *Журнал неорганической химии*. 1975. Т. XX, Вып. 4. С. 993-995.

175. Ярошко М. Марганець та цинк значення мікроелементів у живленні рослин. *Агроном*. 2014. № 1(43), лютий. С. 30-32.

176. Глущенко Л.Т., Дутченко З.Я., Бондаренко Г.А. Продуктивність рослин кукурудзи залежно від гібриду та норм мінерального живлення. *Вісник Сумський національний аграрний університет*. 2005. №12(11). С. 43-44.

177. Божеданевич Ю. Баланс важливіше максимуму. *Агробізнес сьогодні*. 2010. № 21/22(197), листопад. С. 36-37.

178. Заришняк А.С., Іваніна В.В., Колібабчук Т.В. Оптимізація удобрення зернових культур у зерно-буряковій сівозміні. *Вісник аграрної науки*. 2012. №12. С. 15-17.

179. Лебідь Є.М., Коваленко В. Ю., Чабан В. І., Льоринець Ф.А. Використання побічної продукції попередника під кукурудзу. *Бюлетень інституту зернового господарства УААН*. Дніпропетровськ, 2003. №20. С. 9-11.

180. Семеняка І., Андрієнко А., Григорєва О. Цариця полів. *Агробізнес сьогодні.* 2010. №10(185), травень. С. 28-29.

181. Маслак О., Радченко М. Віддаємо перевагу кукурудзі. *Agroexpert: практичний посібник аграрія*. 2010. № 5(22). С. 12-16.

182. Корчагіна І. Польовий раціон для кукурудзи. *Agroexpert: практичний посібник аграрія*. 2011. № 5. С. 14-17.

183. Василенко М.Г. Біологічні препарати в органічному землеробстві України. *Хімія. Агрохімія. Сервіс*. 2011. № 6-7, червень-липень. С. 46-50.

184. Ростоцький О. Біологічні препарати в технології вирощування кукурудзи. *Аграрник*. 2014. № 8. С. 16.

185. Шелганов И.И., Воронин А.Н. Особенности минерального питания кукурузы. *Кукуруза и сорго*. 2008. № 4. С. 10-11.

186. Сахаров В.Д. Химигация в культуре кукурузы: итоги науки и техники. *Растениеводство*. 1991. Т. 8. 156 с.

187. Ступенко А.В., Жердецкий И.Н. Каждой культуре – своя доза. *Зерно*. 2009. № 9(41), сентябрь. С. 76-79.

188. Федоренко В.П., Пащенко Ю.М., Дудка Е.Л. Защита кукурузы при интенсивной технологии ее возделывания. *Агроном*. 2011. № 4 (34). С. 74-83.

189. Суворов М. Оптимізація мінерального живлення кукурудзи за використання біостимулятора Аппетайзер. *Famer the Ukrainian*. 2016. №6(78) червень. С. 64-65.

190. Черенков А.В., Циков В.С., Дзюбецький Б.В. та ін. Інтенсифікація технологій вирощування кукурудзи на зерно – гарантія стабілізації урожайності на рівні 90-100 ц/га: *Практичні рекомендації*. Дніпропетровськ, 2012. 29 с.

191. Черенков А.В., Циков В.С., Дзюбецький Б.В., Шевченко М.С. та ін. Оптимізація технологічних процесів вирощування товарних посівів кукурудзи на зерно в агроформуваннях Дніпропетровської області в 2013 році: *Науково-практичні рекомендації*. Дніпропетровськ, 2013. 47 с.

192. Karlen D.L., Flannery R.L. and Sadler E.J. Aerial accumulation and partitioning of nutrients by corn. *Agron. J.* 80. 1988. p. 232-242.

193. Адаменко С., Костюшко І. Управління мінеральним живленням кукурудзи. *Зерно*. 2014. №3(96). С. 96-97.

194. Володарський Н.И. Биологические основы возделывания кукурузы. М.: Колос, 1975. 256 с.

195. Жатов О.Г., Троценко В.І., Жатова Г.О. Способи підвищення якості насіння при зберіганні в передпосівний період. *Вісник Сумський національний аграрний університет*. 2005. №12(11). С. 36-39.

196. Крамарев С.М., Красненков С.В., Леринец Ф.А., Коцюбан А.И. Влияние погодных условий, предшественников, основной обработки почвы, доз, сроков и способов внесения удобрения на продуктивность и содержание белка в зерне кукурузы в условиях степной зоны Украины. *Корми і кормовиробництво міжвідомчий тематичний науковий збірник*. Вінниця, 2008. №62. С. 197-203.

197. Жан-Поль Рену. Возделывание кукурузы на поливе. *Агроном*. 2015. №2(48), травень. С. 146-150.

198. Ківер В.Х., Пікуш Г.Р., Куниця В.М., Демішев Л. Ф. Програмування врожаю кукурудзи та озимої пшениці на зрошуваних землях. К.: Урожай. 1990. 136 с.

199. Городний Н.М. Агрохимия. К.: Вища школа, 1990. 288 с.

200. Городній М.М., Мельник С.І., Маліновський А.С. та ін. Агрохімія. К.: Алефа, 2003. 778 с.

201. Ярошко М., др. Ханса-Георга. Значення фосфору у живленні сільськогосподарських культур. *Агроном*. 2013. № 3. С. 30-32.

202. Клименко П.Д., Сикан Л.З. Индустриальная технология возделывания кукурузы на зерно. К.: Вища школа. 1986. 40 с.

203. Синтия Грант (Cynthia Grant). Влияние удобрений на окружающую среду и безопасность пищевых продуктов. *Зерно*. 2015. №6(111). С. 102-107.

204. Марченко О. Ранній посів кукурудзи – можливі ризики. *Зерно.* 2014. №3(96). С. 88-89.

205. Красновський С. Результати урожайності гібридів кукурудзи KWS на демо-посівах у 2015 році. *Агроном (журнал)*. 2015. №4(50) листопад. С. 76-77.

206. Ковбаль А., Полянчиков С. Функциональные удобрения – некоторые детали от производителя. *Агроном*. 2012. № 2(36). С. 32-33.

207. Краєвський А.М., Карпенко О.О., Суслов О.А., Мельничук Т.М., Пархоменко Т.Ю. Застосування мікроорганізмів комплексної дії при вирощуванні кукурудзи. *Корми і кормовиробництво*. Вінниця, 2006. Вип. 57. С. 143-149.

208. Kilian M., Raupach G.Bacillus als Pflanzentarkungsmittel im Gemusebau. *Gemuse*. 1990. Jg 35, №3. P. 160-163.

209. Червонная Т. Дефицит фосфора? Нет, магния! *Зерно*. 2013. № 5. С. 100-104.

210. Иващенко В.Г. Продуктивность кукурузы, устойчивость к засухе и стеблевым гнилям. *Кукуруза и сорго*. 2000. №2. С. 17-22.

211. Лихочвор В., Демчишин А. У сучасних технологіях – особлива увага Магнію. *Зерно*. 2015. №12(117). С. 112-116.

212. Лихочвор В.В., Демчишин А.М. У сучасних технологіях – особлива увага Магнію. *Famer the Ukrainian*. 2016. №1(73) січень. С. 36-39.

213. Доломанов О.М. Сучасні мікродобрива та інокулянти від ТОВ НВФ «Агро світ». *Зерно*. 2015. №3(108). С. 194.-195.

214. Пахольчук В., Языков А., Киричек В. Кормить биоту, а не растения. Рентабельное производство, востребованная продукція. *Зерно (всеукраинский журнал современного агропромышленника)*. 2015. №7(112). С. 138-142.

215. Васильченко В. Тверді та рідкі мінеральні добрива: переваги за рідкими. *Агроном*. 2011. № 4(34). С. 150-153.

216. Якунін О.П., Заверталюк В.Ф. Продуктивність гібридів кукурудзи у

зв'язку з густотою стояння рослин і рівнем мінерального живлення. *Бюлетень інституту зернового господарства УААН*. Дніпропетровськ, 2003. №20. С. 48-49.

217. Kamprath E.J. Nitrogen studies with corn on coastal plain soils. *North Carolina state univ. Agr. Research service / Raleigh N.C.* 1986. 15 p.

218. Хлопяницев А.М., Наумкина Л.А., Наумкин В.Е. Производство экологической безопасных кормов кукурузы. *Кукуруза и сорго*. 1996. №4. С. 8-10.

219. Вильфрид Цорн. Диагностика симптомов истощения. *Агроном*. 2015. №2(48), травень. С. 40-48.

220. Туровский Ю.Е. Микроудобрение – остерегайтесь подделок. *Агроном*. 2011. № 4(34). С. 22-23.

221. Адаменко С., Костюшко І. Управління мінеральним живленням кукурудзи. *Зерно*. 2015. №4(109). С. 112-113.

222. Гаврилюк В.А., Абрамович О.В., Повх О.В. Мікродобрива «Аватар-1» на варті вашого врожаю. *Агроном*. 2014. № 1(43) лютий. С. 40-41.

223. Благовещенской З.К. Интенсивное производство зерна. / Перевод с чешского *З.К. Благовещенской*. М.: Агропромиздат, 1985. 429 с.

224. Ягодин Б.А., Ермолаев А.А. Микроэлементы в сбалансированном питании растений, животных и человека. *Химия в сельском хозяйстве*. 1995. №2-3. С. 6-7.

225. Санін Ю.В. Європейський лідер у галузі інновацій, розробки та виробництва мікродобрив компанія ППЦ «АДОБ» у світі та Україні. *Хімія. Агрономія. Сервіс*. 2011. № 1. С. 12-13.

226. Илькун Г.М. Газоустойчивость растений. К.: Наук. думка, 1971. 146 с.

227. Бессонова В.П. Пасивний моніторинг забруднення середовища важкими металами з використанням рослин. *Український ботанічний журнал*. 1991. Т. 48, №2. С. 77-80.

228. Гуральчук Ж.З. Механизмы устойчивости растений к тяжелым металлам. *Физиология и биохимия культурных растений*. 1994. Т. 26, № 2. С. 107-117.

229. Ильин В.Б. К оценке массопотока тяжелых металлов в системе почва

– сельскохозяйственная культура. *Агрохимия*. 2006. №3. С. 52-65.

230. Плотніков В. Вітази – завжди у виграші з ним! *Пропозиція*. 2014. №3. С. 92-93.

231. Ямковий В. Добрива «Росток» ефективний спосіб забезпечення рослин кукурудзи та соняшнику поживними елементами. *Агроном*. 2014. № 2(44), травень. С. 29.

232. Фатеев А.И., Захарова М.А. Основы применения микроудобрений. Х., 2005. 342 с.

233. Алексеев Д. Другими веществами заменить нельзя. *Зерно*. 2006. С. 42-44.

234. Капустін А., Ковтун М., Капустін С. Особливості вирощування простих гібридів кукурудзи. *Пропозиція*. 2011. №5. С. 56-61.

235. Лихочвор В.В. Рослинництво. Львів: Афіша, 2004. С. 283-307.

236. Танчик С.П. Довідник керівника сільськогосподарського підприємства (рослинництво). / За ред. *С.П. Танчика*. К.: Національний аграрний університет, 2002. С. 10-15.

237. Малаканова В.П. Роль микроэлементов в повышении урожайности гибридов кукурузы и их материнских форм. *Кукуруза и сорго*. 2005. № 4. С. 2-4.

238. Анспок П.И. Микроудобрения. Л.: Агропромиздат, 1990. 268 с.

239. Крамарьов С. Захист кукурудзи на старті. *Farmer*. 2011. №11. С. 36-38.

240. Богдан М.М. Взгляд на проблему: исследование роли макро- и микроэлементов в метаболизме растительных организмов. *Исследования в области естественных наук*. Август, 2012 [*Электронный ресурс*]. URL: http://science.snauka.ru/2012/08/1020.

241. Власюк П.А. Значение микроэлементов в нуклеиновом обмене растений. *Физиология и биохимия культ. растений*. 1971. Вип. 3, №3. С. 276-286.

242. Власюк П.А., Каракис К.Д., Рудакова Э.В. Влияние отдельных предшественников ИУК на ее ферментативный синтез в ранние периоды цинковой недостаточности у кукурузы. *Физиология и биохимия культурных растений*. 1973. Т. 5, №6. С. 13-19.

243. Серегин И.В., Иванов В.Б. Является ли барьерная функция эндодермы единственной причиной устойчивости ветвления корней к солям тяжелых метал лов. *Физиология растений*. 1997. Т. 44. С. 922-925.

244. Nolan A.L., Zhang H., McLaughlin M.J. Prediction of zinc, cadmium, lead, and copper availability to wheat in contaminated soils using chemical speciation, diffusive gradients in thin films, extraction, and isotopic dilution techniques. *J. Environ. Qual*. 2005. Vol. 34. P. 496-507.

245. Rengel Z., Graham R. D. Wheat genotypes differ in zinc efficiency when grown in the chelate-buffered nutrient solution. *I. Growth. Plant Soil*. 1995. Vol. 176. P. 307-316.

246. Chandra A.S., Datt N. B., Chitralekha C., Nirmala N. Variations in copper and zinc supply influence growth and activities of some enzymes in maise. *Soil Sci. and Plant Nutr*. 1995. 41, Vol. 2. P. 329-335.

247. Коваленко О.А., Полянчиков С.П., Ковбель А.І. Цинкові альтернативи. *Агроном*. 2014. №1(43), лютий. С. 34-35.

248. Матыченков В.В., Кособрюхов А.А., Шабнова Н.И., Бочарникова Е.А. Кремниевые удобрения как фактор повышения засухоустойчивости растений. *Агрохимия*. 2007. №5. С. 63-67.

249. Epstein E. Silicon in plants: facts vs. concepts. *Silicon in Agriculture*. Elsevier: Amsterdam, 2001. P. 1-16.

250. Тимофійчук О.Б. Продуктивність кукурудзи на зерно в умовах західного Лісостепу України при застосуванні біорегуляторів нового покоління. *Агробіологія. Збірник наукових праць*. Біла Церква, 2012. Вип. 7(91). С. 76-79.

251. Ковальчук І., Лук'янченко А. Гібриди кукурудзи та система захисту від компанії «Сингента» для різних ґрунтово-кліматичних зон України. *Famer the Ukrainian*. 2016. №1(73) січень. С. 36-39.

252. Пащенко Ю. Биологические аспекты в минимизации затрат при выращивании кукурузы. *Зерно*. 2014. №2(95). С. 97-100.

253. Paul Jean RENOUX. Технология выращивания кукурузы. *Зерно*. 2014. №2(95). С. 216-217.

254. Карл-Герд Хармс. Возделывание кукурузы. *Агроном*. 2015. №1(47), лютий. С. 140-141.

255. Позняк В. Кукурудза починається із насіння. *ІнтерАгро (7 міжнародна виставка рентабельного сільського господарства)*. 2011. №2-4, лютого. С. 30-31.

256. Трибель С.О., Стригун О.О., Ретьман С.В. Вдосконалена система захисту посівів кукурудзи, вирощуваних на зерно та насіння. *Насінництво*. 2011. № 5. С. 14-20.

257. Klironomos J.N. Variation in plant response to native and exotic arbuscular mycorrhizal fungi. *Ecology*. 2003. №84. p. 2292-2301.

258. Miller R.M., Jastrow J.D. Mycorrhizal fungi influence soil structure. In: Kapulnik Y, Douds DD, eds. *Arbuscular mycorrhizas: molecular biology and physiology. Dordrecht, the Netherlands: Kluwer Academic*. 2000. p. 3-18.

259. Artursson V., Finlay R.D., Jansson J.K. Interactions between arbuscular mycorrhizal fungi and bacteria and their potential for stimulating plant growth. *Environmental Microbiology*. 2006. №8. p. 1-10.

260. Паламарчук В.Д. Взаємозв'язок висоти прикріплення качанів із господарсько-цінними ознаками та властивостями. *Збірник матеріалів четвертої міжвузівської науково-практичної конференції аспірантів „Сучасна аграрна наука: напрями досліджень, стан та перспективи" 5-7 квітня 2004 року. Вінниця*, 2004. С. 86-87.

261. Паламарчук В.Д. Вплив висоти рослин та висоти прикріплення качанів на придатність гібридів кукурудзи до механізованого вирощування. *Хранение и переработка зерна*. 2010. № 3. С. 23-24.

262. Паламарчук В.Д. Оцінка впливу морфологічних ознак на механізоване вирощування та збирання кукурудзи. *Хранение и переработка зерна*. 2008. №5. С. 23-24.

263. Дудка М., Черчель В., Березовський С. Другий і третій – зайві? *Famer the Ukrainian*. 2015. №6(668) червень. С. 80-82.

264. Макаров Р.В., Архипова В.В. Удобрение и продуктивность кукурузы.

Кукуруза и сорго. 1997. №3. С. 5-6.

265. Воскобойник О.В. Динаміка втрати вологи зерном гібридів кукурудзи при дозріванні. *Бюл. інституту зернового господарствава (наук.-метод. центр з проблем зернового господарства)*. 2008. № 33/34. С. 183-185.

266. Дзюбецький Б.В., Волкодав В.В., Черчель В.Ю., Воскобойник О.В. Пізній строк висіву кукурудзи як додатковий фон для оцінки гібридів на стійкість до посухи. *Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету*. Дніпропетровськ, 2004. №2. С. 52-55.

267. Бомба М.Я., Бомба М.І. Використаємо кукурудзу сповна. *Пропозиція*. 2001. №3. С. 40-43.

268. Cedergreen Nina, Felby Claus, Porter John R., Streibig Jens C. Химический стресс может повышать урожайность культур. Перевод с английского – *Нина Уляницкая,* Научная редакция-Николай Косолап, НУБиП. *Зерно*. 2010. №10(54). С. 60-65.

269. Воскобойник О.В., Олізько О.П., Грабовський М.Б., Грабовська Т.О. Динаміка зміни біометричних показників ліній кукурудзи залежно від строків сівби. *Вісник Білоцерківського державного аграрного університету*. Біла церква, 2009. Випуск 59. С. 90-94.

270. Грабовська Т.О., Грабовський М.Б. Морфобіологічні показники рослин кукурудзи, відібраних на осматичних розчинах сахарози. *Вісник Білоцерківського державного аграрного університету*. 2009, Біла церква. Випуск 59. С. 73-77.

271. Панфилова О.Н., Сергеев С.Ю. Влияние высоты растений на продуктивность инцухт-линий кукурузы в различных погодных условиях северо-западной части Волгоградской области. *Кукуруза и сорго*. 2005. №5. С. 4-6.

272. Самойленко В.В., Самойленко А.Т. Особливості прояву взаємозв’язків між кількісними ознаками у соргових культур. *Бюлетень Інституту зернового господарства УААН*. 2001. №15-16. С. 62-66.

273. Косолап Н., Набок В. Перед уборкой. Полигон 2012. *Зерно*. 2012. № 9 (78). С. 88-106.

274. Сповна реалізуємо потенціал насіння гібридів кукурудзи. *Зерно*. 2015. №2(107). С. 100-102.

275. Фадеев Л.В. Обязательное условие отборных семян – выполненность. *Насінництво*. 2014. № 4. С. 15-18.

276. Паламарчук В.Д., Поліщук І.С., Венедіктов О.М. Системи сучасних інтенсивних технологій у рослинництві: Навчальний посібник. Вінниця, 2011. 381 с.

277. Клименко А.М. Посівні якості та мікрофлора насіння кукурудзи за впливу препаратів захисної дії. *Агроекологічний журнал*. 2014. №1. С. 111-113.

278. Кирпа М.Я. Зберігання та передпосівна підготовка насіння кукурудзи. *Вісник аграрної науки*. 2013. № 8. С. 58-61.

279. Малько А.М. Оценка состояния качества семян кукурузы и роль сертификации в его повышении. *Кукуруза и сорго*. 2005. № 1. С. 14-17.

280. Фадєєв Л. Пшениця та кукурудза: сини й пасинки на материнській рослині. *Агромаркет(рекламно-інформаційна газета)*. 2014. №4(61). С. 14.

281. Лебедев В.Б. Промышленная обработка и хранение семян. М.: Агропромиздат, 1991. 255 с.

282. Кирпа Н. За миг до посева (про качество семян). *Зерно*. 2011. №3. С. 19-20.

283. Столяренко В.С., Остапенко Л.І., Пончик Л.І. До посівна, післязбиральна підготовка та посівні властивості різноякісного насіння кукурудзи. *Бюлетень інституту зернового господарства УААН.* Дніпропетровськ, 2003. №20. С. 59-60.

284. Гаврилюк М.М. Насінництво й насіннєзнавство польових культур. К.: Аграрна наука, 2007. 216 с.

285. Фадєєв О. Що посіємо? *Агромаркет. Ділова аграрна газета*. 2016, лютий. С. 28-29.

286. Їжик М.К. Сільськогосподарське насіннєзнавство: Навч. посібник для підгот. фахівців з аграр. спец. у вищих аграр. закл. освіти III-IV рівнів акредитації Харківський держ. аграрний ун-т ім. В.В.Докучаєва Х., 2000. Ч. 1: Формування,

будова та властивості насіння. 104 с.

287. Маковій О., Лисяна К. Європейські стандарти для українського насіння «Сингента» - нюанси виробництва від «А» до «Я». *Зерно*. 2015. №9(114). С. 90-92.

288. Фадеев Л.В. Отборные семена на каждое поле (щадящая пофракционная технология Фадеева). *Насінництво*. 2014. № 3. С. 12-16.

289. Фадеев Л.В. Обязательное условие отборных семян – выполненность. *Агроном*. 2015. №1(47), лютий. С. 178-180.

290. Кирпа М.Я. Якість насіння кукурудзи та методологія її визначення. *Образовательная публичная библиотека*. 2013, ноябрь. С. 37-40.

291. Кирпа М.Я. Визначення якості насіння кукурудзи та його підготовка до сівби. *Сучасні аграрні технології*. 2013. № 3. С. 18-22.

292. Дзюбецький Б.В., Кирпа М.Я. Терміни та методи визначення якості насіння кукурудзи. *Бюлетень ІЗГ УААН*. 2007. №31-32. С. 165-170.

293. Кирпа М.Я., Скотар С.О. Крупність насіння кукурудзи та її агрономічне значення. *Селекція і насінництво*. 2008. Вип. 96. С. 35-39.

294. Строна И.Г. Общее семеноведение полевых культур. М.: Колос, 1966. 464 с.

295. Кизилова Е.Г. Разнокачественность семян и ее агрономическое значение. К.: Урожай, 1974. 216 с.

296. Пруцкова М.Г. Руководство по апробации сельскохозяйственных культур (зерновые, крупяные и зернобобовые культуры). М.: Колос, 1976. 376 с.

297. Паламарчук В.Д., Гуць В.О. Вплив розмірів та глибини загортання насіння на прояв морфологічних ознак у гібридів кукурудзи. *Збірник наукових праць ВНАУ. Сільське господарство та лісівництво*. № 4. 2016. С. 94-101.

298. Кирпа М.Я., Пащенко Н.О. Методи визначення схожості різноякісного насіння кукурудзи. *Бюлетень інституту зернового господарства УААН*. Дніпропетровськ, 2003. №20. С. 60-62.

299. Каленська С.М. Насіннєзнавство та методи визначення якості насіння с-г культур: Навчальний посібник. Навчальний посібник. Вінниця.: ФОП

Данилюк, 2011. 320 с.

300. Макрушин М.М. Насіннєзнавство польових культур. К.: Урожай, 1994. 208 с.

301. Жатова Г.О. Загальне насіннєзнавство: навчальний посібник. Суми: Університетська книга, 2009. 273 с.

302. Макрушина Є.М. Форма насіння як наслідок гармонійного розвитку материнського організму і показник його репродуктивних властивостей. *Збірник наукових праць УААН*. К.: Аграрна наука, 1999. С. 174-177.

303. Кирпа М.Я. Післязбиральна обробка і якість насіння кукурудзи. *Бюлетень Інституту зернового господарства*. Дніпропетровськ, 2001. №17. С. 31-35.

304. Адаменко Т. Коливання врожайності зернових культур внаслідок зміни клімату. *Агроном*. 2011. № 1(31). С. 12-22.

305. Чернобай Л., Музафаров Н., Попова К. Вектори адаптації. *Farmer (the Ukrainian)*. 2017. №3 (87), березень. С. 20-24.

306. Васильев В. Жаростойкость и засухоустойчивость гибридов кукурузы на Юго-Востоке. *Зерно*. 2014. № 6(99). С. 74-75.

307. Шевченко М. Клімат диктує обробіток ґрунту. *Farmer*. 2015. №5(65), травень. С. 16-18.

308. Чайка В.М., Адаменко Т.І. Зміна клімату та фітосанітарний стан агроценозів у Лісостепу. *Агроном*. 2008. № 2(20), травень. С. 10-12.

309. Адаменко Т. Особливості погодних умов весняного періоду 2015 р. *Агроном*. 2015. №2(48), травень. С. 18-19.

310. Синякова Л.А., Васько В.Т., Зайцев В.Я. Интенсивные технологии возделывания полевых культур в Нечерноземной зоне. Л.: Агропромиздат. Ленингр. отделение. 1987. 224 с.

311. Рибка В.С., Шевченко М.С., Робу В.Т., Ляшенко Н.О. Невикористані резерви зниження енергомісткості виробництва зерна кукурудзи в умовах південно-західного Степу України. *Хранение и переработка зерна*. 2000. №4(19). С. 4-6.

312. Кордін О.І. Особливості появи сходів холодостійких гібридів кукурудзи за ранньої сівби. *Бюлетень інституту зернового господарства УААН*. Дніпропетровськ, 2008. №33-34. С. 199-202.

313. Центило Л.В. Продуктивність кукурудзи залежно від строку сівби на чорноземах типових. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2011. № 162. С. 69-74.

314. Гречкосій В., Омеляненко В. Для сівби кукурудзи. *Агробізнес сьогодні.* 2013. № 4(251), лютий. С. 40-42.

315. Краснєнков С., Дудка М., Ісаєнко В., Березовський С., Ляшенко Н., Носов С. Коли розпочинати сіяти. Про терміни сівби кукурудзи на зерно в умовах північного Степу України. *Farmer*. 2014. №3(51), березень. С. 47-48.

316. Семеняка І., Андрієнко А. Мінімізація і кукурудза. *Farmer*. 2013. №5. С. 18-22.

317. Заверталюк В.Ф. Продуктивність сортів кукурудзи цукрової різних груп стиглості залежно від строків сівби. *Вісник Дніпропетровського держ. аграрного університету*. 2008. № 1. С. 15-17.

318. Красновський С. Рекомендації щодо строків сівби кукурудзи. *Агроном*. 2014. № 1(43). С. 138-140.

319. Дячук В., Гойсюк Ю. Особливості технології вирощування гібридів кукурудзи ДЕКАЛБ на перезволоженому холодному ґрунті. *Зерно*. 2015. №4(109). С. 74.-75.

320. Жолобов А.И., Орманджин К.С., Бурченко П.Н. и др. Индустриальная технология производства кукурузы (второе издание с изменениями). К.: Урожай, 1985. 277 с.

321. Жолобов А.И., Орманджин К.С., Бурченко П.Н. и др. Индустриальная технология производства кукурузы. М.: Россельхозиздат, 1983. 317 с.

322. Володарский Н.И. Биологические основы возделывания кукурузы. [2-е изд. перераб. и доп.]. М.: Агропромиздат, 1989. 190 с.

323. Лысогоров С.Д. Орошаемое земледелие. М.: Колос, 1971. 375 с.

324. Циков В.С. Технология, гибриды, семена. Днепропетровск, 1995. 65 с.

325. Чирков Ю.И. Метеорологические условия и продуктивность кукурузы. Л.: Гидрометеоиздат, 1969. 252 с.

326. Іващук П.В. Вплив погодно-кліматичних умов Західного Лісостепу на формування продуктивності гібридів кукурудзи. *Вісник аграрної науки*. 2007. №8. С. 75-78.

327. Тудель Н.В., Кривошея Н.А., Есепчук Н.И. и др. Интенсивная технология производства кукурузы. М.: Росагропроиздат, 1991. 272 с.

328. Гуляк Н. Хто їстиме нашу кукурудзу. *Farmer (the Ukrainian)*. 2017. №3 (87), березень. С. 34-36.

329. Паламарчук В.Д. Вплив строків сівби гібридів кукурудзи на стійкість проти хвороб та шкідників. *Хранение и переработка зерна*. 2012. №6. С. 22-24.

330. Пащенко Ю.М. Вплив після живильних решток на формування густоти посіву, ріст, розвиток рослин і оптимізації умов вирощування кукурудзи. *Таврійський науковий вісник*. 2008. Вип. 61. С. 25-31.

331. Гуменюк Л.В. Шкідники кукурудзи заходи захисту посівів культури від кукурудзяного стеблового метелика та інших фітофагів у Лісостепу Країни. *Агроном*. 2008. №2. С. 150-153.

332. Craig J. and Hooker A.L. Relation of sugar trends and pith density to Diplodia stalk rot in dent corn. *Phytopathology*, 1961. v. 51. p. 376-382.

333. Pappelis A.I. Relationship of seasonal chages in pith condition ratings and density Cibberella Stalk rot of corn Phytopath. *Phytopathology*, 1965. v. 55. №6. p. 450-453.

334. Перебин А.А. Строки посева и восприимчивость кукурузы к стеблевой гнили. *Сельское хозяйство за рубежом (Растениеводство)*. М.: Сельхозиздат, 1968. № 2. С. 62.

335. Hinfuer K., Bekesi P. Kukorica hibridek fuzariumos eredefü megbeteqedesciuch rezisztencia vizfalati modsserei 1969. *Om F. J. Budapest*, 1971. 256 p.

336. Флоря М.Б. Роль агроприемов в борьбе со стеблевыми гнилями и пузырчатой головней кукурузы. *Сборник научных трудов. Защита растений*.

Краснодар, 1974. Вып. VII. С. 45-52.

337. Філіппов Г.Л., Романенко С.В., Філіппов Л.Г. Теоретичне обґрунтування вирощування високих урожаїв кукурудзи в сучасних умовах. *Хранение и переработка зерна*. 2005. №12. С. 51-53.

338. Кордін О. Рання сівба кукурудзи. *Агроном*. 2005. №4. С. 34-35.

339. Марченко В.В., Гузь М.М. Ефективність механізованої технології виробництва кукурудзи на зерно. *Настояний хозяин*. 2005. №3. С. 52-58.

340. Танчик С.П., Мокрієнко В.А. Строки сівби та водоспоживання кукурудзи. *Збірник наукових праць Інституту землеробства УААН*. К., 2003. Вип. 1-2. С. 109-112.

341. Галиакберов А.Г. Возделывание кукурузы на гребнях. *Кукуруза и сорго*. 2006. №5. С. 14-16.

342. Дудченко В.І., Голуб С.М., Мороз О.С., Луцюк О.П. Вплив строків сівби та густоти стояння рослин на продуктивність гібридів кукурудзи в умовах західного Полісся. *Збірник наукових праць Волинського інституту агропромислового виробництва*. Луцьк, ”Надстир’я”. 2006. С. 112-117.

343. Баннікова К. Готуємося захищати кукурудзу. *Farmer*. 2013. №12 (49). С. 68-70.

344. Столяр А. Сажка на кукурудзі. *Farmer*. 2013. №5. С. 58-61.

345. Гирка Т., Горщук О. Стратегія захисту кукурудзи. *Farmer*. 2015. №4(64), квітень. С. 44-46.

346. Немлієнко Ф.Є., Сусідко П.І. Хвороби і шкідники кукурудзи та боротьба з ними. К.: Урожай, 1964. 102 с.

347. Трибель С.О. Гетьман М.В., Бахмут О.О. Захист кукурудзи від шкідників. *Карантин і захист рослин*. 2009. № 1. С. 5-8.

348. Грикун О. Хвороби кукурудзи. *Фермерське господарство (газ.)*. 2012. №37(597), жовтень. С. 18-19.

349. Пітра Ю.Ю. Вирощуємо кукурудзу за індустріальною технологією. К.: Урожай. 1982. – 32 с.

350. Баннікова К. Прогноз поширення шкідників і хвороб кукурудзи в

2011 році. *Пропозиція*. 2011. № 4. С. 96-99.

351. Грабовський М. Сівба кукурудзи. *Агробізнес сьогодні*. 2011. №18(217), вересень. С. 30-31.

352. Лукянченко А. Бокач О. Надійний захист кукурудзи – запорука високих врожаїв. *Агроном*. 2015. №2(48), травень. С. 152-158.

353. Сакало В.Д. Развитие и урожай кукурузы в связи со сроками её посева в северных районах Украинской ССР. К., 1953. 196 с.

354. Бидова А.М., Кравченко Р.В. Сроки сева и поврежденность гибридов кукурузы чешуекрылыми вредителями. *Аграрная наука*. 2007. №5. С. 15-16.

355. Зуза В. Захист для кукурудзи. *Farmer*. 2015. №5(65), травень. С. 56-57.

356. Попович І.А., Мойсеєнко В.С. Вирощування високих врожаїв кукурудзи за прогресивною технологією. Технологія виробництва (бібліотека передового досвіду). Досвід кукурудзоводів Закарпаття. За ред.. В.Х. Ківера. К.: Урожай, 1987. С. 56-62.

357. Уолес Г., Брессман Е. Влияние температуры и осадков на рост и развитие кукурузы. *Кукуруза и ее возделывание* / Пер. с англ. *И.Л. Емельяновой*. М., 1955. С. 171-179.

358. Евграфова Е. Температура прорастания семян различных сортов и гибридов. *Селекция и семеноводство*. 1964. № 6. С. 29-32.

359. Филев Д.С., Прокапало К.С., Головко А.И., Гуйда Н.И., Жунько В.С., Сидоренко Я.Л. Агробиологические особенности роста, развития и продуктивность гибридов кукурузы различной скороспелости в связи со сроками посева. *Бюлетень ВНИИ кукурузы*. Днепропетровск, 1971. Вып. 3(20). С. 15-20.

360. Логачев Н.И. Выравненность посевов и продуктивность растений кукурузы в связи с условиями внешней среды. *Приемы повышения продуктивности кукурузы и озимой пшеницы в Степи УССР: Сборник науч. статтей*. Днепропетровск, 1974. С. 49-53.

361. *Ківер В.Х.* Вирощування високих врожаїв кукурудзи за прогресивною технологією. Технологія виробництва (бібліотека передового досвіду). /Програмування урожаїв кукурудзи на Дніпропетровщині / За ред.. *В.Х. Ківера*.

К.: Урожай, 1987. С. 19-39.

362. Циков В.С., Бондарь В.П., Черенков А.В. Оптимизация сроков посева кукурузы в зависимости от гидротермических русловий. *Кукуруза и сорго*. 1998. №3. С. 6-8.

363. Циков В.С. Рекомендації по виробництву високоякісної продукції зернових культур. *Інститут зернового господарства УААН, Ін-т захисту рослин УААН*. Дніпропетровськ: Нова ідеологія, 2003. 40 с.

364. Вихватнюк С.І., Годованюк М.Є., Гаврилюк В.М. Насіння кукурудзи. *Карантин і захист рослин*. 2012. № 9. С. 15-16.

365. Мокрієнко В.А., Центило Л.В. Особливості росту й розвитку кукурудзи залежно від строків сівби густоти стояння рослин. *Наукові доповіді НУБіП*, 2011. №3 (25). С. 126-132.

366. Циков В.С., Пащенко Ю.М., Костенко Ю.В. Строки сівби та продуктивність гібридів кукурудзи. *Бюлетень Інституту зернового господарства УААН*. Дніпропетровськ, 1996. №1. С. 63-68.

367. Кирпа М., Черчель В. Ми так і не отримуємо максимальної віддачі від нових гібридів кукурудзи. *Зерно і хліб*. 2010. № 1. С. 46-48.

368. Кирпа М.Я., Черчель В.Ю., Пащенко Н.О., Остапенко Л.І. Ознака прискореної вологовіддачі зерна гібридів кукурудзи та її практичне використання. *Селекція і насінництво*. 2010, Випуск 98. С. 57-60.

369. Адаменко Т.Н. Перспективы украинского зернового рынка в контексте потепления климата: *Материалы VII Межнародной конференции [«Зерновой форум-2008»], (Ялта, 26-27 мая 2008 г.)*. С. 54-62

370. Dwyer S.A., Ghannoun O., Nicotra A., Caem-merer S. Von. High temperature acclimation of C4 photosynthesis is linked to changes in photosynthetic biochemistry. *Plant, Cell and Environ*. 2007. Vol. 30. P. 53-66

371. Циков В.С. Кукуруза: технология, гибриды, семена. Днепропетровск: Зоря, 2003. 296 с.

372. Кордін О.І. Вплив гідротермічних умов на схожість насіння різних за холодостійкістю гібридів кукурудзи. *Матеріали наради-семінару «Погода і*

зернове господарство України». Дніпропетровськ, 2004. С. 58-63.

373. Цандур М., Сербіна С. Кукурудза на Півдні. *Farmer*. 2011. №2. С. 34-35.

374. Півень А., Головашич О. Сійте кукурудзу в гребені. *Farmer*. 2009. №4. С. 48.

375. Півень А.С., Анеляк М.М., Головашич О.П. Удосконалення технологічного процесу вирощування кукурудзи з посівом на малу глибину. *Бюлетень інституту зернового господарства УААН*. Дніпропетровськ, 2003. №20. С. 31-33.

376. Муляр М.М. Водний режим ґрунту і забур'яненість посівів вихідних форм гібридів кукурудзи залежно від строків сівби в південному Степу. *Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва*. 2012. Вип. 79. С. 76-81.

377. Лебідь Є.М., Дзюбецький Б.В., Циков В.С. та ін. Енергозбережні і ресурсоощадні технології вирощування кукурудзи. / За ред. Ю.М. Пащенка. – Дніпропетровськ: ІЗГ УААН, 2006. 27 с.

378. Фадеев Л.В. Кукуруза. Снизить травмирование – повысить урожайность. *Чим хата багата*. 2010. № 11. С. 4.

379. Шабанов Е. Зернова кукурудза на крапельному. *Farmer*. 2013. № 1. С. 47-48.

380. Чучмій І.П., Закуренко А.М. Вирощування високих врожаїв кукурудзи за прогресивною технологією. Технологія виробництва (бібліотека передового досвіду). Кукурудза Черкащини. За ред. *В.Х. Ківера*. К.: Урожай, 1987. С. 45-56.

381. Васильєв В. Кукурудза, що вас здивує. *Пропозиція*. 2010. №2. С. 56-57.

382. Мокрієнко В.А. Захистимо кукурудзу від шкідливих організмів. *Сучасні аграрні технології*. 2013. № 6, червень. С. 20-25.

383. Любар В. Цінність – у простих речах. Передпосівний обробіток ґрунту як важливий чинник реалізації потенціалу продуктивності гібридів кукурудзи. *Зерно*. 2014. №3(96). С. 90-91.

384. Пащенко Ю.М., Кирпа М.Я. Розвиток і результати досліджень у галузі

післязбиральної обробки та зберігання зерна кукурудзи. *Хранение и переработка зерна*. 2010. №6(132), июнь. С. 27-29.

385. Любович О.А., Лебідь Є.М., Шемавньов В.І., Дзюбецький Б.В. та ін. Система ведення сільського господарства Дніпропетровської області. Дніпропетровськ, 2006. 422 с.

386. Кирпа М. Проаналізуємо технології первинної обробки й зберігання зерна. *Зерно і хліб*. 2011. №1 (61). С. 37-39.

387. Кирпа М. Дилема насіннєвої кукурудзи. *Farmer (the ukrainian)*. 2015. №10(70), жовтень. С. 102-103.

388. Дудка М. Збирання без втрат. *Farmer (the ukrainian)*. 2015. №10(70), жовтень. С. 44-47.

389. Кирпа М. Особливості збирання й доробки кукурудзи і соняшнику. *Пропозиція*. 2012. № 9. С. 56-59.

390. Кирпа М. Особливості збирання й доробки кукурудзи і соняшнику. *Фермерське господарство*. 2013. № 27. С. 18-19.

391. Романенко М. Надайте перевагу гібридам кукурудзи, які здатні щедро врожаїтися і швидко віддавати вологу. *Зерно і хліб*. 2011. № 3. С. 51.

392. Шемавньов В.І., Кирпа М.Я. Концепція розвитку технологій та енергозбереження в процесах післязбиральної обробки і зберігання зерна. *Вісник ДДАУ*. 2003. № 2. С. 52-57.

393. Дзюбецький Б.В., Рибка В.С., Ляшенко В.Ю. Скоростиглі гібриди як фактор енерго- і ресурсозбереження у виробництві зерна ХДАУ. *Таврійський науковий вісник: Збірник наукових праць ХДАУ, Херсон: Айланд*. 2007. Вип. 53. 456 с.

394. Кирпа М. Проаналізуємо три найбільш ефективні підходи до енергозбереження при вирощуванні, збиранні та обробці збіжжя кукурудзи. *Зерно і хліб*. 2010. № 3. С. 32-33.

395. Кирпа Н. Экономим 25% єнергии при сушке кукурузы. *Зерно*. 2011. №7. С. 130-134.

396. Рену Ж.П., Готье К. Качество зерновой кукурузы закладывается в

поле. *Зерно*. 2011. № 11. С. 32-35.

397. Марков І. Здоров'я кукурудзи: ймовірна загроза вирощеному врожаю. *Пропозиція (інформаційний щомісячник)*. 2013. № 11. С. 86-89.

398. Андрущенко В. Говорить експерт. *Farmer (the Ukrainian)*. 2017. №3 (87), березень. С. 22.

399. Асыка Ю.А. Роль отдельных межфазных периодов в продолжительности вегетации и продуктивности кукурузы. *Науч.-тех. бюлетень ВСГИ*. 1986. №2(60). С. 22-26.

400. Романенко М. Вологовіддача як фактор економічної ефективності вирощування кукурудзи. *Пропозиція*. 2011. №7/10(181). С. 2-3.

401. Семеняка І., Андрієнко А. Вологовіддача як чинник собівартості. *Farmer*. 2011. №11. С. 40-43.

402. Кирпа Н.Я. Кукуруза: особенности созревания, уборки и обработки зерна. *Хранение и переработка зерна*. 2010. № 8 (134). С. 26-28.

403. Шпаар Д. Кукуруза (Выращивание, уборка, доработка, использование). Учебно-практическое руководство. К.: Альфа-стевія ЛТД, 2009. 396 с.

404. Кулик М., Корнійчук О., Стасюк О. Правильно сушити. *Аграрний тиждень (всеукраїнський діловий журнал)*. 28.10-10.11.2013. №37-38(276). С. 14.

405. Литвиненко К.В. Розвиток хвороб та їх шкідливість залежно від видів та доз внесення добрив в північному Лісостепу України. *Бюлетень інституту зернового господарства УААН*. Дніпропетровськ, 2008. №33-34. С. 208-210.

406. Баннікова К.В., Шевчук О.В. Пухирчаста сажка кукурудзи. *Карантин і захист рослин*. 2011. №4. С. 15-16.

407. Марков І. Діагностика хвороб кукурудзи. *Агробізнес сьогодні*. 2011. № 6(205), березень. С. 25-27.

408. Марков І. Діагностика хвороб кукурудзи. *Агробізнес сьогодні*. 2011. № 5(203), лютий. С. 23-25.

409. Чулкина В.А. Биологические основы эпифитиологии. М.: Агропромиздат, 1991. 288 с.

410. Танчик С.П., Мокрієнко В.А. Особливості вирощування кукурудзи в Степу України. *Хімія. Агрономія. Сервіс*. 2006, вересень. №17/18. С. 10-12.

411. Петренкова В., Красиловець Ю., Попов С., Авраменко С., Чорнобай Л. Що загрожує кукурудзі цього року. *Agroexpert: практичний посібник аграрія*. 2012. № 7 (48). С. 38-41.

412. Патика В.П., Пасічник Л.А., Буценко Л.М. Бактеріальні хвороби зернових культур та заходи захисту від них. *Сучасні аграрні технології*. 2012. № 8/9. С. 39-44.

413. Банникова К., Манжора О. Когда болит головня. Особенности развития болезней на зерновых культурах в сезоне-2015. *Зерно*. 2015. №12(117). С. 42-44.

414. Марков І.Л. Діагностика хвороб кукурудзи та біоекологічні особливості їх збудників. *Агроном*. 2015. №3(49), серпень. С. 128-138.

415. Малаканова В.П., Ломоновской Д.В., Ласкин Р.В., Таран Д.А., Вакуленко И.Н. На старте кукурузы. *Фермерське господарство (газета)*. 2012. №15(575), квітень. С. 18-19.

416. Шкель М.П., Мухин Н.Д., Жилинский Н.А.и др. Справочник по зерновым культурам. / Под ред. В.П. Самсонова, Н.Д. Мухина. – 2-е изд., перераб. и доп. Мн.: Урожай, 1986. 304 с.

417. Lockwood J. Evolution of concepts associated with soilborne plant pathogens. *Ann. Rew Phytopathol*. 1988. vol. 26. P. 93-121.

418. Draganič M. Predvidanja otpornosti stbla kukurusa prema trulezi (Gibberella zeae) na osnovu stepena otpornosti roditeljskin komponenata. *Zastita bilja*, 1983. v. 34. № 2. p. 207-211.

419. Schneider R., Pendery W. Stalk rot of corn: mechanism of predisposition by an early season water stress. *Phytopathology*. 1983. vol. 73. № 6. P. 863-871.

420. Цз. Цзинь, Кс. Лиу, П. Хэ. Кому принадлежит доминирующая роль в подавлении стеблевых гнилей кукурузы при применении хлористого калия: калию или хлору? *Агроном*. 2013. № 2(40), травень. С. 116-118.

421. Krüger W., Reiner I.J. Einfluss von Saatterruin, Bestandes des diehle and

Sorten of die Stengelfäule des Maises. *Z. Acker und Pflanzenbau*. 1974, №3. P. 139-144.

422. Kochler B.J. Corn Stalk rot in Jllinois. *Agr. Expt. Sta. Bull*. 1960. P. 658-671.

423. Zwatz B. Stengelbruchkranheit des Maise. *Ursache and Gegenmabnahmen. Pflanzenarzt*. 1969, v. 22. P. 5-8.

424. Abney T.S., Foley D.C. Infuence of nutrition on Stalk rot development of zea mays. *Phytopath*. 1971, v. 61. P. 9-11.

425. Банникова К. Кукурудза должна быть чистой. *Зерно*. 2015. №3(108). С. 186.-190.

426. Лихочвор В., Демчишин А. У сучасних технологіях – особлива увага Магнію. *Зерно*. 2015. №12(117). С. 112-116.

427. Душейко А., Каделя С. Кукурудза: поради практика. *Farmer*. 2013. №2. С. 40-42.

428. Бублик Л.І., Васечко Г.І., Васильєв В.П. та ін. Довідник із захисту рослин. / За ред. *М.П. Лісового*. К.: Урожай, 1999. 744 с.

429. Лісовий М.М., Чайка В.М. Ентомологічне різноманіття та його еколого-економічне значення. *Агроекологічний журнал*. 2007. №4. С. 18-24.

430. Джура Н.М. Вплив екологічних чинників на поширення кукурудзяного стеблового метелика в агроценозах кукурудзи в умовах Вінницької області. *Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Серія: Сільськогосподарські науки*. 2011. Вип. 7(47). С. 113-119.

431. Трибель С.О., Стригун О.О., Бахмут О.О., Бойко М.Г. Шкідники кукурудзи. К.: Колобіг, 2009. 52 с.

432. Устименко А.О. Екологічно безпечна технологія захисту посівів від кукурудзяного стеблового метелика. *Захист рослин*. 1997. №6. С. 8-9.

433. Пащенко Ю., Кордін О., Березовський С. Продуктивність кукурудзи залежно від строків сівби. *Пропозиція*. 2010. № 9. С. 52-55.

434. Пахольчук В., Языков А., Вдовиченко А., Киричек В., Терновой Ю. Защитное инфицирование. *Зерно*. 2015, №11(116). С. 84-88.

435. Банникова К., Банникова А. Как обезопасить царицу полей? Вредители и болезни зерновой кукурузы, организация ее защиты в северной Лесостепи. *Зерно*. 2013. № 9 (90). С. 95-98.

436. Ľudovít Cagáň. Metodika ochrany proti škodcom kukurice. Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre. Nitra, 2008. 95 p.

Методика досліджень

437. Півошенко І.М. Клімат Вінницької області. Вінниця: Віноблдрук, 1995. 195 с.

438. Півошенко І.М. Клімат Вінницької області. Вінниця: Віноблдрук, 1997. 240 с.

439. Позняк В. За канадською системою. *ІнтерАгро (7 міжнародна виставка рентабельного сільського господарства)*. 2011. №2-4, лютого. С. 29.

440. Лебідь Є.М., Циков В.С., Пащенко Ю.М. [та ін.]. Методика проведення польових дослідів з кукурудзою. Дніпропетровськ, 2008. 27 с.

441. Краткие методические указания по проведению государственных испытаний регуляторов роста растений. М.: ЦИНАО, 1984. 43 с.

442. Филев Д.С., Циков В.С., Золотев В.И. и др. Методические рекомендации по проведению полевых опытов с кукурузой. *Труды ВНИИ кукурузы*. Днепропетровск, 1980. 54 с.

443. Вовкодав В.В. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур (зернові, круп'яні та зернобобові). К.: 2001. 64 с.

444. Мойсейченко В.Ф, Єщенко В.О. Основи наукових досліджень в агрономії. К.: Вища школа, 1994. 335 с.

445. Тихоненко Д.Г., Горін М.О., Лактіонов М.І. та ін. Ґрунтознавство: Підручник. / За ред. *Д.Г. Тихоненка*. К.: Вища освіта, 2005. 703 с.

446. Кравченко М.С., Царенко О.М., Міщенко Ю.Г. та ін. Практикум із землеробства: Навч. Посібник. / За ред. *М.С. Кравченко і З.М. Томашівського*. К.: Мета, 2003. 320 с.

447. Зозуля О.Л. Метод ідентифікації тривалості вегетаційного періоду в кукурудзи, сорго та проса. *Селекція і насінництво*. К.: Уражай, 1992. Вип. 71.

С. 31-33.

448. Третьяков Н.Н. Практикум по физиологии растений. М.: ВО «Агропромиздат», 1990. 272 с.

449. Паршиково Т.В. Фізіологія рослин. Практикум. Луцьк.: Видавництво «Терен», 2010. 382 с.

450. Андрианова Ю.Е., Губина Г.В. Оценка содержания хлорофилла в листьях методом цветного клина. *Сельськохозяйственная биология*. 1991. №5 С. 185-188.

451. Негода О.В. Лабораторний практикум з фізіології рослин. К.: Фітосоціоцентр, 2003. С. 60-61.

452. Ничипорович А.А. Фотосинтез и вопросы интенсификации сельського хозяйства. М.: Наука. 1965. 45 с.

453. Флоря М.Б., Гриднева Н.М. Изучение прочности коры стебля у кукурузы. *Краснодарский НИИ им. П.П. Лукяненка (Сборник научных трудов). К 85-летию академика М.И. Хаджинова.* 1984. Вып. 27. С. 155-160.

454. Вареник Б.Ф., Трофимов В.А. Прогнозирование устойчивости простых гибридов кукурузы к стеблевым гнилям по реакции родительских форм. *Методы и результаты семеноводства кукурузы и зернового сорго на Юге Украины (Сборник научных трудов)*. Одеса: ВСГИ, 1987. С. 77-83.

455. Cristea M., Funduianu D., Reichbuch S. Precocitatea la porumb. *Precocitatea Probl. Gen. teor. Application*. 1978. Vol. 10, № 3. P. 331-374.

456. Brewbacker J., Kim S. Inheritance of husk numbers and ears insect damage in maize. *Crop Science*. 1979. Vol. 19, № 1. P. 32-36.

457. Авраменко С., Цехмейструк М., Глубокий О. [та ін.]. Біологічна урожайність просапних культур. *Agroexpert: практичний посібник аграрія*. 2011. № 7 (36). С. 22-24.

458. Мельник С. Методика проведення експертизи сортів рослин групи зернових, круп’яних та зернобобових на придатність до поширення в Україні. (Міністерство аграрної політики та продовольства України. Український інститут експертизи сортів рослин). 2016. 81 с.

459. ДСТУ 4138-2002. Насіння с.-г. культур. Методи визначання якості. К.: Держспоживстандарт України. 173 с.

460. Казаков Е.Д. Методы оценки качества зерна. М.: Агропромиздат, 1987. 215 с.

461. ГОСТ 46.045:2003 «Зерно. Методи визначення умовної крохмалистості» 25.07.2003. № 250.

462. Петриченко В.Ф., Задорожний В.С., Каменщук Б.Д. та ін. Методичні рекомендації щодо багатофакторної оцінки рослин. Вінниця: Інститут кормів НААН, 2011. 24 с.

463. Корнійчук О.В., Зозуля Т.І. Методичні вказівки по біоенергетичній оцінці технології вирощування польових та кормових культур. Вінниця: ВДСГІ, 1995. 26 с.

464. Тараріко Ю.О., Несмашна О.Є., Глущенко Л.Д. Енергетична оцінка систем землеробства і технологій вирощування сільськогосподарських культур. Методичні рекомендації. К.: Нора-прінт, 2001. 60 с.

465. Засуха Т. В., Пономаренко М. М. та ін.. Біоенергетична оцінка технологій вирощування кормових і зернофуражних культур: метод. Рекомендації. К.: «Міжнародна фінансова Агенція», 1998. 22 с.

466. Блюм Я.Б., Гелетуха Г.Г., Григорюк І.П., Дубровін В.О., Ємець А.І., Забарний Г.М., Калетнік Г.М., Мельничук М.Д., Мироненко В.Г., Рахметов Д.Б., Циганков С.П. Новітні технології біоенергоконверсії: Монографія. К.: «Аграр Медіа Груп», 2010. 326 с.

467. Жученко А.А. Математическое моделирование при оптимизации селекционно-генетических исследований. Кишинёв: Штинца. 1980. 104 с.

468. Доспехов В.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

469. Літун П.П., Кириченко В.В., Петренкова В.П., Коломацька В.П. Теоретичні основи базової технології селекції. Школа академіка В.Я. Юр’єва. Теоретичні дослідження в Інституті рослинництва за 1908-2008 роки. Х.: Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр’єва, 2007. С. 3-136.

470. Statistica 6: Пакет програм для статистичного аналізу даних. 1 електрон, опт. диск (CD-ROM).

471. Мельник А.В. Використання кластерного аналізу за підбору сортів і гібридів ріпаку ярого для вирощування в лівобережному Лісостепу України. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2013. №4. С. 6-11.

472. Олдендерфер М.С. Блэшфилд Р.К. Кластерный анализ. Факторный, дискриминантный и кластерный анализ. / Пер. с англ. под ред. И.С. Енюкова. М.: Финансы и статистика, 1989. 215 с.

До розділу 3.

473. Цехмейструк М.Г., Музафаров Н.М., Манько К.М. Аспекти вирощування кукурудзи. *Агробізнес сьогодні*. 2014. № 8. С. 28-32.

474. Сповна реалізуємо потенціал насіння гібридів кукурудзи. З*ерно (всеукраинский журнал современного агропромышленника)*. 2015 №2(107). С. 100-102.

475. Паламарчук В. Д., Поліщук М. І., Паламарчук О.Д. Характеристика основних елементів технології вирощування зернової кукурудзи. *Збірник наукових праць ВНАУ. Серія: Сільське господарство та лісівництво.* 2016. №3. С. 57-64.

476. Паламарчук В. Д., Колісник О. М., Паламарчук О. Д. Особливості адаптивної технології вирощування гібридів кукурудзи. *Матеріали IX міжнародної науково-практичної конференції «НАУКА в інформаційному просторі» (10-11 жовтня). Сучасні проблеми та їх вирішення*. Дніпропетровськ, 2013. Том 7. С. 65-68.

477. Остапчук М. О., Поліщук І. С. Мазур О. В., Паламарчук В. Д. Мікробіологічні основи агротехнологій. *Збірник наукових праць ВНАУ. Серія: Сільське господарство та лісівництво*. 2016. № 3. С. 32-43.

478. Елементи сучасної технології вирощування гібридів кукурудзи придатних для виробництва біоетанолу. *Методичні рекомендації* / укладачі: В.Д. Паламарчук. Вінниця: ВНАУ, 2018. 28 с.

479. Паламарчук В. Д., Поліщук І. С., Єрмакова Л. М., Каленська С.М.

Системи сучасних інтенсивних технологій (2-ге видання виправлене та доповнене). Вінниця: ФОП Рогальська І.О., 2012. 370 с.

480. Каленська С.М., Єрмакова Л. М., Паламарчук В. Д., Поліщук І. С., Поліщук М. І. Системи сучасних інтенсивних технологій у рослинництві: Підручник. Вінниця: ФОП Рогальська І.О., 2015. 448 с.

До розділу 4.

481. Димитров И.К. Динамика формирования площади листовой поверхности посева кукурузы (гибрид Н708) в зависимости от условий выращивания. *Сельск. наука и производство*. 1995. Том. 33. №4-5. С. 16-19.

482. Албегов Р.Б. Влияние минерального питания на продукционный процес кукурузы. Агрохимия. 1998. №5. С.43-50.

483. Єрмакова Л.М., Івановська Р.Т., Дем'янчук О.П. Урожайність гібридів кукурудзи різних груп стиглості залежно від строку сівби. *Збірник наукових праць Інституту землеробства УААН*. К.: ЕКМО, 2005. Вип. 1-2. С. 87-92.

484. Дем'янчук О.П. Формування продуктивності гібридів кукурудзи залежно від строків сівби в умовах правобережного Лісостепу. *Тези наукової конференції*. Умань, 2005. С. 15-16.

485. Афонин Н.Н. Сроки посева, густота растений и продуктивность кукурузы. *Кукуруза и сорго*. 1996. №2. С. 7-8.

486. Ничипорович А.А., Строганова Л.Е., Власова М.П. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах. Л.: Изд-во АН СССР, 1966. С. 45-68.

487. Goenadi D.H. Chfracteriration and potential use of humic acid as new groeth promoting substances. *Brighton Crop Prot. Konf Weeds*. Brighton. 1995. Vol. 1. P. 19-25.

488. Тарновський К.С. Фотосинтез зелених організмів, або багатство природи у руках фермерів. *Хімія. Агрохімія. Сервіс*. 2011. №8 серпень. С. 64-67.

489. Філіпов Г.Л., Черчель В.Ю., Максимова Л.О. Оцінка генотипів кукурудзи на стійкість до загущення посіві. *Агроном*. 2015. №1(47). С. 28-29.

490. Паламарчук В. Д. Вплив строків сівби на площу листкової

поверхні гібридів кукурудзи різних груп стиглості. *Вісник Львівського національного аграрного університету. Агрономія*. 2018. №22(1). С. 290-299.

491. Паламарчук В.Д., Коваленко О.М. Вплив позакореневих підживлень на формування площі листкової поверхні гібридів кукурудзи. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2018. Вип. 2 (98). С. 32-38.

492. Паламарчук В. Д., Азуркін В. О. Підживлення кукурудзи. *Farmer the Ukrainian*. 2016. №6(78), червень. С. 63.

493. Паламарчук В. Д., Коваленко О. А. Формування площі листкової поверхні гібридів кукурудзи під впливом позакореневих підживлень. *Матеріали міжнародної науково-практичної Інтернет - конференції «Сучасні проблеми та досягнення сільського господарства у XXI сторіччі».* Миколаїв: Миколаївська ДСДС ІЗЗ, 2018. 56 с. (С. 2.).

До розділу 5.

494. Паламарчук В. Д., Коваленко О. А. Формування висоти закладання качанів у гібридів кукурудзи залежно від строків сівби. *Таврійський науковий вісник.* 2018. Випуск 100. Том 2. С. 26-33.

495. Паламарчук В. Д. Вплив строків сівби на лінійні розміри рослин гібридів зернової кукурудзи. Науковий журнал *«Наукові горизонти», «Scientific horizons»*. 2018. № 2 (65). С. 35-41.

496. Козубенко Л.В., Гурьева И.А. Селекция кукурузы на раннеспелость. Харьков, 2000. 210 с.

497. Гурьев Б.П. Проблема адаптивного потенциала раннеспелых гибридов кукурузы. /*Урожай и адаптивный потенциал энтомологической системы поля (Сборник научных трудов)*. К.: УААН, 1991. С. 79-84.

498. Kumar A. Growth, yield and water use efficiency of different maize (Zea mays L) based cropping systems under varying planting methods and irrigation levels. *Indian Journal of Agricultural Sciences*. 2008, 78(3):244-247.

499. Khazaei F., Alikhani M., Yari I., Khandan A. Study the correlation, regression and path coefficient analysis in sweet corn (Zea mays var. saccharata) under different levels of plant density and nitrogen rate. *Journal of Agricultural and*

Biological Science. 2010. 5(6). 212-216.

500. Massey J. X., Gaur B. L. Effect of plant population and fertility levels on growth and NPK uptake by sweet corn (Zea mays L.) cultivars. *Annals Agricultural Research New series*. 2006; 27(4):365-368.

501. Chen X., Chen F., Chen Y., Gao Q., Yang X. et al. Modern maize hybrids in Northeast China exhibit increased yield potential and resource use efficiency despite adverse climate change. *Global Change Biol*. 2013. 19: 923-936. doi: 10.1111/gcb.12093.

502. Grassini P., Thorburn J., Burr C., Cassman K. High-yield irrigated maize in the Western US Corn Belt: I. On-farm yield, yield potential, and impact of agronomic practices. *Field Crops Res*. 2011. 120: 142-150.

503. Touch V., Martin R.J. and Scott J.F. Economics of weed management in maize in pailin province cambodia. International journal of environmental and rural development. 2013. 4: 215-219.

504. Martin R. and Pol C. Weeds of upland crops in Cambodia. Australian centre for international agricultural research: Canberra. ACIAR. *Monograph*. 2009. № 141. 204.

505. Mehmeti A., Demaj A., Sherifi E., Waldhardt R. Growth and productivity of weeds in two maize crop production systems. *Herbologia*. 2011. 12(2): 105-112.

506. Demjanova E.M., Macak S., Dalovic T., Smatana J. Effects of tillage systems and crop rotation on weed populations, density, diversity and weed biomass in maize. *Herbologia*, 2007. 8 (1): 45-55.

507. Congreve M., Daniel R. Get the first second and third punch in on Feathertop Rhodes Grass. *GRDC Update Papers 3*. August 2015.

508. Лавриненко Ю.Л., Плоткін С.Я. Мінливість кореляційної залежності адаптивних ознак у гібридів кукурудзи залежно від груп стиглості. *Таврійський науковий вісник*. Херсон. 2005. Вип. 38. С. 17-23.

509. Ciampitti I.A., Vyn T.J. Physiological perspectives of changes over time in maize yield dependency on nitrogen uptake and associated nitrogen efficiencies: a review. *Field Crops Res*. 2012. 133: 48-67.

До розділу 6

510. Иващенко В.Г., Вареник Б.Ф., Соколов В.М. Вредоносность стеблевых гнилей кукурузы на Юге Украины. *Селекция и семеноводство*. 1990. №5. С. 19-22.

511. Фоке Р. Факторы влияющие на полегание кукурузы. (Реферат. *Р. Фоке* и *К. Куфусс*. R. Focke und K. Kuhfuss. Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst (ГДР), 1961. – v. 15, №9. – P. 184-187.). *Сельское хозяйство за рубежом. (Растениеводство)*. М.: Сельхозиздат ,1962. № 10. С. 19-22.

512. Сотченко В.С., Чумаков М.А., Фролов А.Н. и др. Устойчивость к кукурузному мотыльку и хлопковой совке. *Кукуруза и сорго*. 1991. №3. С. 45-46.

513. Доля М.М. Шкідники кукурудзи та заходи захисту від них. *Хранение и переработка зерна*. 2005. №9 (79), сентябрь. С. 24.

514. Гуменюк Л.В. Шкідники кукурудзи. Заходи захисту посівів культури від кукурудзяного стеблового метелика та інших фітофагів у Лісостепу України. *Захист рослин*. 2006. № 12, грудень. С. 6-7.

515. Переверзев Д.С. Симпозиум по устойчивости кукурузы к стебловому мотыльку. *Кукуруза*. 1975. №6. С.28-29.

516. Чумаков М.А., Фролов А.Н. Оценка на устойчивость к кукурузному мотыльку. *Кукуруза и сорго*. 1993. № 2. С. 15.

517. Переверзев Д.С., Шура-бура Г.Б., Шапиро И.Д. Испытания кукурузы на устойчивость к стеблевому мотыльку. *Кукуруза*. 1971. № 5. С. 31-32.

518. Остроухов М.А. Устойчивость кукурузы к II генерации стеблевого мотылька. *Тезисы докладов VII Всесоюзного совещания по иммунитету сельскохозяйственных растений к болезням и вредителям*. Новосибирск, 1981. С. 169.

519. Нагорный В., Киричек В. Выращивание культур с микоризой. Современные технологии симбиоз растений и грибов. *Зерно*. 2014. № 6(99). С. 68-72.

520. Ткаленко Г. Заощадити з біопрепаратами. *Famer the Ukrainian*. 2015. №8(68) серпень. С. 48-49.

521. Паламарчук В. Д., Поліщук М. І., Паламарчук О. Д. Вплив системи удобрення на стійкість гібридів кукурудзи до стеблового кукурудзяного метелика. *Збірник наукових праць «Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків».* 2013. Випуск 17 (том І). С. 240-244.

522. Паламарчук В. Д. Вплив позакореневих підживлень на стійкість гібридів кукурудзи до вилягання. *Збірник наукових праць ВНАУ. Сільське господарство та лісівництво*. 2018 № 8. С. 14-25.

523. Паламарчук В. Д. Створення та вирощування гібридів кукурудзи для інтенсивних технологій. *Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва*. 2012. Частина 1. Агрономія, випуск 80. С. 68-74. http://journal.udau.edu.ua/assets/files/others/-Zbirnik-UNUS-80.Ch.1.pdf

Розділ 7

524. Любар В., Балан М. Торк СТ – стабілізуючий інокулянт для насіння кукурудзи. *Зерно*. 2015. №1(106). С. 104-106.

525. Паламарчук В.Д. Вплив застосування бактеріального добрива «Біомаг» на продуктивність гібридів кукурудзи. *Збірник наукових праць Присв'ячується 30-річчю створення Вінницького національного аграрного університету Серія: Сільськогосподарські науки*. 2012. № 63, Випуск 4. С. 14-23.

526. Паламарчук В. Д., Коваленко О. А. Вплив строків сівби на рівень передзбиральної вологості зерна гібридів кукурудзи. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2017. Вип. 4. С. 81-88.

527. Паламарчук В.Д., Коваленко О.М. Вплив позакореневих підживлень на рівень передзбиральної вологості зерна гібридів кукурудзи. Зрошувальне землеробство. *Міжвідомчий тематичний науковий збірник*. Херсон, 2018. Вип. 69. С. 58-63.

528. Паламарчук В.Д. Характеристика гібридів кукурудзи за масою 1000 зерен та продуктивністю залежно від елементів технології. *Вісник Уманського національного університету садівництва.* 2018. №1. С. 38-42. http://www.visnyk-unaus.udau.edu.ua/assets/files/articles/Bulleten2018/1/10.pdf DOI 10.31395I2310-0478-2018-1-38-42

529. Паламарчук В.Д., Паламарчук О.Д., Волчанська І.В., Мельник В.В. Вплив елементів технології вирощування на продуктивність зернової кукурудзи. *Збірник наукових праць ВНАУ. Серія: Сільськогосподарські науки*. Вінниця. 2012. Вип. 1(57). С. 75-80.

530. Паламарчук В. Д. Кількість рядів зерен та зерен у ряді в гібридів кукурудзи залежно від елементів технології. *Новітні агротехнології (Електронний науковий журнал)*. 2017. №5. 8 с. URL: http://jna.bio.gov.ua /issue/ view/7327.

531. Паламарчук В.Д. Вплив позакореневих підживлень на кількість качанів у гібридів кукурудзи. *Вісник аграрної науки. Рослинництво, кормо виробництво.* 2018, №8(785). С. 24-32.

532. Vitalii Palamarchuk, Inna Honcharuk, Tetiana Honcharuk, Natalia Telekalo. Effect of the elements of corn cultivation technology on bioethanol production under conditions of the right-bank forest-steppe of Ukraine. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2018, Volume 8, Issue 3. 8(3), 47-54. ISSN: 2520-2138

533. Vitalii Palamarchuk, Natalia Telekalo. The effect of seed size and seeding depth on the components of maize yield structure. Bulgarian Journal of Agricultural Science, 24 (No 5) 2018, 783-790.

534. Паламарчук В. Д., Паламарчук О. Д. Влияние микроудобрений на продуктивность гибридов кукурузы. *Материалы Международной научно-практической конференции молодых учених «Молодежь и инновации - 2013» (г. Горки, 29-31 мая 2013 г.)*. Часть 1. Республика Беларусь, г. Горки. С. 278-282.

535. Паламарчук В. Д., Поліщук М. І., Колісник О. М., Коваленко О. А. Підвищення продуктивності гібридів кукурудзи залежно від позакореневих підживлень в умовах правобережного Лісостепу України. *Матеріали доповідей міжнародної науково-практичної конференції «Стан і перспективи вирощування енергетичних культур» (16-17 жовтня)*. Миколаїв, 2013. С. 31-32.

536. Паламарчук В. Д., Гуць В. В. Вплив розмірів насіння на продуктивність гібридів кукурудзи. *Органічне виробництво і продовольча безпека*. Житомир: Вид-во «Полісся», 2015. С. 457-459.

537. Паламарчук В. Д., Поліщук М. І., Паламарчук О. Д. Особливості застосування бактеріального препарату «Біомаг» при вирощуванні кукурудзи на зерно. *Органічне виробництво і продовольча безпека.* Житомир: Вид-во «Полісся», 2015. С. 621-625.

538. Паламарчук В. Д., Гуць В. В. Вплив розмірів насіння на прояв господарсько-цінних ознак у гібридів кукурудзи. *Всеукраїнська науково-практична конференція "Сучасні агротехнології: тенденції та інновації", 17-18 листопада, Секція 3*. 2015. С. 315-317.

Розділ 8

539. Титко Р., Калініченко В. Відновлювальні джерела енергії (досвід Польщі для України). Варшава: О.Л.С, 2010. 533 с.

540. Кириченко В., Рисюк Б., Мар'ян В. Свіжий погляд науковців на новітні технології одержання паливного етанолу з кукурудзи. *Зерно і хліб*. 2007. № 4. С. 24-25.

541. Феттер А., Санін Ю.В. Кукуруза – это еще не все: потенциал альтернативних растений и севооборотов. *Агроном*. 2012. № 2(36). С. 132-135.

542. Гурьев В., Ливандовський А. Подбор гибридов кукурузы для использования зерна на биотопливо. *Пропозиція*. 2010. №7. С. 68-72.

543. Wu X., Zhao R., Wang D., Bean S., Seib P.A., Tuinstra M.R., Campbell M., O'Brien A. Effects of amylose amylopectin ratio, corn protein and corn fiber contents on ethanol production. *Cereal Chemistry*. 2006. 83, 5. P. 569-575.

544. AACC International 2000 (AACCI Method 76-13.01 Total Starch Assay Procedure (Megazyme Amyloglucosidase/alpha-Amylase Method).

545. Cluster Analysis 5th Edition / B. S. Everitt, S. Landau, M. Leese, D. Stahl. – 5th ed. – Chichester (King's College London): Wiley, 2011. 346 p.

546. Мазер К., Джинкс Дж. Биометрическая генетика. М.: Мир, 1985. 463 с.

547. Літун П.П., КириченкоВ.В., Петренкова В.П., Коломацька В.П. Системний аналіз в селекції польових культур. Навчальний посібник. Харків, 2009. 354 с.

548. Ермантраут Е. Р., Маліновський А. С., Дідора В. Г. [та ін.]. Методика

наукових досліджень в агрономії. Житомир: ЖНАЕУ, 2010. 124 с.

549. Дроздов В. И. Инструкция по использованию пакета Statistica 6.0. Курск: ЮгоЗападный гос. университет, 2013. 74 с.

550. Присяжнюк Л.М., Іваницька А.П., Король Л.В., Коровко І.І. Розподіл кукурудзи середньоранньої групи стиглості за господарсько-цінними показниками. *Новітні агротехнології (електронний журнал). Розділ. Селекція та насінництво*. 2015. №1. С. 75-82.

551. Мельник А. В. Використання кластерного аналізу за підбору сортів і гібридів ріпаку ярого для вирощування в лівобережному Лісостепу України. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2013. № 4. С. 6-11.

552. Шмальгаузен И. И. Факторы эволюции. Теория стабилизирующего отбора. 2-е изд.; перераб. и доп. М.: Наука, 1968. 451 с.

553. Тимофеев-Ресовский Р. В. Генетика, эволюция и теоретическая биология. Биология и информация. М.: Наука, 1984. С. 19-30.

554. Мендель Г. Опыты над растительными гибридами. М.-Л.: Сельхозгиз, 1935. 111 с.

555. Літун П.П., Кириченко В.В., Петренкова В.П., Коломацька В.П. Теорія і практика селекції на макроознаки. Методологічні проблеми. Х.: Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва, 2004. 158 с.

556. Литун П.П., Кириченко В.В., Петренкова В.П., Коломацкая В.П. Адаптивная селекция. Теория и практика на современном этапе. Х.: Институт растениеводства им. В.Я. Юрьева, 2007. 270 с.

557. Литун П.П., Проскурнин Н.В., Гопций Т.И. Методика полевого селекционного эксперимента. Х., 1996. 271 с.

558. Fisher R. A. The correlation between on the supposition of mendelian inheritance. Trans. Roy. Soc. Edinburgh. 1918. V. 52. P 399.

559. Паламарчук В. Д. Вміст крохмалю у зерні гібридів кукурудзи залежно від строків посіву. *Збірник наукових праць ВНАУ. Сільське господарство та лісівництво*. 2017 № 7 (Том 1). С. 37-45.

560. Паламарчук В. Д. Вплив глибини загортання та фракції насіння на

вміст крохмалю у зерні кукурудзи та вихід біоетанолу. *Вісник Полтавської державної аграрної академії.* 2018. №2. С. 55-65.

561. Паламарчук В. Д., Паламарчук О. Д., Колісник О.М. Селекція та створення гібридів кукурудзи, придатних до механізованого вирощування та виробництва альтернативних джерел енергії. *Хранение и переработка зерна. Научно-практический журнал.* 2011. №2(140). С. 23-25.

562. Паламарчук В. Д., Паламарчук О. Д. Вирощування кукурудзи на зерно та перспективи отримання альтернативних джерел енергії. *Хранение и переработка зерна.* Научно-практический журнал. 2011. №10(148). С. 23-25.

563. Паламарчук В. Д., Климчук О. В. Альтернативні аспекти використання зерна кукурудзи для отримання біоетанолу. *Збірник наукових праць ВНАУ. Сер. Сільськогосподарські науки.* 2010. Вип. 42. Том. 4. С. 123-129.

564. Паламарчук В. Д., Паламарчук О. Д. Перспективи вирощування та використання кукурудзи для отримання біопалива. *Збірник наукових праць ВНАУ. Серія: Сільськогосподарські науки*. 2011. Вип. 8(48). Вінниця. С. 13-19.

565. Паламарчук В. Д., Поліщук М. І., Поліщук І. С., Колісник О. М., Паламарчук О. Д. Вплив елементів технології на розвиток кукурудзи для виробництва біоетанолу. *Збірник наукових праць «Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків»*. 2013. Випуск 19 (том І). С. 96-101.

Розділ 9.

566. Рибка В., Ляшенко Н., Дудка М. Чинники врожайності кукурудзи. *Агробізнес сьогодні*. 2018. №10. С. 26-31.

567. Паламарчук В. Д., Поліщук М. І., Паламарчук О.Д. Енергетична ефективність вирощування зернової кукурудзи залежно від позакореневих підживлень в умовах Лісостепу України. *Збірник наукових праць ВНАУ. Серія: Сільськогосподарські науки.* 2014. Вип. 6, №83. С. 63-71.

568. Паламарчук В. Д. Економічна оцінка гібридів кукурудзи залежно від позакореневих підживлень. *Збірник наукових праць ВНАУ. Серія: Сільське господарство та лісівництво.* Вип. 12. 2019. С. 18-27.

Додатки

Додаток А

Характеристика метеорологічних умов за 2011-2017 рр. (за даними Хмільницької метеостанції)

Місяць	Декада	Середньомісячна температура повітря, °С								Опади, мм							
		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Середньо-багаторічна	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Середньо багаторічна
Квітень	I	7,7	5,4	3,0	6,5	4,1	12,6	11,3	6,9	13	33	17	14	13	0,8	13	12
	II	6,8	10,0	10,3	7,5	9,0	13,1	6,6	7,7	5	45	4	24	14	17	9	22
	III	13,0	16,3	16,1	13,8	12,5	9,8	10,1	12,8	0	12	1	0,3	2	9	13	14
	За місяць	**9,2**	**10,6**	**9,8**	**9,3**	**8,5**	**11,8**	**9,3**	**9,1**	**18**	**90**	**22**	**38,3**	**29**	**26,8**	**35**	**48**
Травень	I	10,4	18,4	18,1	12,3	13,5	13,5	12,1	13,2	9	2	0	0,5	32	16	4	16
	II	15,8	15,2	18,5	15,2	13,7	12,1	12,4	15,1	0	20	8	58	35	27	12	17
	III	19,2	17,4	15,5	19,7	18,1	17,8	16,7	16,3	11	1	52	32	3	3	27	21
	За місяць	**15,1**	**17,0**	**17,4**	**15,7**	**15,1**	**14,5**	**13,7**	**14,9**	**20**	**23**	**60**	**90,5**	**70**	**46**	**43**	**54**
Червень	I	21,6	17,8	17,3	18,1	19,9	16,2	18,1	17,3	2	6	86	36	1	33	13	26
	II	19,6	20,8	20,2	16,5	19,0	19,1	18,0	18,1	19	23	41	2	11	19	31	28
	III	17,0	19,6	20,8	15,8	18,3	23,8	20,7	18,9	110	7	25	17	12	46	10	29
	За місяць	**19,4**	**19,4**	**19,4**	**16,8**	**19,1**	**19,7**	**18,9**	**18,1**	**131**	**36**	**152**	**55**	**24**	**98**	**54**	**83**
Липень	I	17,6	24,5	20,1	19,2	21,6	19,3	17,6	19,8	44	12	0	36	1	24	6	29
	II	23,6	19,9	18,4	20,1	19,2	21,2	19,7	20,3	19	21	31	79	11	22	5	27
	III	19,9	21,9	18,6	21,3	22,5	21,5	21,2	20,6	52	21	32	2	4	8	30	35
	За місяць	**20,4**	**22,1**	**19,0**	**20,2**	**21,1**	**20,7**	**19,5**	**20,2**	**115**	**54**	**63**	**117**	**16**	**54**	**41**	**91**
Серпень	I	18,1	22,5	21,0	22,9	22,7	21,2	23,2	20,1	17	7	7	2	1	8	38	23
	II	18,7	16,2	18,9	20,6	21,0	16,8	23,1	20,0	4	70	1	0,5	0	20	0	22
	III	18,8	19,3	15,5	15,5	20,5	20,7	16,6	18,1	0	17	46	44	0	0	26	24
	За місяць	**18,5**	**19,3**	**18,5**	**19,7**	**21,4**	**19,6**	**21,0**	**19,4**	**21**	**94**	**54**	**46,5**	**1**	**28**	**64**	**69**
Вересень	I	15,3	16,3	13,8	16,9	17,4	19,4	16,0	15,3	20	6	13	0,4	16	0	10	20
	II	16,2	16,0	13,5	17,3	18,2	16,2	16,9	11,0	1	2	81	0,5	5	0	48	23
	III	13,0	15,6	8,2	11,1	15,3	11,2	11,6	15,2	4	10	44	39	13	4	79	21
	За місяць	**14,8**	**16,0**	**11,8**	**15,1**	**17,0**	**15,6**	**14,8**	**13,8**	**25**	**18**	**138**	**39,9**	**34**	**4**	**137**	**64**
Жовтень	I	12,2	12,5	6,3	9,3	8,8	9,8	8,0	13,0	14	15	0	0	0	12	10	13
	II	4,9	9,3	9,9	11,2	6,4	3,7	11,6	7,0	7	18	7	7	18	43	9	8
	III	4,0	6,3	11,0	2,2	5,7	4,2	5,5	5,0	5	23	10	3	29	41	17	19
	За місяць	**7,0**	**9,4**	**9,1**	**7,6**	**7,0**	**5,9**	**8,4**	**8,3**	**26**	**56**	**17**	**10**	**47**	**96**	**36**	**40**
В цілому за вегетаційний період		**14,9**	**16,2**	**15,0**	**14,9**	**15,6**	**15,4**	**15,1**	**14,8**	**356**	**371**	**506**	**397,2**	**221**	**352,8**	**410**	**449**

Додаток $А_1$

Характеристика хімічного складу препаратів, що застосовували у досліді та методика досліджень

В процесі досліджень на посівах досліджуваних гібридів застосовували внесення мікродобрив: Еколист Моно Цинк, Росток кукурудза, регулятора росту росли Вимпел та бактеріального препарату Біомаг у фазі 5-7 листків кукурудзи одноразово, та дворазово – 5-7 та 10-12 листків.

Біомаг (азотофіксатор ґрунтовий) вносили 2 л/га препарату, при витраті робочого розчину 300-500 л/га.

Біомаг – екологічно безпечний біологічний препарат, нешкідливий для людей, тварин, птиць і бджіл. Один літр *Біомаг*у виробляє від 40 до 70 кг/га азоту в діючій речовині. Містить продуценти Azotobacter choococcum, які відносяться до роду аеробних вільноживучих ґрунтових бактерій, що фіксують азот з повітря і використовують, як продукт своєї життєдіяльності. При їх розкладанні в ґрунті утворюються доступні для рослин поживні речовини. Розвиток бактерій A. choococcum в ґрунті проходить в діапазоні температур 10-45°С, однак оптимальна температура азотфіксації знаходиться в діапазоні 20-30°С для центральних та північних і 35-40°С для південних регіонів України. У ґрунті бактерії здатні використовувати як джерело енергії сполуки вуглецю: моно- і дісахариди, які вони окислюють до вуглекислоти, а також спирти, солі органічних і навіть ароматичних кислот. Важливим джерелом енергії є більшість речовин, що надходять в ґрунт у вигляді прижиттєвих виділень рослин, тому препарат є ефективним при ґрунтовтомі і особливо при високому насиченні сівозміни зерновими колосовими. Бактерії препарату Біомаг ефективно розвиваються у вологих ґрунтах з реакцією ґрунтового розчину pH 4,8-8,0. Сприятлива дія Біомагу на рослини обумовлена двома чинниками: його здатністю засвоювати молекулярний азот з повітря і синтезувати різні біологічно активні речовини типу фітогормонів, групи органічних кислот і амінокислот. Продуктивність дії бактеріального препарату Біомаг підвищується при поєднанні із мікроелементами Mo, B, Co і Mn.

Росток кукурудза це комплексне добриво на основі комплексоутворюючої кислоти (ЕДТА). Вносилось у нормі 3,0 л/га.

Характеристика хімічного складу мікродобрива Росток кукурудза

Мікродобриво	Склад мікродобрива, г/л								
	N	MgO	SO_3	Fe	Mn	B	Zn	Cu	Mo
Росток кукурудза	80	42	26	4,2	4,2	2,2	22	1,5	0,1

Це добриво має універсальний склад, який відповідає біологічним потребам кукурудзи.

Вимпел – регулятор росту рослин, вносилось у нормі 1,5 л/га. Діючою речовиною Вимпелу є: кріополіетиленоксид 400 (230 г/кг), поліетиленоксид 1500 (540 г/кг), солі гумінових кислот (гумат натрію 3 г/кг), бурштинова кислота (3 г/кг). До його складу входить унікальний янтарно-гуматний хелатний комплекс, який містить всі необхідні рослині мікроелементи.

Природні гумінові кислоти містять більше 60 макро- і мікроелементів, необхідних для життєдіяльності рослинних організмів. Препарат виступає активним антиоксидантом та адаптогеном: захищає організм від токсинів (як власних, так і тих, що надходять зовні), підвищує активність клітинного дихання, попереджає надмірне накопичення у рослинах азотистих речовин, підвищує вміст хлорофілу; стабілізує життєдіяльність мікрофлори ґрунту, що особливо важливо для відновлення його родючості та очищення від токсичних органічних речовин.

Еколист Моно Цинк – Zn (112 г/л) норма внесення 2 л/га – концентрат цинку у вигляді хелату ЕДТА, для культур в яких часто виникає дефіцит цинку, зокрема і кукурудзи. Попереджає виникнення фізіологічних захворювань, викликаних внаслідок дефіциту цинку і усуває їх симптоми. Стимулює розвиток рослин, підвищує стійкість до грибних і бактеріальних хвороб. Містить у своєму складі 6,0% азоту, 4,0% сірки та 8,0% цинку.

Додаток Б₁

Кількість жилок на прикачанному листку у досліджуваних гібридів кукурудзи, (середнє за 2011-2013 рр. ± Sx)

№	Назва гібриду	Контроль	Біомаг 5-7 лис.	Біомаг 10-12 лис.	Еколист моноцинк 5-7 лис.	Еколист моноцинк 10-12 лис.	Росток кукурудза 5-7 лис.	Росток кукурудза 10-12 лис.	Вимпел 5-7 лист	Вимпел 10-12 лис.
1	Харківський 195 МВ	9,5±0,15	9,6±0,15	9,6±0,18	9,7±0,20	9,8±0,19	9,6±0,14	9,7±0,15	9,6±0,25	9,6±0,20
2	DKC 2870	9,3±0,06	9,2±0,10	9,4±0,06	9,3±0,06	9,4±0,15	9,3±0,15	9,4±0,14	9,2±0,06	9,2±0,06
3	DKC 2960	9,9±0,05	9,9±0,10	10,2±0,25	10,0±0,15	10,1±0,15	9,9±0,14	10,2±0,20	9,8±0,06	10,0±0,15
4	DKC 2949	9,9±0,15	9,6±0,10	9,7±0,10	9,5±0,20	9,9±0,15	9,4±0,06	9,5±0,07	9,7±0,10	9,9±0,25
5	DKC 2787	9,6±0,06	9,5±0,06	9,8±0,10	9,7±0,10	9,7±0,06	9,6±0,06	9,8±0,15	9,7±0,15	9,9±0,14
6	DKC 2971(st)	9,7±0,05	9,7±0,10	9,8±0,15	9,7±0,15	9,9±0,10	9,6±0,15	9,8±0,10	9,7±0,10	9,7±0,15
7	DKC 3472	11,5±0,15	11,7±0,15	11,8±0,15	11,8±0,14	12,0±0,15	12,0±0,10	12,0±0,20	11,9±0,20	12,8±0,45
8	DKC 3476	11,6±0,06	11,8±0,10	11,9±0,15	11,7±0,15	11,8±0,14	11,8±0,09	11,9±0,15	11,9±0,10	12,0±0,10
9	DKC 3795	11,2±0,06	11,2±0,15	11,3±0,15	11,2±0,15	11,2±0,15	11,3±0,10	11,4±0,14	11,3±0,15	11,5±0,25
10	DKC 3420	12,3±0,16	12,2±0,25	12,3±0,20	12,3±0,14	12,4±0,20	12,5±0,15	12,7±0,15	12,4±0,15	12,8±0,24
11	Переяславський 230 СВ	11,4±0,06	11,9±0,15	12,1±0,20	11,7±0,20	12,2±0,15	11,7±0,20	12,1±0,20	12,4±0,26	12,5±0,24
12	DKC 3871 (st)	12,7±0,15	12,7±0,14	13,1±0,25	12,6±0,20	13,0±0,25	12,5±0,15	13,0±0,16	12,5±0,24	12,7±0,25
13	DK 391	12,1±0,16	12,5±0,15	12,6±0,25	12,6±0,25	12,7±0,20	12,2±0,15	12,3±0,15	12,3±0,25	12,4±0,25
14	DKC 3511	12,4±0,15	12,5±0,20	12,5±0,15	12,2±0,14	12,4±0,15	12,0±0,10	12,3±0,10	12,4±0,15	12,5±0,24
15	DK 440	13,2±0,10	13,3±0,15	13,4±0,15	13,1±0,15	13,3±0,14	13,2±0,15	13,2±0,15	13,1±0,14	13,3±0,20
16	DKC 4964	12,8±0,16	12,6±0,20	12,7±0,20	12,7±0,20	12,8±0,15	12,7±0,14	12,8±0,20	12,6±0,15	12,8±0,20
17	DKC 4626	12,8±0,10	12,6±0,10	12,7±0,10	12,8±0,15	12,9±0,25	12,8±0,15	12,8±0,06	12,9±0,24	13,0±0,19
18	DKC 4082	13,3±0,15	13,2±0,20	13,4±0,25	13,3±0,20	13,3±0,25	13,3±0,20	13,3±0,20	13,5±0,26	13,5±0,20
19	DK 315 (st)	13,3±0,10	13,5±0,15	13,4±0,15	13,3±0,10	13,3±0,15	13,3±0,10	13,5±0,15	12,8±0,10	13,4±0,15

Примітка: 5-7 листків – одноразове внесення препарату;
10-12 листків – двохразове внесення препаратів у фазу 5-7 та 10-12 листків кукурудзи.

Додаток Б₂

Кількість листків на рослині у досліджуваних гібридів кукурудзи, (середнє за 2011-2013 рр. ± Sx)

№	Назва гібриду	Контроль	Біомаг 5-7 лис.	Біомаг 10-12 лис.	Екол. моноцинк 5-7 лис.	Екол. моноцинк 10-12 лис.	Росток кукурудза 5-7 лис.	Росток кукурудза 10-12 лис.	Вимпел 5-7 лист	Вимпел 10-12 лис.
1	Харківський 195 МВ	13,4±0,50	14,4±0,78	14,7±0,87	14,5±0,49	14,6±0,36	13,7±0,52	14,1±0,61	13,8±0,70	14,0±0,79
2	DKC 2870	13,1±0,50	14,0±0,89	14,2±0,81	14,0±0,82	14,3±0,90	13,9±1,00	14,3±1,01	13,6±1,11	13,9±1,15
3	DKC 2960	14,3±0,66	14,6±0,70	14,8±0,79	15,1±0,80	15,2±0,66	14,7±0,70	14,9±0,65	14,4±0,66	14,5±0,66
4	DKC 2949	12,6±0,57	13,0±0,57	13,3±0,51	13,4±0,61	13,7±0,64	12,9±0,74	13,2±0,87	12,7±0,64	12,8±0,64
5	DKC 2787	13,3±0,60	13,6±0,61	13,7±0,59	14,1±0,55	14,4±0,40	13,7±0,50	13,9±0,47	13,4±0,55	13,6±0,60
6	DKC 2971(st)	13,1±1,14	13,7±1,33	13,9±1,21	13,9±1,23	14,2±1,25	13,5±1,27	13,9±1,33	13,9±1,73	14,1±1,73
7	DKC 3472	16,0±1,16	16,4±1,20	16,6±1,25	16,7±1,15	17,0±1,21	16,4±1,18	16,6±1,22	16,2±1,11	16,3±1,11
8	DKC 3476	15,6±1,11	15,8±1,21	15,9±1,22	16,1±1,21	16,3±1,26	15,8±1,19	16,0±1,28	15,6±1,16	15,7±1,16
9	DKC 3795	14,8±1,27	15,4±1,32	15,8±1,49	15,6±0,89	15,9±0,98	15,0±1,33	15,5±1,37	15,0±1,40	15,3±1,57
10	DKC 3420	15,8±1,16	16,1±1,20	16,3±1,30	16,4±1,21	16,6±1,16	16,1±1,17	16,3±1,06	15,9±1,11	16,0±1,06
11	Переяславський 230 СВ	15,9±1,16	16,3±1,25	16,5±1,26	16,6±1,15	16,8±1,15	16,3±1,18	16,5±1,17	16,0±1,21	16,1±1,21
12	DKC 3871 (st)	16,4±1,48	16,7±1,39	16,9±1,32	16,8±1,15	17,0±1,18	16,7±1,57	16,8±1,53	16,4±1,37	16,6±1,50
13	DK 391	16,6±0,47	17,2±0,75	17,6±0,72	17,5±0,75	17,8±0,71	17,0±0,47	17,5±0,82	16,8±0,44	17,0±0,49
14	DKC 3511	16,3±0,46	16,7±0,61	16,8±0,58	17,0±0,57	17,4±0,50	16,6±0,46	16,8±0,46	16,4±0,51	16,5±0,49
15	DK 440	17,0±1,11	17,6±1,11	17,8±1,05	17,7±0,98	17,8±0,95	17,4±0,81	17,9±1,05	17,4±1,15	17,5±1,20
16	DKC 4964	16,9±0,56	17,2±0,71	17,5±0,60	17,6±0,53	17,8±0,57	17,2±0,57	17,4±0,60	17,0±0,50	17,2±0,61
17	DKC 4626	16,7±0,50	17,1±0,55	17,2±0,55	17,3±0,45	17,5±0,56	16,9±0,40	17,1±0,46	16,7±0,50	16,8±0,50
18	DKC 4082	16,9±0,60	17,2±0,62	17,5±0,61	17,5±0,40	17,7±0,38	17,1±0,55	17,3±0,55	17,0±0,55	17,1±0,55
19	DK 315 (st)	16,9±1,23	17,4±1,33	17,7±1,44	17,5±1,27	17,7±1,18	17,2±1,23	17,3±1,16	17,0±1,23	17,2±1,39

Примітка: 5-7 листків – одноразове внесення препарату;
10-12 листків – двохразове внесення препаратів у фазу 5-7 та 10-12 листків кукурудзи.

Додаток В

Площа листкової поверхні, верхнього та прикачанного листків гібридів кукурудзи (за 2011-2013 рр. ± Sx)

Група стиглості (А)	Гібрид (В)	Строк сівби (С)	Загальна площа листкової поверхні, тис. м²/га				Площа верхнього листка, см²				Площа прикачанного листка, см²			
			2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє, ± Sx	2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє	2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ранньостигла	Харківський 195МВ	ранній*	22,3	29,3	24,9	25,5±3,5	124	114	128	122,0	445	456	401	434,0
		середній**	24,6	29,8	25,9	26,8±2,7	116	97	116	109,7	484	466	427	459,0
		пізній***	26,1	26,5	32,3	28,3±3,5	98	88	115	100,3	547	471	549	522,3
	DKC 2870	ранній*	31,0	25,4	25,7	27,4±3,2	143	133	135	137,0	470	414	417	433,7
		середній**	32,2	25,2	29,9	29,1±3,5	120	110	130	120,0	556	506	533	531,7
		пізній***	33,4	22,0	32,9	29,4±6,4	139	105	157	133,7	568	514	563	548,3
	DKC 2960	ранній*	24,1	22,5	24,5	23,7±1,0	125	112	114	117,0	357	391	461	403,0
		середній**	28,0	23,6	27,8	26,5±2,5	112	84	102	99,3	434	464	532	476,7
		пізній***	30,5	24,1	30,5	28,4±3,7	116	69	112	99,0	475	471	485	477,0
	DKC 2949	ранній*	21,1	20,5	23,6	21,7±1,7	114	102	113	109,7	347	321	462	376,7
		середній**	22,7	21,7	25,4	23,2±1,9	100	82	105	95,7	421	421	538	460,0
		пізній***	25,5	22,1	27,6	25,1±2,8	96	70	108	91,3	445	421	476	447,3
	DKC 2787	ранній*	30,2	28,5	28,2	29,0±1,1	153	143	161	152,3	498	481	478	485,7
		середній**	35,9	30,9	31,9	32,9±2,6	151	127	152	143,3	593	513	553	553,0
		пізній***	37,5	22,2	33,3	31,0±7,9	151	81	151	127,7	625	532	583	580,0
	DKC 2971	ранній*	27,8	27,2	25,5	26,8±1,2	139	126	128	131,0	454	448	431	444,3
		середній**	32,1	26,6	30,0	29,6±2,8	128	96	120	114,7	579	494	558	543,7
		пізній***	34,7	21,3	32,2	29,4±7,2	158	87	146	130,3	593	519	568	560,0
середньорання	DKC 3476	ранній*	38,4	31,6	35,7	35,2±3,4	183	151	170	168,0	563	465	536	521,3
		середній**	41,5	28,5	38,5	36,2±6,8	160	120	148	142,7	658	568	628	618,0
		пізній***	46,6	32,4	42,3	40,4±7,3	172	125	142	146,3	696	584	653	644,3
	DKC 3795	ранній*	32,4	29,5	32,8	31,6±1,8	147	134	149	143,3	484	455	488	475,7
		середній**	34,4	26,4	33,3	31,4±4,3	150	115	145	136,7	568	558	557	561,0
		пізній***	40,5	28,4	37,2	35,4±6,3	149	93	135	125,7	635	554	602	597,0
	DKC 3472	ранній*	38,7	29,1	36,8	34,9±5,1	178	152	167	165,7	528	472	549	516,3
		середній**	40,6	27,6	40,7	36,3±7,5	182	130	163	158,3	630	570	631	610,3
		пізній***	43,1	32,7	43,4	39,7±6,1	160	115	141	138,7	661	617	664	647,3

Продовження додатку В

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
середньорання	DKC 3420	ранній*	39,7	28,0	37,1	34,9±6,1	180	147	169	165,3	578	461	552	530,3
		середній**	42,4	29,4	42,9	38,2±7,7	170	138	172	160,0	648	588	653	629,7
		пізній***	46,0	36,7	45,7	42,8±5,3	152	131	150	144,3	690	597	687	658,0
	Переяславський 230СВ	ранній*	36,4	28,8	37,5	34,2±4,7	165	141	170	158,7	545	469	556	523,3
		середній**	40,7	26,7	38,3	35,2±7,5	163	117	153	144,3	631	561	607	599,7
		пізній***	41,8	34,4	40,9	39,0±4,0	144	112	140	132,0	648	564	639	617,0
	DKC 3871	ранній*	39,5	33,2	38,6	37,1±3,4	178	146	193	172,3	599	496	590	561,7
		середній**	44,5	31,5	39,7	38,6±6,6	151	106	153	136,7	665	565	617	615,7
		пізній***	46,9	37,5	41,7	42,0±4,7	168	114	167	149,7	715	571	663	649,7
середньостигла	DK 391	ранній*	42,3	31,0	36,7	36,7±5,7	207	163	193	187,7	559	475	533	522,3
		середній**	43,9	28,3	36,9	36,4±7,8	159	125	137	140,3	686	610	626	640,7
		пізній***	45,6	36,7	39,4	40,6±4,6	175	123	152	150,0	702	623	640	655,0
	DKC 3511	ранній*	39,4	31,9	37,8	36,4±4,0	184	165	196	181,7	578	503	562	547,7
		середній**	42,8	30,0	42,2	38,3±7,2	165	135	162	154,0	683	584	677	648,0
		пізній***	45,9	34,4	44,9	41,7±6,3	177	134	173	161,3	729	615	719	687,7
	DK 440	ранній*	40,0	32,4	36,9	36,4±3,8	200	162	185	182,3	595	499	564	552,7
		середній**	44,9	33,9	38,8	39,2±5,5	173	150	149	157,3	742	627	681	683,3
		пізній***	46,4	36,0	41,9	41,4±5,2	193	148	175	172,0	761	692	716	723,0
	DKC 4964	ранній*	41,1	33,0	40,5	38,2±4,5	211	169	188	189,3	591	470	585	548,7
		середній**	45,7	30,7	44,8	40,4±8,4	176	148	152	158,7	727	606	718	683,7
		пізній***	48,0	36,1	47,6	43,9±6,7	200	159	178	179,0	755	637	751	714,3
	DKC 4626	ранній*	46,2	30,9	45,6	40,9±8,7	197	159	194	183,3	642	489	636	589,0
		середній**	49,9	31,9	47,5	43,1±9,8	172	133	143	149,3	769	627	745	713,7
		пізній***	50,9	38,2	49,7	46,3±7,0	182	138	167	162,3	784	649	772	735,0
	DK 315	ранній*	42,0	30,9	36,2	36,4±5,6	221	163	191	191,7	594	483	536	537,7
		середній**	45,1	30,0	36,4	37,2±7,6	161	147	153	153,7	724	610	637	657,0
		пізній***	47,0	35,9	38,6	40,5±5,8	174	136	143	151,0	751	633	667	683,7
$НІР_{0.05\ група\ стиглості}$			0,55	0,40	0,62	-	2,6	3,6	2,6	-	7,4	6,9	4,6	-
$НІР_{0,05\ гібрид}$			0,89	0,66	0,91	-	8,3	5,5	7,1	-	9,4	9,0	10,0	-
$НІР_{0,05\ строк\ сівби}$			0,41	0,43	0,40	-	3,7	3,6	3,7	-	5,3	6,1	6,2	-

Додаток B_1

Загальна площа листкової поверхні, верхнього та прикачанного листків у ранньостиглих гібридів кукурудзи залежно від генотипу та позакореневих підживлень (за 2011-2013 рр. ±Sx)

Гібрид (А)	Позакореневе підживлення (В)	Кількість обробок	Загальна площа листкової поверхні, тис. м²/га				Площа верхнього листка, см²				Площа прикачанного листка, см²			
			2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє, ± Sx	2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє	2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Харківський 195 МВ	Контроль (підживлення водою)	-	22,3	29,3	24,9	25,5±3,5	124	114	128	122,0	445	456	401	434,0
	Біомаг	I*	25,1	30,6	27,6	27,8±2,8	131	123	145	133,0	541	493	429	487,7
		II*	26,6	31,4	29,7	29,2±2,4	137	124	156	139,0	578	526	451	518,3
	Еколист Моно Цинк	I*	26,5	31,9	28,3	28,9±2,7	137	128	156	140,3	541	510	443	498,0
		II*	27,2	32,1	28,9	29,4±2,5	146	132	162	146,7	549	528	468	515,0
	Росток кукурудза	I*	26,7	30,6	29,4	28,9±2,0	139	124	153	138,7	547	497	439	494,3
		II*	26,8	31,9	31,5	30,1±2,8	144	127	156	142,3	575	508	446	509,7
	Вимпел	I*	24,6	29,4	26,1	26,7±2,5	131	119	135	128,3	553	482	409	481,3
		II*	24,7	29,9	27,3	27,3±2,6	137	121	139	132,3	555	491	424	490,0
DKC 2960	Контроль	-	24,1	22,5	24,5	23,7±1,1	125	112	114	117,0	357	391	461	403,0
	Біомаг	I*	26,7	22,9	26,6	25,4±2,2	137	119	133	129,7	322	396	497	405,0
		II*	27,6	23,7	26,9	26,1±2,1	142	125	137	134,7	370	404	534	436,0
	Еколист Моно Цинк	I*	26,9	23,7	28	26,2±2,2	138	125	134	132,3	397	431	499	442,3
		II*	27	24,3	29,3	26,9±2,5	145	134	139	139,3	407	441	535	461,0
	Росток кукурудза	I*	27,6	23,6	28,6	26,6±2,6	144	127	138	136,3	407	441	531	459,7
		II*	28,1	24,5	29,5	27,4±2,5	146	132	149	142,3	423	457	553	477,7
	Вимпел	I*	25,7	23,1	24,9	24,6±1,3	138	125	119	127,3	369	403	479	417,0
		II*	26,1	24,2	25,7	25,3±1,0	139	129	128	132,0	395	439	489	441,0
DKC 2949	Контроль	-	21,1	20,5	23,6	21,7±1,6	114	102	113	109,7	347	321	462	376,7
	Еколист Моно Цинк	I*	23,6	24,5	25,9	24,7±1,2	123	123	122	122,7	399	389	504	430,7
		II*	24,5	24,8	26,7	25,3±1,2	129	124	128	127,0	419	394	524	445,7
	Росток кукурудза	I*	23,9	25,9	27,1	25,6±1,6	122	127	124	124,3	408	373	523	434,7
		II*	23,8	26,9	28,6	26,4±2,4	125	133	131	129,7	416	407	531	451,3

Продовження додатку B_1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
DKC 2949	Росток кукурудза	I*	24,5	24,4	26,7	25,2±1,3	125	120	139	128,0	398	367	528	431,0
		II*	25,0	25,3	27,3	25,9±1,3	130	124	142	132,0	413	395	533	447,0
	Вимпел	I*	22,6	22,4	25,0	23,3±1,4	119	112	118	116,3	380	368	495	414,3
		II*	23,0	23,2	26,5	24,2±2,0	120	114	119	117,7	391	385	502	426,0
DKC 2971	Контроль (підживлення водою)	-	27,8	27,2	25,5	26,8±1,2	139	126	128	131,0	454	448	431	444,3
	Біомаг	I*	30,4	28,7	27,3	28,8±1,6	150	133	143	142,0	486	475	442	467,7
		II*	31,3	28,9	28,3	29,5±1,6	153	136	147	145,3	492	490	455	479,0
	Еколист Моно Цинк	I*	30,7	30,3	28,2	29,7±1,3	154	143	156	151,0	509	474	461	481,3
		II*	30,9	32,2	28,7	30,6±1,8	167	162	158	162,3	537	531	482	516,7
	Росток кукурудза	I*	31,3	34,4	27,7	31,1±3,4	147	145	153	148,3	514	490	460	488,0
		II*	31,8	35,8	27,8	31,8±4,0	151	157	156	154,7	538	516	478	510,7
	Вимпел	I*	28,4	28,0	25,8	27,4±1,4	149	134	134	139,0	464	456	445	455,0
		II*	28,8	28,9	26,1	27,9±1,6	151	138	139	142,7	475	467	456	466,0
$НІР_{0,05\ гібрид}$**			0,65	0,60	0,52	-	5,3	4,3	4,5	-	4,3	5,7	5,3	-
$НІР_{0,05\ підживлення}$			0,80	0,84	0,72	-	11,2	8,6	9,3	-	13,9	11,6	13,3	-
$НІР_{0,05\ кількість\ обробок}$			0,30	0,34	0,31	-	4,0	3,9	3,7	-	5,0	5,1	5,7	-

Примітка: I- одноразове внесення препарату у фазу 5-7 листків кукурудзи;*
II- дворазове внесення препарату у фазі 5-7 та 10-12 листків кукурудзи;*
***- зроблено дисперсійний аналіз в урівненні для рівновеликих дисперсій для встановлення істотності варіантів позакореневих підживлень.*

Додаток $В_2$

Загальна площа листкової поверхні, верхнього та прикачанного листків у середньоранніх гібридів кукурудзи залежно від генотипу та позакореневих підживлень (за 2011-2013 рр. ±Sx)

Гібрид (А)	Позакореневе підживлення (В)	Кількість обробок	Загальна площа листкової поверхні, тис. м²/га				Площа верхнього листка, см²				Площа прикачанного листка, см²			
			2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє, ± Sx	2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє	2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
DKC 3472	Контроль (підживлення водою)	-	38,7	29,1	36,8	34,9±5,1	178	152	167	165,7	528	472	549	516,3
	Біомаг	I*	42,8	30,3	37,9	37,0±6,3	189	159	178	175,3	536	500	557	531,0
		II*	42,9	30,6	38,6	37,4±6,2	191	160	180	177,0	550	510	591	550,3
	Еколист Моно Цинк	I*	42,7	32,1	39,6	38,1±5,5	194	157	183	178,0	532	493	563	529,3
		II*	44,0	33,5	40,8	39,4±5,4	196	159	187	180,7	543	504	584	543,7
	Росток кукурудза	I*	41,3	32,4	40,7	38,1±5,0	189	174	178	180,3	530	485	581	532,0
		II*	42,9	34,2	41,5	39,5±4,7	198	180	187	188,3	536	503	589	542,7
	Вимпел	I*	39,4	30,3	37,6	35,8±4,8	187	161	171	173,0	529	487	552	522,7
		II*	40,6	30,8	38,4	36,6±5,1	199	163	175	179,0	531	501	560	530,7
DKC 3420	Контроль (підживлення водою)	-	39,7	28,0	37,1	34,9±6,1	180	147	169	165,3	578	461	552	530,3
	Біомаг	I*	40,1	30,1	39,7	36,6±5,7	192	166	172	176,7	606	514	580	566,7
		II*	40,8	31,3	40,3	37,5±5,3	197	171	174	180,7	616	524	590	576,7
	Еколист Моно Цинк	I*	42,6	30,5	41,3	38,1±6,6	195	166	179	180,0	590	532	564	562,0
		II*	43,3	32,0	41,8	39,0±6,1	200	168	188	185,3	599	541	573	571,0
	Росток кукурудза	I*	41,5	31,4	41,6	38,2±5,9	193	169	175	179,0	603	528	579	570,0
		II*	41,8	31,7	42,4	38,6±6,0	197	171	184	184,0	624	562	593	593,0
	Вимпел	I*	39,9	29,3	38,5	35,9±5,8	181	165	172	172,7	589	509	567	555,0
		II*	40,4	29,5	39,3	36,4±6,0	185	167	174	175,3	591	513	578	560,7
Переяславський 230 СВ	Контроль (підживлення водою)	-	36,4	28,8	37,5	34,2±4,7	165	141	170	158,7	545	469	556	523,3

Продовження додатку B_2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Переяславський 230 СВ	Еколист Моно Цинк	I*	39,1	29,2	42,0	36,8±6,7	181	159	180	173,3	543	484	570	532,3
		II*	39,7	33,6	42,6	38,6±4,6	199	172	195	188,7	567	499	580	548,7
	Росток кукурудза	I*	38,1	32,9	43,3	38,1±5,2	188	165	186	179,7	569	528	573	556,7
		II*	39,5	34,0	44,2	39,2±5,1	181	174	193	182,7	585	546	587	572,7
	Росток кукурудза	I*	38,6	33,1	43,5	38,4±5,2	185	164	183	177,3	547	515	575	545,7
		II*	39,0	34,5	45,9	39,8±5,7	194	170	187	183,7	577	545	584	568,7
	Вимпел	I*	37,7	29,7	39,1	35,5±5,1	179	155	173	169,0	555	478	564	532,3
		II*	37,8	30,5	40,5	36,3±5,2	181	161	175	172,3	558	494	571	541,0
DKC 3871	Контроль (підживлення водою)	-	39,5	33,2	38,6	37,1±3,4	178	146	193	172,3	599	496	590	561,7
	Біомаг	I*	41,0	34,8	40,6	38,8±3,5	190	151	198	179,7	619	527	632	592,7
		II*	43,3	36,2	41,3	40,3±3,7	195	158	204	185,7	626	567	649	614,0
	Еколист Моно Цинк	I*	41,8	35,3	41,5	39,5±3,7	193	148	209	183,3	631	502	620	584,3
		II*	42,3	36,7	42,9	40,6±3,4	198	154	212	188,0	646	521	634	600,3
	Росток кукурудза	I*	42,5	36,2	42,3	40,3±3,6	191	152	213	185,3	625	533	631	596,3
		II*	43,2	37,6	42,5	41,1±3,1	196	157	217	190,0	653	560	648	620,3
	Вимпел	I*	40,1	34,2	39,4	37,9±3,2	179	151	194	174,7	609	511	618	579,3
		II*	40,9	34,8	40,4	38,7±3,4	183	154	199	178,7	656	526	625	602,3
$НІР_{0,05\ гібрид}$**			0,45	0,67	0,47	-	3,5	5,0	5,8	-	6,0	3,4	5,7	-
$НІР_{0,05\ підживлення}$			1,10	0,98	0,98	-	8,1	8,0	8,9	-	15,2	13,0	12,3	-
$НІР_{0,05\ кількість\ обробок}$			0,36	0,33	0,37	-	4,6	3,8	4,3	-	5,9	7,0	6,3	-

Примітка: I- одноразове внесення препарату у фазу 5-7 листків кукурудзи;*
II- дворазове внесення препарату у фазі 5-7 та 10-12 листків кукурудзи;*
***- зроблено дисперсійний аналіз в урівненні для рівновеликих дисперсій для встановлення істотності варіантів позакореневих підживлень.*

Додаток В3

Загальна площа листкової поверхні, верхнього та прикачанного листків у середньостиглих гібридів кукурудзи залежно від генотипу та позакореневих підживлень (за 2011-2013 рр. ±Sx)

Гібрид (А)	Позакореневе підживлення (В)	Кількість обробок	Загальна площа листкової поверхні, тис. м²/га				Площа верхнього листка, см²				Площа прикачанного листка, см²			
			2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє, ± Sx	2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє	2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
DK 391	Контроль (підживлення водою)	-	42,3	31,0	36,7	36,7±5,7	207	163	193	187,7	559	475	533	522,3
	Біомаг	I*	43,1	33,3	42,3	39,6±5,4	212	200	209	207,0	566	518	616	566,7
		II*	43,4	35,2	42,7	40,4±4,5	217	207	221	215,0	579	526	645	583,3
	Еколист Моно Цинк	I*	43,6	33,9	43,4	40,3±5,5	225	196	206	209,0	567	518	675	586,7
		II*	44,6	35,0	45,2	41,6±5,7	229	205	216	216,7	570	550	693	604,3
	Росток кукурудза	I*	43,8	36,2	43,1	41,0±4,2	221	208	227	218,7	563	557	658	592,7
		II*	45,3	37,7	43,3	42,1±3,9	226	215	257	232,7	571	589	676	612,0
	Вимпел	I*	42,9	32,4	39,3	38,2±5,3	210	178	199	195,7	559	505	602	555,3
		II*	43,1	33,0	40,1	38,7±5,2	211	184	203	199,3	561	512	614	562,3
DK 440	Контроль (підживлення водою)	-	40,0	32,4	36,9	36,4±3,8	200	162	185	182,3	595	499	564	552,7
	Біомаг	I*	42,7	35,3	39,8	39,3±3,7	237	174	190	200,3	656	536	630	607,3
		II*	43,2	37,1	41,6	40,6±3,2	244	182	191	205,7	666	551	645	620,7
	Еколист Моно Цинк	I*	43,4	36,4	41,7	40,5±3,7	233	184	202	206,3	667	548	667	627,3
		II*	43,6	37,4	42,4	41,1±3,3	242	193	208	214,3	678	574	691	647,7
	Росток кукурудза	I*	41,5	35,4	41,1	39,3±3,4	245	179	207	210,3	636	544	591	590,3
		II*	42,8	35,8	42,8	40,5±4,0	252	188	216	218,7	646	570	657	624,3
	Вимпел	I*	41,8	33,5	37,6	37,6±4,2	225	173	187	195,0	605	524	567	565,3
		II*	42,3	34,4	39,9	38,9±4,1	231	181	189	200,3	619	530	588	579,0
DKC 4964	Контроль (підживлення водою)	-	41,1	33,0	40,5	38,2±4,5	211	169	188	189,3	591	470	585	548,7

Продовження додатку $В_3$

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
DKC 4964	Еколист Моно Цинк	I*	41,8	34,1	42,7	39,5±4,7	234	178	193	201,7	605	484	592	560,3
		II*	43,7	36,0	43,4	41,0±4,4	235	181	198	204,7	623	505	605	577,7
	Росток кукурудза	I*	42,9	36,2	44,3	41,1±4,3	234	182	196	204,0	610	504	613	575,7
		II*	43,8	36,4	45,5	41,9±4,8	238	185	200	207,7	623	513	626	587,3
	Росток кукурудза	I*	43,3	35,4	44,8	41,2±5,1	236	183	195	204,7	612	506	597	571,7
		II*	43,6	36,7	45,0	41,8±4,4	239	188	198	208,3	622	517	619	586,0
	Вимпел	I*	42,2	33,5	41,8	39,2±4,9	224	170	191	195,0	594	475	587	552,0
		II*	42,4	35,0	42,2	39,9±4,2	229	182	192	201,0	607	504	592	567,7
DK 315	Контроль (підживлення водою)	-	42,0	30,9	36,2	36,4±5,6	221	163	191	191,7	594	483	536	537,7
	Біомаг	I*	44,7	32,5	39,0	38,7±6,1	234	179	206	206,3	599	515	599	571,0
		II*	45,2	33,5	39,6	39,4±5,9	238	183	214	211,7	616	536	636	596,0
	Еколист Моно Цинк	I*	45,4	33,5	40,1	39,7±6,0	230	184	206	206,7	608	514	636	586,0
		II*	45,6	34,8	40,8	40,4±5,4	231	186	209	208,7	639	546	648	611,0
	Росток кукурудза	I*	43,5	33,7	42,3	39,8±5,3	231	187	212	210,0	616	519	655	596,7
		II*	44,8	34,1	43,3	40,7±5,8	238	189	241	222,7	628	528	662	606,0
	Вимпел	I*	43,3	32,0	38,7	38,0±5,7	229	177	199	201,7	597	508	580	561,7
		II*	43,9	33,0	40,4	39,1±5,6	231	181	205	205,7	604	515	599	572,7
$НІР_{0,05\ гібрид}$**			0,67	0,62	0,71	-	4,0	5,8	6,1	-	6,7	5,1	7,5	-
$НІР_{0,05\ підживлення}$			1,17	1,02	1,07	-	12,0	9,4	9,7	-	9,3	9,7	10,4	-
$НІР_{0,05\ кількість\ обробок}$			0,43	0,38	0,36	-	4,7	4,3	4,5	-	6,0	5,2	5,6	-

Примітка: I- одноразове внесення препарату у фазу 5-7 листків кукурудзи;*
II- дворазове внесення препарату у фазі 5-7 та 10-12 листків кукурудзи;*
***- зроблено дисперсійний аналіз в урівненні для рівновеликих дисперсій для встановлення істотності варіантів позакореневих підживлень.*

Додаток B_4

Загальна площа листкової поверхні, верхнього та прикачанного листків у гібридів кукурудзи залежно від сортових особливостей, глибини загортання та фракції насіння (за 2014-2016 рр. ±Sx)

Група стиглості (A)	Назва гібриду (B)	Фракція насіння (C)	Глибина загортання насіння (D)	Загальна площа листкової поверхні, тис. м²/га				Площа верхнього листка, см²				Площа прикачанного листка, см²			
				2014 р.	2015 р.	2016 р.	середнє, ±Sx	2014 р.	2015 р.	2016 р.	середнє	2014 р.	2015 р.	2016 р.	середнє
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Ранньостиглі гібриди	DKC 2960	M (187 г)	4-5 см	23,2	20,5	24,5	22,7±2,1	171	111	176	152,7	546	388	557	497,0
			7-8 см	29,1	22,8	25,6	25,8±3,2	163	119	184	155,3	537	411	564	504,0
			10-11 см	22,6	19,8	23,8	22,1±2,0	156	102	168	142,0	523	379	536	479,3
		S (238 г)	4-5 см	29,2	23,8	29,8	27,6±3,3	192	147	204	181,0	585	450	596	543,7
			7-8 см	35,2	23,0	30,2	29,5±6,1	194	156	212	187,3	563	497	612	557,3
			10-11 см	28,8	19,9	29,0	25,9±5,2	171	152	194	172,3	553	441	579	524,3
		V (277 г)	4-5 см	26,4	24,5	29,8	26,9±2,7	183	142	197	174,0	606	463	609	559,3
			7-8 см	30,9	24,4	30,6	28,6±3,7	186	145	213	181,3	612	546	619	592,3
			10-11 см	25,4	23,3	29,6	26,1±3,2	165	138	179	160,7	591	468	584	547,7
	DKC 2971	M (194 г)	4-5 см	26,5	19,3	27,8	24,5±4,5	153	119	163	145,0	489	445	492	475,3
			7-8 см	27,5	20,4	28,1	25,3±4,3	161	125	178	154,7	495	454	508	485,7
			10-11 см	25,7	19,2	26,5	23,8±4,0	147	116	151	138,0	466	439	475	460,0
		S (256 г)	4-5 см	29,9	22,1	30,4	27,5±4,7	189	159	190	179,3	571	459	588	539,3
			7-8 см	35,1	27,8	36,0	33,0±4,5	190	188	199	192,3	573	462	596	543,7
			10-11 см	29,4	26,0	28,8	28,1±1,8	176	145	168	163,0	564	455	569	529,3
		V (279 г)	4-5 см	32,8	22,7	33,6	29,7±6,1	180	157	192	176,3	585	471	596	550,7
			7-8 см	33,6	24,8	34,9	31,1±5,5	182	167	201	183,3	598	499	603	566,7
			10-11 см	31,4	22,1	29,5	27,7±4,9	172	149	169	163,3	581	477	585	547,7
Середньоранні гібриди	DKC 3472	M (249 г)	4-5 см	30,1	23,1	33,6	28,9±5,3	179	138	185	167,3	575	477	585	545,7
			7-8 см	33,7	24,5	35,6	31,3±6,0	192	149	205	182,0	571	531	594	565,3
			10-11 см	30,6	23,2	32,3	28,7±4,8	168	129	179	158,7	631	434	575	546,7
		S (326 г)	4-5 см	33,5	25,6	35,3	31,4±5,2	188	149	194	177,0	594	538	603	578,3
			7-8 см	36,0	26,7	37,9	33,5±6,0	195	158	212	188,3	589	556	612	585,7
			10-11 см	31,8	24,3	33,8	30,0±5,0	170	142	192	168,0	507	492	598	532,3
		V (385 г)	4-5 см	37,5	25,2	39,9	34,2±7,9	198	153	207	186,0	637	567	646	616,7
			7-8 см	39,4	25,2	40,8	35,1±8,6	205	164	224	197,7	635	575	649	619,7

Продовження додатку В4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Середньоранні гібриди	DKC 3472	V (385 г)	10-11 см	37,6	25,1	35,5	32,7±6,7	199	151	197	182,3	568	544	624	578,7
	DKC 3795	M (166 г)	4-5 см	28,0	23,7	30,5	27,4±3,4	161	127	175	154,3	563	508	585	552,0
			7-8 см	30,6	23,8	32,4	28,9±4,6	169	136	183	162,7	569	545	605	573,0
			10-11 см	27,8	22,6	28,0	26,1±3,1	156	128	167	150,3	528	490	565	527,7
		S (207 г)	4-5 см	33,4	24,7	34,5	30,9±5,4	171	146	179	165,3	619	519	624	587,3
			7-8 см	36,2	24,7	36,6	32,5±6,8	196	169	185	183,3	626	553	647	608,7
			10-11 см	32,6	23,4	33,1	29,7±5,4	174	142	171	162,3	584	519	604	569,0
		V (287 г)	4-5 см	35,2	25,7	36,6	32,5±5,9	169	142	185	165,3	641	540	653	611,3
			7-8 см	37,2	24,8	38,2	33,4±7,5	188	169	197	184,7	657	558	658	624,3
			10-11 см	34,9	23,7	35,5	31,3±6,7	159	146	182	162,3	652	522	619	597,7
Середньостиглі гібриди	DK 315	M (223 г)	4-5 см	30,8	24,0	34,6	29,8±5,3	170	131	179	160,0	677	571	688	645,3
			7-8 см	31,1	24,6	34,6	30,1±5,0	188	145	195	176,0	706	623	711	680,0
			10-11 см	30,6	23,9	33,4	29,3±4,9	168	122	169	153,0	653	560	659	624,0
		S (294 г)	4-5 см	36,4	26,7	38,8	33,9±6,4	195	147	206	182,7	678	600	694	657,3
			7-8 см	37,4	27,4	38,9	34,5±6,2	222	175	238	211,7	706	629	719	684,7
			10-11 см	35,8	26,5	36,6	33,0±5,6	184	146	203	177,7	665	586	685	645,3
		V (327 г)	4-5 см	38,3	28,4	40,0	35,6±6,2	206	164	215	195,0	697	603	703	667,7
			7-8 см	40,6	29,4	41,3	37,1±6,7	237	188	241	222,0	716	631	721	689,3
			10-11 см	38,2	35,2	39,0	37,4±2,0	193	160	208	187,0	684	598	697	659,7
	DKC 4082	M (172 г)	4-5 см	31,6	25,4	33,1	30,0±4,1	199	145	214	186,0	652	563	664	626,3
			7-8 см	32,8	27,0	34,6	31,5±4,0	205	156	228	196,3	657	606	674	645,7
			10-11 см	31,5	24,2	31,0	28,9±4,1	185	148	206	179,7	641	561	630	610,7
		S (227 г)	4-5 см	37,5	26,5	38,9	34,3±6,8	202	154	225	193,7	666	634	685	661,7
			7-8 см	38,6	27,5	39,7	35,3±6,8	210	179	245	211,3	681	657	695	677,7
			10-11 см	36,9	25,7	36,5	33,0±6,4	194	151	216	187,0	654	615	659	642,7
		V (278 г)	4-5 см	38,3	26,1	40,5	35,0±7,8	204	173	229	202,0	684	675	707	688,7
			7-8 см	39,3	29,8	40,5	36,5±5,9	217	182	257	218,7	698	681	712	697,0
			10-11 см	37,9	26,5	37,9	34,1±6,6	201	164	220	195,0	674	625	673	657,3
НІР $_{0,05\ \text{група стиглості}}$				3,4	1,6	0,9	-	13,5	15,0	12,1	-	23,1	25,3	10,7	-
НІР $_{0,05\ \text{гібрид}}$				1,4	2,1	1,9	-	14,6	16,9	10,1	-	13,8	17,5	10,8	-
НІР $_{0,05\ \text{фракція насіння}}$				1,9	2,2	1,9	-	14,2	13,1	15,4	-	14,6	17,8	15,1	-
НІР $_{0,05\ \text{глибина загортання}}$				1,9	2,1	2,0	-	19,8	12,8	18,9	-	23,8	23,0	21,5	-

Примітка: M – дрібна, S – середня та V – велика фракція насіння

Додаток $В_5$

Вміст хімічних елементів у вегетативній частині рослин ранньостиглих гібридів кукурудзи залежно від сортових особливостей та позакореневого підживлення (за 2011-2013 рр. ±Sx)

Гібрид (А)	Позакореневе підживлення (В)	Кількість обробок (С)	Вміст азоту, г/кг				Вміст фосфору, г/кг				Вміст калію, г/кг				Вміст цинку, мг/кг			
			2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє, ± Sx	2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє, ± Sx	2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє, ± Sx	2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє, ± Sx
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Харківський 195 МВ	Контроль (підживлення водою)	-	22,07	19,75	21,82	21,21±1,27	8,14	7,09	7,25	7,49±0,57	6,75	5,61	5,83	6,06±0,60	12,13	10,95	11,39	11,49±0,60
	Біомаг	I*	24,26	21,20	23,68	23,05±1,63	8,16	7,10	7,28	7,51±0,57	9,72	7,87	8,75	8,78±0,93	17,01	15,36	16,15	16,17±0,83
		II*	25,32	22,52	24,92	24,25±1,51	7,86	7,45	7,75	7,69±0,21	9,89	8,08	8,92	8,96±0,91	18,15	16,65	17,26	17,35±0,75
	Еколист Моно Цинк	I*	23,17	20,75	22,66	22,19±1,28	8,61	7,02	7,75	7,79±0,80	11,06	10,83	10,04	10,64±0,54	16,55	15,42	15,93	15,97±0,57
		II*	28,65	27,38	27,40	27,81±0,73	10,22	8,76	9,46	9,48±0,73	12,32	9,65	11,26	11,08±1,34	49,55	46,82	48,17	48,18±1,37
	Росток кукурудза	I*	23,45	21,29	22,08	22,27±1,09	9,84	7,95	9,15	8,98±0,96	11,65	10,09	10,53	10,76±0,80	14,55	12,35	13,49	13,46±1,10
		II*	25,12	23,95	24,64	24,57±0,59	10,11	8,54	9,22	9,29±0,79	11,74	10,12	10,65	10,84±0,83	15,31	13,75	14,69	14,58±0,79
	Вимпел	I*	22,65	21,31	22,01	21,99±0,67	7,45	7,25	7,56	7,42±0,16	7,42	6,48	6,91	6,94±0,47	13,32	11,96	12,44	12,57±0,69
		II*	23,07	21,06	22,32	22,15±1,02	7,71	7,33	7,62	7,55±0,20	7,62	6,55	7,05	7,07±0,54	13,75	12,78	12,79	13,11±0,56
DKC 2960	Контроль (підживлення водою)	-	26,02	24,52	25,41	25,32±0,75	7,95	6,87	7,29	7,37±0,54	6,31	5,25	6,09	5,88±0,56	17,31	15,82	16,69	16,61±0,75
	Біомаг	I*	28,61	26,15	27,36	27,37±1,23	9,05	7,55	8,15	8,25±0,75	7,07	5,89	6,68	6,55±0,60	22,19	20,35	21,44	21,33±0,93
		II*	29,44	27,34	28,49	28,42±1,05	9,92	7,98	8,97	8,96±0,97	7,25	6,23	6,85	6,78±0,51	23,12	21,93	22,31	22,45±0,61
	Еколист Моно Цинк	I*	27,97	25,85	26,26	26,69±1,12	8,36	7,35	7,87	7,86±0,51	7,22	6,05	6,79	6,69±0,59	21,65	20,17	21,05	20,96±0,74
		II*	33,22	30,11	32,45	31,93±1,62	11,07	9,83	10,12	10,34±0,65	8,02	7,14	7,41	7,52±0,45	45,25	43,62	44,65	44,51±0,82
	Росток кукурудза	I*	28,75	25,45	26,12	26,77±1,74	9,42	7,95	8,57	8,65±0,74	7,45	6,45	7,15	7,02±0,51	20,02	18,95	19,16	19,38±0,57
		II*	29,09	26,03	27,32	27,48±1,54	9,56	8,05	8,61	8,74±0,76	7,98	6,86	7,59	7,48±0,57	22,15	20,45	21,69	21,43±0,88
	Вимпел	I*	27,56	24,18	25,56	25,77±1,70	8,43	7,56	7,85	7,95±0,44	6,92	5,76	6,15	6,28±0,59	19,23	18,15	18,56	18,65±0,55
		II*	28,06	24,75	25,01	25,94±1,84	8,68	7,85	8,43	8,32±0,43	7,06	6,23	6,92	6,74±0,44	21,34	20,48	21,00	20,94±0,43

Продовження додатку B_5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
DKC 2949	Контроль (підживлення водою)	-	23,07	21,75	22,82	22,55±0,70	6,55	6,07	6,29	6,30±0,24	6,85	6,61	6,83	6,76±0,13	12,55	11,48	11,85	11,96±0,54
	Біомаг	I*	26,26	23,20	25,68	25,05±1,63	8,05	7,25	8,15	7,82±0,49	9,72	8,87	9,15	9,25±0,43	17,73	16,52	17,15	17,13±0,61
		II*	26,32	24,52	25,92	25,59±0,95	9,52	8,08	8,67	8,76±0,72	10,89	8,98	9,92	9,93±0,96	18,85	17,65	18,33	18,28±0,60
	Еколист Моно Цинк	I*	26,66	25,75	26,17	26,19±0,46	8,45	7,15	7,47	7,69±0,68	12,32	11,83	12,26	12,14±0,27	17,58	16,45	16,97	17,00±0,57
		II*	30,65	28,38	29,40	29,48±1,14	10,05	9,43	9,85	9,78±0,32	13,06	12,65	13,04	12,92±0,23	44,45	43,56	44,27	44,09±0,47
	Росток кукурудза	I*	23,45	22,29	23,08	22,94±0,59	9,32	8,12	8,77	8,74±0,60	12,65	11,49	11,93	12,02±0,59	16,85	14,75	15,89	15,83±1,05
		II*	25,12	23,95	24,64	24,57±0,59	9,76	8,35	8,81	8,97±0,72	13,74	11,12	11,65	12,17±1,39	18,45	16,85	17,59	17,63±0,80
	Вимпел	I*	23,65	21,91	22,91	22,82±0,87	7,43	7,16	7,05	7,21±0,20	7,22	6,78	7,05	7,02±0,22	13,25	12,96	13,24	13,15±0,16
		II*	23,97	22,06	23,32	23,12±0,97	7,55	7,25	7,43	7,41±0,15	7,42	6,85	7,35	7,21±0,31	13,67	13,08	13,49	13,41±0,30
DKC 2971	Контроль	-	29,23	27,34	28,15	28,24±0,95	9,35	8,32	9,12	8,93±0,54	9,04	7,88	8,34	8,42±0,58	13,81	12,34	12,97	13,04±0,74
	Біомаг	I*	30,41	28,47	29,18	29,35±0,98	9,58	8,71	9,25	9,18±0,44	10,85	8,93	9,77	9,85±0,96	17,92	16,55	17,07	17,18±0,69
		II*	32,05	30,19	32,06	31,43±1,08	9,62	8,83	9,31	9,25±0,40	11,42	9,55	10,34	10,44±0,94	18,29	16,87	17,48	17,55±0,71
	Еколист Моно Цинк	I*	30,41	27,65	28,78	28,95±1,39	10,15	9,13	9,96	9,75±0,54	11,45	9,58	10,39	10,47±0,94	16,80	15,25	15,85	15,97±0,78
		II*	36,18	34,97	35,31	35,49±0,62	12,06	10,82	11,73	11,54±0,64	13,31	11,39	12,06	12,25±0,97	46,05	44,35	44,96	45,12±0,86
	Росток кукурудза	I*	29,95	27,75	28,73	28,81±1,10	10,57	9,16	10,12	9,95±0,72	11,79	9,75	11,28	10,94±1,06	16,25	15,06	15,41	15,57±0,61
		II*	31,13	29,42	30,55	30,37±0,87	11,05	9,80	10,03	10,29±0,67	12,35	10,26	11,45	11,35±1,05	18,01	16,78	17,24	17,34±0,62
	Вимпел	I*	29,95	27,57	28,56	28,69±1,20	9,99	9,17	9,76	9,64±0,42	9,75	8,67	9,34	9,25±0,55	15,38	14,02	14,92	14,77±0,69
		II*	30,36	28,43	29,55	29,45±0,97	11,25	10,51	10,99	10,92±0,38	11,25	9,89	10,54	10,56±0,68	17,04	15,93	16,42	16,46±0,56
$НІР_{0.05\ гібрид}$**			0,46	0,58	0,39	-	0,50	0,53	0,57	-	0,71	0,20	0,54	-	0,92	0,29	0,58	-
$НІР_{0,05\ підживлення}$			1,01	1,15	1,03	-	0,90	0,72	0,88	-	0,82	0,84	0,89	-	1,02	1,04	0,86	-
$НІР_{0,05\ кількість\ підживлень}$			0,36	0,33	0,38	-	0,34	0,27	0,32	-	0,30	0,29	0,33	-	0,32	0,28	0,29	-

Примітка: I- одноразове внесення препарату у фазу 5-7 листків кукурудзи;*
II- дворазове внесення препарату у фазі 5-7 та 10-12 листків кукурудзи;*
***- зроблено дисперсійний аналіз в урівненні для рівновеликих дисперсій для встановлення істотності варіантів позакореневих підживлень.*

Додаток $В_6$

Вміст хімічних елементів у вегетативній частині рослин середньоранніх гібридів кукурудзи залежно від сортових особливостей та позакореневого підживлення (за 2011-2013 рр. ±Sx)

Гібрид (А)	Позакореневе підживлення (В)	Кількість обробок (С)	Вміст азоту, г/кг				Вміст фосфору, г/кг				Вміст калію, г/кг				Вміст цинку, мг/кг			
			2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє, ± Sx	2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє, ± Sx	2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє, ± Sx	2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє, ± Sx
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
DKC 3472	Контроль (підживлення водою)	-	27,65	25,48	26,14	26,42±1,11	7,24	5,71	6,38	6,44±0,77	6,41	5,13	5,96	5,83±0,65	15,11	13,96	14,35	14,47±0,58
	Біомаг	I*	31,35	29,45	30,23	30,34±0,96	7,45	6,07	6,52	6,68±0,70	7,25	6,15	6,75	6,72±0,55	20,25	18,47	19,12	19,28±0,90
		II*	33,18	30,39	31,65	31,74±1,40	7,96	6,57	7,23	7,25±0,70	7,38	6,34	7,16	6,96±0,55	20,78	19,08	19,44	19,77±0,90
	Еколист Моно Цинк	I*	29,65	27,10	28,72	28,49±1,29	7,35	6,68	7,12	7,05±0,34	8,02	6,75	7,28	7,35±0,64	19,98	18,02	18,86	18,95±0,98
		II*	35,62	31,53	33,81	33,65±2,05	9,53	8,45	8,85	8,94±0,55	9,24	7,48	8,89	8,54±0,93	45,24	42,45	43,32	43,67±1,43
	Росток кукурудза	I*	30,01	27,45	28,32	28,59±1,30	7,56	6,28	6,72	6,85±0,65	9,05	7,41	8,32	8,26±0,82	19,55	17,87	18,52	18,65±0,85
		II*	31,54	29,45	30,34	30,44±1,05	7,62	6,45	6,98	7,02±0,59	9,13	7,45	8,65	8,41±0,87	20,04	18,61	19,05	19,23±0,73
	Вимпел	I*	28,87	26,65	27,43	27,65±1,13	8,74	7,64	8,16	8,18±0,55	8,25	7,73	7,56	7,85±0,36	19,56	17,75	18,39	18,57±0,92
		II*	28,71	27,02	27,76	27,83±0,85	8,95	7,79	8,32	8,35±0,58	8,36	7,85	7,65	7,95±0,37	19,95	18,03	18,75	18,91±0,97
DKC 3420	Контроль (підживлення водою)	-	24,55	21,79	23,48	23,27±1,39	7,21	6,05	6,96	6,74±0,61	7,86	6,98	7,25	7,36±0,45	15,71	14,08	14,85	14,88±0,82
	Біомаг	I*	29,35	25,68	27,07	27,37±1,85	7,78	6,79	7,27	7,28±0,50	9,13	7,95	8,15	8,41±0,63	21,56	19,89	20,74	20,73±0,84
		II*	30,12	28,61	29,25	29,33±0,76	8,26	7,25	7,85	7,79±0,51	9,58	8,29	8,65	8,84±0,67	23,07	21,98	22,56	22,54±0,55
	Еколист Моно Цинк	I*	28,35	25,38	26,99	26,91±1,49	8,56	7,63	8,04	8,08±0,47	9,45	8,19	8,12	8,59±0,75	20,15	18,98	19,65	19,59±0,59
		II*	30,84	28,45	29,03	29,44±1,25	11,60	9,85	11,13	10,86±0,91	12,02	10,71	11,11	11,28±0,67	38,31	36,59	37,76	37,55±0,88
	Росток кукурудза	I*	28,78	26,42	27,75	27,65±1,18	8,13	6,98	7,49	7,53±0,58	9,67	8,96	9,04	9,22±0,39	20,21	19,05	19,69	19,65±0,58
		II*	31,05	29,16	30,13	30,11±0,95	9,55	8,11	8,93	8,86±0,72	10,15	9,42	9,68	9,75±0,37	20,99	19,64	19,92	20,18±0,71
	Вимпел	I*	27,81	25,87	26,79	26,82±0,97	7,92	6,95	7,54	7,47±0,49	9,01	7,73	8,03	8,26±0,67	19,62	18,75	19,25	19,21±0,44
		II*	28,03	26,38	27,05	27,15±0,83	8,13	7,18	7,75	7,69±0,48	9,25	8,14	8,25	8,55±0,61	20,86	19,72	19,96	20,18±0,60
	Контроль	-	26,12	24,12	25,24	25,16±1,00	7,42	6,56	7,16	7,05±0,44	6,89	5,55	6,14	6,19±0,67	16,31	15,48	15,95	15,91±0,42

Продовження додатку $В_6$

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Переяславський 230 СВ	Біомаг	I*	29,75	27,67	28,36	28,59±1,06	8,76	6,95	7,75	7,82±0,91	6,92	5,75	6,39	6,35±0,59	22,46	21,09	21,85	21,80±0,69
		II*	31,79	29,48	30,37	30,55±1,17	8,95	7,52	7,97	8,15±0,73	7,98	6,16	7,15	7,10±0,91	24,27	22,98	23,86	23,70±0,66
	Еколист Моно Цинк	I*	27,09	25,11	26,13	26,11±0,99	8,72	7,79	7,85	8,12±0,52	8,25	6,66	7,54	7,48±0,80	21,15	20,95	20,85	20,98±0,15
		II*	31,15	29,18	29,77	30,03±1,01	10,36	9,15	9,69	9,73±0,61	11,64	10,98	11,32	11,31±0,33	35,39	33,44	34,56	34,46±0,98
	Росток кукурудза	I*	28,13	25,67	27,16	26,99±1,24	8,75	7,56	7,96	8,09±0,61	8,69	7,75	8,35	8,26±0,48	21,41	20,25	20,89	20,85±0,58
		II*	30,65	27,58	28,32	28,85±1,60	8,94	8,35	8,88	8,72±0,32	8,95	7,92	8,76	8,54±0,55	22,99	21,24	21,92	22,05±0,88
	Вимпел	I*	26,59	24,77	25,41	25,59±0,92	7,62	6,98	7,35	7,32±0,32	7,05	6,42	6,53	6,67±0,34	18,62	18,15	18,45	18,41±0,24
		II*	27,31	25,02	26,01	26,11±1,15	8,05	7,09	7,42	7,52±0,49	7,25	6,84	6,98	7,02±0,21	19,86	19,16	19,49	19,50±0,35
DKC 3871	Контроль (підживлення водою)	-	25,12	22,12	24,24	23,83±1,54	7,65	6,06	7,06	6,92±0,80	5,89	5,05	5,34	5,43±0,43	12,45	11,75	12,02	12,07±0,35
	Біомаг	I*	28,75	25,67	27,06	27,16±1,54	8,46	6,88	7,65	7,66±0,79	5,92	5,15	5,39	5,49±0,39	15,67	14,45	15,15	15,09±0,61
		II*	29,79	27,48	28,37	28,55±1,17	8,65	7,12	7,67	7,81±0,78	6,98	5,56	6,15	6,23±0,71	16,42	15,78	16,12	16,11±0,32
	Еколист Моно Цинк	I*	26,09	24,11	24,13	24,78±1,14	8,42	6,79	7,55	7,59±0,82	7,05	5,66	6,24	6,32±0,70	14,94	13,56	14,34	14,28±0,69
		II*	30,15	28,18	28,77	29,03±1,01	9,36	8,15	8,69	8,73±0,61	10,64	9,67	10,02	10,11±0,49	28,87	24,95	26,85	26,89±1,96
	Росток кукурудза	I*	27,13	24,67	25,16	25,65±1,30	8,45	7,06	7,76	7,76±0,70	7,79	6,75	7,14	7,23±0,53	19,15	17,73	18,22	18,37±0,72
		II*	28,65	25,58	26,32	26,85±1,60	8,74	7,35	7,88	7,99±0,70	7,95	6,92	7,36	7,41±0,52	20,48	18,79	19,35	19,54±0,86
	Вимпел	I*	24,59	22,77	23,41	23,59±0,92	8,32	6,98	7,75	7,68±0,67	7,18	6,79	7,05	7,01±0,20	18,06	16,45	17,03	17,18±0,82
		II*	25,31	23,02	24,01	24,11±1,15	8,55	7,09	7,82	7,82±0,73	7,55	7,05	7,15	7,25±0,26	18,18	17,45	17,95	17,86±0,37
$НІР_{0.05\ гібрид}$**			0,56	0,31	0,73	-	0,64	0,57	0,47	-	0,70	0,32	0,52	-	0,51	0,43	0,42	-
$НІР_{0,05\ підживлення}$			0,92	1,08	0,98	-	1,02	1,13	0,80	-	0,88	0,90	0,84	-	1,08	0,82	0,90	-
$НІР_{0,05\ кількість\ підживлень}$			0,33	0,29	0,39	-	0,32	0,34	0,37	-	0,32	0,30	0,29	-	0,38	0,37	0,36	-

Примітка: I- одноразове внесення препарату у фазу 5-7 листків кукурудзи;*
II- дворазове внесення препарату у фазі 5-7 та 10-12 листків кукурудзи;*
***- зроблено дисперсійний аналіз в урівненні для рівновеликих дисперсій для встановлення істотності варіантів позакореневих підживлень.*

Додаток В₇

Вміст хімічних елементів у вегетативній частині рослин середньостиглих гібридів кукурудзи залежно від сортових особливостей та позакореневого підживлення (за 2011-2013 рр. ±Sx)

Гібрид (А)	Позакореневе підживлення (В)	Кількість обробок (С)	Вміст азоту, г/кг				Вміст фосфору, г/кг				Вміст калію, г/кг				Вміст цинку, мг/кг			
			2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє, ± Sx	2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє, ± Sx	2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє, ± Sx	2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє, ± Sx
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
DK 391	Контроль (підживлення водою)	-	29,23	26,91	28,62	28,25±1,20	7,45	6,83	7,11	7,13±0,31	8,05	6,88	7,25	7,39±0,60	17,14	15,45	16,08	16,22±0,85
	Біомаг	I*	31,24	29,06	30,27	30,19±1,09	8,90	8,56	8,75	8,74±0,17	9,76	8,73	9,44	9,31±0,53	20,79	19,34	20,24	20,12±0,73
		II*	35,98	31,82	33,57	33,79±2,09	9,15	8,65	9,04	8,95±0,26	9,92	9,35	9,76	9,68±0,29	24,11	22,76	23,76	23,54±0,70
	Еколист Моно Цинк	I*	31,05	28,62	29,37	29,68±1,24	8,91	7,89	8,45	8,42±0,51	8,30	7,53	7,73	7,85±0,40	17,52	15,95	16,52	16,66±0,79
		II*	37,85	33,63	34,99	35,49±2,15	11,25	9,96	10,35	10,52±0,66	13,92	12,65	13,04	13,20±0,65	45,01	43,45	43,94	44,13±0,80
	Росток кукурудза	I*	29,93	27,58	28,86	28,79±1,18	9,11	8,22	8,86	8,73±0,46	9,75	8,06	9,11	8,97±0,85	17,55	16,11	16,98	16,88±0,73
		II*	31,54	29,15	30,42	30,37±1,20	9,72	8,45	9,15	9,11±0,64	10,11	8,99	9,24	9,45±0,59	19,06	17,46	18,15	18,22±0,80
	Вимпел	I*	29,65	27,71	27,99	28,45±1,05	7,85	6,94	7,32	7,37±0,46	8,25	7,09	7,55	7,63±0,58	17,35	16,22	16,95	16,84±0,57
		II*	29,95	28,24	28,57	28,92±0,91	8,11	7,39	7,86	7,79±0,37	8,53	7,45	7,76	7,91±0,56	17,54	16,57	17,12	17,08±0,49
DK 440	Контроль	-	30,22	28,72	29,51	29,48±0,75	7,75	6,87	7,15	7,26±0,45	7,75	6,57	7,03	7,12±0,59	14,45	13,05	14,23	13,9±10,75
	Біомаг	I*	33,45	31,42	32,25	32,37±1,02	8,11	7,03	7,91	7,68±0,57	8,73	7,56	8,06	8,12±0,59	19,18	17,43	18,22	18,28±0,88
		II*	34,81	32,84	33,61	33,75±0,99	8,55	7,31	8,12	7,99±0,63	9,42	8,51	8,85	8,93±0,46	21,08	19,18	20,54	20,27±0,98
	Еколист Моно Цинк	I*	31,59	29,35	30,42	30,45±1,12	8,28	7,56	8,01	7,95±0,36	8,94	8,15	8,56	8,55±0,40	16,38	15,47	15,99	15,95±0,46
		II*	38,71	36,45	37,71	37,62±1,13	10,25	9,32	10,05	9,87±0,49	10,35	8,98	9,58	9,64±0,69	43,56	41,45	42,56	42,52±1,06
	Росток кукурудза	I*	33,46	31,94	32,66	32,69±0,76	9,55	8,95	9,17	9,22±0,30	9,95	8,75	9,22	9,31±0,60	16,55	14,96	15,45	15,65±0,81
		II*	34,37	32,06	33,02	33,15±1,16	10,23	9,38	9,95	9,85±0,43	10,12	8,92	9,31	9,45±0,61	19,42	17,89	18,35	18,55±0,79
	Вимпел	I*	31,53	29,72	30,34	30,53±0,92	8,69	7,22	7,76	7,89±0,74	8,47	7,33	7,73	7,84±0,58	18,36	16,58	17,76	17,57±0,91
		II*	31,68	30,02	30,68	30,79±0,84	8,65	7,45	8,08	8,06±0,60	8,62	7,44	7,81	7,96±0,60	18,45	16,69	17,98	17,71±0,91

Продовження додатку $В_7$

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
DKC 4964	Контроль	-	31,32	30,23	30,51	30,69±0,57	7,62	7,07	7,35	7,35±0,28	7,82	7,57	7,63	7,67±0,13	19,54	17,65	18,58	18,59±0,95
	Біомаг	I*	34,15	33,78	34,02	33,98±0,19	8,41	7,63	8,23	8,09±0,41	9,75	8,56	8,96	9,09±0,61	21,79	20,34	21,24	21,12±0,73
		II*	36,76	34,54	35,95	35,75±1,12	8,85	7,81	8,52	8,39±0,53	10,02	8,91	9,15	9,36±0,58	24,71	23,95	24,66	24,44±0,43
	Еколист Моно Цинк	I*	32,87	30,75	31,92	31,85±1,06	8,88	7,96	8,71	8,52±0,49	9,94	9,15	9,56	9,55±0,40	20,52	19,95	20,52	20,33±0,33
		II*	42,52	40,93	41,15	41,53±0,86	11,25	10,52	10,95	10,91±0,37	12,35	10,98	11,58	11,64±0,69	47,01	45,45	46,94	46,47±0,88
	Росток кукурудза	I*	35,36	33,57	34,94	34,62±0,94	9,95	9,15	9,77	9,62±0,42	10,11	9,75	9,92	9,93±0,18	20,55	19,11	19,98	19,88±0,73
		II*	37,97	34,62	35,95	36,18±1,69	11,23	10,38	10,55	10,72±0,45	11,12	10,12	10,61	10,62±0,50	21,76	20,46	21,15	21,12±0,65
	Вимпел	I*	32,55	30,35	31,21	31,37±1,11	7,69	7,42	7,56	7,56±0,14	8,32	7,73	7,95	8,00±0,30	20,85	18,22	19,95	19,67±1,34
		II*	34,04	31,54	32,21	32,60±1,29	7,85	7,45	7,73	7,68±0,21	8,62	7,94	8,01	8,19±0,37	21,04	18,57	20,12	19,91±1,25
DK 315	Контроль	-	28,32	26,23	27,51	27,35±1,05	7,22	6,41	7,03	6,89±0,42	7,95	6,91	7,35	7,40±0,52	21,05	19,79	20,78	20,54±0,66
	Біомаг	I*	31,15	29,58	30,02	30,25±0,81	7,43	6,95	7,08	7,15±0,25	7,97	6,85	7,34	7,39±0,56	27,12	25,25	26,28	26,22±0,94
		II*	32,76	30,54	31,95	31,75±1,12	7,76	7,31	7,52	7,53±0,23	8,35	7,13	7,76	7,75±0,61	27,35	25,77	26,65	26,59±0,79
	Еколист Моно Цинк	I*	28,87	26,75	27,92	27,85±1,06	8,11	7,49	7,76	7,79±0,31	8,57	7,35	7,81	7,91±0,62	25,29	23,98	24,72	24,66±0,66
		II*	37,52	35,93	36,15	36,53±0,86	10,05	8,85	9,82	9,57±0,64	13,95	12,43	13,22	13,20±0,76	45,03	43,25	44,12	44,13±0,89
	Росток кукурудза	I*	30,36	28,57	29,94	29,62±0,94	8,12	7,59	7,75	7,82±0,27	9,62	8,24	9,05	8,97±0,69	26,98	24,92	25,63	25,84±1,05
		II*	31,97	29,62	30,95	30,85±1,18	8,42	7,65	7,83	7,97±0,40	10,23	8,57	9,25	9,35±0,83	27,56	25,97	26,85	26,79±0,80
	Вимпел	I*	29,91	27,65	28,81	28,79±1,13	7,56	6,99	7,15	7,23±0,29	8,47	7,39	7,68	7,85±0,56	25,57	24,19	24,87	24,88±0,69
		II*	30,04	28,04	29,01	29,03±1,00	8,01	7,19	7,95	7,72±0,46	8,55	7,47	7,83	7,95±0,55	25,75	24,55	25,06	25,12±0,60
$НІР_{0.05\ гібрид}$**			0,63	0,60	0,51	-	0,40	0,33	0,43	-	0,59	0,58	0,49	-	0,43	0,66	0,46	-
$НІР_{0,05\ підживлення}$			0,81	0,84	0,72	-	0,97	0,78	0,79	-	0,77	0,82	0,68	-	1,06	0,90	0,93	-
$НІР_{0,05\ кількість\ підживлень}$			0,29	0,34	0,30	-	0,35	0,35	0,36	-	0,28	0,33	0,27	-	0,35	0,31	0,34	-

Примітка: I - одноразове внесення препарату у фазу 5-7 листків кукурудзи;*
II - дворазове внесення препарату у фазі 5-7 та 10-12 листків кукурудзи;*
*** - зроблено дисперсійний аналіз в урівненні для рівновеликих дисперсій для встановлення істотності варіантів позакореневих підживлень.*

Додаток Г₁

Характеристика морфологічних ознак у гібридів кукурудзи залежно від сортових особливостей та строків сівби, см (за 2011-2013 рр.)

Група стиглості (фактор А)	Гібрид (фактор В)	Строки сівби (фактор С)	Висота рослин				Висота кріплення качанів			
			2011 р	2012 р	2013 р	середнє,± Sx	2011 р	2012 р	2013 р	середнє,± Sx
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ранньостигла група	Харківський 195МВ	Ранній (РТГ* t=+8°С)	258,9	262,2	253,6	258,2±4,30	75,8	92,4	75,3	81,2±9,7
		Середній (РТГ t=+10°С)	257,9	237,1	242,8	245,9±10,7	69,8	80,5	67,8	72,7±6,8
		Пізній (РТГ t=+12°С)	251,2	229,3	240,8	240,4±11,0	59,2	62,9	64,4	62,2±2,7
	DKC 2870	Ранній (РТГ* t=+8°С)	264,1	266,9	279,2	270,1±8,0	81,7	90,5	72,2	81,5±9,2
		Середній (РТГ t=+10°С)	263,5	257,0	272,4	264,3±7,7	75,3	87,7	71,8	78,3±8,4
		Пізній (РТГ t=+12°С)	258,7	244,3	271,8	258,3±13,8	74,7	67,5	70,6	70,9±3,6
	DKC 2960	Ранній (РТГ* t=+8°С)	248,9	246,0	237,6	244,2±5,9	70,3	86,9	74,9	77,4±8,6
		Середній (РТГ t=+10°С)	241,8	228,4	237,7	236,0±6,9	69,9	74,4	70,2	71,5±2,5
		Пізній (РТГ t=+12°С)	231,5	220,9	233,4	228,6±6,7	64,4	68,6	65,9	66,3±2,1
	DKC 2949	Ранній (РТГ* t=+8°С)	234,9	209,1	226,6	223,5±13,2	69,5	73,8	80,2	74,5±5,4
		Середній (РТГ t=+10°С)	233,6	215,3	225,6	224,8±9,20	61,3	71,6	75,5	69,5±7,3
		Пізній (РТГ t=+12°С)	229,8	205,1	220,3	218,4±12,5	58,4	73,3	72,6	68,1±8,4
	DKC 2787	Ранній (РТГ* t=+8°С)	281,7	269,3	260,9	270,6±10,5	98,2	92,2	96,0	95,5±3,0
		Середній (РТГ t=+10°С)	280,4	264,0	262,1	268,8±10,1	91,9	91,6	92,6	92,0±0,5
		Пізній (РТГ t=+12°С)	279,2	249,6	255,3	261,4±15,7	85,5	82,3	90,9	86,2±4,3
	DKC 2971 **(st)**	Ранній (РТГ* t=+8°С)	279,6	254,7	267,7	267,3±12,5	93,9	79,4	95,7	89,7±8,9
		Середній (РТГ t=+10°С)	278,1	250,4	264,4	264,3±13,9	80,2	74,7	93,9	82,9±9,9
		Пізній (РТГ t=+12°С)	273,5	241,7	265,6	260,3±16,6	75,6	64,1	80,6	73,4±8,5
Середньорання група	DKC 3476	Ранній (РТГ* t=+8°С)	291,7	269,1	281,9	280,9±11,3	106,7	93,5	102,4	100,9±6,7
		Середній (РТГ t=+10°С)	288,1	260,9	263,7	270,9±15,0	100,1	84,3	96,5	93,6±8,3
		Пізній (РТГ t=+12°С)	282,0	250,1	271,4	267,8±16,2	94,2	75,5	87,2	85,6±9,4
	DKC 3795	Ранній (РТГ* t=+8°С)	289,4	264,5	263,1	272,3±14,8	101,6	85,7	99,7	95,7±8,7
		Середній (РТГ t=+10°С)	273,8	251,6	259,7	261,7±11,2	96,0	78,2	92,8	89,0±9,5
		Пізній (РТГ t=+12°С)	277,8	246,7	251,4	258,6±16,8	86,2	69,8	84,9	80,3±9,1
	DKC 3472	Ранній (РТГ* t=+8°С)	304,6	277,6	286,8	289,7±13,7	109,9	99,9	103,7	104,5±5,0
		Середній (РТГ t=+10°С)	295,7	267,8	278,2	280,6±14,1	103,8	98,3	97,7	99,9±3,4

Продовження додатку $Г_1$

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Середньорання група	ДКС 3472	Пізній (РТГ t=+12°С)	288,4	255,8	276,6	273,6±16,5	97,0	81,3	96,9	91,7±9,0
	ДКС 3420	Ранній (РТГ* t=+8°С)	290,4	274,6	282,7	282,6±7,9	108,7	101,2	105,0	105,0±3,8
		Середній (РТГ t=+10°С)	286,8	269,4	268,4	274,9±10,3	105,8	86,2	94,3	95,4±9,8
		Пізній (РТГ t=+12°С)	285,6	265,4	267,3	272,8±11,2	103,1	84,5	87,8	91,8±9,9
	Переяславський 230СВ	Ранній (РТГ* t=+8°С)	260,2	270,7	278,5	269,8±9,2	81,9	100,4	95,6	92,6±9,6
		Середній (РТГ t=+10°С)	258,3	261,5	264,9	261,6±3,3	81,1	91,9	91,7	88,2±6,2
		Пізній (РТГ t=+12°С)	251,1	241,5	260,9	251,2±9,7	80,8	85,6	89,8	85,4±4,5
	ДКС 3871 **(st)**	Ранній (РТГ* t=+8°С)	278,6	269,3	286,5	278,1±8,6	101,6	104,5	102,4	102,8±1,5
		Середній (РТГ t=+10°С)	275,9	257,4	281,7	271,7±12,7	96,1	91,4	100,6	96,0±4,6
		Пізній (РТГ t=+12°С)	268,5	256,1	279,5	268,0±11,7	94,8	87,4	94,9	92,4±4,3
Середньостигла група	ДК 391	Ранній (РТГ* t=+8°С)	309,4	286,7	286,4	294,2±13,2	117,7	99,2	114,7	110,5±9,9
		Середній (РТГ t=+10°С)	303,2	278,9	285,9	289,3±12,5	109,7	96,3	107,0	104,3±7,1
		Пізній (РТГ t=+12°С)	294,3	267,3	279,7	280,4±13,5	106,4	87,3	98,0	97,2±9,6
	ДКС 3511	Ранній (РТГ* t=+8°С)	276,8	280,8	285,1	280,9±4,2	107,1	107,9	112,8	109,3±3,1
		Середній (РТГ t=+10°С)	274,8	278,3	279,6	277,6±2,5	106,8	103,7	104,4	105,0±1,6
		Пізній (РТГ t=+12°С)	269,3	257,3	263,4	263,3±6,0	101,7	87,6	98,3	95,9±7,4
	ДК 440	Ранній (РТГ* t=+8°С)	271,4	274,0	283,1	276,2±6,1	89,3	101,9	105,9	99,0±8,7
		Середній (РТГ t=+10°С)	270,0	263,5	281,3	271,6±9,0	86,3	92,2	101,4	93,3±7,6
		Пізній (РТГ t=+12°С)	267,6	261,3	273,6	267,5±6,2	82,3	80,8	96,5	86,5±8,7
	ДКС 4964	Ранній (РТГ* t=+8°С)	291,6	293,9	286,7	290,7±3,7	97,1	105,2	108,8	103,7±6,0
		Середній (РТГ t=+10°С)	289,5	285,2	282,9	285,9±3,4	96,7	97,4	106,0	100,0±5,2
		Пізній (РТГ t=+12°С)	282,9	272,9	271,2	275,7±6,3	91,9	83,9	96,4	90,7±6,3
	ДКС 4626	Ранній (РТГ* t=+8°С)	271,5	272,1	279,4	274,3±4,4	91,8	104,3	110,1	102,1±9,4
		Середній (РТГ t=+10°С)	270,9	260,2	278,1	269,7±9,0	89,8	101,7	106,4	99,3±8,6
		Пізній (РТГ t=+12°С)	266,9	253,8	275,2	265,3±10,8	81,3	87,4	96,3	88,3±7,5
	ДК 315 **(st)**	Ранній (РТГ* t=+8°С)	286,2	283,3	281,8	283,8±2,2	93,8	102,3	107,6	101,2±7,0
		Середній (РТГ t=+10°С)	280,9	276,9	278,9	278,9±2,0	89,6	93,3	98,3	93,7±4,4
		Пізній (РТГ t=+12°С)	279,9	268,4	268,1	272,1±6,7	84,4	82,7	87,7	84,9±2,5
$НІР_{0.05\ група\ стиглості}$			5,02	3,11	3,91	-	0,64	0,82	1,18	-
$НІР_{0,05\ гібрид}$			6,75	4,72	6,73	-	2,05	1,95	2,25	-
$НІР_{0,05\ строк\ сівби}$			6,11	6,04	6,48	-	1,42	1,53	1,44	-

Додаток Г₂

Основні морфологічні ознаки у ранньостиглих гібридів кукурудзи залежно від біологічних особливостей та позакореневих підживлень, см (за 2011-2013 рр.)

Гібрид (А)	Позакореневе підживлення (В)	Кількість обробок (С)	Висота рослин				Висота кріплення качанів				Довжина ніжки качана			
			2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє, ± Sx	2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє, ± Sx	2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє, ± Sx
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Харківський 195 МВ	Контроль (підживлення водою)	-	258,9	262,2	253,6	258,2±4,3	75,8	92,4	75,3	81,2±9,7	19,2	22,5	19,1	20,3±1,9
	Біомаг	I*	260,5	273,1	256,3	263,3±8,7	84,8	99,9	90,1	91,6±7,7	21,3	25,4	19,3	22,0±3,1
		II*	265,4	266,2	263,5	265,0±1,4	85,6	101,9	89,8	92,4±8,5	27,3	27,4	21,4	25,4±3,4
	Еколист Моно Цинк	I*	271,2	273,6	264,0	269,6±5,0	90,2	102,6	90,6	94,5±7,0	26,2	25,2	23,1	24,8±1,6
		II*	275,5	275,1	272,6	274,4±1,6	93,5	105,4	91,7	96,9±7,4	27,5	32,2	24,4	28,0±3,9
	Росток кукурудза	I*	270,2	263,3	264,9	266,1±3,6	88,6	99	87,9	91,8±6,2	24,3	22,6	19,6	22,2±2,4
		II*	273,2	263,4	269,8	268,8±5,0	90,9	99,8	91,2	94,0±5,1	23,3	23,2	20,3	22,3±1,7
	Вимпел	I*	266,4	267,8	257,5	263,9±5,6	83,2	98,9	78,7	86,9±10,6	23,1	25,4	19,6	22,7±2,9
		II*	267,3	264,6	260,8	264,2±3,3	85,4	98,9	79,9	88,1±9,8	28,9	27,7	20,7	25,8±4,4
DKC 2960	Контроль (підживлення водою)	-	248,9	246,0	237,6	244,2±5,9	70,3	86,9	74,9	77,4±8,6	25,3	17,9	20,8	21,3±3,7
	Біомаг	I*	247,3	249,3	239,1	245,2±5,4	60,6	91,1	79,0	76,9±15,4	25,7	19,7	21,5	22,3±3,1
		II*	248,3	250,4	242,5	247,1±4,1	73,2	94,9	80,5	82,9±11,0	30,9	20,3	24,4	25,2±5,3
	Еколист Моно Цинк	I*	254,7	248,6	251,4	251,6±3,1	74,7	88,0	85,7	82,8±7,1	28,1	19,2	25,3	24,2±4,6
		II*	259,1	253,4	253,2	255,2±3,4	79,3	95,6	89,0	88,0±8,2	29,3	19,3	25,9	24,8±5,1
	Росток кукурудза	I*	254,3	248,3	248,9	250,5±3,3	74,5	93,1	82,8	83,5±9,3	26,1	19,6	26,9	24,2±4,0
		II*	252,4	250,4	252,6	251,8±1,2	75,1	93,8	86,7	85,2±9,4	26,3	19,7	28,9	25,0±4,7
	Вимпел	I*	249,8	252,9	239,9	247,5±6,8	72,0	90,0	79,4	80,5±9,0	27,6	18,2	24,7	23,5±4,8
		II*	249,6	249,9	240,4	246,6±5,4	74,8	92,3	83,7	83,6±8,8	32,4	20,1	24,9	25,8±6,2
DKC 2949	Контроль (підживлення водою)	-	234,9	209,1	226,6	223,5±13,2	69,5	73,8	80,2	74,5±5,4	26,3	19,8	32,0	26,0±6,1
	Біомаг	I*	238,6	209,9	228,5	225,7±14,6	66,1	75,5	82,8	74,8±8,4	27,8	22,6	33,1	27,8±5,3

Продовження додатку $Г_2$

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
DKC 2949	Біомаг	II*	242,1	211,1	230,4	227,9±15,7	71,5	81,3	86,0	79,6±7,4	31,6	24,0	35,3	30,3±5,8
	Еколист Моно Цинк	I*	244,1	211,0	229,2	228,1±16,6	70,6	76,0	90,6	79,1±10,3	30,7	19,9	36,9	29,2±8,6
		II*	245,3	214,3	234,5	231,4±15,7	71,6	74,5	94,2	80,1±12,3	31,5	20,1	37,1	29,6±8,7
	Росток кукурудза	I*	243,8	215,0	226,7	228,5±14,5	78,3	82,3	89,1	83,2±5,5	27,5	21,6	36,5	28,5±7,5
		II*	244,0	216,1	228,9	229,7±14,0	78,2	82,9	90,4	83,8±6,2	28,1	21,9	39,4	29,8±8,9
	Вимпел	I*	235,4	213,7	227,4	225,5±11,0	77,7	77,8	84,8	80,1±4,1	27,8	19,9	32,6	26,8±6,4
		II*	238,8	214,4	229,1	227,4±12,3	77,9	81,2	86,9	82,0±4,6	30,4	20,4	34,5	28,4±7,3
DKC 2971	Контроль (підживлення водою)	-	279,6	254,7	267,7	267,3±12,5	93,9	79,4	95,7	89,7±8,9	23,1	25,8	33,2	27,4±5,2
	Біомаг	I*	256,2	264,1	268,9	263,1±6,4	70,9	85,6	97,0	84,5±13,1	29,7	28,1	33,3	30,4±2,7
		II*	269,0	260,2	272,6	267,3±6,5	73,0	82,0	100,3	85,1±13,9	30,8	31,3	34,0	32,0±1,7
	Еколист Моно Цинк	I*	286,5	257,0	280,9	274,8±15,7	101,0	86,7	108,4	98,7±11,0	29,5	28,9	34,3	30,9±3,0
		II*	290,0	264,1	283,7	279,3±13,5	95,6	93,9	108,6	99,4±8,0	30,9	29,0	36,2	32,0±3,7
	Росток кукурудза	I*	284,8	255,6	273,5	271,3±14,7	96,8	94,6	105,7	99,0±5,9	25,7	29,4	33,6	29,6±4,0
		II*	283,1	265,9	278,1	275,7±8,8	96,3	85,2	107,2	96,2±11,0	31,7	30,8	35,2	32,6±2,3
	Вимпел	I*	280,6	256,6	268,8	268,7±12,0	95,2	86,5	99,6	93,8±6,7	25,7	26,0	33,3	28,3±4,3
		II*	282,6	259,9	271,5	271,3±11,4	106,0	88,4	101,9	98,8±9,2	31,0	29,4	33,7	31,4±2,2
$НІР_{0.05\ гібрид}$**			1,71	1,37	1,36	-	0,96	1,71	1,08	-	1,64	1,91	1,38	-
$НІР_{0,05\ підживлення}$			2,92	2,62	2,68	-	2,45	2,92	2,71	-	1,95	2,29	2,94	-
$НІР_{0,05\ кількість\ підживлень}$			1,53	1,36	1,57	-	1,32	1,53	1,24	-	1,33	1,31	1,19	-

Примітка: I- одноразове внесення препарату у фазу 5-7 листків кукурудзи;*
II- дворазове внесення препарату у фазі 5-7 та 10-12 листків кукурудзи;*
***- зроблено дисперсійний аналіз в урівненні для рівновеликих дисперсій для встановлення істотності варіантів позакореневих підживлень.*

Додаток Г3

Основні морфологічні ознаки у середньоранніх гібридів кукурудзи залежно від біологічних особливостей та позакореневих підживлень, см (за 2011-2013 рр.)

Гібрид (А)	Позакореневе підживлення (В)	Кількість обробок (С)	Висота рослин				Висота закладання качанів				Довжина ніжки качана			
			2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє, ± Sx	2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє, ± Sx	2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє, ± Sx
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
DKC 3472	Контроль (підживлення водою)	-	304,6	277,6	286,8	289,7±13,7	109,9	99,9	103,7	104,5±5,0	21,7	19,5	26,1	22,4±3,4
	Біомаг	I*	305,6	282,9	287,4	292,0±12,0	110,4	100,3	108,7	106,5±5,4	21,9	19,9	28,5	23,4±4,5
		II*	306,0	279,4	289,8	291,7±13,4	110,9	100,0	113,7	108,2±7,2	23,3	20,7	28,9	24,3±4,2
	Еколист Моно Цинк	I*	308,9	286,5	288,4	294,6±12,4	110,9	103,4	114,5	109,6±5,7	22,0	19,5	27,2	22,9±3,9
		II*	312,6	279,1	293,6	295,1±16,8	119,6	102,4	116,4	112,8±9,1	22,5	20,9	27,9	23,8±3,7
	Росток кукурудза	I*	308,7	278,0	288,1	291,6±15,6	124,9	104,5	111,7	113,7±10,3	24,1	19,6	28,1	23,9±4,3
		II*	310,0	286,2	289,5	295,2±12,9	126,8	115,7	114,6	119,0±6,7	25,1	21,6	28,5	25,1±3,5
	Вимпел	I*	307,9	283,2	287,4	292,8±13,2	129,3	110,8	105,8	115,3±12,4	21,9	21,4	26,5	23,3±2,8
		II*	305,4	279,0	288,3	290,9±13,4	111,0	106,3	110,8	109,4±2,7	23,8	23,1	27,6	24,8±2,4
DKC 3420	Контроль (підживлення водою)	-	290,4	274,6	282,7	282,6±7,9	108,7	101,2	105,0	105,0±3,8	22,2	22,1	28,6	24,3±3,7
	Біомаг	I*	295,5	277,1	283,7	285,4±9,3	110,6	102,3	108,9	107,3±4,4	22,5	24,0	29,7	25,4±3,8
		II*	296,2	276,1	286,4	286,2±10,1	111,9	102,1	113,7	109,2±6,2	22,9	29,4	30,1	27,5±4,0
	Еколист Моно Цинк	I*	299,2	288,0	285,8	291,0±7,2	113,9	107,7	115,9	112,5±4,3	22,8	23,5	29,4	25,2±3,6
		II*	299,4	282,3	288,5	290,1±8,7	114,6	103,5	118,9	112,3±7,9	23,6	26,0	31,4	27,0±4,0
	Росток кукурудза	I*	298,5	277,9	284,7	287,0±10,5	114,4	103,1	114,1	110,5±6,4	24,1	23,9	29,8	25,9±3,4
		II*	299,5	289,1	284,4	291,0±7,7	118,1	105,0	117,3	113,5±7,3	28,1	27,0	31,5	28,9±2,3
	Вимпел	I*	296,6	284,4	283,7	288,2±7,3	114,0	105,9	107,9	109,3±4,2	26,0	22,6	29,6	26,1±3,5
		II*	297,9	280,1	285,8	287,9±9,1	119,2	108,8	108,9	112,3±6,0	26,4	26,7	30,7	27,9±2,4
Переяславський 230 СВ	Контроль (підживлення водою)	-	260,2	270,7	278,5	269,8±9,2	81,9	100,4	95,6	92,6±9,6	18,0	15,6	16,5	16,7±1,2

Продовження додатку $Г_3$

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Переяславський 230 СВ	Біомаг	I*	250,0	272,7	279,9	267,5±15,6	76,1	115,3	100,4	97,3±19,8	18,8	16,1	17,1	17,3±1,4
		II*	250,5	273,1	281,6	268,4±16,1	83,1	113,0	103,3	99,8±15,3	19,5	18,6	17,9	18,7±0,8
	Еколист Моно Цинк	I*	268,2	274,4	282,2	274,9±7,0	84,3	118,4	108,4	103,7±17,5	19,9	16,5	18,8	18,4±1,7
		II*	269,1	271,6	285,9	275,5±9,1	92,9	120,6	111,2	108,2±14,1	24,3	17,1	19,6	20,3±3,7
	Росток кукурудза	I*	266,3	271,8	280,9	273,0±7,4	84,4	111,8	106,4	100,9±14,5	19,6	17,1	20,5	19,1±1,8
		II*	268,0	271,2	281,5	273,6±7,1	85,8	117,8	108,1	103,9±16,4	20,3	17,5	22,7	20,2±2,6
	Вимпел	I*	267,0	272,4	279,3	272,9±6,2	89,5	115,5	99,5	101,5±13,1	18,1	16,0	20,2	18,1±2,1
		II*	267,5	277,7	282,6	275,9±7,7	94,4	116,0	100,1	103,5±11,2	18,4	20,6	21,1	20,0±1,4
DKC 3871	Контроль (підживлення водою)	-	278,6	269,3	286,5	278,1±8,6	101,6	104,5	102,4	102,8±1,5	18,1	19,9	23,0	20,3±2,5
	Біомаг	I*	271,6	285,6	288,7	282,0±9,1	96,8	111,9	107,5	105,4±7,8	18,7	23,9	24,3	22,3±3,1
		II*	276,3	275,7	292,3	281,4±9,4	94,2	110,7	114,6	106,5±10,8	18,8	27,8	24,5	23,7±4,6
	Еколист Моно Цинк	I*	290,7	282,5	295,7	289,6±6,7	105,1	110,6	116,9	110,9±5,9	18,2	21,0	26,8	22,0±4,4
		II*	291,6	286,0	294,6	290,7±4,4	110,0	113,8	117,2	113,7±3,6	19,5	24,0	27,5	23,7±4,0
	Росток кукурудза	I*	289,9	269,6	290,6	283,4±11,9	108,2	110,8	112,1	110,4±2,0	18,8	20,7	27,7	22,4±4,7
		II*	290,3	278,6	298,2	289,0±9,9	109,0	112,5	115,7	112,4±3,4	20,3	22,8	27,1	23,4±3,4
	Вимпел	I*	286,2	274,2	287,5	282,6±7,3	104,2	108,0	106,9	106,4±2,0	21,3	21,4	24,2	22,3±1,6
		II*	289,9	276,7	290,4	285,7±7,8	115,0	119,7	109,4	114,7±5,2	24,2	25,4	25,8	25,1±0,8
$НІР_{0.05\ гібрид}$**			5,81	7,70	7,98	-	3,17	5,33	4,30	-	1,93	3,02	2,63	-
$НІР_{0,05\ підживлення}$			8,43	8,39	7,80	-	6,25	8,25	7,58	-	2,59	2,58	3,00	-
$НІР_{0,05\ кількість\ підживлень}$			7,19	7,34	7,18	-	5,87	6,83	7,04	-	1,33	1,58	1,47	-

Примітка: I- одноразове внесення препарату у фазу 5-7 листків кукурудзи;*
II- дворазове внесення препарату у фазі 5-7 та 10-12 листків кукурудзи;*
***- зроблено дисперсійний аналіз в урівненні для рівновеликих дисперсій для встановлення істотності варіантів позакореневих підживлень.*

Додаток Г4

Основні морфологічні ознаки у середньостиглих гібридів кукурудзи залежно від біологічних особливостей та позакореневих підживлень, см (за 2011-2013 рр.)

Гібрид (А)	Позакореневе підживлення (В)	Кількість обробок (С)	Висота рослин				Висота кріплення качанів				Довжина ніжки качана			
			2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє, ± Sx	2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє, ± Sx	2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє, ± Sx
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
DK 391	Контроль (підживлення водою)	-	309,4	286,7	286,4	294,2±13,2	117,7	99,2	114,7	110,5±9,9	17,5	19,2	22,4	19,7±2,5
	Біомаг	I*	311,1	293,9	289,4	298,1±11,5	118,7	110,3	119,1	116,0±5,0	20,3	20,0	26,8	22,4±3,8
		II*	312,1	287,2	292,6	297,3±13,1	124,4	107,3	124,3	118,7±9,8	25,1	22,8	26,0	24,6±1,7
	Еколист Моно Цинк	I*	319,6	293,1	299,8	304,2±13,8	119,5	103,2	127,5	116,7±12,4	19,9	20,4	31,5	23,9±6,6
		II*	322,9	294,2	294,6	303,9±16,5	121,0	105,1	122,3	116,1±9,6	25,3	20,2	31,3	25,6±5,6
	Росток кукурудза	I*	317,0	286,9	296,9	300,3±15,3	119,1	110,8	120,2	116,7±5,1	19,9	21,3	26,4	22,5±3,4
		II*	319,2	287,5	300,1	302,3±16,0	124,2	113,7	124,5	120,8±6,2	25,2	22,8	29,4	25,8±3,3
	Вимпел	I*	310,7	286,8	288,0	295,2±13,5	122,8	104,9	115,4	114,4±9,0	18,9	19,6	27,8	22,1±4,9
		II*	312,3	290,8	288,3	297,1±13,2	118,1	110,9	117,0	115,3±3,9	19,8	21,7	30,0	23,8±5,4
DK 440	Контроль (підживлення водою)	-	271,4	274,0	283,1	276,2±6,1	89,3	101,9	105,9	99,0±8,7	16,6	19,8	21,8	19,4±2,6
	Біомаг	I*	270,9	280,7	293,3	281,6±11,2	81,0	112,6	117,3	103,6±19,7	16,9	19,8	22,9	19,9±3,0
		II*	270,2	276,4	295,8	280,8±13,4	83,9	111,8	123,6	106,4±20,4	17,2	20,0	25,4	20,9±4,2
	Еколист Моно Цинк	I*	283,9	285,2	295,1	288,1±6,1	96,1	110,9	122,7	109,9±13,3	17,0	20,6	22,2	19,9±2,7
		II*	284,5	285,5	299,1	289,7±8,2	93,5	109,7	124,8	109,3±15,7	18,7	22,4	25,2	22,1±3,3
	Росток кукурудза	I*	280,9	282,9	289,4	284,4±4,4	95,2	116,0	120,2	110,5±13,4	17,0	20,3	24,5	20,6±3,8
		II*	279,5	286,3	298,1	288,0±9,4	93,8	116,3	120,9	110,3±14,5	17,6	22,3	29,4	23,1±5,9
	Вимпел	I*	273,3	283,2	288,0	281,5±7,5	93,6	107,7	108,3	103,2±8,3	16,8	21,9	22,7	20,5±3,2
		II*	274,6	275,4	290,1	280,0±8,7	98,5	107,9	112,1	106,2±7,0	17,1	22,4	22,8	20,8±3,2
	Контроль (підживлення водою)	-	291,6	293,9	286,7	290,7±3,7	97,1	105,2	108,8	103,7±6,0	12,5	16,0	15,2	14,6±1,8

Продовження додатку $Г_4$

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
DKC 4964	Біомаг	I*	281,3	294,0	288,6	288,0±6,4	87,2	109,4	120,0	105,5±16,7	13,0	16,3	17,4	15,6±2,3
		II*	283,9	294,8	292,4	290,4±5,7	89,3	106,6	125,1	107,0±17,9	13,9	18,0	18,3	16,7±2,5
	Еколист Моно Цинк	I*	299,4	302,2	290,3	297,3±6,2	101,8	107,0	125,0	111,3±12,2	15,0	17,1	20,5	17,5±2,8
		II*	305,5	302,3	294,5	300,8±5,7	103,0	106,2	128,4	112,5±13,8	15,2	19,4	21,2	18,6±3,1
	Росток кукурудза	I*	299,1	294,7	287,8	293,9±5,8	103,1	106,8	122,2	110,7±10,1	13,7	16,2	23,5	17,8±5,1
		II*	301,4	294,9	291,7	296,0±4,9	107,2	107,7	125,9	113,6±10,7	14,2	17,9	24,1	18,7±5,0
	Вимпел	I*	295,5	294,1	287,4	292,3±4,3	101,2	106,0	111,0	106,1±4,9	13,6	17,0	19,6	16,7±3,0
		II*	293,5	294,4	288,3	292,1±3,3	113,0	106,2	114,8	111,3±4,5	14,6	20,0	20,5	18,4±3,3
DK 315	Контроль (підживлення водою)	-	286,2	283,3	281,8	283,8±2,2	93,8	102,3	107,6	101,2±7,0	21,2	21,0	27,4	23,2±3,6
	Біомаг	I*	273,1	295,1	285,5	284,6±11,0	95,0	113,2	111,0	106,4±9,9	22,0	21,6	29,1	24,2±4,2
		II*	283,3	299,7	286,3	289,8±8,7	91,7	112,7	114,7	106,4±12,7	23,7	25,5	30,2	26,5±3,4
	Еколист Моно Цинк	I*	298,1	294,7	290,5	294,4±3,8	98,0	115,1	125,6	112,9±13,9	23,1	22,4	29,7	25,1±4,0
		II*	300,5	295,0	296,0	297,2±2,9	96,1	116,3	128,9	113,8±16,5	27,5	23,3	32,1	27,6±4,4
	Росток кукурудза	I*	299,8	290,4	284,4	291,5±7,8	98,7	113,7	121,1	111,2±11,4	21,6	22,1	28,3	24,0±3,7
		II*	297,3	293,4	288,5	293,1±4,4	106,1	114,0	125,2	115,1±9,6	26,4	23,5	30,5	26,8±3,5
	Вимпел	I*	293,5	288,4	282,2	288,0±5,7	97,9	113,0	108,0	106,3±7,7	22,4	25,3	28,2	25,3±2,9
		II*	295,6	291,2	285,9	290,9±4,9	102,4	113,5	109,8	108,6±5,7	24,3	27,3	28,4	26,7±2,1
$НІР_{0.05\ гібрид}$**			5,79	6,51	4,25	-	6,14	5,16	4,22	-	1,88	1,91	1,63	-
$НІР_{0,05\ підживлення}$			9,40	7,91	7,56	-	8,04	7,70	6,63	-	2,37	2,29	2,04	-
$НІР_{0,05\ кількість\ підживлень}$			7,35	7,50	6,16	-	5,42	5,86	5,87	-	1,51	1,31	1,36	-

Примітка: I- одноразове внесення препарату у фазу 5-7 листків кукурудзи;*
II- дворазове внесення препарату у фазі 5-7 та 10-12 листків кукурудзи;*
***- зроблено дисперсійний аналіз в урівненні для рівновеликих дисперсій для встановлення істотності варіантів позакореневих підживлень.*

Додаток Г5

Основні морфологічні ознаки у гібридів кукурудзи залежно від біологічних особливостей, розмірів фракції та глибини загортання насіння, см (за 2011-2013 рр.)

Група стиглості (А)	Назва гібриду (В)	Фракція насіння (С)	Глибина загортання насіння (D)	Висота рослин				Висота кріплення качанів			
				2014 р.	2015 р.	2016 р.	середнє ±Sx	2014 р.	2015 р.	2016 р.	середнє ±Sx
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ранньостиглі гібриди	DKC 2960	M (187 г)	4-5 см	235,0	229,2	241,1	235,10±5,95	83,4	72,7	85,8	80,63±6,97
			7-8 см	236,9	233,4	245,5	238,60±6,23	85,8	72,1	92,2	83,37±10,27
			10-11 см	237,8	227,3	242,7	235,93±7,87	86,7	69,2	89,4	81,77±10,97
		S (238 г)	4-5 см	259,4	237,8	246,5	247,90±10,87	86,9	75,0	90,4	84,10±8,07
			7-8 см	239,8	235,5	250,3	241,87±7,61	81,2	75,0	94,5	83,57±9,96
			10-11 см	251,6	238,0	253,9	247,83±8,59	90,6	74,6	91,5	85,57±9,51
		V (277 г)	4-5 см	246,0	239,5	252,7	246,07±6,60	97,0	79,6	99,6	92,07±10,87
			7-8 см	246,8	247,3	256,7	250,27±5,58	91,0	79,5	100,6	90,37±10,56
			10-11 см	256,2	243,8	257,8	252,60±7,66	91,1	76,1	94,6	87,27±9,83
	DKC 2971	M (194 г)	4-5 см	237,4	215,7	242,5	231,87±14,23	81,5	74,2	84,2	79,97±5,17
			7-8 см	246,8	238,8	249,7	245,10±5,65	94,0	69,6	95,3	86,30±14,48
			10-11 см	239,2	235,5	245,6	240,10±5,11	78,4	66,5	84,5	76,47±9,15
		S (256 г)	4-5 см	244,9	240,2	252,5	245,87±6,21	83,3	79,1	86,7	83,03±3,81
			7-8 см	259,4	247,2	267,8	258,13±10,36	99,8	72,7	101,0	91,17±16,00
			10-11 см	251,3	245,8	254,5	250,53±4,40	81,5	76,1	85,4	81,00±4,67
		V (279 г)	4-5 см	249,4	246,4	257,8	251,20±5,91	88,9	80,5	92,5	87,30±6,16
			7-8 см	254,6	252,3	265,4	257,43±6,99	94,0	81,7	96,7	90,80±8,00
			10-11 см	260,9	250,9	263,9	258,57±6,81	95,5	79,6	90,7	88,60±8,16
Середньоранні гібриди	DKC 3472	M (249 г)	4-5 см	249,5	245,7	255,3	250,17±4,83	94,8	89,4	96,5	93,57±3,71
			7-8 см	255,6	246,7	260,8	254,37±7,13	95,3	86,0	98,5	93,27±6,49
			10-11 см	247,2	243,3	252,5	247,67±4,62	91,6	84,1	94,5	90,07±5,37
		S (326 г)	4-5 см	261,8	252,7	265,8	260,10±6,71	99,8	92,8	101,4	98,00±4,57
			7-8 см	263,5	248,2	270,5	260,73±11,40	103,6	88,3	108,3	100,07±10,46
			10-11 см	261,9	251,4	264,9	259,40±7,09	100,3	90,3	105,2	98,60±7,59
		V (385 г)	4-5 см	270,4	257,3	272,7	266,80±8,31	101,1	90,4	103,0	98,17±6,79
			7-8 см	270,9	268,5	275,4	271,60±3,50	102,2	94,3	106,7	101,07±6,28

Продовження додатку Г5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Середньоранні гібриди	DKC 3472	V (385 г)	10-11 см	271,4	257,0	276,1	268,17±9,95	99,0	92,0	102,5	97,83±5,35
	DKC 3795	M (166 г)	4-5 см	246,8	237,0	249,8	244,53±6,69	83,9	79,0	85,6	82,83±3,43
			7-8 см	251,3	238,3	262,7	250,77±12,21	91,1	83,1	85,8	86,67±4,07
			10-11 см	252,0	242,8	255,6	250,13±6,60	83,1	75,6	85,3	81,33±5,09
		S (207 г)	4-5 см	251,1	247,0	256,2	251,43±4,61	89,8	86,0	92,4	89,40±3,22
			7-8 см	262,9	236,0	265,5	254,80±16,33	91,8	83,9	93,5	89,73±5,12
			10-11 см	257,2	250,4	260,8	256,13±5,28	88,0	79,8	90,6	86,13±5,64
		V (287 г)	4-5 см	265,6	259,6	269,8	265,00±5,13	92,0	95,4	97,5	94,97±2,78
			7-8 см	259,6	234,6	268,5	254,23±17,58	95,8	93,9	99,2	96,30±2,69
			10-11 см	272,3	257,6	275,5	268,47±9,55	96,4	84,6	94,5	91,83±6,34
Середньостиглі гібриди	DK 315	M (223 г)	4-5 см	264,8	247,8	271,5	261,37±12,22	92,2	87,7	94,3	91,40±3,37
			7-8 см	265,7	254,2	275,8	265,23±10,81	92,6	92,4	97,5	94,17±2,89
			10-11 см	264,1	259,0	269,8	264,30±5,40	92,0	84,9	95,3	90,73±5,31
		S (294 г)	4-5 см	265,0	251,3	277,6	264,63±13,15	94,4	88,8	97,4	93,53±4,37
			7-8 см	267,0	257,5	280,6	268,37±11,61	96,6	94,0	101,3	97,30±3,70
			10-11 см	265,0	260,6	270,5	265,37±4,96	111,8	85,6	112,4	103,27±15,30
		V (327 г)	4-5 см	271,3	259,7	284,0	271,67±12,15	99,9	94,2	99,5	97,87±3,18
			7-8 см	287,8	263,4	290,4	280,53±14,89	100,7	93,5	105,4	99,87±5,99
			10-11 см	282,6	265,4	284,4	277,47±10,49	102,0	87,5	106,8	98,77±10,05
	DKC 4082	M (172 г)	4-5 см	263,3	253,7	270,5	262,50±8,43	89,7	89,0	93,5	90,73±2,42
			7-8 см	272,0	269,2	275,8	272,33±3,31	96,7	91,7	98,2	95,53±3,40
			10-11 см	260,0	261,2	268,4	263,20±4,54	91,5	88,5	92,5	90,83±2,08
		S (227 г)	4-5 см	274,2	256,9	277,9	269,67±11,21	103,0	93,8	105,7	100,83±6,24
			7-8 см	275,8	270,1	280,7	275,53±5,31	112,2	92,5	114,6	106,43±12,13
			10-11 см	270,3	268,3	275,9	271,50±3,94	102,2	91,5	104,2	99,30±6,83
		V (278 г)	4-5 см	283,3	270,1	285,6	279,67±8,36	107,1	96,6	106,3	103,33±5,84
			7-8 см	281,6	274,6	288,4	281,53±6,90	114,2	95,8	119,3	109,77±12,36
			10-11 см	280,7	270,3	283,2	278,07±6,84	106,9	92,2	110,3	103,13±9,62
$НІР_{0,05\ група\ стиглості}$				5,02	2,60	3,72	-	7,07	3,29	4,04	-
$НІР_{0,05\ гібрид}$				3,29	3,06	5,38	-	4,24	3,34	3,86	-
$НІР_{0,05\ фракція\ насіння}$				4,83	2,99	4,97	-	5,86	4,06	4,26	-
$НІР_{0,05\ глибина\ загортання}$				6,11	5,94	7,07	-	7,59	5,54	6,49	-

Додаток Д₁

Кількість уражених пухирчастою сажкою, пошкоджених стебловим метеликом та полеглих рослин у гібридів кукурудзи залежно від строків сівби, % (за 2011-2013 рр.)

Група стиглості (А)	Гібрид (В)	Строк сівби (С)	Кількість рослин уражених пухирчастою сажкою				Кількість пошкоджених стебловим метеликом				Кількість полеглих рослин			
			2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє	2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє	2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє, ± Sx
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ранньостигла	Харківський 195МВ	ранній*	4,0	0,0	0,0	1,3	29,8	16,7	17,9	21,5	12,9	54,2	17,5	28,2±22,6
		середній**	3,0	6,6	0,0	3,2	16,8	14,3	0,0	10,4	10,5	16,6	8,7	11,9±4,1
		пізній***	5,5	8,5	3,3	5,8	15,3	4,7	14,4	11,5	7,3	11,3	6,9	8,5±2,4
	DKC 2870	ранній*	5,0	3,4	0,0	2,8	14,3	11,1	6,5	10,6	11,5	24,3	7,3	14,4±8,9
		середній**	0,0	0,0	0,0	0,0	11,1	2,5	0,0	4,5	9,3	18,0	4,9	10,7±6,7
		пізній***	0,0	5,1	0,0	1,7	5,0	2,3	8,6	5,3	2,3	4,5	2,2	3,0±1,3
	DKC 2960	ранній*	0,0	0,0	0,0	0,0	16,7	5,6	0,0	7,4	14,5	7,8	0,0	7,4±7,3
		середній**	0,0	0,0	0,0	0,0	12,8	3,0	0,0	5,3	15,7	2,0	0,0	5,9±8,5
		пізній***	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	3,7	0,0	2,6	3,0	1,3	0,0	1,4±1,5
	DKC 2949	ранній*	2,0	2,5	1,5	2,0	26,7	11,7	3,5	14,0	15,7	20,3	12,3	16,1±4,0
		середній**	0,0	0,0	0,0	0,0	15,6	7,0	2,6	8,4	12,3	9,0	4,5	8,6±3,9
		пізній***	0,0	5,6	0,0	1,9	9,6	4,0	3,2	5,6	4,3	3,3	4,6	4,1±0,7
	DKC 2787	ранній*	0,0	10,0	0,0	3,3	43,0	17,8	10,3	23,7	37,8	26,7	15,3	26,6±11,3
		середній**	0,0	3,2	0,0	1,1	19,3	19,9	2,5	13,9	24,0	25,6	5,9	18,5±10,9
		пізній***	0,0	12,0	0,0	4,0	16,7	12,7	5,5	11,6	10,7	17,0	7,8	11,8±4,7
	DKC 2971 стандарт	ранній*	3,3	0,0	2,0	1,8	16,7	9,7	8,7	11,7	14,5	8,0	6,5	9,7±4,3
		середній**	2,0	0,0	0,0	0,7	18,8	6,1	2,5	9,1	14,7	3,5	4,2	7,5±6,3
		пізній***	4,1	0,0	0,0	1,4	24,9	2,9	6,5	11,4	8,7	2,5	3,8	5,0±3,3
середньорання	DKC 3476	ранній*	0,0	0,0	0,0	0,0	16,6	7,0	0,0	7,9	4,9	16,0	0,0	7,0±8,2
		середній**	0,0	0,0	0,0	0,0	11,2	4,0	0,0	5,1	4,3	7,0	0,0	3,8±3,5
		пізній***	1,0	0,0	0,0	0,3	11,5	1,0	0,0	4,2	4,0	5,3	0,0	3,1±2,8
	DKC 3795	ранній*	0,0	4,0	0,0	1,3	22,1	13,0	10,0	15,0	14,6	24,3	10,4	16,4±7,1
		середній**	0,0	0,0	0,0	0,0	12,6	4,7	0,0	5,8	12,7	9,7	0,0	7,5±6,6
		пізній***	0,0	6,4	0,0	2,1	8,5	1,0	0,0	3,2	8,0	6,0	0,0	4,7±4,2
	DKC 3472	ранній*	0,0	0,0	0,0	0,0	27,0	12,3	7,0	15,4	17,9	27,3	8,7	18,0±9,3

Продовження додатку Д1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
середньорання	DKC 3472	середній**	0,0	0,0	0,0	0,0	12,9	3,3	0,0	5,4	11,3	11,3	0,0	7,5±6,5
		пізній***	0,0	0,0	0,0	0,0	13,3	3,0	0,0	5,4	3,7	8,2	2,1	4,7±3,2
	DKC 3420	ранній*	0,0	0,0	0,0	0,0	24,0	7,9	20,8	17,6	10,4	16,3	11,5	12,7±3,1
		середній**	0,0	0,0	0,0	0,0	10,6	3,7	3,4	5,9	8,7	12,7	2,7	8,0±5,0
		пізній***	0,0	0,0	0,0	0,0	4,7	9,0	4,8	6,2	4,3	15,0	1,5	6,9±7,1
	Переяславський 230СВ	ранній*	1,3	8,0	2,0	3,8	22,6	13,3	0,0	12,0	14,3	29,3	0,0	14,5±14,7
		середній**	1,0	8,0	0,0	3,0	16,9	7,3	0,0	8,1	10,3	8,0	0,0	6,1±5,4
		пізній***	3,6	12,5	0,0	5,4	11,2	3,3	0,0	4,8	4,0	8,2	0,0	4,1±4,1
	DKC 3871 стандарт	ранній*	0,0	3,7	0,0	1,2	24,7	8,3	12,4	15,1	15,1	25,3	10,5	17,0±7,6
		середній**	0,0	0,0	0,0	0,0	13,5	4,7	7,8	8,7	11,3	14,0	6,5	10,6±3,8
		пізній***	0,0	6,2	0,0	2,1	4,9	3,0	2,7	3,5	12,5	13,2	2,0	9,2±6,3
середньостигла	DK 391	ранній*	0,0	0,0	0,0	0,0	32,5	4,7	9,6	15,6	15,4	4,7	3,5	7,9±6,6
		середній**	0,0	0,0	0,0	0,0	18,7	3,0	0,0	7,2	12,0	2,1	0,0	4,7±6,4
		пізній***	0,0	0,0	0,0	0,0	5,2	3,0	2,2	3,5	4,0	3,0	1,5	2,8±1,3
	DKC 3511	ранній*	0,0	0,0	0,0	0,0	35,0	9,3	12,8	19,0	29,2	18,0	7,7	18,3±10,8
		середній**	0,0	0,0	0,0	0,0	32,3	4,3	0,0	12,2	26,7	11,8	0,0	12,8±13,4
		пізній***	0,0	0,0	0,0	0,0	8,8	1,9	0,0	3,6	5,3	1,9	0,0	2,4±2,7
	DK 440	ранній*	0,0	0,0	0,0	0,0	22,0	5,7	11,8	13,2	13,7	8,0	6,8	9,5±3,7
		середній**	0,0	0,0	0,0	0,0	11,1	4,8	0,0	5,3	10,0	5,3	0,0	5,1±5,0
		пізній***	0,0	0,0	2,9	1,0	6,6	6,0	6,1	6,2	5,3	2,8	0,0	2,7±2,7
	DKC 4964	ранній*	4,5	11,1	4,8	6,8	17,5	6,7	10,2	11,5	6,5	5,7	5,1	5,8±0,7
		середній**	0,0	0,0	0,0	0,0	16,7	5,3	4,8	8,9	5,0	3,8	3,1	4,0±1,0
		пізній***	0,0	13,0	0,0	4,3	5,3	2,0	2,3	3,2	1,7	1,4	0,0	1,0±0,9
	DKC 4626	ранній*	0,0	3,7	0,0	1,2	17,3	6,0	18,3	13,9	10,2	9,3	6,4	8,6±2,0
		середній**	0,0	6,7	0,0	2,2	13,1	10,5	0,0	7,9	8,3	6,6	0,0	5,0±4,4
		пізній***	0,0	9,5	0,0	3,2	5,6	2,5	3,3	3,8	1,3	2,0	0,0	1,1±1,0
	DK 315 стандарт	ранній*	0,0	4,0	0,0	1,3	33,7	13,7	14,1	20,5	15,6	15,0	6,5	12,4±5,1
		середній**	0,0	0,0	0,0	0,0	9,4	4,7	3,0	5,7	7,7	6,1	1,0	4,9±3,5
		пізній***	0,0	0,0	2,3	0,8	3,7	1,3	5,9	3,6	3,3	3,5	2,0	2,9±0,8

Додаток Д₂

Ботанічна класифікація досліджуваних гібридів на підвиди,

(за 2011-2017 рр.)

№	Назва гібриду	Підвид	Група стиглості
1	Харківський 195 МВ	кременисто-зубоподібний	ранньостигла
2	DKC 2870	кременисто-зубоподібний	ранньостигла
3	DKC 2960	кременисто-зубоподібний	ранньостигла
4	DKC 2949	кременисто-зубоподібний	ранньостигла
5	DKC 2787	кременисто-зубоподібний	ранньостигла
6	DKC 2971(st)	кременисто-зубоподібний	ранньостигла
7	DKC 3472	кременисто-зубоподібний	середньорання
8	DKC 3476	кременисто-зубоподібний	середньорання
9	DKC 3795	кременисто-зубоподібний	середньорання
10	DKC 3420	зубовидний	середньорання
11	Переяславський 230 СВ	кременисто-зубоподібний	середньорання
12	DKC 3871 (st)	зубовидний	середньорання
13	DK 391	зубовидний	середньостигла
14	DKC 3511	зубовидний	середньостигла
15	DK 440	зубовидний	середньостигла
16	DKC 4964	зубовидний	середньостигла
17	DKC 4626	зубовидний	середньостигла
18	DK 315 (st)	зубовидний	середньостигла

Додаток Д3

Стійкість ранньостиглих гібридів кукурудзи до ураження пухирчастою сажкою, пошкодження стебловим метеликом та вилягання залежно від позакореневих підживлень, % (за 2011-2013 рр.)

Гібрид (А)	Позакореневе підживлення (В)	Кількість обробок (С)	Кількість рослин уражених пухирчастою сажкою				Кількість пошкоджених рослин стебловим метеликом				Кількість полеглих рослин			
			2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє	2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє, ± Sx	2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє, ± Sx
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Харківський 195 МВ	Контроль (підживлення водою)	-	4,0	0,0	0,0	1,3	29,8	26,7	17,9	24,8±6,2	12,9	54,2	17,5	28,2±22,6
	Біомаг	I*	0,0	0,0	0,0	0,0	29,3	16,8	5,3	17,1±12,0	11,0	12,9	5,0	9,6±4,1
		II*	0,0	0,0	0,0	0,0	27,7	15,0	8,9	17,2±9,6	9,0	30,5	6,0	15,2±13,4
	Еколист Моно Цинк	I*	0,0	0,0	0,0	0,0	28,6	20,2	8,1	19,0±10,3	0,0	41,7	4,0	15,2±23,0
		II*	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0	13,5	6,0	13,2±7,0	0,0	25,0	2,0	9,0±13,9
	Росток кукурудза	I*	0,0	0,0	0,0	0,0	28,9	16,3	4,1	16,4±12,4	0,0	40,0	0,0	13,3±23,1
		II*	0,0	0,0	0,0	0,0	26,5	13,2	8,1	15,9±9,5	0,0	16,5	5,3	7,3±8,4
	Вимпел	I*	0,0	0,0	0,0	0,0	27,9	26,7	5,0	19,9±12,9	8,0	35,6	10,0	17,9±15,4
		II*	0,0	0,0	0,0	0,0	27,1	38,0	10,5	25,2±13,8	5,0	38,5	12,0	18,5±17,7
DKC 2960	Контроль (підживлення водою)	-	0,0	0,0	0,0	0,0	16,7	5,6	0,0	7,4±8,5	14,5	7,8	0,0	7,4±7,3
	Біомаг	I*	0,0	0,0	0,0	0,0	18,0	5,0	0,0	7,7±9,3	7,8	2,5	0,0	3,4±4,0
		II*	0,0	0,0	0,0	0,0	17,0	4,6	0,0	7,2±8,8	9,5	10,0	0,0	6,5±5,6
	Еколист Моно Цинк	I*	0,0	0,0	0,0	0,0	14,0	5,1	0,0	6,4±7,1	0,0	10,9	0,0	3,6±6,3
		II*	0,0	0,0	0,0	0,0	14,0	4,0	0,0	6,0±7,2	0,0	12,5	0,0	4,2±7,2
	Росток кукурудза	I*	0,0	0,0	0,0	0,0	14,0	2,5	0,0	5,5±7,5	0,0	5,0	0,0	1,7±2,9
		II*	0,0	0,0	0,0	0,0	16,0	5,0	0,0	7,0±8,2	0,0	7,6	0,0	2,5±4,4
	Вимпел	I*	0,0	0,0	0,0	0,0	14,0	5,5	0,0	6,5±7,1	5,0	12,6	0,0	5,9±6,3
		II*	0,0	0,0	0,0	0,0	17,0	7,5	0,0	8,2±8,5	6,0	14,5	0,0	6,8±7,3
DKC 2949	Контроль (підживлення водою)	-	2,0	2,5	1,5	2,0	26,7	11,7	3,5	14,0±11,8	15,7	20,3	12,3	16,1±4,0
	Біомаг	I*	0,0	0,0	0,0	0,0	12,5	11,2	2,8	8,8±5,3	11,0	13,0	13,0	12,3±1,2
		II*	0,0	0,0	0,0	0,0	19,4	9,0	0,0	9,5±9,7	12,0	7,3	7,3	8,9±2,7

Продовження додатку Д3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
DKC 2949	Еколист Моно Цинк	I*	0,0	0,0	0,0	0,0	22,0	10,9	4,0	12,3±9,1	3,5	15,2	12,2	10,3±6,1
		II*	0,0	0,0	0,0	0,0	16,0	8,0	0,0	8,0±8,0	2,0	10,0	10,0	7,3±4,6
	Росток кукурудза	I*	0,0	0,0	0,0	0,0	23,0	11,0	2,0	12,0±10,5	3,0	25,0	6,0	11,3±11,9
		II*	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0	6,0	2,5	9,5±9,3	5,0	12,5	11,5	9,7±4,1
	Вимпел	I*	0,0	0,0	0,0	0,0	17,5	11,0	1,0	9,8±8,3	7,5	22,5	11,5	13,8±7,8
		II*	0,0	0,0	0,0	0,0	21,0	10,5	2,9	11,5±9,1	9,0	15,0	10,5	11,5±3,1
DKC 2971	Контроль (підживлення водою)	-	3,3	0,0	2,0	1,8	16,7	9,7	8,7	11,7±4,4	14,5	8,0	6,5	9,7±4,3
	Біомаг	I*	0,0	0,0	0,0	0,0	5,6	5,0	3,0	4,5±1,4	9,0	5,0	2,0	5,3±3,5
		II*	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0	0,0	2,0	4,0±5,3	8,5	0,0	0,0	2,8±4,9
	Еколист Моно Цинк	I*	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0	4,2	2,7±2,4	0,0	17,5	0,0	5,8±10,1
		II*	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0	7,5	3,0	6,8±3,5	0,0	12,5	1,0	4,5±6,9
	Росток кукурудза	I*	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	9,0	0,0	4,3±4,5	0,0	11,0	0,0	3,7±6,4
		II*	0,0	0,0	0,0	0,0	8,0	7,5	0,0	5,2±4,4	0,0	0,0	0,0	0,0±0,0
	Вимпел	I*	0,0	0,0	0,0	0,0	15,0	7,5	5,8	9,4±4,9	7,5	5,0	2,0	4,8±2,8
		II*	0,0	0,0	0,0	0,0	8,0	5,7	8,5	7,4±1,5	8,0	2,8	2,5	4,4±3,1

Примітка: I- одноразове внесення препарату у фазу 5-7 листків кукурудзи;*
II- дворазове внесення препарату у фазі 5-7 та 10-12 листків кукурудзи.*

Додаток Д4

Стійкість середньоранніх гібридів кукурудзи до ураження пухирчастою сажкою, пошкодження стебловим метеликом та вилягання залежно від позакореневих підживлень, % (за 2011-2013 рр.)

Гібрид (А)	Позакореневе підживлення (В)	Кількість обробок (С)	Кількість рослин уражених пухирчастою сажкою				Кількість пошкоджених рослин стебловим метеликом				Кількість полеглих рослин			
			2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє	2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє, ± Sx	2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє, ± Sx
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
DKC 3472	Контроль (підживлення водою)	-	0,0	0,0	0,0	0,0	27,0	12,3	7,0	15,4±10,4	17,9	27,3	8,7	18,0±9,3
	Біомаг	I*	0,0	0,0	0,0	0,0	23,0	11,4	7,0	13,8±8,3	11,3	28,5	7,5	15,8±11,2
		II*	0,0	0,0	0,0	0,0	21,0	17,1	4,3	14,1±8,7	8,4	28,6	7,6	14,9±11,9
	Еколист Моно Цинк	I*	0,0	0,0	0,0	0,0	16,0	7,5	2,5	8,7±6,8	3,0	34,3	14,3	17,2±15,9
		II*	0,0	0,0	0,0	0,0	14,0	0,0	6,0	6,7±7,0	0,0	12,0	6,0	6,0±6,0
	Росток кукурудза	I*	0,0	0,0	0,0	0,0	23,9	0,0	0,0	8,0±13,8	3,5	15,0	5,0	7,8±6,3
		II*	0,0	0,0	0,0	0,0	13,3	0,0	0,0	4,4±7,7	3,0	12,0	4,2	6,4±4,9
	Вимпел	I*	0,0	0,0	0,0	0,0	18,0	14,3	3,0	11,8±7,8	10,0	34,3	14,3	19,5±13,0
		II*	0,0	0,0	0,0	0,0	11,4	13,3	3,0	9,2±5,5	13,0	43,3	23,3	26,5±15,4
DKC 3420	Контроль (підживлення водою)	-	0,0	0,0	0,0	0,0	24,0	7,9	20,8	17,6±8,5	10,4	16,3	11,5	12,7±3,1
	Біомаг	I*	0,0	0,0	0,0	0,0	34,1	7,5	16,0	19,2±13,6	7,0	20,0	10,0	12,3±6,8
		II*	0,0	0,0	0,0	0,0	22,7	2,5	8,4	11,2±10,4	10,0	22,5	12,5	15,0±6,6
	Еколист Моно Цинк	I*	0,0	0,0	0,0	0,0	18,3	2,8	8,0	9,7±7,9	5,0	17,1	7,1	9,7±6,5
		II*	0,0	0,0	0,0	0,0	31,8	7,3	12,0	17,0±13,0	0,0	16,7	6,7	7,8±8,4
	Росток кукурудза	I*	0,0	0,0	0,0	0,0	25,0	6,7	0,0	10,6±12,9	4,0	20,0	10,0	11,3±8,1
		II*	0,0	0,0	0,0	0,0	31,3	7,3	0,0	12,9±16,4	3,0	30,0	13,0	15,3±13,7
	Вимпел	I*	0,0	0,0	0,0	0,0	32,1	5,7	0,0	12,6±17,1	9,5	20,0	10,0	13,2±5,9
		II*	0,0	0,0	0,0	0,0	21,9	12,5	10,0	14,8±6,3	7,7	22,5	11,5	13,9±7,7
Переяславський 230 СВ	Контроль (підживлення водою)	-	1,3	8,0	2,0	3,8	22,6	13,3	0,0	12,0±11,4	14,3	29,3	0,0	14,5±14,7
	Біомаг	I*	3,0	0,0	1,5	1,5	25,0	4,0	0,0	9,7±13,4	10,0	20,0	0,0	10,0±10,0
		II*	0,0	0,0	0,0	0,0	25,0	0,0	0,0	8,3±14,4	9,0	18,0	0,0	9,0±9,0

Продовження додатку Д4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Переяславський 230 СВ	Еколист Моно Цинк	I*	0,0	3,3	0,0	1,1	12,0	6,9	0,0	6,3±6,0	10,0	20,0	0,0	10,0±10,0
		II*	0,0	0,0	0,0	0,0	11,9	3,3	0,0	5,1±6,1	0,0	0,0	0,0	0,0±0,0
	Росток кукурудза	I*	0,0	7,0	0,0	2,3	13,9	13,3	0,0	9,1±7,9	5,0	10,0	0,0	5,0±5,0
		II*	0,0	0,0	0,0	0,0	11,1	10,0	0,0	7,0±6,1	14,2	33,0	0,0	15,7±16,6
	Вимпел	I*	0,0	7,3	0,0	2,4	17,3	10,8	0,0	9,4±8,7	23,0	46,5	0,0	23,2±23,3
		II*	0,0	0,0	0,0	0,0	8,3	15,0	0,0	7,8±7,5	15,0	30,0	0,0	15,0±15,0
DKC 3871	Контроль (підживлення водою)	-	0,0	3,7	0,0	1,2	24,7	8,3	12,4	15,1±8,5	15,1	25,3	10,5	17,0±7,6
	Біомаг	I*	0,0	0,0	0,0	0,0	40,9	17,5	0,0	19,5±20,5	10,0	32,5	0,0	14,2±16,6
		II*	0,0	0,0	0,0	0,0	18,2	12,5	0,0	10,2±9,3	7,5	17,5	0,0	8,3±8,8
	Еколист Моно Цинк	I*	0,0	0,0	0,0	0,0	31,8	2,5	0,0	11,4±17,7	0,0	12,5	0,0	4,2±7,2
		II*	0,0	0,0	0,0	0,0	15,9	7,5	4,0	9,1±6,1	0,0	30,0	0,0	10,0±17,3
	Росток кукурудза	I*	0,0	0,0	0,0	0,0	20,5	15,0	2,0	12,5±9,5	0,0	25,0	0,0	8,3±14,4
		II*	0,0	0,0	0,0	0,0	13,6	10,0	5,0	9,5±4,3	0,0	17,1	0,0	5,7±9,9
	Вимпел	I*	0,0	0,0	0,0	0,0	33,4	12,5	0,0	15,3±16,9	0,0	25,0	0,0	8,3±14,0
		II*	0,0	0,0	0,0	0,0	18,2	10,0	3,0	10,4±7,6	0,0	15,0	0,0	5,0±8,7

Примітка: I- одноразове внесення препарату у фазу 5-7 листків кукурудзи;*
II- дворазове внесення препарату у фазі 5-7 та 10-12 листків кукурудзи.*

Додаток Д5

Стійкість середньостиглих гібридів кукурудзи до ураження пухирчастою сажкою, пошкодження стебловим метеликом та вилягання залежно від позакореневих підживлень, % (за 2011-2013 рр.)

Гібрид (А)	Позакореневе підживлення (В)	Кількість обробок (С)	Кількість рослин уражених пухирчастою сажкою				Кількість пошкоджених рослин стебловим метеликом				Кількість полеглих рослин			
			2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє	2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє, ± Sx	2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє, ± Sx
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
DK 391	Контроль (підживлення водою)	-	0,0	0,0	0,0	0,0	32,5	4,7	9,6	15,6±14,8	15,4	4,7	3,5	7,9±6,6
	Біомаг	I*	0,0	0,0	0,0	0,0	25,0	15,0	4,2	14,7±10,4	10,0	7,5	0,0	5,8±5,2
		II*	0,0	0,0	0,0	0,0	39,3	14,8	8,0	20,7±16,5	9,7	2,5	6,0	6,1±3,6
	Еколист Моно Цинк	I*	0,0	0,0	0,0	0,0	23,3	12,5	0,0	11,9±11,7	3,0	2,5	0,0	1,8±1,6
		II*	0,0	0,0	0,0	0,0	29,6	10,0	6,0	15,2±12,6	5,0	7,5	4,0	5,5±1,8
	Росток кукурудза	I*	0,0	0,0	0,0	0,0	28,1	12,7	0,0	13,6±14,1	0,0	2,5	0,0	0,8±1,4
		II*	0,0	0,0	0,0	0,0	33,3	5,2	6,9	15,1±15,8	7,0	5,0	4,7	5,6±1,3
	Вимпел	I*	0,0	0,0	0,0	0,0	21,9	7,5	7,0	12,1±8,5	9,0	0,0	6,0	5,0±4,6
		II*	0,0	0,0	0,0	0,0	31,3	10,0	4,7	15,3±14,1	10,0	2,6	0,0	4,2±5,2
DK 440	Контроль (підживлення водою)	-	0,0	0,0	0,0	0,0	22,0	5,7	11,8	13,2±8,2	13,7	8,0	6,8	9,5±3,7
	Біомаг	I*	0,0	0,0	0,0	0,0	25,0	6,7	4,3	12,0±11,3	3,0	5,0	0,0	2,7±2,5
		II*	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0	5,0	3,7	9,6±9,1	8,0	10,0	2,0	6,7±4,2
	Еколист Моно Цинк	I*	0,0	0,0	0,0	0,0	15,0	6,7	8,7	10,1±4,3	5,0	11,7	5,0	7,2±3,9
		II*	0,0	0,0	0,0	0,0	25,0	8,3	3,0	12,1±11,5	0,0	15,0	0,0	5,0±8,7
	Росток кукурудза	I*	0,0	0,0	0,0	0,0	15,0	8,3	1,8	8,4±6,6	0,0	23,3	0,0	7,8±13,5
		II*	0,0	0,0	0,0	0,0	20,5	1,8	2,0	8,1±10,7	0,0	5,5	0,0	1,8±3,2
	Вимпел	I*	0,0	0,0	0,0	0,0	28,9	3,3	0,0	10,7±15,8	10,0	5,0	0,0	5,0±5,0
		II*	0,0	0,0	0,0	0,0	23,3	6,7	4,0	11,3±10,5	8,5	10,0	0,0	6,2±5,4
DKC 4964	Контроль (підживлення водою)	-	4,5	11,1	4,8	6,8	17,5	6,7	10,2	11,5±5,5	6,5	5,7	5,1	5,8±0,7
	Біомаг	I*	0,0	0,0	0,0	0,0	32,1	6,0	5,8	14,6±15,1	6,0	6,7	4,7	5,8±1,0
		II*	0,0	0,0	0,0	0,0	9,2	2,7	0,0	4,0±4,7	4,5	6,7	4,7	5,3±1,2

Продовження додатку Д5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
DKC 4964	Еколист Моно Цинк	I*	0,0	0,0	0,0	0,0	9,3	6,5	4,8	6,9±2,3	0,0	0,0	0,0	0,0±0,0
		II*	0,0	0,0	0,0	0,0	9,1	0,0	0,0	3,0±5,3	0,0	20,0	5,0	8,3±10,4
	Росток кукурудза	I*	0,0	0,0	0,0	0,0	16,8	4,0	4,0	8,3±7,4	6,0	27,0	5,7	12,9±12,2
		II*	0,0	0,0	0,0	0,0	12,0	0,0	5,5	5,8±6,0	0,0	0,0	0,0	0,0±0,0
	Вимпел	I*	0,0	0,0	0,0	0,0	16,2	2,0	5,1	7,8±7,5	0,0	0,0	0,0	0,0±0,0
		II*	0,0	0,0	0,0	0,0	9,2	12,0	4,9	8,7±3,6	5,0	8,0	4,8	5,9±1,8
DK 315	Контроль (підживлення водою)	-	0,0	4,0	0,0	1,3	33,7	13,7	14,1	20,5±11,4	15,6	15,0	6,5	12,4±5,1
	Біомаг	I*	0,0	0,0	0,0	0,0	25,0	0,0	8,7	11,2±12,7	10,5	7,5	6,0	8,0±2,3
		II*	0,0	0,0	0,0	0,0	36,4	12,5	3,0	17,3±17,2	7,4	35,0	0,0	14,1±18,4
	Еколист Моно Цинк	I*	0,0	0,0	0,0	0,0	20,5	2,5	5,0	9,3±9,8	4,0	30,0	2,0	12,0±15,6
		II*	0,0	0,0	0,0	0,0	9,1	0,0	0,0	3,0±5,3	1,0	25,0	0,0	8,7±14,2
	Росток кукурудза	I*	0,0	0,0	0,0	0,0	16,1	7,5	0,0	7,9±8,1	0,0	26,0	0,0	8,7±15,0
		II*	0,0	0,0	0,0	0,0	18,3	12,8	4,0	11,7±7,2	0,0	20,0	0,0	6,7±11,5
	Вимпел	I*	0,0	0,0	0,0	0,0	21,2	17,1	5,5	14,6±8,1	5,0	17,2	2,2	8,1±8,0
		II*	0,0	0,0	0,0	0,0	4,5	12,5	2,4	6,5±5,3	3,0	22,5	2,0	9,2±11,6

Примітка: I- одноразове внесення препарату у фазу 5-7 листків кукурудзи;*
II- дворазове внесення препарату у фазі 5-7 та 10-12 листків кукурудзи.*

Додаток E_1

Сума лінійних розмірів насіння та рівень передзбиральної вологості у гібридів кукурудзи залежно від строків сівби (за 2011-2013 рр. ± Sx)

Група стиглості (А)	Гібрид (В)	Строки сівби (С)	Сума лінійних розмірів насіння, см				Рівень передзбиральної вологість зерна,%			
			2011 р	2012 р	2013 р	середнє	2011 р	2012 р	2013 р	середнє
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ранньостигла група	Харківський 195МВ	Ранній (РТГ* t=+8°С)	2,45	2,36	2,39	2,40±0,05	19,5	22,1	26,5	22,7±3,5
		Середній (РТГ t=+10°С)	2,46	2,35	2,38	2,40±0,06	22,3	22,2	35,2	26,6±7,5
		Пізній (РТГ t=+12°С)	2,41	2,29	2,37	2,36±0,06	22,5	24,4	33,8	26,9±6,1
	DKC 2870	Ранній (РТГ* t=+8°С)	2,49	2,31	2,50	2,43±0,11	18,0	19,0	26,7	21,2±4,8
		Середній (РТГ t=+10°С)	2,51	2,30	2,40	2,40±0,11	21,0	20,5	33,2	24,9±7,2
		Пізній (РТГ t=+12°С)	2,36	2,27	2,25	2,29±0,06	23,1	23,6	28,1	24,9±2,8
	DKC 2960	Ранній (РТГ* t=+8°С)	2,39	2,35	2,41	2,38±0,03	14,8	21,1	29,0	21,6±7,1
		Середній (РТГ t=+10°С)	2,37	2,28	2,35	2,33±0,05	20,8	21,5	33,0	25,1±6,9
		Пізній (РТГ t=+12°С)	2,38	2,26	2,26	2,30±0,07	21,1	24,3	31,5	25,6±5,3
	DKC 2949	Ранній (РТГ* t=+8°С)	2,39	2,34	2,30	2,34±0,05	16,5	19,9	27,7	21,4±5,7
		Середній (РТГ t=+10°С)	2,33	2,22	2,24	2,26±0,06	19,4	20,1	30,0	23,2±5,9
		Пізній (РТГ t=+12°С)	2,35	2,16	2,17	2,23±0,11	22,1	25,0	31,9	26,3±5,0
	DKC 2787	Ранній (РТГ* t=+8°С)	2,40	2,23	2,35	2,33±0,09	17,9	18,6	27,1	21,2±5,1
		Середній (РТГ t=+10°С)	2,36	2,22	2,29	2,29±0,07	20,3	19,1	30,1	23,2±6,0
		Пізній (РТГ t=+12°С)	2,33	2,15	2,30	2,26±0,10	20,8	23,1	30,5	24,8±5,1
	DKC 2971 **(st)**	Ранній (РТГ* t=+8°С)	2,43	2,39	2,40	2,41±0,02	17,7	20,2	23,1	20,3±2,7
		Середній (РТГ t=+10°С)	2,42	2,37	2,35	2,38±0,04	18,1	21,8	32,9	24,3±7,7
		Пізній (РТГ t=+12°С)	2,42	2,27	2,27	2,32±0,09	22,0	23,9	27,4	24,4±2,7
Середньорання група	DKC 3476	Ранній (РТГ* t=+8°С)	2,51	2,40	2,56	2,49±0,08	19,7	22,3	33,0	25,0±7,0
		Середній (РТГ t=+10°С)	2,56	2,26	2,47	2,43±0,15	22,3	22,5	33,5	26,1±6,4
		Пізній (РТГ t=+12°С)	2,45	2,29	2,31	2,35±0,09	23,4	29,8	29,2	27,5±3,5
	DKC 3795	Ранній (РТГ* t=+8°С)	2,51	2,41	2,51	2,48±0,06	17,4	20,0	27,2	21,5±5,1
		Середній (РТГ t=+10°С)	2,43	2,28	2,40	2,37±0,08	21,0	20,3	32,6	24,6±6,9
		Пізній (РТГ t=+12°С)	2,38	2,26	2,40	2,35±0,08	21,8	25,4	30,8	26,0±4,5
	DKC 3472	Ранній (РТГ* t=+8°С)	2,49	2,46	2,51	2,49±0,03	20,3	21,7	29,0	23,7±4,7
		Середній (РТГ t=+10°С)	2,62	2,40	2,48	2,50±0,11	22,8	23,5	31,6	26,0±4,9

Продовження додатку E_1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Середньорання група	ДКС 3472	Пізній (РТГ t=+12°С)	2,49	2,42	2,44	2,45±0,04	23,1	28,1	32,4	27,9±4,7
	ДКС 3420	Ранній (РТГ* t=+8°С)	2,54	2,38	2,50	2,47±0,08	18,4	20,7	27,7	22,3±4,8
		Середній (РТГ t=+10°С)	2,58	2,37	2,49	2,48±0,11	21,7	20,8	34,0	25,5±7,4
		Пізній (РТГ t=+12°С)	2,44	2,30	2,41	2,38±0,07	22,8	26,3	31,4	26,8±4,3
	Переяславський 230СВ	Ранній (РТГ* t=+8°С)	2,55	2,36	2,59	2,50±0,12	20,8	24,8	31,6	25,7±5,5
		Середній (РТГ t=+10°С)	2,56	2,34	2,56	2,49±0,13	23,3	26,4	33,5	27,7±5,2
		Пізній (РТГ t=+12°С)	2,51	2,26	2,47	2,41±0,13	24,7	27,9	34,2	28,9±4,8
	ДКС 3871 **(st)**	Ранній (РТГ* t=+8°С)	2,50	2,41	2,53	2,48±0,06	18,8	20,5	27,6	22,3±4,7
		Середній (РТГ t=+10°С)	2,54	2,39	2,42	2,45±0,08	21,0	22,9	31,6	25,2±5,7
		Пізній (РТГ t=+12°С)	2,45	2,34	2,36	2,38±0,06	22,3	24,8	32,0	26,4±5,0
Середньостигла група	ДК 391	Ранній (РТГ* t=+8°С)	2,44	2,35	2,45	2,41±0,06	17,1	19,9	29,9	22,3±6,7
		Середній (РТГ t=+10°С)	2,47	2,26	2,40	2,38±0,11	21,4	22,9	33,0	25,8±6,3
		Пізній (РТГ t=+12°С)	2,45	2,27	2,36	2,36±0,09	23,4	24,7	33,1	27,1±5,3
	ДКС 3511	Ранній (РТГ* t=+8°С)	2,48	2,36	2,49	2,44±0,07	18,6	19,7	29,3	22,5±5,9
		Середній (РТГ t=+10°С)	2,42	2,30	2,43	2,38±0,07	21,3	22,6	34,2	26,0±7,1
		Пізній (РТГ t=+12°С)	2,41	2,42	2,37	2,40±0,03	21,6	27,7	32,3	27,2±5,4
	ДК 440	Ранній (РТГ* t=+8°С)	2,40	2,40	2,45	2,42±0,03	18,0	20,3	29,6	22,6±6,1
		Середній (РТГ t=+10°С)	2,54	2,32	2,42	2,43±0,11	22,3	22,2	34,2	26,2±6,9
		Пізній (РТГ t=+12°С)	2,42	2,44	2,40	2,42±0,02	23,9	29,0	35,5	29,5±5,8
	ДКС 4964	Ранній (РТГ* t=+8°С)	2,56	2,48	2,52	2,52±0,04	21,7	25,7	27,9	25,1±3,1
		Середній (РТГ t=+10°С)	2,59	2,41	2,45	2,48±0,09	23,5	25,8	34,6	28,0±5,9
		Пізній (РТГ t=+12°С)	2,45	2,33	2,33	2,37±0,07	24,2	25,5	31,9	27,2±4,1
	ДКС 4626	Ранній (РТГ* t=+8°С)	2,62	2,50	2,42	2,51±0,10	20,8	20,6	27,5	23,0±3,9
		Середній (РТГ t=+10°С)	2,57	2,40	2,42	2,46±0,09	21,8	24,2	37,1	27,7±8,2
		Пізній (РТГ t=+12°С)	2,54	2,39	2,40	2,44±0,08	22,7	26,0	32,4	27,0±4,9
	ДК 315 **(st)**	Ранній (РТГ* t=+8°С)	2,60	2,42	2,54	2,52±0,09	19,7	20,2	28,5	22,8±4,9
		Середній (РТГ t=+10°С)	2,57	2,36	2,45	2,46±0,11	22,3	25,3	33,9	27,2±6,0
		Пізній (РТГ t=+12°С)	2,56	2,29	2,41	2,42±0,14	23,5	26,6	34,5	28,2±5,7
$НІР_{0,05\ група\ стиглості}$,			0,03	0,02	0,02	-	0,52	0,61	0,40	-
$НІР_{0,05\ гібрид}$			0,04	0,04	0,03	-	0,81	0,85	0,61	-
$НІР_{0,05\ строк\ сівби}$			0,03	0,03	0,03	-	0,39	0,38	0,41	-

Примітка: РТГ – рівень температурного режиму ґрунту на глибині загортання насіння

Додаток $Е_2$

Сума лінійних розмірів та рівень передзбиральної вологості зернівки у ранньостиглих гібридів кукурудзи залежно від позакореневих підживлень (за 2011-2013 рр. ±Sx)

Гібрид (А)	Позакореневе підживлення (В)	Кількість обробок (С)	Лінійні розміри зернівки, см				Рівень передзбиральної вологості зерна,%			
			2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє, ± Sx	2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє, ± Sx
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Харківський 195 МВ	Контроль (підживлення водою)	-	2,45	2,36	2,39	2,40±0,05	19,5	22,1	26,5	22,7±3,5
	Біомаг	I*	2,53	2,43	2,45	2,47±0,05	19,9	22,7	26,9	23,2±3,5
		II*	2,55	2,45	2,47	2,49±0,05	20,2	23,3	29,0	24,2±4,5
	Еколист Моно Цинк	I*	2,55	2,39	2,43	2,46±0,08	20,0	22,4	28,3	23,6±4,3
		II*	2,67	2,40	2,45	2,51±0,14	20,7	22,8	29,6	24,4±4,7
	Росток кукурудза	I*	2,54	2,39	2,41	2,45±0,08	20,2	22,9	26,6	23,2±3,2
		II*	2,55	2,41	2,45	2,47±0,07	20,5	23,6	28,6	24,2±4,1
	Вимпел	I*	2,49	2,40	2,43	2,44±0,05	20,7	22,7	27,9	23,8±3,7
		II*	2,51	2,42	2,47	2,47±0,05	21,2	23,5	29,7	24,8±4,4
DKC 2960	Контроль (підживлення водою)	-	2,39	2,35	2,41	2,38±0,03	14,8	21,1	29,0	21,6±7,1
	Біомаг	I*	2,42	2,35	2,50	2,42±0,08	19,2	22,2	29,5	23,6±5,3
		II*	2,47	2,36	2,51	2,45±0,08	18,6	22,4	31,8	24,3±6,8
	Еколист Моно Цинк	I*	2,40	2,38	2,48	2,42±0,05	17,3	21,6	29,6	22,8±6,2
		II*	2,47	2,38	2,53	2,46±0,08	18,1	21,8	29,5	23,1±5,8
	Росток кукурудза	I*	2,45	2,36	2,50	2,44±0,07	19,6	23,0	29,9	24,2±5,2
		II*	2,47	2,37	2,59	2,48±0,11	21,1	24,0	29,6	24,9±4,3
	Вимпел	I*	2,39	2,35	2,49	2,41±0,07	17,5	21,6	29,2	22,8±5,9
		II*	2,43	2,35	2,50	2,43±0,08	18,6	21,8	29,6	23,3±5,7
DKC 2949	Контроль (підживлення водою)	-	2,39	2,34	2,30	2,34±0,05	16,5	19,9	27,7	21,4±5,7
	Біомаг	I*	2,40	2,33	2,35	2,36±0,04	19,6	20,3	28,2	22,7±4,8
		II*	2,50	2,34	2,39	2,41±0,08	18,9	21,3	30,3	23,5±6,0
	Еколист Моно Цинк	I*	2,43	2,27	2,33	2,34±0,08	16,7	20,3	28,9	22,0±6,3

Продовження додатку E_2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
DKC 2949	Еколист Моно Цинк	II*	2,46	2,37	2,38	2,40±0,05	17,3	20,9	31,8	23,3±7,6
	Росток кукурудза	I*	2,41	2,39	2,35	2,38±0,03	17,6	20,5	28,8	22,3±5,8
		II*	2,43	2,35	2,36	2,38±0,04	18,0	20,8	29,4	22,7±5,9
	Вимпел	I*	2,43	2,30	2,31	2,35±0,07	17,5	20,3	27,9	21,9±5,4
		II*	2,46	2,39	2,34	2,40±0,06	19,8	21,3	28,5	23,2±4,7
DKC 2971	Контроль (підживлення водою)	-	2,43	2,39	2,43	2,42±0,02	17,7	20,2	23,1	20,3±2,7
	Біомаг	I*	2,44	2,42	2,43	2,43±0,01	20,2	22,3	25,1	22,5±2,5
		II*	2,47	2,47	2,45	2,46±0,01	18,8	22,4	25,6	22,3±3,4
	Еколист Моно Цинк	I*	2,48	2,41	2,45	2,45±0,04	17,9	23,8	24,8	22,2±3,7
		II*	2,52	2,47	2,46	2,48±0,03	18,1	24,2	25,4	22,6±3,9
	Росток кукурудза	I*	2,50	2,44	2,43	2,46±0,04	18,0	23,6	24,6	22,1±3,6
		II*	2,54	2,45	2,44	2,48±0,06	18,1	24,4	25,6	22,7±4,0
	Вимпел	I*	2,49	2,39	2,43	2,44±0,05	18,9	22,0	25,2	22,0±3,2
		II*	2,51	2,41	2,43	2,45±0,05	19,7	22,3	25,6	22,5±3,0
$НІР_{0,05\ гібрид}$			0,02	0,02	0,02	-	0,58	0,71	0,85	-
$НІР_{0,05\ підживлення}$			0,05	0,04	0,04	-	1,03	1,04	0,96	-
$НІР_{0,05\ кількість\ підживлень}$			0,03	0,03	0,03	-	0,34	0,36	0,37	-

Примітка: I- одноразове внесення препарату у фазу 5-7 листків кукурудзи;*
II- дворазове внесення препарату у фазі 5-7 та 10-12 листків кукурудзи;*
***- зроблено дисперсійний аналіз в урівненні для рівновеликих дисперсій для встановлення істотності варіантів позакореневих підживлень.*

Додаток Е3

Сума лінійних розмірів та рівень передзбиральної вологості зернівки у середньоранніх гібридів кукурудзи залежно від позакореневих підживлень (за 2011-2013 рр. ±Sx)

Гібрид (А)	Позакореневе підживлення (В)	Кількість обробок (С)	Лінійні розміри зернівки, см				Рівень передзбиральної вологості зерна,%			
			2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє, ± Sx	2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє, ± Sx
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
DKC 3472	Контроль (підживлення водою)	-	2,49	2,46	2,51	2,49±0,03	20,3	21,7	29,0	23,7±4,7
	Біомаг	I*	2,59	2,47	2,52	2,53±0,06	23,5	23,7	30,7	26,0±4,1
		II*	2,62	2,52	2,57	2,57±0,05	24,7	24,9	31,3	27,0±3,8
	Еколист Моно Цинк	I*	2,60	2,48	2,55	2,54±0,06	23,1	24,4	29,5	25,7±3,4
		II*	2,60	2,48	2,56	2,55±0,06	23,7	25,1	29,8	26,2±3,2
	Росток кукурудза	I*	2,59	2,52	2,56	2,56±0,04	22,8	24,6	30,2	25,9±3,9
		II*	2,61	2,53	2,58	2,57±0,04	23,4	24,8	31,5	26,6±4,3
	Вимпел	I*	2,51	2,52	2,51	2,51±0,01	23,3	23,6	29,4	25,4±3,4
		II*	2,63	2,54	2,52	2,56±0,06	24,6	24,1	31,4	26,7±4,1
DKC 3420	Контроль (підживлення водою)	-	2,54	2,38	2,50	2,47±0,08	18,4	20,7	27,7	22,3±4,8
	Біомаг	I*	2,59	2,41	2,53	2,51±0,09	19,6	22,8	27,8	23,4±4,1
		II*	2,60	2,45	2,56	2,54±0,08	19,7	23,7	28,5	24,0±4,4
	Еколист Моно Цинк	I*	2,59	2,52	2,57	2,56±0,04	19,0	21,9	28,9	23,3±5,1
		II*	2,61	2,58	2,59	2,59±0,02	19,3	22,9	29,1	23,8±5,0
	Росток кукурудза	I*	2,56	2,55	2,53	2,55±0,02	19,8	23,9	28,5	24,1±4,4
		II*	2,57	2,59	2,54	2,57±0,03	19,9	26,3	28,9	25,0±4,6
	Вимпел	I*	2,61	2,50	2,51	2,54±0,06	21,3	21,3	27,8	23,5±3,8
		II*	2,64	2,53	2,53	2,57±0,06	21,7	23,4	27,9	24,3±3,2
Переяславський 230 СВ	Контроль (підживлення водою)	-	2,55	2,36	2,59	2,50±0,12	20,8	24,8	31,6	25,7±5,5
	Біомаг	I*	2,56	2,39	2,60	2,52±0,11	26,7	25,2	32,5	28,1±3,9
		II*	2,63	2,46	2,61	2,57±0,09	25,0	25,4	35,8	28,7±6,1
	Еколист Моно Цинк	I*	2,61	2,38	2,65	2,55±0,15	23,7	25,4	32,8	27,3±4,8

Продовження додатку $Е_3$

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Переяславський 230 СВ	Еколист Моно Цинк	II*	2,62	2,44	2,66	2,57±0,12	23,9	26,0	34,3	28,1±5,5
	Росток кукурудза	I*	2,59	2,46	2,66	2,57±0,10	23,2	25,1	32,4	26,9±4,9
		II*	2,65	2,50	2,68	2,61±0,10	24,9	26,9	33,2	28,3±4,3
	Вимпел	I*	2,56	2,46	2,60	2,54±0,07	21,7	25,6	32,3	26,5±5,4
		II*	2,60	2,50	2,61	2,57±0,06	22,8	26,0	33,2	27,3±5,3
DKC 3871	Контроль (підживлення водою)	-	2,50	2,41	2,53	2,48±0,06	18,8	20,5	27,6	22,3±4,7
	Біомаг	I*	2,53	2,51	2,53	2,52±0,01	22,6	25,7	28,4	25,6±2,9
		II*	2,56	2,52	2,54	2,54±0,02	23,0	26,3	28,6	26,0±2,8
	Еколист Моно Цинк	I*	2,53	2,56	2,53	2,54±0,02	23,0	26,3	28,9	26,1±3,0
		II*	2,56	2,56	2,55	2,56±0,01	23,3	27,1	29,1	26,5±2,9
	Росток кукурудза	I*	2,61	2,48	2,55	2,55±0,07	22,9	23,8	29,3	25,3±3,5
		II*	2,63	2,54	2,64	2,60±0,06	23,5	24,6	29,4	25,8±3,1
	Вимпел	I*	2,52	2,48	2,53	2,51±0,03	21,1	23,1	28,3	24,2±3,7
		II*	2,58	2,52	2,53	2,54±0,03	22,1	23,4	29,6	25,0±4,0
$НІР_{0,05\ гібрид}$			0,01	0,02	0,02	-	0,6	0,5	0,5	-
$НІР_{0,05\ підживлення}$			0,04	0,04	0,04	-	0,9	1,1	1,00	-
$НІР_{0,05\ кількість\ підживлень}$			0,03	0,04	0,03	-	0,4	0,4	0,3	-

Примітка: I- одноразове внесення препарату у фазу 5-7 листків кукурудзи;*
II- дворазове внесення препарату у фазі 5-7 та 10-12 листків кукурудзи;*
***- зроблено дисперсійний аналіз в урівненні для рівновеликих дисперсій для встановлення істотності варіантів позакореневих підживлень.*

Додаток Е4

Сума лінійних розмірів та рівень передзбиральної вологості зернівки у середньостиглих гібридів кукурудзи залежно від позакореневих підживлень (за 2011-2013 рр. ±Sx)

Гібрид (А)	Позакореневе підживлення (В)	Кількість обробок (С)	Лінійні розміри зернівки, см				Рівень передзбиральної вологості зерна,%			
			2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє, ± Sx	2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє, ± Sx
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
DK 391	Контроль (підживлення водою)	-	2,44	2,35	2,45	2,41±0,06	17,1	19,9	29,9	22,3±6,7
	Біомаг	I*	2,49	2,37	2,45	2,44±0,06	18,3	23,9	31,7	24,6±6,7
		II*	2,50	2,47	2,46	2,48±0,02	21,8	27,7	33,8	27,8±6,0
	Еколист Моно Цинк	I*	2,51	2,42	2,48	2,47±0,05	18,3	23,0	30,6	24,0±6,2
		II*	2,52	2,42	2,54	2,49±0,06	19,9	25,0	32,2	25,7±6,2
	Росток кукурудза	I*	2,48	2,44	2,46	2,46±0,02	20,0	23,5	30,9	24,8±5,6
		II*	2,49	2,50	2,51	2,50±0,01	20,1	23,7	32,8	25,5±6,5
	Вимпел	I*	2,47	2,37	2,45	2,43±0,05	19,0	23,1	32,2	24,8±6,8
		II*	2,58	2,42	2,47	2,49±0,08	19,8	23,4	33,1	25,4±6,9
DK 440	Контроль (підживлення водою)	-	2,40	2,40	2,45	2,42±0,03	18,0	20,3	29,6	22,6±6,1
	Біомаг	I*	2,44	2,50	2,45	2,46±0,03	22,7	22,9	30,1	25,2±4,2
		II*	2,57	2,53	2,50	2,53±0,04	23,2	23,8	30,8	25,9±4,2
	Еколист Моно Цинк	I*	2,43	2,48	2,46	2,46±0,03	19,4	23,4	29,8	24,2±5,2
		II*	2,48	2,52	2,52	2,51±0,02	21,2	24,4	30,7	25,4±4,8
	Росток кукурудза	I*	2,49	2,44	2,45	2,46±0,03	20,3	22,4	30,1	24,3±5,2
		II*	2,61	2,45	2,47	2,51±0,09	24,5	22,8	31,6	26,3±4,7
	Вимпел	I*	2,46	2,43	2,45	2,45±0,02	19,9	22,6	30,0	24,2±5,2
		II*	2,47	2,44	2,45	2,45±0,02	20,3	23,9	31,0	25,1±5,4
DKC 4964	Контроль (підживлення водою)	-	2,56	2,48	2,52	2,52±0,04	21,7	25,7	27,9	25,1±3,1
	Біомаг	I*	2,60	2,54	2,53	2,56±0,04	25,2	26,1	28,5	26,6±1,7
		II*	2,64	2,58	2,54	2,59±0,05	26,9	26,7	29,1	27,6±1,3
	Еколист Моно Цинк	I*	2,70	2,52	2,56	2,59±0,09	26,7	26,2	30,8	27,9±2,5

Продовження додатку Е4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
DKC 4964	Еколист Моно Цинк	II*	2,75	2,57	2,59	2,64±0,10	27,4	29,5	31,6	29,5±2,1
	Росток кукурудза	I*	2,63	2,55	2,57	2,58±0,04	28,0	27,7	31,2	29,0±1,9
		II*	2,71	2,56	2,60	2,62±0,08	28,1	28,8	31,5	29,5±1,8
	Вимпел	I*	2,60	2,54	2,53	2,56±0,04	25,9	26,5	28,7	27,0±1,5
		II*	2,64	2,56	2,54	2,58±0,05	28,5	27,4	29,1	28,3±0,9
DK 315	Контроль (підживлення водою)	-	2,60	2,42	2,54	2,52±0,09	19,7	20,2	28,5	22,8±4,9
	Біомаг	I*	2,62	2,44	2,54	2,53±0,09	22,5	25,5	29,1	25,7±3,3
		II*	2,63	2,48	2,50	2,54±0,08	22,6	25,9	29,9	26,1±3,7
	Еколист Моно Цинк	I*	2,64	2,43	2,51	2,53±0,11	20,6	25,7	30,4	25,6±4,9
		II*	2,67	2,43	2,49	2,53±0,12	22,6	26,7	30,8	26,7±4,1
	Росток кукурудза	I*	2,65	2,45	2,50	2,53±0,10	20,0	25,8	30,3	25,4±5,2
		II*	2,72	2,46	2,54	2,57±0,13	23,6	26,1	30,7	26,8±3,6
	Вимпел	I*	2,62	2,50	2,47	2,53±0,08	21,9	25,8	30,3	26,0±4,2
		II*	2,66	2,52	2,49	2,56±0,09	22,9	26,9	30,5	26,8±3,8
$НІР_{0,05\ гібрид}$			0,03	0,02	0,02	-	0,9	0,4	0,7	-
$НІР_{0,05\ підживлення}$			0,04	0,04	0,04	-	1,0	0,98	0,9	-
$НІР_{0,05\ кількість\ підживлень}$			0,03	0,03	0,02	-	0,3	0,3	0,4	-

Примітка: I - одноразове внесення препарату у фазу 5-7 листків кукурудзи;*
II - дворазове внесення препарату у фазі 5-7 та 10-12 листків кукурудзи;*
*** - зроблено дисперсійний аналіз в урівненні для рівновеликих дисперсій для встановлення істотності варіантів позакореневих підживлень.*

Додаток E_5

Лінійні розміри зернівки та рівень передзбиральної вологості зерна у гібридів кукурудзи залежно від фракції та глибини загортання насіння, (за 2014-2016 рр. ± Sx)

Група стиглості (A)	Назва гібриду (B)	Фракція насіння (C)	Глибина загортання насіння (D)	Сума лінійних розмірів зернівки, см.				Рівень передзбиральної вологості зерна, %			
				2014 р.	2015 р.	2016 р.	середнє	2014 р.	2015 р.	2016 р.	середнє
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ранньостиглі гібриди	DKC 2960	M (187 г)	4-5 см	2,38	2,32	2,38	2,36±0,03	20,6	19,5	21,8	20,65±1,16
			7-8 см	2,34	2,30	2,30	2,31±0,02	20,2	19,2	21,0	20,14±0,91
			10-11 см	2,27	2,41	2,16	2,28±0,13	20,8	19,7	21,5	20,65±0,94
		S (238 г)	4-5 см	2,36	2,40	2,34	2,37±0,03	20,4	19,3	21,9	20,52±1,34
			7-8 см	2,40	2,35	2,35	2,37±0,03	20,6	19,1	20,9	20,20±0,96
			10-11 см	2,33	2,48	2,31	2,37±0,09	20,7	19,5	20,9	20,38±0,81
		V (277 г)	4-5 см	2,41	2,49	2,33	2,41±0,08	20,2	19,2	20,7	20,03±0,77
			7-8 см	2,41	2,35	2,33	2,36±0,04	20,9	18,8	20,0	19,92±1,06
			10-11 см	2,42	2,53	2,37	2,44±0,08	20,4	19,2	20,0	19,86±0,62
	DKC 2971	M (194 г)	4-5 см	2,38	2,40	2,42	2,40±0,02	20,9	19,0	21,6	20,46±1,36
			7-8 см	2,40	2,48	2,33	2,40±0,08	20,9	19,5	21,1	20,50±0,88
			10-11 см	2,45	2,42	2,36	2,41±0,05	20,7	19,6	21,3	20,51±0,84
		S (256 г)	4-5 см	2,46	2,48	2,41	2,45±0,04	20,6	18,6	21,4	20,19±1,43
			7-8 см	2,44	2,59	2,40	2,48±0,10	20,7	19,5	19,8	20,00±0,65
			10-11 см	2,50	2,53	2,38	2,47±0,08	20,6	19,6	21,9	20,71±1,16
		V (279 г)	4-5 см	2,46	2,50	2,47	2,48±0,02	20,3	18,1	20,8	19,72±1,43
			7-8 см	2,49	2,45	2,28	2,41±0,11	20,1	19,3	19,7	19,70±0,40
			10-11 см	2,52	2,54	2,46	2,51±0,04	20,5	19,3	19,2	19,66±0,72
Середньоранні гібриди	DKC 3472	M (249 г)	4-5 см	2,51	2,53	2,49	2,51±0,02	24,7	23,1	24,8	24,21±0,96
			7-8 см	2,50	2,47	2,45	2,47±0,03	24,6	22,3	24,0	23,61±1,17
			10-11 см	2,54	2,53	2,41	2,49±0,07	24,7	22,5	26,6	24,61±2,07
		S (326 г)	4-5 см	2,45	2,56	2,49	2,50±0,06	24,7	22,7	24,2	23,88±1,05
			7-8 см	2,53	2,54	2,45	2,51±0,05	24,5	22,3	24,0	23,59±1,15
			10-11 см	2,52	2,61	2,52	2,55±0,05	24,7	22,5	26,1	24,43±1,86
		V (385 г)	4-5 см	2,53	2,53	2,45	2,50±0,05	24,5	22,5	23,7	23,56±1,01
			7-8 см	2,47	2,53	2,44	2,48±0,05	24,6	22,2	22,8	23,18±1,26

Продовження додатку E_5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Середньоранні гібриди	DKC 3472	V (385 г)	10-11 см	2,48	2,56	2,45	2,50±0,06	24,2	22,1	25,2	23,84±1,58
	DKC 3795	M (166 г)	4-5 см	2,51	2,44	2,42	2,46±0,05	24,4	20,7	24,7	23,26±2,27
			7-8 см	2,45	2,48	2,37	2,43±0,06	24,9	20,7	24,7	23,43±2,36
			10-11 см	2,54	2,57	2,41	2,51±0,09	24,4	20,1	25,7	23,39±2,96
		S (207 г)	4-5 см	2,49	2,58	2,46	2,51±0,06	24,0	20,7	22,6	22,43±1,66
			7-8 см	2,47	2,44	2,41	2,44±0,03	24,8	20,8	24,2	23,23±2,17
			10-11 см	2,50	2,59	2,37	2,49±0,11	24,9	20,7	25,6	23,71±2,68
		V (287 г)	4-5 см	2,48	2,48	2,45	2,47±0,02	24,3	20,2	22,8	22,42±2,10
			7-8 см	2,46	2,47	2,42	2,45±0,03	24,7	20,5	22,3	22,51±2,11
			10-11 см	2,46	2,58	2,47	2,50±0,07	24,6	20,2	24,7	23,15±2,60
Середньостиглі гібриди	DK 315	M (223 г)	4-5 см	2,55	2,54	2,47	2,52±0,04	25,7	22,7	27,2	25,19±2,33
			7-8 см	2,47	2,65	2,36	2,49±0,15	25,8	22,7	26,7	25,05±2,13
			10-11 см	2,53	2,68	2,39	2,53±0,15	25,7	22,7	27,9	25,43±2,65
		S (294 г)	4-5 см	2,56	2,58	2,53	2,56±0,03	25,6	22,4	26,5	24,82±2,16
			7-8 см	2,62	2,48	2,38	2,49±0,12	25,4	22,3	26,7	24,79±2,25
			10-11 см	2,55	2,69	2,43	2,56±0,13	25,4	22,3	26,2	24,64±2,07
		V (327 г)	4-5 см	2,54	2,57	2,51	2,54±0,03	25,1	22,1	24,4	23,86±1,60
			7-8 см	2,54	2,65	2,49	2,56±0,08	25,4	22,2	25,7	24,43±1,96
			10-11 см	2,63	2,68	2,39	2,57±0,16	25,3	22,1	26,0	24,45±2,06
	DKC 4082	M (172 г)	4-5 см	2,51	2,59	2,45	2,52±0,07	26,2	23,8	26,4	25,47±1,49
			7-8 см	2,53	2,56	2,37	2,49±0,10	26,2	23,5	27,4	25,71±2,01
			10-11 см	2,49	2,50	2,39	2,46±0,06	26,5	23,5	27,0	25,66±1,93
		S (227 г)	4-5 см	2,55	2,58	2,52	2,55±0,03	26,0	23,6	26,2	25,26±1,44
			7-8 см	2,54	2,59	2,34	2,49±0,13	26,6	23,3	26,5	25,46±1,87
			10-11 см	2,47	2,60	2,43	2,50±0,09	26,4	23,2	27,9	25,86±2,41
		V (278 г)	4-5 см	2,52	2,56	2,44	2,51±0,06	26,6	23,5	25,4	25,13±1,54
			7-8 см	2,51	2,49	2,49	2,50±0,01	26,7	23,4	26,5	25,52±1,84
			10-11 см	2,55	2,65	2,34	2,51±0,16	26,8	23,1	27,0	25,63±2,20
НІР $_{0,05\ \text{група стиглості}}$				0,03	0,03	0,03	-	1,6	1,9	1,2	-
НІР $_{0,05\ \text{гібрид}}$				0,01	0,03	0,02	-	1,6	2,2	1,8	-
НІР $_{0,05\ \text{фракція насіння}}$				0,02	0,02	0,02	-	1,8	1,7	1,6	-
НІР $_{0,05\ \text{глибина загортання}}$				0,03	0,03	0,03	-	1,6	1,6	1,7	-

Додаток Е6

Вологість зерна гібридів кукурудзи залежно від позакореневих підживлень, % (за 2015-2017 рр. ±Sx)

Група стиглості (А)	Гібрид (В)	Позакореневе підживлення (С)	Кількість обробок (D)	Вологість зерна, %			
				2015 р.	2016 р.	2017 р.	Середнє, ± Sx
1	2	3	4	5	6	7	8
Ранньостигла група	Харківський 195 МВ	Контроль (підживлення водою)	-	16,6	21,0	22,7	20,1±3,1
		Біомаг	I*	17,9	23,2	24,2	21,8±3,4
			II*	18,3	23,9	24,5	22,2±3,4
		Росток кукурудза	I*	17,9	21,1	24,4	21,1±3,3
			II*	19,3	21,5	24,9	21,9±2,8
		Еколист Моно Цинк	I*	18,5	22,0	25,1	21,9±3,3
			II*	18,8	23,0	25,3	22,4±3,3
		Біомаг+Росток кукурудза	I*	18,2	22,4	24,4	21,7±3,2
			II*	18,8	22,7	24,9	22,1±3,1
		Біомаг+Еколист Моно Цинк	I*	18,6	22,5	25,2	22,1±3,3
			II*	18,9	23,5	25,5	22,6±3,4
	DKC 2971	Контроль (підживлення водою)	-	18,4	20,7	23,2	20,8±2,4
		Біомаг	I*	18,5	21,1	24,4	21,3±3,0
			II*	18,9	21,6	24,9	21,8±3,0
		Росток кукурудза	I*	19,0	22,3	24,8	22,0±2,9
			II*	19,3	22,2	25,4	22,3±3,1
		Еколист Моно Цинк	I*	18,7	22,7	25,5	22,3±3,4
			II*	19,3	22,8	25,7	22,6±3,2
		Біомаг+Росток кукурудза	I*	18,6	21,3	24,9	21,6±3,2
			II*	18,8	21,8	25,1	21,9±3,2
		Біомаг+Еколист Моно Цинк	I*	18,9	22,1	25,6	22,2±3,4
			II*	19,4	22,5	25,9	22,6±3,3
Середньорання група	DKC 3795	Контроль (підживлення водою)	-	20,3	23,6	25,4	23,1±2,6
		Біомаг	I*	21,2	23,7	26,3	23,7±2,6
			II*	22,4	23,9	26,9	24,4±2,3
		Росток кукурудза	I*	22,2	23,8	26,7	24,2±2,3
			II*	22,6	25,0	27,2	24,9±2,3
		Еколист Моно Цинк	I*	21,5	24,7	27,4	24,5±3,0
			II*	21,9	25,6	27,6	25,0±2,9
		Біомаг+Росток кукурудза	I*	22,5	24,3	26,8	24,5±2,2
			II*	23,8	24,8	26,9	25,2±1,6
		Біомаг+Еколист Моно Цинк	I*	23,1	25,6	28,4	25,7±2,7
			II*	24,2	26,4	29,1	26,6±2,5
	DKC 3871	Контроль (підживлення водою)	-	19,2	21,1	26,2	22,2±3,6
		Біомаг	I*	19,5	23,2	26,8	23,2±3,7
			II*	19,6	23,9	27,0	23,5±3,7
		Росток кукурудза	I*	19,8	23,2	27,3	23,4±3,8
			II*	22,1	23,6	29,3	25,0±3,8
		Еколист Моно Цинк	I*	20,5	24,1	29,4	24,7±4,5
			II*	22,9	24,6	30,5	26,0±4,0
		Біомаг+Росток кукурудза	I*	19,4	23,2	27,6	23,4±4,1
			II*	19,6	24,0	27,9	23,8±4,2

Продовження додатку $Е_6$

1	2	3	4	5	6	7	8
	DKC 3871	Біомаг+Еколист Моно Цинк	I*	21,7	23,5	29,6	24,9±4,1
			II*	22,1	23,9	29,9	25,3±4,1
Середньостигла група	DK 315	Контроль (підживлення водою)	-	22,6	25,3	27,2	25,0±2,3
		Біомаг	I*	23,9	25,6	28,3	25,9±2,2
			II*	24,9	27,1	29,4	27,1±2,3
		Росток кукурудза	I*	24,6	26,1	28,7	26,5±2,1
			II*	25,3	27,0	29,1	27,1±1,9
		Еколист Моно Цинк	I*	23,8	27,3	29,2	26,8±2,7
			II*	24,4	28,1	29,7	27,4±2,7
		Біомаг+Росток кукурудза	I*	25,2	27,2	29,1	27,2±2,0
			II*	24,7	27,4	29,2	27,1±2,3
		Біомаг+Еколист Моно Цинк	I*	23,9	27,9	29,7	27,2±3,0
			II*	25,8	29,4	29,9	28,4±2,2
	DK 440	Контроль (підживлення водою)	-	24,5	26,4	27,7	26,2±1,6
		Біомаг	I*	25,1	26,9	27,9	26,6±1,4
			II*	27,1	29,0	29,6	28,6±1,3
		Росток кукурудза	I*	27,4	27,9	30,0	28,4±1,4
			II*	28,4	29,3	30,3	29,3±1,0
		Еколист Моно Цинк	I*	26,8	28,6	30,5	28,6±1,9
			II*	25,1	29,6	30,7	28,5±3,0
		Біомаг+Росток кукурудза	I*	29,7	27,8	30,3	29,3±1,3
			II*	27,8	28,3	30,6	28,9±1,5
		Біомаг+Еколист Моно Цинк	I*	24,9	27,7	30,7	27,8±2,9
			II*	25,9	29,2	30,8	28,6±2,5
НІР $_{0,05}$ група стиглості				1,2	2,7	1,2	-
НІР $_{0,05}$ гібрид				2,7	3,2	1,1	-
НІР $_{0,05}$ позакореневі підживлення				0,9	1,6	0,5	-
НІР $_{0,05}$ кількість позакореневих підживлень				1,0	1,4	0,7	-

Примітка: I- одноразове внесення препарату у фазу 5-7 листків кукурудзи;*
II- дворазове внесення препарату у фазі 5-7 та 10-12 листків кукурудзи;*
***- зроблено дисперсійний аналіз в урівненні для рівновеликих дисперсій для встановлення істотності варіантів позакореневих підживлень.*

Додаток Е7

Характеристика вологості стрижня качана залежно від фракції та глибини загортання насіння, % (за 2014-2016 рр. ± Sx)

Група стиглості (А)	Назва гібриду (В)	Фракція насіння (С)	Глибина загортання насіння (D)	Роки досліджень			Середнє ±Sx
				2014 р.	2015 р.	2016 р.	
1	2	3	4	5	6	7	8
Ранньостиглі гібриди	DKC 2960	M (187 г)	4-5 см	20,1	15,8	20,9	18,93±2,74
			7-8 см	19,5	15,8	20,9	18,72±2,66
			10-11 см	20,6	17,4	20,6	19,52±1,88
		S (238 г)	4-5 см	19,7	16,3	21,4	19,13±2,64
			7-8 см	15,7	12,2	20,8	16,24±4,35
			10-11 см	20,3	16,8	20,1	19,05±2,00
		V (277 г)	4-5 см	19,2	14,1	20,6	17,95±3,42
			7-8 см	18,0	11,7	19,7	16,43±4,22
			10-11 см	19,9	14,5	18,5	17,60±2,82
	DKC 2971	M (194 г)	4-5 см	20,1	15,2	21,5	18,94±3,36
			7-8 см	19,6	14,9	20,6	18,34±3,06
			10-11 см	20,2	19,3	17,6	19,01±1,31
		S (256 г)	4-5 см	20,0	18,2	20,2	19,43±1,11
			7-8 см	19,4	13,4	19,1	17,26±3,39
			10-11 см	18,8	18,1	16,8	17,91±0,98
		V (279 г)	4-5 см	19,7	16,4	20,4	18,80±2,11
			7-8 см	19,3	12,2	14,2	15,24±3,68
			10-11 см	17,6	13,1	16,4	15,66±2,34
Середньоранні гібриди	DKC 3472	M (249 г)	4-5 см	24,0	23,0	25,5	24,14±1,25
			7-8 см	24,0	20,7	21,8	22,14±1,68
			10-11 см	23,5	22,5	23,1	23,04±0,55
		S (326 г)	4-5 см	23,7	22,5	25,4	23,85±1,45
			7-8 см	22,2	19,7	18,9	20,26±1,72
			10-11 см	22,8	22,0	23,0	22,59±0,52
		V (385 г)	4-5 см	23,8	21,7	22,2	22,56±1,11
			7-8 см	22,0	16,6	17,6	18,73±2,89
			10-11 см	22,8	19,8	21,8	21,47±1,50
	DKC 3795	M (166 г)	4-5 см	24,2	20,5	27,4	24,01±3,44
			7-8 см	24,5	20,2	22,5	22,39±2,15
			10-11 см	24,3	19,5	23,3	22,35±2,56
		S (207 г)	4-5 см	23,7	20,7	24,3	22,90±1,93
			7-8 см	23,1	19,7	21,9	21,54±1,75
			10-11 см	24,1	18,0	22,1	21,40±3,15
		V (287 г)	4-5 см	23,7	20,0	22,1	21,94±1,86
			7-8 см	21,8	17,6	20,8	20,06±2,23
			10-11 см	22,7	16,1	21,6	20,12±3,52
Середньостиглі гібриди	DK 315	M (223 г)	4-5 см	24,7	20,1	26,4	23,72±3,26
			7-8 см	23,1	22,3	23,6	23,00±0,66
			10-11 см	23,4	21,5	24,7	23,18±1,59
		S (294 г)	4-5 см	22,8	21,3	24,9	22,99±1,81

Продовження додатку E_7

1	2	3	4	5	6	7	8
Середньостиглі гібриди	ДК 315	S (294 г)	7-8 см	22,8	22,0	22,6	22,45±0,40
			10-11 см	22,5	20,4	23,5	22,10±1,59
		V (327 г)	4-5 см	22,0	21,7	23,4	22,35±0,91
			7-8 см	18,9	18,4	20,4	19,20±1,05
			10-11 см	22,0	19,6	23,3	21,64±1,90
	ДКС 4082	M (172 г)	4-5 см	25,5	23,7	25,6	24,93±1,11
			7-8 см	25,1	23,9	25,4	24,77±0,81
			10-11 см	24,1	22,6	24,4	23,70±0,97
		S (227 г)	4-5 см	24,1	22,9	25,2	24,07±1,20
			7-8 см	23,6	20,1	24,0	22,53±2,16
			10-11 см	23,4	22,3	24,6	23,41±1,13
		V (278 г)	4-5 см	23,9	22,8	24,4	23,69±0,82
			7-8 см	22,4	19,8	23,5	21,89±1,93
			10-11 см	23,2	22,1	24,3	23,20±1,12
НІР $_{0,05\ \text{група стиглості}}$				1,8	1,5	1,1	-
НІР $_{0,05\ \text{гібрид}}$				2,1	1,5	1,6	-
НІР $_{0,05\ \text{фракція насіння}}$				1,8	1,3	1,7	-
НІР $_{0,05\ \text{глибина загортання}}$				1,6	1,7	1,6	-

Примітка: M – дрібна фракція насіння, S – середня фракція насіння, V – велика фракція насіння.

Додаток E_8

Елементи структури врожаю у гібридів кукурудзи залежно від строків сівби, (за 2011-2013 рр. ± Sx)

Група стиглості (А)	Гібрид (В)	Строк сівби (С)	Кількість рядів зерен, шт.				Кількість зерен у ряді, шт.				Маса 1000 насінин, г			
			2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє	2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє	2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє, ± Sx
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ранньостигла	Харківський 195МВ	ранній*	14,0	14,1	12,9	13,7±0,7	41,2	41,1	40,5	40,9±0,4	278,6	233,3	270,9	260,9±24,2
		середній**	13,9	13,9	13,6	13,8±0,2	39,8	40,9	40,4	40,4±0,6	271,4	220,6	248,2	246,7±25,4
		пізній***	13,9	15,3	13,0	14,1±1,2	36,1	32,8	38,1	35,7±2,7	247,7	204,2	229,7	227,2±21,8
	DKC 2870	ранній*	12,6	12,3	12,8	12,6±0,3	41,9	41,1	41,5	41,5±0,4	305,2	272,0	279,4	285,5±17,4
		середній**	12,3	12,1	13,4	12,6±0,7	39,0	39,8	40,7	39,8±0,9	286,0	246,2	269,6	267,3±20,0
		пізній***	12,2	12,3	12,6	12,4±0,2	37,9	39,6	38,9	38,8±0,9	267,3	208,3	217,8	231,1±31,7
	DKC 2960	ранній*	14,9	15,8	14,8	15,2±0,6	37,0	38,8	39,7	38,5±1,4	343,0	217,7	255,4	272,0±64,3
		середній**	14,8	16,2	14,9	15,3±0,8	36,5	37,4	39,4	37,8±1,5	285,0	198,2	252,6	245,3±43,8
		пізній***	14,7	16,4	14,8	15,3±1,0	35,5	34,8	38,8	36,4±2,1	254,9	185,4	225,2	221,8±34,9
	DKC 2949	ранній*	13,9	14,5	13,6	14,0±0,5	36,0	36,1	37,3	36,5±0,7	309,1	230,6	279,7	273,1±39,7
		середній**	13,9	14,1	13,7	13,9±0,2	34,2	34,9	36,5	35,2±1,2	271,0	219,0	242,7	244,2±26,0
		пізній***	14,7	13,5	13,7	14,0±0,6	31,6	32,7	35,2	33,2±1,9	244,2	197,0	243,7	228,3±27,1
	DKC 2787	ранній*	15,1	15,1	14,2	14,8±0,5	35,4	36,5	37,9	36,6±1,3	310,0	251,3	275,9	279,1±29,5
		середній**	14,9	14,7	14,5	14,7±0,2	33,6	35,9	37,6	35,7±2,0	295,4	236,9	263,8	265,4±29,3
		пізній***	14,4	15,0	14,9	14,8±0,3	33,5	33,3	36,7	34,5±1,9	283,0	203,7	245,1	243,9±39,6
	DKC 2971 стандарт	ранній*	12,8	13,0	12,7	12,8±0,2	40,4	41,4	43,9	41,9±1,8	322,5	243,0	271,0	278,8±40,3
		середній**	12,9	13,5	12,9	13,1±0,3	39,9	41,0	43,2	41,4±1,7	316,4	230,6	262,3	269,8±43,4
		пізній***	13,3	13,7	13,0	13,3±0,4	39,8	39,7	40,0	39,9±0,2	279,2	194,0	250,5	241,2±43,4
середньорання	DKC 3476	ранній*	14,7	16,9	16,5	16,0±1,2	36,8	39,0	38,5	38,1±1,2	320,8	221,0	261,8	267,9±50,1
		середній**	15,7	16,7	16,6	16,3±0,5	35,5	35,9	38,2	36,5±1,5	313,4	211,3	250,7	258,5±51,5
		пізній***	15,6	15,7	15,7	15,7±0,1	34,0	33,1	37,3	34,8±2,2	259,7	199,3	249,1	236,0±32,2
	DKC 3795	ранній*	14,8	13,5	13,8	14,0±0,7	41,6	39,9	41,1	40,9±0,9	313,4	270,3	314,9	299,5±25,3
		середній**	13,9	14,7	14,3	14,3±0,4	38,4	36,6	39,8	38,3±1,6	294,3	241,5	274,0	269,9±26,6
		пізній***	14,4	12,9	14,0	13,8±0,8	33,9	32,2	35,3	33,8±1,5	286,6	220,6	262,6	256,6±33,4
	DKC 3472	ранній*	15,5	15,3	15,6	15,5±0,2	38,4	40,6	40,3	39,8±1,2	332,0	253,8	305,6	297,1±39,8
		середній**	15,5	15,4	15,7	15,5±0,2	37,0	39,5	38,7	38,4±1,3	313,6	252,6	277,7	281,3±30,6

Продовження додатку Е8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
середньорання	DKC 3472	пізній***	15,0	15,1	15,5	15,2±0,3	36,7	35,7	37,9	36,8±1,1	283,3	227,9	258,9	256,7±27,8
	DKC 3420	ранній*	14,1	14,2	13,9	14,1±0,2	38,3	38,1	39,9	38,8±1,0	358,4	268,0	319,6	315,3±45,3
		середній**	13,2	13,8	14,0	13,7±0,4	35,6	36,0	38,1	36,6±1,3	334,2	261,6	275,7	290,5±38,5
		пізній***	13,9	15,0	14,9	14,6±0,6	35,2	35,2	37,4	35,9±1,3	286,4	194,7	258,6	246,6±47,0
	Переяславський 230СВ	ранній*	15,5	15,5	14,8	15,3±0,4	39,3	38,7	40,5	39,5±0,9	307,4	245,1	258,8	270,4±32,7
		середній**	15,6	16,9	15,0	15,8±1,0	35,7	38,4	38,7	37,6±1,6	272,2	221,6	246,7	246,8±25,3
		пізній***	15,3	14,7	15,3	15,1±0,3	34,9	33,1	37,6	35,2±2,3	259,3	199,2	244,1	234,2±31,2
	DKC 3871 стандарт	ранній*	13,7	14,6	14,5	14,3±0,5	39,3	40,0	41,7	40,3±1,2	327,9	249,1	280,6	285,9±39,7
		середній**	13,6	14,0	14,3	14,0±0,3	38,0	39,5	40,2	39,2±1,1	306,1	235,8	271,3	271,1±35,2
		пізній***	13,9	13,9	14,7	14,2±0,5	35,8	37,2	40,9	38,0±2,6	271,6	214,7	250,4	245,6±28,7
середньостигла	DK 391	ранній*	15,6	15,9	15,1	15,5±0,4	39,6	42,7	43,8	42,0±2,2	341,0	259,2	271,1	290,4±44,2
		середній**	15,7	15,5	15,0	15,4±0,4	37,7	38,9	42,7	39,8±2,6	298,0	240,0	251,4	263,1±30,7
		пізній***	15,6	16,4	15,3	15,8±0,6	37,3	37,4	42,4	39,0±2,9	285,2	215,8	238,9	246,6±35,3
	DKC 3511	ранній*	15,2	15,5	15,9	15,5±0,4	38,9	42,9	43,3	41,7±2,4	310,4	245,7	264,1	273,4±33,3
		середній**	15,5	15,9	16,1	15,8±0,3	38,5	42,8	42,9	41,4±2,5	282,8	242,1	237,9	254,3±24,8
		пізній***	15,1	14,2	16,7	15,3±1,3	37,6	39,0	40,8	39,1±1,6	270,5	218,2	228,1	238,9±27,8
	DK 440	ранній*	15,5	15,9	15,7	15,7±0,2	41,8	45,3	43,6	43,6±1,8	299,7	267,6	270,3	279,2±17,8
		середній**	14,9	16,5	16,1	15,8±0,9	39,0	44,7	42,6	42,1±2,9	283,0	232,1	252,6	255,9±25,6
		пізній***	15,0	15,6	16,3	15,6±0,7	38,5	43,4	41,7	41,2±2,5	261,3	223,0	238,3	240,9±19,3
	DKC 4964	ранній*	16,3	17,0	16,5	16,6±0,4	40,3	41,1	40,9	40,8±0,4	300,2	279,7	294,7	291,5±10,6
		середній**	16,5	16,7	17,7	16,9±0,6	39,9	40,4	40,6	40,3±0,4	294,3	254,8	249,1	266,1±24,6
		пізній***	16,6	17,3	16,3	16,7±0,5	38,4	37,5	39,0	38,3±0,8	264,4	228,4	242,3	245,0±18,2
	DKC 4626	ранній*	15,8	16,8	16,4	16,3±0,5	40,2	41,0	43,5	41,6±1,7	303,7	278,7	293,0	291,8±12,5
		середній**	15,6	15,5	17,0	16,0±0,8	38,1	40,8	41,3	40,1±1,7	293,7	277,9	242,0	271,2±26,5
		пізній***	14,8	16,7	17,0	16,2±1,2	37,1	38,5	40,7	38,8±1,8	288,7	237,6	236,8	254,4±29,7
	DK 315 стандарт	ранній*	16,0	15,9	16,5	16,1±0,3	40,8	41,0	41,9	41,2±0,6	352,2	246,8	305,1	301,4±52,8
		середній**	15,8	15,6	16,7	16,0±0,6	37,4	39,5	41,4	39,4±2,0	301,2	234,3	271,5	269,0±33,5
		пізній***	15,5	15,2	16,6	15,8±0,7	37,2	37,9	40,9	38,7±2,0	285,1	228,3	253,6	255,7±28,5
$НІР_{0,05\ група\ стиглості}$,			0,4	0,1	0,2	-	0,5	0,4	0,6	-	10,4	4,0	3,2	-
$НІР_{0,05\ гібрид}$			0,4	0,3	0,3	-	0,8	0,6	0,9	-	10,7	6,9	8,9	-
$НІР_{0,05\ строк\ сівби}$			0,3	0,2	0,2	-	0,4	0,4	0,4	-	8,6	6,4	7,9	-

Додаток $Е_9$

Урожайність гібридів кукурудзи різних груп стиглості залежно від строків сівби, т/га (за 2011-2013 рр. ± Sx)

Група стиглості (фактор А)	Гібрид (фактор В)	Строки сівби (фактор С)	Роки досліджень			середнє, ± Sx
			2011	2012	2013	
1	2	3	4	5	6	7
Ранньостигла група	Харківський 195МВ	Ранній (РТГ* t=+8°С)	9,6	8,1	8,5	8,7±0,8
		Середній (РТГ t=+10°С)	9,0	7,5	8,2	8,2±0,8
		Пізній (РТГ t=+12°С)	7,5	6,1	6,8	6,8±0,7
	DKC 2870	Ранній (РТГ* t=+8°С)	9,6	8,3	8,9	8,9±0,7
		Середній (РТГ t=+10°С)	8,2	7,1	8,8	8,0±0,9
		Пізній (РТГ t=+12°С)	7,4	6,1	6,4	6,6±0,7
	DKC 2960	Ранній (РТГ* t=+8°С)	11,3	8,0	9,0	9,4±1,7
		Середній (РТГ t=+10°С)	9,2	7,2	8,9	8,4±1,1
		Пізній (РТГ t=+12°С)	8,0	6,3	7,8	7,4±0,9
	DKC 2949	Ранній (РТГ* t=+8°С)	9,3	7,2	8,5	8,3±1,1
		Середній (РТГ t=+10°С)	7,7	6,5	7,3	7,2±0,6
		Пізній (РТГ t=+12°С)	6,8	5,2	7,1	6,4±1,0
	DKC 2787	Ранній (РТГ* t=+8°С)	9,9	8,3	8,9	9,0±0,8
		Середній (РТГ t=+10°С)	8,9	7,5	8,6	8,3±0,7
		Пізній (РТГ t=+12°С)	8,2	6,1	8,0	7,4±1,2
	DKC 2971 **(st)**	Ранній (РТГ* t=+8°С)	10,0	7,8	9,0	8,9±1,1
		Середній (РТГ t=+10°С)	9,8	7,7	8,8	8,8±1,1
		Пізній (РТГ t=+12°С)	8,9	6,3	7,8	7,7±1,3
Середньорання група	DKC 3476	Ранній (РТГ* t=+8°С)	10,4	8,7	10,0	9,7±0,9
		Середній (РТГ t=+10°С)	10,5	7,6	9,5	9,2±1,5
		Пізній (РТГ t=+12°С)	8,3	6,2	8,8	7,8±1,4
	DKC 3795	Ранній (РТГ* t=+8°С)	11,6	8,7	10,7	10,3±1,5
		Середній (РТГ t=+10°С)	9,4	7,8	9,4	8,9±0,9
		Пізній (РТГ t=+12°С)	8,4	5,5	7,8	7,2±1,5
	DKC 3472	Ранній (РТГ* t=+8°С)	11,8	9,5	11,5	10,9±1,3
		Середній (РТГ t=+10°С)	10,8	9,2	10,1	10,0±0,8
		Пізній (РТГ t=+12°С)	9,4	7,4	9,1	8,6±1,1
	DKC 3420	Ранній (РТГ* t=+8°С)	11,6	8,7	10,6	10,3±1,5
		Середній (РТГ t=+10°С)	9,4	7,8	8,8	8,7±0,8
		Пізній (РТГ t=+12°С)	8,4	6,2	8,6	7,7±1,3
	Переяславський 230СВ	Ранній (РТГ* t=+8°С)	11,2	8,8	9,3	9,8±1,3
		Середній (РТГ t=+10°С)	9,1	8,6	8,6	8,8±0,3
		Пізній (РТГ t=+12°С)	8,3	5,8	8,4	7,5±1,5
	DKC 3871 **(st)**	Ранній (РТГ* t=+8°С)	10,6	8,7	10,2	9,8±1,0
		Середній (РТГ t=+10°С)	9,5	7,8	9,3	8,9±0,9
		Пізній (РТГ t=+12°С)	8,1	6,7	9,0	7,9±1,2
Середньостигла група	DK 391	Ранній (РТГ* t=+8°С)	12,6	10,6	10,8	11,3±1,1
		Середній (РТГ t=+10°С)	10,6	8,7	9,7	9,7±1,0
		Пізній (РТГ t=+12°С)	10,0	7,9	9,3	9,1±1,1
	DKC 3511	Ранній (РТГ* t=+8°С)	11,0	9,8	10,9	10,6±0,7
		Середній (РТГ t=+10°С)	10,1	9,9	9,9	10,0±0,1
		Пізній (РТГ t=+12°С)	9,2	7,3	9,3	8,6±1,1
	DK 440	Ранній (РТГ* t=+8°С)	11,7	11,6	11,1	11,5±0,3

Продовження додатку E_9

1	2	3	4	5	6	7
Середньостигла група	ДК 440	Середній (РТГ t=+10°С)	9,8	10,3	10,4	10,2±0,3
		Пізній (РТГ t=+12°С)	9,1	9,1	9,7	9,3±0,3
	ДКС 4964	Ранній (РТГ* t=+8°С)	11,8	11,7	11,9	11,8±0,1
		Середній (РТГ t=+10°С)	11,6	10,3	10,7	10,9±0,7
		Пізній (РТГ t=+12°С)	10,1	8,9	9,2	9,4±0,6
	ДКС 4626	Ранній (РТГ* t=+8°С)	11,6	11,5	12,5	11,9±0,6
		Середній (РТГ t=+10°С)	10,5	10,5	10,2	10,4±0,2
		Пізній (РТГ t=+12°С)	9,5	9,2	9,8	9,5±0,3
	ДК 315 **(st)**	Ранній (РТГ* t=+8°С)	13,8	9,7	12,7	12,1±2,1
		Середній (РТГ t=+10°С)	10,7	8,7	11,2	10,2±1,3
		Пізній (РТГ t=+12°С)	9,9	7,9	10,3	9,4±1,3
$НІР_{0,05\ група\ стиглості}$			0,1	0,1	0,1	-
$НІР_{0,05\ гібрид}$			0,3	0,2	0,2	-
$НІР_{0,05\ строк\ сівби}$			0,1	0,1	0,1	-

Примітка: РТГ – рівень температурного режиму ґрунту на глибині загортання насіння

Додаток E_{10}

Елементи структури врожаю ранньостиглих гібридів кукурудзи залежно від позакореневих підживлень

(за 2011-2013 рр. ± Sx)

Гібрид (А)	Позакореневе підживлення (В)	Кількість обробок (С)	Кількість рядів зерен, шт.				Кількість зерен у ряді, шт.				Маса 1000 насінин, г			
			2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє	2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє, ± Sx	2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє, ± Sx
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Харківський 195 МВ	Контроль (підживлення водою)	-	14,0	14,1	12,9	13,7±0,7	41,2	41,1	40,5	40,9±0,4	278,6	233,3	270,9	260,9±24,2
	Біомаг	I*	14,0	14,1	13,5	13,9±0,3	41,9	41,1	41,6	41,5±0,4	300,4	263,8	287,4	283,9±18,6
		II*	14,0	14,5	13,7	14,1±0,4	42,3	41,7	41,7	41,9±0,3	303,8	264,8	288,3	285,6±19,6
	Еколист Моно Цинк	I*	14,0	14,0	13,4	13,8±0,3	42,3	42,0	41,6	42,0±0,4	309,5	273,6	280,7	287,9±19,0
		II*	14,0	14,1	13,6	13,9±0,3	42,7	42,5	42,1	42,4±0,3	312,2	297,5	287,2	299,0±12,6
	Росток кукурудза	I*	14,1	14,0	13,2	13,8±0,5	42,1	42,1	41,3	41,8±0,5	312,4	257,6	281,2	283,7±27,5
		II*	14,0	14,2	13,8	14,0±0,2	43,9	43,0	41,9	42,9±1,0	315,4	259,8	285,8	287,0±27,8
	Вимпел	I*	14,1	14,0	13,7	13,9±0,2	41,9	42,3	41,9	42,0±0,2	308,5	254,0	275,2	279,2±27,5
		II*	14,2	14,5	14,0	14,2±0,3	42,3	42,6	42,7	42,5±0,2	310,6	254,4	279,6	281,5±28,1
DKC 2960	Контроль (підживлення водою)	-	14,9	15,8	14,8	15,2±0,6	37,0	38,8	39,7	38,5±1,4	343,0	217,7	255,4	272,0±64,3
	Біомаг	I*	15,0	16,5	15,1	15,5±0,8	37,9	40,0	40,1	39,3±1,2	333,3	220,2	270,3	274,6±56,7
		II*	16,8	16,9	15,6	16,4±0,7	38,0	42,2	41,3	40,5±2,2	318,3	230,4	276,1	274,9±44,0
	Еколист Моно Цинк	I*	16,1	15,8	15,3	15,7±0,4	37,6	39,5	39,7	38,9±1,2	362,7	239,5	285,6	295,9±62,2
		II*	16,2	15,8	15,5	15,8±0,4	38,5	42,1	40,3	40,3±1,8	370,7	256,3	300,0	309,0±57,7
	Росток кукурудза	I*	15,6	15,8	15,0	15,5±0,4	38,9	41,0	40,0	40,0±1,1	356,9	236,3	287,0	293,4±60,6
		II*	15,9	15,8	15,2	15,6±0,4	39,6	41,1	40,3	40,3±0,8	365,9	247,5	298,2	303,9±59,4
	Вимпел	I*	15,5	15,8	15,0	15,4±0,4	37,7	40,2	39,7	39,2±1,3	347,7	223,4	268,5	279,9±62,9
		II*	16,0	15,8	15,1	15,6±0,5	39,2	41,5	40,1	40,3±1,2	354,4	226,4	271,2	284,0±65,0
DKC 2949	Контроль (підживлення водою)	-	13,9	14,5	13,6	14,0±0,5	36,0	36,1	37,3	36,5±0,7	309,1	230,6	279,7	273,1±39,7
	Біомаг	I*	14,0	14,5	14,1	14,2±0,3	36,5	36,8	38,1	37,1±0,9	297,0	234,5	284,5	272,0±33,1
		II*	14,5	14,5	14,3	14,4±0,1	36,8	38,7	38,4	38,0±1,0	312,2	241,6	285,0	279,6±35,6

Продовження додатку E_{10}

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
DKC 2949	Еколист Моно Цинк	I*	14,0	14,5	14,4	14,3±0,3	36,3	37,1	37,4	36,9±0,6	327,3	251,3	293,9	290,8±38,1
		II*	14,2	14,6	14,5	14,4±0,2	37,4	37,2	37,6	37,4±0,2	339,9	256,8	312,5	303,1±42,3
	Росток кукурудза	I*	13,9	14,5	14,1	14,2±0,3	36,8	37,6	37,3	37,2±0,4	330,5	249,2	289,6	289,8±40,7
		II*	14,0	14,6	14,3	14,3±0,3	37,1	37,7	37,4	37,4±0,3	340,3	254,1	299,8	298,1±43,1
	Вимпел	I*	14,0	14,5	13,6	14,0±0,5	37,6	36,1	37,6	37,1±0,9	309,8	240,8	280,5	277,0±34,6
		II*	14,4	14,5	13,7	14,2±0,4	37,9	37,3	39,3	38,2±1,0	316,2	252,6	282,9	283,9±31,8
DKC 2971	Контроль (підживлення водою)	-	12,8	13,0	12,7	12,8±0,2	40,4	41,4	43,9	41,9±1,8	322,5	243,0	271,0	278,8±40,3
	Біомаг	I*	13,2	13,1	12,7	13,0±0,3	40,9	41,4	44,0	42,1±1,7	311,3	245,0	296,0	284,1±34,7
		II*	14,0	13,4	12,7	13,4±0,7	42,2	41,6	44,1	42,6±1,3	353,2	248,7	299,4	300,4±52,3
	Еколист Моно Цинк	I*	13,0	13,5	12,9	13,1±0,3	42,0	41,7	44,5	42,7±1,5	342,9	257,1	289,5	296,5±43,3
		II*	13,1	13,7	13,1	13,3±0,3	42,4	42,1	44,9	43,1±1,5	346,3	275,8	298,5	306,9±36,0
	Росток кукурудза	I*	12,9	13,3	12,7	13,0±0,3	42,2	42,0	44,0	42,7±1,1	335,5	255,4	283,8	291,6±40,6
		II*	13,0	13,4	12,8	13,1±0,3	44,9	42,1	44,9	44,0±1,6	344,4	256,0	295,8	298,7±44,3
	Вимпел	I*	13,3	13,3	12,9	13,2±0,2	43,6	42,5	43,9	43,3±0,7	323,7	247,2	276,9	282,6±38,6
		II*	13,5	13,4	13,0	13,3±0,3	44,3	42,5	43,9	43,6±0,9	325,4	253,0	280,9	286,4±36,5
$НІР_{0,05\ гібрид}$**			0,2	0,2	0,2	-	0,6	0,6	0,5	-	4,8	4,4	5,6	-
$НІР_{0,05\ підживлення}$			0,4	0,3	0,3	-	0,8	0,8	0,7	-	7,2	7,4	8,4	-
$НІР_{0,05\ кількість\ підживлень}$			0,2	0,2	0,2	-	0,3	0,3	0,3	-	6,6	7,1	6,8	-

Примітка: I- одноразове внесення препарату у фазу 5-7 листків кукурудзи;*
II- дворазове внесення препарату у фазі 5-7 та 10-12 листків кукурудзи;*
***- зроблено дисперсійний аналіз в урівненні для рівновеликих дисперсій для встановлення істотності варіантів позакореневих підживлень.*

Додаток E_{11}

Елементи структури врожаю середньоранніх гібридів кукурудзи залежно від позакореневих підживлень

(за 2011-2013 рр. ± Sx)

Гібрид (А)	Позакореневе підживлення (В)	Кількість обробок (С)	Кількість рядів зерен, шт.				Кількість зерен у ряді, шт.				Маса 1000 насінин, г			
			2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє	2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє, ± Sx	2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє, ± Sx
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
DKC 3472	Контроль (підживлення водою)	-	15,5	15,3	15,6	15,5±0,2	38,4	40,6	40,3	39,8±1,2	332,0	253,8	305,6	297,1±39,8
	Біомаг	I*	15,6	15,5	15,6	15,6±0,1	38,5	41,0	40,5	40,0±1,3	353,8	257,6	331,1	314,2±50,3
		II*	16,2	16,0	16,3	16,2±0,2	39,8	42,3	41,9	41,3±1,3	367,0	259,8	331,3	319,4±54,6
	Еколист Моно Цинк	I*	15,6	15,5	15,6	15,6±0,1	38,9	41,2	40,4	40,2±1,2	353,9	279,4	324,9	319,4±37,6
		II*	15,7	16,0	15,6	15,8±0,2	39,0	42,8	40,7	40,8±1,9	356,5	288,8	334,2	326,5±34,5
	Росток кукурудза	I*	15,7	16,2	15,6	15,8±0,3	39,1	40,9	41,3	40,4±1,2	355,5	288,5	321,0	321,7±33,5
		II*	16,0	17,1	15,9	16,3±0,7	40,4	41,3	41,4	41,0±0,6	358,9	293,0	329,4	327,1±33,0
	Вимпел	I*	16,0	15,8	15,6	15,8±0,2	39,9	41,0	40,4	40,4±0,6	344,0	267,9	313,5	308,5±38,3
		II*	16,1	16,3	15,6	16,0±0,4	40,1	42,3	41,1	41,2±1,1	347,6	276,3	315,5	313,1±35,7
DKC 3420	Контроль	-	14,1	14,2	13,9	14,1±0,2	38,3	38,1	39,9	38,8±1,0	358,4	268,0	319,6	315,3±45,3
	Біомаг	I*	14,6	14,2	14,0	14,3±0,3	38,4	38,1	40,1	38,9±1,1	365,5	289,7	326,5	327,2±37,9
		II*	15,0	14,4	14,2	14,5±0,4	40,4	38,3	41,3	40,0±1,5	397,6	303,3	332,7	344,5±48,3
	Еколист Моно Цинк	I*	14,5	14,5	14,3	14,4±0,1	39,4	38,4	41,0	39,6±1,3	360,5	295,6	324,6	326,9±32,5
		II*	14,6	15,0	14,5	14,7±0,3	39,5	38,9	41,3	39,9±1,2	397,1	322,8	333,3	351,1±40,2
	Росток кукурудза	I*	14,7	14,5	14,0	14,4±0,4	38,9	38,5	41,9	39,8±1,9	371,7	291,6	330,1	331,1±40,1
		II*	14,8	14,6	14,0	14,5±0,4	39,6	39,0	42,0	40,2±1,6	381,3	305,2	340,8	342,4±38,1
	Вимпел	I*	14,4	14,5	14,0	14,3±0,3	38,9	38,6	39,9	39,1±0,7	358,7	273,6	319,9	317,4±42,6
		II*	14,5	14,5	14,1	14,4±0,2	38,9	37,1	41,2	39,1±2,1	360,4	284,9	323,3	322,9±37,8
Переяславський 230 СВ	Контроль	-	15,5	15,5	14,8	15,3±0,4	39,3	38,7	40,5	39,5±0,9	307,4	245,1	258,8	270,4±32,7
	Біомаг	I*	15,5	15,5	15,0	15,3±0,3	39,0	39,7	41,1	39,9±1,1	273,6	249,7	270,3	264,5±13,0
		II*	16,4	16,3	15,3	16,0±0,6	39,5	40,8	41,2	40,5±0,9	312,5	253,6	276,1	280,7±29,7
	Еколист Моно Цинк	I*	15,7	15,6	15,2	15,5±0,3	40,3	39,9	42,0	40,7±1,1	319,3	254,2	285,6	286,4±32,6
		II*	16,6	16,2	16,0	16,3±0,3	41,4	44,1	42,3	42,6±1,4	328,7	262,0	290,0	293,6±33,5

Продовження додатку $Е_{11}$

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Переяславський 230 СВ	Росток кукурудза	I*	15,6	15,6	15,1	15,4±0,3	39,4	41,2	42,4	41,0±1,5	323,9	249,4	287,0	286,8±37,3
		II*	15,7	15,7	15,1	15,5±0,3	39,9	42,7	43,5	42,0±1,9	336,1	259,8	288,2	294,7±38,6
	Вимпел	I*	15,5	15,5	15,0	15,3±0,3	39,5	41,6	40,6	40,6±1,1	314,4	246,3	268,0	276,2±34,8
		II*	15,6	15,6	15,4	15,5±0,1	40,9	41,8	41,1	41,3±0,5	316,2	248,2	270,2	278,2±34,7
DKC 3871	Контроль (підживлення водою)	-	13,7	14,6	14,5	14,3±0,5	39,3	40,0	41,7	40,3±1,2	327,9	249,1	280,6	285,9±39,7
	Біомаг	I*	14,0	14,6	15,5	14,7±0,8	40,8	40,8	42,0	41,2±0,7	311,7	265,8	286,6	288,0±23,0
		II*	14,0	14,8	15,6	14,8±0,8	42,0	41,1	42,0	41,7±0,5	317,1	269,0	287,6	291,2±24,3
	Еколист Моно Цинк	I*	14,0	14,7	14,9	14,5±0,5	39,6	40,8	41,8	40,7±1,1	341,9	278,3	293,8	304,7±33,2
		II*	14,8	15,0	15,6	15,1±0,4	39,8	43,4	42,0	41,7±1,8	343,4	289,8	297,5	310,2±29,0
	Росток кукурудза	I*	14,1	14,7	14,6	14,5±0,3	39,8	40,7	41,8	40,8±1,0	338,2	273,4	290,9	300,8±33,5
		II*	14,9	14,7	14,7	14,8±0,1	41,7	40,8	42,1	41,5±0,7	359,9	294,9	294,4	316,4±37,7
	Вимпел	I*	13,7	14,6	15,9	14,7±1,1	39,7	40,3	42,2	40,7±1,3	336,9	257,6	283,6	292,7±40,4
		II*	13,9	14,6	16,0	14,8±1,1	40,4	41,3	42,4	41,4±1,0	338,5	265,2	288,0	297,2±37,5
$НІР_{0.05\ гібрид}$**			0,2	0,1	0,2	-	0,5	0,7	0,5	-	6,5	3,4	7,5	-
$НІР_{0,05\ підживлення}$			0,3	0,3	0,3	-	1,1	1,0	1,0	-	10,5	8,2	7,3	-
$НІР_{0,05\ кількість\ підживлень}$			0,2	0,2	0,2	-	0,4	0,3	0,4	-	7,9	6,7	7,5	-

Примітка: I- одноразове внесення препарату у фазу 5-7 листків кукурудзи;*
II- дворазове внесення препарату у фазі 5-7 та 10-12 листків кукурудзи;*
***- зроблено дисперсійний аналіз в урівненні для рівновеликих дисперсій для встановлення істотності варіантів позакореневих підживлень.*

Додаток E_{12}

Урожайність зерна середньоранніх гібридів кукурудзи залежно від позакореневих підживлень, т/га (за 2011-2013 рр. ±Sx)

Гібрид (А)	Позакореневе підживлення (В)	Кількість обробок (С)	Урожайність зерна, т/га			
			2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє, ± Sx
1	2	3	4	5	6	7
DKC 3472	Контроль (підживлення водою)	-	11,85	9,46	11,53	10,94±1,30
	Біомаг	I*	12,75	9,82	12,55	11,71±1,64
		II*	14,20	10,55	13,58	12,77±1,95
	Еколист Моно Цинк	I*	12,89	10,71	12,29	11,96±1,13
		II*	13,10	11,87	12,73	12,56±0,63
	Росток кукурудза	I*	13,09	11,47	12,41	12,32±0,82
		II*	13,92	12,42	13,01	13,11±0,76
	Вимпел	I*	13,18	10,41	11,85	11,81±1,38
		II*	13,46	11,43	12,14	12,34±1,03
DKC 3420	Контроль (підживлення водою)	-	11,63	8,70	10,64	10,32±1,49
	Біомаг	I*	12,29	9,40	11,00	10,90±1,45
		II*	14,46	10,04	11,71	12,07±2,23
	Еколист Моно Цинк	I*	12,36	9,88	11,42	11,22±1,25
		II*	13,74	11,30	11,98	12,34±1,26
	Росток кукурудза	I*	12,75	9,77	11,62	11,38±1,51
		II*	13,41	10,43	12,02	11,95±1,49
	Вимпел	I*	12,06	9,19	10,72	10,66±1,44
		II*	12,20	9,20	11,27	10,89±1,54
Переяславський 230 СВ	Контроль (підживлення водою)	-	11,24	8,82	9,31	9,79±1,28
	Біомаг	I*	9,92	9,22	10,00	9,71±0,43
		II*	12,15	10,12	10,44	10,90±1,09
	Еколист Моно Цинк	I*	12,12	9,49	10,94	10,85±1,32
		II*	13,55	11,23	11,78	12,19±1,21
	Росток кукурудза	I*	11,94	9,62	11,02	10,86±1,17
		II*	12,63	10,45	11,36	11,48±1,10
	Вимпел	I*	11,55	9,53	9,79	10,29±1,10
		II*	12,10	9,71	10,26	10,69±1,25
DKC 3871	Контроль (підживлення водою)	-	10,57	8,73	10,18	9,83±0,97
	Біомаг	I*	10,68	9,50	11,19	10,46±0,87
		II*	11,19	9,82	11,31	10,77±0,83
	Еколист Моно Цинк	I*	11,37	10,01	10,98	10,79±0,70
		II*	12,14	11,32	11,69	11,72±0,41
	Росток кукурудза	I*	11,39	9,81	10,65	10,62±0,79
		II*	13,42	10,61	10,93	11,65±1,54
	Вимпел	I*	10,99	9,09	11,42	10,50±1,24
		II*	11,41	9,59	11,72	10,91±1,15
НІР** 0,05 гібрид			0,19	0,15	0,17	-
НІР 0,05 позакореневі підживлення			0,38	0,26	0,30	-
НІР 0,05 кількість підживлень			0,13	0,11	0,13	-

Примітка: I - одноразове внесення препарату у фазу 5-7 листків кукурудзи;*
II - дворазове внесення препарату у фазі 5-7 та 10-12 листків кукурудзи;*
*** - зроблено дисперсійний аналіз в урівненні для рівновеликих дисперсій для встановлення істотності варіантів позакореневих підживлень.*

Додаток E_{13}

Елементи структури врожаю середньостиглих гібридів кукурудзи залежно від позакореневих підживлень
(за 2011-2013 рр. ± Sx)

Гібрид (А)	Позакореневе підживлення (В)	Кількість обробок (С)	Кількість рядів зерен, шт.				Кількість зерен у ряді, шт.				Маса 1000 насінин, г			
			2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє	2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє, ± Sx	2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє, ± Sx
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
DK 391	Контроль (підживлення водою)	-	15,6	15,9	15,1	15,5±0,4	39,6	42,7	43,8	42,0±2,2	341,0	259,2	271,1	290,4±44,2
	Біомаг	I*	16,0	15,9	16,0	16,0±0,1	42,0	43,3	43,9	43,1±1,0	345,7	266,9	276,5	296,4±43,0
		II*	16,1	16,1	16,1	16,1±0,0	42,2	43,7	44,6	43,5±1,2	346,8	268,2	278,2	297,7±42,8
	Еколист Моно Цинк	I*	16,0	16,0	15,9	16,0±0,1	40,8	42,9	43,9	42,5±1,6	347,1	275,1	284,9	302,4±39,1
		II*	16,4	16,7	16,5	16,5±0,2	40,9	43,2	44,0	42,7±1,6	354,9	285,7	287,5	309,4±39,4
	Росток кукурудза	I*	15,8	16,0	15,5	15,8±0,3	40,0	43,0	43,8	42,3±2,0	357,5	269,9	279,1	302,2±48,1
		II*	16,1	16,0	15,7	15,9±0,2	40,1	43,2	44,9	42,7±2,4	360,0	278,1	292,4	310,2±43,7
	Вимпел	I*	15,6	15,9	15,8	15,8±0,2	39,7	43,3	44,0	42,3±2,3	342,2	262,8	271,6	292,2±43,5
		II*	15,6	16,0	16,0	15,9±0,2	40,3	43,6	44,8	42,9±2,3	355,3	265,5	272,5	297,8±49,9
DK 440	Контроль (підживлення водою)	-	15,5	15,9	15,7	15,7±0,2	41,8	45,3	43,6	43,6±1,8	299,7	267,6	270,3	279,2±17,8
	Біомаг	I*	15,5	15,9	15,7	15,7±0,2	41,9	45,9	44,4	44,1±2,0	284,6	270,8	291,7	282,4±10,6
		II*	16,0	16,0	15,8	15,9±0,1	42,3	46,2	44,5	44,3±2,0	308,1	277,2	295,4	293,6±15,5
	Еколист Моно Цинк	I*	15,6	15,9	15,8	15,8±0,2	42,5	45,8	44,1	44,1±1,7	312,3	278,9	294,8	295,3±16,7
		II*	16,0	16,0	16,0	16,0±0,0	42,9	46,1	44,3	44,4±1,6	321,9	288,1	299,3	303,1±17,2
	Росток кукурудза	I*	15,6	15,9	15,8	15,8±0,2	42,6	45,8	43,9	44,1±1,6	326,5	273,9	294,1	298,2±26,5
		II*	15,9	16,0	15,9	15,9±0,1	42,9	47,0	44,3	44,7±2,1	344,2	286,8	295,9	309,0±30,9
	Вимпел	I*	15,5	16,0	15,9	15,8±0,3	42,3	45,5	44,1	44,0±1,6	303,7	275,0	284,3	287,7±14,6
		II*	16,0	16,1	16,1	16,1±0,1	42,5	45,7	44,3	44,2±1,6	310,6	275,8	287,6	291,3±17,7
DKC 4964	Контроль (підживлення водою)	-	16,3	17,0	16,5	16,6±0,4	40,3	41,1	40,9	40,8±0,4	300,2	279,7	294,7	291,5±10,6
	Біомаг	I*	16,5	17,0	16,5	16,7±0,3	40,4	42,5	41,7	41,5±1,1	297,0	297,2	306,5	300,2±5,4
		II*	17,0	17,5	16,7	17,1±0,4	40,4	43,1	41,8	41,8±1,4	289,5	303,4	312,7	301,9±11,7

Продовження додатку $Е_{13}$

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
DKC 4964	Еколист Моно Цинк	I*	16,6	17,0	16,5	16,7±0,3	40,5	42,4	42,0	41,6±1,0	323,1	295,0	309,6	309,2±14,1
		II*	17,1	17,1	17,1	17,1±0,0	40,8	42,9	42,3	42,0±1,1	329,3	319,6	313,3	320,7±8,1
	Росток кукурудза	I*	16,5	17,0	16,9	16,8±0,3	40,3	42,3	42,4	41,7±1,2	324,1	295,5	314,1	311,2±14,5
		II*	17,1	17,3	17,2	17,2±0,1	40,3	43,5	43,5	42,4±1,8	326,5	307,3	320,8	318,2±9,9
	Вимпел	I*	16,4	17,0	16,6	16,7±0,3	40,3	43,6	41,1	41,7±1,7	307,7	284,8	299,4	297,3±11,6
		II*	16,8	17,2	16,7	16,9±0,3	40,5	43,7	41,6	41,9±1,6	314,6	292,3	303,3	303,4±11,2
DK 315	Контроль (підживлення водою)	-	16,0	15,9	16,5	16,1±0,3	40,8	41,0	41,9	41,2±0,6	352,2	246,8	305,1	301,4±52,8
	Біомаг	I*	16,0	15,9	16,5	16,1±0,3	40,8	41,0	42,5	41,4±0,9	347,6	250,7	320,2	306,2±49,9
		II*	16,5	16,0	16,8	16,4±0,4	40,9	41,1	42,8	41,6±1,0	339,7	262,2	323,7	308,5±40,9
	Еколист Моно Цинк	I*	16,3	15,9	16,6	16,3±0,4	40,9	41,0	42,3	41,4±0,8	360,0	269,7	319,8	316,5±45,2
		II*	17,0	16,2	17,2	16,8±0,5	41,6	41,5	42,9	42,0±0,8	382,1	284,0	323,9	330,0±49,3
	Росток кукурудза	I*	16,2	15,9	16,6	16,2±0,4	41,4	42,4	42,3	42,0±0,6	364,4	268,3	315,9	316,2±48,1
		II*	16,5	15,9	16,7	16,4±0,4	42,8	42,5	42,6	42,6±0,2	388,9	285,4	323,4	332,6±52,4
	Вимпел	I*	16,0	16,0	16,9	16,3±0,5	40,9	41,7	42,2	41,6±0,7	353,4	254,5	309,0	305,6±49,5
		II*	16,4	16,2	17,3	16,6±0,6	41,5	41,9	42,3	41,9±0,4	363,9	261,3	312,4	312,5±51,3
$НІР_{0.05\ гібрид}$**			0,2	0,2	0,2	-	0,7	0,6	0,7	-	2,6	6,6	3,2	-
$НІР_{0,05\ підживлення}$			0,3	0,3	0,3	-	1,2	1,0	1,1	-	6,6	12,0	8,0	-
$НІР_{0,05\ кількість\ підживлень}$			0,2	0,2	0,2	-	0,4	0,4	0,4	-	5,7	7,9	6,7	-

Примітка: I- одноразове внесення препарату у фазу 5-7 листків кукурудзи;*
II- дворазове внесення препарату у фазі 5-7 та 10-12 листків кукурудзи;*
***- зроблено дисперсійний аналіз в урівненні для рівновеликих дисперсій для встановлення істотності варіантів позакореневих підживлень.*

Додаток E_{14}

Урожайність зерна середньостиглих гібридів кукурудзи залежно від позакореневих підживлень, т/га (за 2011-2013 рр. ±Sx)

Гібрид (А)	Позакореневе підживлення (В)	Кількість обробок (С)	Урожайність зерна, т/га			
			2011 р.	2012 р.	2013 р.	Середнє, ± Sx
1	2	3	4	5	6	7
DK 391	Контроль (підживлення водою)	-	12,65	10,56	10,76	11,32±1,15
	Біомаг	I*	13,94	11,03	11,65	12,21±1,53
		II*	14,14	11,32	11,98	12,48±1,47
	Еколист Моно Цинк	I*	13,60	11,33	11,93	12,29±1,17
		II*	14,28	12,37	12,52	13,06±1,06
	Росток кукурудза	I*	13,56	11,14	11,37	12,02±1,33
		II*	13,95	11,53	12,37	12,62±1,22
	Вимпел	I*	12,72	10,86	11,33	11,63±0,97
		II*	13,40	11,11	11,72	12,08±1,19
DK 440	Контроль (підживлення водою)	-	11,67	11,56	11,10	11,45±0,30
	Біомаг	I*	11,09	11,86	12,20	11,72±0,57
		II*	12,51	12,29	12,46	12,42±0,11
	Еколист Моно Цинк	I*	12,42	12,19	12,33	12,31±0,12
		II*	13,26	12,75	12,73	12,91±0,30
	Росток кукурудза	I*	13,02	11,97	12,24	12,41±0,55
		II*	14,09	12,94	12,50	13,18±0,82
	Вимпел	I*	11,95	12,01	11,96	11,97±0,03
		II*	12,67	12,18	12,31	12,38±0,26
DKC 4964	Контроль (підживлення водою)	-	11,82	11,73	11,93	11,83±0,10
	Біомаг	I*	11,88	12,88	12,65	12,47±0,53
		II*	11,93	13,73	13,10	12,92±0,91
	Еколист Моно Цинк	I*	13,03	12,76	12,87	12,89±0,14
		II*	13,78	14,07	13,60	13,82±0,24
	Росток кукурудза	I*	12,93	12,75	13,50	13,06±0,39
		II*	13,50	13,88	14,40	13,93±0,45
	Вимпел	I*	12,20	12,67	12,26	12,37±0,25
		II*	12,84	13,18	12,64	12,89±0,27
DK 315	Контроль (підживлення водою)	-	13,79	9,65	12,66	12,03±2,14
	Біомаг	I*	13,61	9,81	13,47	12,30±2,16
		II*	13,75	10,35	13,96	12,69±2,03
	Еколист Моно Цинк	I*	14,40	10,55	13,47	12,81±2,01
		II*	16,21	11,46	14,34	14,00±2,40
	Росток кукурудза	I*	14,66	10,85	13,31	12,94±1,93
		II*	16,48	11,57	13,80	13,95±2,46
	Вимпел	I*	13,88	10,19	13,22	12,43±1,97
		II*	14,86	10,64	13,72	13,07±2,18
НІР** 0,05 гібрид			0,23	0,20	0,23	-
НІР 0,05 позакореневі підживлення			0,42	0,28	0,35	-
НІР 0,05 кількість підживлень			0,14	0,12	0,13	-

Примітка: I- одноразове внесення препарату у фазу 5-7 листків кукурудзи;*
II- дворазове внесення препарату у фазі 5-7 та 10-12 листків кукурудзи;*
***- зроблено дисперсійний аналіз в урівненні для рівновеликих дисперсій для встановлення істотності варіантів позакореневих підживлень.*

Додаток E_{15}

Елементи структури врожаю досліджуваних гібридів кукурудзи залежно від позакореневих підживлень

(за 2015-2017 рр. ± Sx)

Група стиглості (А)	Гібрид (В)	Позакореневе підживлення (С)	Кількість обробок (D)	Кількість рядів зерен, шт.				Кількість зерен в ряді, шт.				Маса 1000 насінин, г			
				2015 р.	2016 р.	2017 р.	середнє	2015 р.	2016 р.	2017 р.	середнє	2015 р.	2016 р.	2017 р.	середнє
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Ранньостигла група	Харківський 195 МВ	Контроль (підживлення водою)	-	13,1	14,1	13,8	13,7±0,5	36,1	37,0	36,6	36,6±0,5	220,0	241,0	238,5	233,2±11,5
		Біомаг	I*	13,1	14,3	14,0	13,8±0,6	37,2	37,8	37,7	37,6±0,3	223,5	242,8	237,7	234,7±10,0
			II*	13,3	14,5	14,1	14,0±0,6	37,4	38,9	38,3	38,2±0,8	239,5	251,7	248,9	246,7±6,4
		Росток кукурудза	I*	13,1	14,1	13,8	13,7±0,5	37,0	37,7	37,4	37,4±0,4	227,9	246,4	243,5	239,3±10,0
			II*	13,1	14,3	14,1	13,8±0,6	37,8	39,8	39,7	39,1±1,1	242,8	252,9	247,4	247,7±5,1
		Еколист Моно Цинк	I*	13,2	14,5	14,3	14,0±0,7	37,1	38,7	38,3	38,0±0,8	245,5	254,6	250,6	250,2±4,6
			II*	13,8	14,9	14,6	14,4±0,6	37,5	39,6	39,5	38,9±1,2	248,6	258,6	257,4	254,9±5,5
		Біомаг+ Росток кукурудза	I*	13,2	14,2	14,0	13,8±0,5	37,0	38,0	37,7	37,6±0,5	230,3	246,9	242,5	239,9±8,6
			II*	13,6	14,7	14,5	14,3±0,6	37,6	38,6	38,2	38,1±0,5	242,4	249,8	246,7	246,3±3,7
		Біомаг+Еколист Моно Цинк	I*	13,5	14,6	14,3	14,1±0,6	37,2	38,3	37,9	37,8±0,6	249,7	259,6	255,4	254,9±5,0
			II*	14,0	15,0	14,7	14,6±0,5	37,7	39,5	38,4	38,5±0,9	254,9	263,8	259,9	259,5±4,5
	DKC 2971	Контроль (підживлення водою)	-	13,1	14,0	13,7	13,6±0,5	37,5	39,3	39,0	38,6±1,0	239,9	259,7	247,9	249,2±10,0
		Біомаг	I*	13,2	14,1	13,7	13,7±0,5	39,4	41,4	41,0	40,6±1,1	248,3	269,2	265,6	261,0±11,2
			II*	13,2	14,2	13,8	13,7±0,5	39,6	42,0	41,8	41,1±1,3	255,9	276,5	271,5	268,0±10,7
		Росток кукурудза	I*	13,1	14,1	13,8	13,7±0,5	39,0	41,0	40,7	40,2±1,1	250,7	273,3	269,8	264,6±12,2
			II*	13,2	14,3	14,1	13,9±0,6	40,2	42,8	42,3	41,8±1,4	259,7	277,5	274,5	270,6±9,5
		Еколист Моно Цинк	I*	13,2	14,2	13,7	13,7±0,5	40,0	42,6	42,0	41,5±1,4	251,5	275,3	271,7	266,2±12,8
			II*	13,2	14,2	13,8	13,7±0,5	40,3	43,4	42,8	42,2±1,6	256,9	278,6	275,6	270,4±11,8
		Біомаг+ Росток кукурудза	I*	13,2	14,0	13,9	13,7±0,4	39,0	41,4	41,1	40,5±1,3	251,5	272,6	270,3	264,8±11,6
			II*	13,5	14,5	13,9	14,0±0,5	39,0	41,8	41,6	40,8±1,6	259,8	274,3	272,6	268,9±7,9
		Біомаг+Еколист Моно Цинк	I*	13,2	14,2	13,9	13,8±0,5	39,9	42,0	41,8	41,2±1,2	255,4	278,4	275,8	269,9±12,6
			II*	13,4	14,2	14,0	13,9±0,4	39,9	42,3	41,7	41,3±1,2	260,3	281,9	279,7	274,0±11,9
Середньорання група	DKC 3795	Контроль (підживлення водою)	-	14,6	14,7	14,6	14,6±0,1	37,2	38,5	38,2	38,0±0,7	252,6	276,3	261,9	263,6±11,9
		Біомаг	I*	14,6	14,7	14,6	14,6±0,1	38,3	39,2	39,1	38,9±0,5	259,7	275,6	268,0	267,8±8,0
			II*	14,9	14,7	14,6	14,7±0,2	38,5	41,2	40,9	40,2±1,5	282,7	290,4	284,1	285,7±4,1
		Росток кукурудза	I*	14,5	14,7	14,6	14,6±0,1	38,8	39,0	38,9	38,9±0,1	265,0	277,7	269,3	270,7±6,5
			II*	14,6	14,7	14,6	14,6±0,1	39,3	39,4	39,3	39,3±0,1	276,1	288,7	279,6	281,5±6,5
		Еколист Моно Цинк	I*	14,6	14,7	14,6	14,6±0,1	38,8	40,8	40,4	40,0±1,1	263,7	287,8	284,7	278,7±13,1
			II*	14,6	14,7	14,6	14,6±0,1	39,4	42,2	41,9	41,2±1,5	279,8	298,7	292,1	290,2±9,6
		Біомаг+ Росток кукурудза	I*	14,8	14,8	14,7	14,8±0,1	38,3	39,0	38,9	38,7±0,4	267,6	280,7	273,4	273,9±6,6
			II*	14,9	14,9	14,8	14,9±0,1	39,2	39,5	39,4	39,4±0,2	282,2	290,8	278,3	283,8±6,4
		Біомаг+Еколист Моно Цинк	I*	14,7	14,8	14,7	14,7±0,1	38,7	40,7	40,1	39,8±1,0	276,5	295,1	290,1	287,2±9,6

Продовження додатку E_{15}

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Середньорання група	DKC 3795	Біомаг+Еколист Моно Цинк	II*	14,6	14,7	14,6	14,6±0,1	39,6	41,0	40,8	40,5±0,8	283,7	301,9	294,4	293,3±9,1
	DKC 3871	Контроль (підживлення водою)	-	13,7	14,6	13,9	14,1±0,5	38,2	41,2	39,7	39,7±1,5	263,3	285,0	278,5	275,6±11,1
		Біомаг	I*	13,7	14,7	14,0	14,1±0,5	40,1	43,4	42,7	42,1±1,7	265,3	287,4	278,6	277,1±11,1
			II*	13,8	14,8	14,1	14,2±0,5	40,8	44,1	43,3	42,7±1,6	273,5	300,8	287,6	287,3±13,7
		Росток кукурудза	I*	13,7	14,7	13,9	14,1±0,5	39,7	42,9	42,4	41,7±1,7	268,5	291,1	283,9	281,2±11,5
			II*	13,6	14,6	14,0	14,1±0,5	40,8	44,2	43,6	42,9±1,8	275,6	298,7	291,4	288,6±11,8
		Еколист Моно Цинк	I*	13,7	14,7	14,3	14,2±0,5	39,9	43,9	43,2	42,3±2,1	270,4	290,6	282,7	281,2±10,2
			II*	14,3	15,0	14,6	14,6±0,4	40,5	44,1	43,9	42,8±2,0	278,5	304,2	294,5	292,4±13,0
		Біомаг+ Росток кукурудза	I*	13,6	14,6	14,1	14,1±0,5	39,8	43,2	42,8	41,9±1,9	270,7	293,7	281,5	282,0±11,5
			II*	13,6	14,6	14,2	14,1±0,5	40,2	43,5	43,1	42,3±1,8	275,5	297,0	287,4	286,6±10,8
		Біомаг+Еколист Моно Цинк	I*	13,7	14,8	14,4	14,3±0,6	39,9	43,6	43,3	42,3±2,1	279,2	300,3	293,5	291,0±10,8
			II*	13,8	14,9	14,5	14,4±0,6	40,2	43,9	43,7	42,6±2,1	286,6	308,9	300,6	298,7±11,3
Середньостигла група	DK 315	Контроль (підживлення водою)	-	15,2	16,7	15,8	15,9±0,7	40,8	41,0	40,9	40,9±0,1	251,2	282,7	265,9	266,6±15,8
		Біомаг	I*	15,4	16,7	15,8	16,0±0,7	41,2	41,7	41,5	41,5±0,3	259,7	293,1	288,6	280,5±18,1
			II*	15,4	16,8	16,0	16,1±0,7	42,4	43,1	42,8	42,8±0,4	264,5	294,8	290,1	283,1±16,3
		Росток кукурудза	I*	15,3	16,8	15,8	16,0±0,8	42,3	42,8	42,4	42,5±0,3	255,3	282,9	281,5	273,2±15,5
			II*	15,6	16,8	15,9	16,1±0,6	42,9	43,5	43,2	43,2±0,3	265,6	290,9	287,6	281,413,8±
		Еколист Моно Цинк	I*	15,9	16,9	16,0	16,3±0,6	41,5	41,9	41,7	41,7±0,2	262,7	282,5	280,6	275,3±10,9
			II*	16,4	16,9	16,0	16,4±0,5	41,8	42,5	42,3	42,2±0,4	273,7	289,9	285,8	283,1±8,4
		Біомаг+ Росток кукурудза	I*	15,3	16,9	15,9	16,0±0,8	41,9	42,7	42,6	42,4±0,4	258,9	282,8	279,4	273,7±12,9
			II*	15,4	16,9	16,0	16,1±0,8	42,1	43,1	42,9	42,7±0,5	267,4	291,2	289,5	282,7±13,3
		Біомаг+Еколист Моно Цинк	I*	15,2	16,7	15,8	15,9±0,7	41,9	42,3	42,0	42,1±0,2	274,5	297,6	293,4	288,5±12,3
			II*	15,2	16,7	15,8	15,9±0,7	42,8	43,2	42,9	43,0±0,2	281,6	303,7	299,6	295,0±11,8
	DK 440	Контроль (підживлення водою)	-	15,6	16,8	16,3	16,2±0,6	41,9	43,2	42,2	42,4±0,7	257,6	277,9	272,3	269,3±10,5
		Біомаг	I*	15,6	16,8	16,3	16,2±0,6	43,8	45,5	45,2	44,8±0,9	262,5	283,7	289,0	278,4±14,0
			II*	15,7	16,8	16,4	16,3±0,6	44,2	45,9	45,4	45,2±0,9	269,3	289,5	297,7	285,5±14,6
		Росток кукурудза	I*	15,7	17,0	16,5	16,4±0,7	43,4	44,8	44,2	44,1±0,7	268,5	278,8	276,6	274,6±5,4
			II*	15,9	17,2	16,6	16,6±0,7	44,0	45,4	45,1	44,8±0,7	274,9	283,4	282,9	280,4±4,8
		Еколист Моно Цинк	I*	15,7	17,0	16,6	16,4±0,7	42,8	44,2	43,9	43,6±0,7	280,7	289,5	287,6	285,9±4,6
			II*	15,6	16,8	16,3	16,2±0,6	43,2	44,7	44,5	44,1±0,8	285,3	297,5	293,2	292,0±6,2
		Біомаг+ Росток кукурудза	I*	16,2	16,8	16,4	16,5±0,3	42,4	43,9	43,8	43,4±0,8	271,6	281,5	278,9	277,3±5,1
			II*	16,5	16,8	16,5	16,6±0,2	43,1	45,2	44,7	44,3±1,1	275,8	288,4	285,1	283,1±6,5
		Біомаг+Еколист Моно Цинк	I*	15,6	16,8	16,3	16,2±0,6	43,3	44,7	44,5	44,2±0,8	285,7	299,7	295,2	293,5±7,1
			II*	15,6	16,8	16,3	16,2±0,6	44,6	45,9	45,3	45,3±0,7	289,6	301,2	298,0	296,3±6,0
$НІР_{0,05\ група\ стиглості}$**				0,4	0,1	0,1	-	3,9	4,1	5,0	-	15,4	17,6	17,8	-
$НІР_{0,05\ гібрид}$				0,7	0,8	0,7	-	0,2	0,3	0,3	-	10,7	17,4	12,5	-
$НІР_{0,05\ підживлення}$				0,1	0,1	0,1	-	1,1	0,4	0,4	-	2,7	1,6	1,1	-
$НІР_{0,05\ кількість\ підживлень}$				0,02	0,1	0,1	-	0,5	0,03	0,6	-	1,1	0,9	0,8	-

Додаток E_{16}

Урожайність гібридів кукурудзи залежно від позакореневих підживлень, т/га (за 2015-2017 рр. ±Sx)

Група стиглості (A)	Гібрид (B)	Позакореневе підживлення (C)	Кількість обробок (D)	Урожайність, т/га			
				2015 р.	2016 р.	2017 р.	Середнє, ± Sx
1	2	3	4	5	6	7	8
Ранньостигла група	Харківський 195 МВ	Контроль (підживлення водою)	-	6,24	7,54	7,23	7,00±0,68
		Біомаг	I*	6,53	7,87	7,53	7,31±0,70
			II*	7,15	8,52	8,06	7,91±0,70
		Росток кукурудза	I*	6,63	7,86	7,54	7,34±0,64
			II*	7,21	8,64	8,31	8,05±0,74
		Еколист Моно Цинк	I*	7,21	8,57	8,24	8,01±0,71
			II*	7,72	9,16	8,91	8,59±0,77
		Біомаг+Росток кукурудза	I*	6,75	7,99	7,68	7,47±0,65
			II*	7,44	8,50	8,20	8,05±0,55
		Біомаг+Еколист моноцинк	I*	7,52	8,71	8,31	8,18±0,60
			II*	8,07	9,38	8,80	8,75±0,65
	DKC 2971	Контроль (підживлення водою)	-	7,07	8,57	7,95	7,86±0,75
		Біомаг	I*	7,75	9,43	8,95	8,71±0,87
			II*	8,03	9,89	9,40	9,11±0,97
		Росток кукурудза	I*	7,68	9,48	9,09	8,75±0,94
			II*	8,27	10,19	9,82	9,43±1,02
		Еколист Моно Цинк	I*	7,97	9,99	9,38	9,11±1,04
			II*	8,20	10,30	9,77	9,42±1,09
		Біомаг+Росток кукурудза	I*	7,77	9,48	9,27	8,84±0,93
			II*	8,21	9,98	9,46	9,21±0,91
		Біомаг+Еколист моноцинк	I*	8,07	9,96	9,61	9,22±1,01
			II*	8,35	10,16	9,80	9,44±0,96
Середньорання група	DKC 3795	Контроль (підживлення водою)	-	8,23	9,36	8,76	8,79±0,57
		Біомаг	I*	8,71	9,53	9,18	9,14±0,41
			II*	9,73	10,54	10,18	10,15±0,41
		Росток кукурудза	I*	8,95	9,55	9,18	9,22±0,31
			II*	9,51	10,03	9,63	9,72±0,28
		Еколист Моно Цинк	I*	8,96	10,36	10,08	9,80±0,74
			II*	9,66	11,10	10,72	10,49±0,75
		Біомаг+Росток кукурудза	I*	9,10	9,72	9,38	9,40±0,31
			II*	9,89	10,27	9,74	9,97±0,27
		Біомаг+Еколист моноцинк	I*	9,44	10,66	10,26	10,12±0,62
			II*	9,84	10,90	10,52	10,42±0,53
	DKC 3871	Контроль (підживлення водою)	-	8,27	10,29	9,22	9,26±1,01
		Біомаг	I*	8,74	11,00	9,99	9,91±1,13
			II*	9,24	11,78	10,54	10,52±1,27
		Росток кукурудза	I*	8,76	11,01	10,04	9,94±1,13
			II*	9,18	11,57	10,67	10,47±1,21

1	2	3	4	5	6	7	8
		Еколист Моно Цинк	I*	8,87	11,25	10,48	10,20±1,22
			II*	9,68	12,07	11,33	11,03±1,23
		Біомаг+Росток кукурудза	I*	8,79	11,11	10,19	10,03±1,17
			II*	9,04	11,32	10,55	10,30±1,16
		Біомаг+Еколист моноцинк	I*	9,16	11,63	10,98	10,59±1,28
			II*	9,54	12,12	11,43	11,03±1,34
Середньостигла група	DK 315	Контроль (підживлення водою)	-	9,35	11,59	10,31	10,42±1,13
		Біомаг	I*	9,89	12,25	11,35	11,16±1,19
			II*	10,36	12,81	11,92	11,70±1,24
		Росток кукурудза	I*	9,91	12,20	11,31	11,14±1,16
			II*	10,67	12,76	11,85	11,76±1,05
		Еколист Моно Цинк	I*	10,40	12,00	11,23	11,21±0,80
			II*	11,26	12,49	11,61	11,79±0,64
		Біомаг+Росток кукурудза	I*	9,96	12,24	11,35	11,19±1,15
			II*	10,40	12,73	11,92	11,68±1,18
		Біомаг+Еколист моноцинк	I*	10,49	12,59	11,68	11,59±1,05
			II*	10,99	13,12	12,18	12,10±1,07
	DK 440	Контроль (підживлення водою)	-	10,10	12,10	11,24	11,15±1,00
		Біомаг	I*	10,76	13,01	12,78	12,18±1,24
			II*	11,21	13,39	13,30	12,64±1,23
		Росток кукурудза	I*	10,98	12,74	12,10	11,94±0,89
			II*	11,54	13,28	12,71	12,51±0,89
		Еколист Моно Цинк	I*	11,32	13,05	12,58	12,31±0,90
			II*	11,54	13,40	12,76	12,57±0,95
		Біомаг+Росток кукурудза	I*	11,19	12,46	12,02	11,89±0,64
			II*	11,77	13,14	12,62	12,51±0,69
		Біомаг+Еколист моноцинк	I*	11,58	13,50	12,85	12,64±0,98
			II*	12,09	13,94	13,20	13,08±0,93
НІР**$_{0,05}$ група стиглості				0,52	0,28	0,32	-
НІР$_{0,05}$ гібрид				0,08	0,61	0,49	-
НІР $_{0,05}$ позакореневі підживлення				0,14	0,11	0,10	-
НІР $_{0,05}$ кількість підживлень				0,05	0,08	0,04	-

Примітка: I - одноразове внесення препарату у фазу 5-7 листків кукурудзи;*
II - дворазове внесення препарату у фазі 5-7 та 10-12 листків кукурудзи;*
*** - зроблено дисперсійний аналіз в урівненні для рівновеликих дисперсій для встановлення істотності варіантів позакореневих підживлень.*

Додаток E_{17}

Структура врожаю у гібридів кукурудзи залежно від глибини загортання та розмірів насіння (за 2014-2016 рр. ± Sx)

Група стиглості (A)	Назва гібриду (B)	Фракція насіння (C)	Глибина загортання насіння (D)	Кількість рядів зерен, шт.				Кількість зерен у ряді, шт.				Маса 1000 насінин, г			
				2014 р.	2015 р.	2016 р.	середнє	2014 р.	2015 р.	2016 р.	середнє	2014 р.	2015 р.	2016 р.	середнє
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Ранньостиглі гібриди	DKC 2960	M (187 г)	4-5 см	14,9	14,0	14,8	14,6±0,5	36,0	37,4	39,8	37,7±1,9	236,6	227,3	239,4	234,4±6,33
			7-8 см	14,7	13,6	16,0	14,8±1,2	35,4	37,8	37,6	36,9±1,3	253,6	236,3	220,2	236,7±16,7
			10-11 см	13,9	14,2	16,1	14,7±1,2	36,5	37,1	34,2	35,9±1,5	239,0	224,4	219,2	227,5±10,3
		S (238 г)	4-5 см	16,7	13,6	16,0	15,4±1,6	37,3	37,1	40,1	38,2±1,7	250,2	238,4	232,3	240,3±9,1
			7-8 см	16,1	13,7	15,6	15,1±1,3	36,7	37,8	38,2	37,6±0,8	260,0	247,7	240,2	249,3±10,0
			10-11 см	15,6	14,2	15,9	15,2±0,9	36,7	40,7	38,4	38,6±2,0	257,4	226,0	230,8	238,1±16,9
		V (277 г)	4-5 см	15,8	12,8	15,4	14,7±1,6	37,9	38,6	40,9	39,1±1,6	255,0	244,3	245,6	248,3±5,8
			7-8 см	16,5	13,2	15,2	15,0±1,7	38,0	37,4	40,4	38,6±1,6	233,5	255,8	244,6	244,6±11,1
			10-11 см	15,6	14,3	15,2	15,0±0,7	36,4	37,6	42,0	38,7±3,0	259,9	244,6	242,1	248,9±9,7
	DKC 2971	M (194 г)	4-5 см	12,9	12,5	13,2	12,9±0,4	40,6	42,1	42,1	41,6±0,9	238,2	227,5	259,7	241,8±16,4
			7-8 см	13,1	12,5	13,2	12,9±0,4	39,6	41,0	41,2	40,6±0,9	230,9	235,3	259,4	241,9±15,4
			10-11 см	12,7	12,7	13,2	12,9±0,3	40,4	41,2	39,6	40,4±0,8	225,9	220,1	235,6	227,2±7,8
		S (256 г)	4-5 см	13,4	13,1	13,2	13,2±0,2	40,9	41,7	42,9	41,8±1,0	249,6	245,7	254,4	249,9±4,4
			7-8 см	13,7	12,9	12,8	13,1±0,5	39,8	41,5	44,6	42,0±2,4	248,3	243,7	259,8	250,6±8,3
			10-11 см	13,4	12,7	13,6	13,2±0,5	40,4	42,1	42,2	41,6±1,0	257,5	240,3	247,9	248,6±8,6
		V (279 г)	4-5 см	13,7	12,6	13,0	13,1±0,6	41,0	42,5	43,3	42,3±1,2	255,8	244,2	264,3	254,8±10,1
			7-8 см	13,8	12,6	14,4	13,6±0,9	40,5	41,9	40,6	41,0±0,8	252,6	244,5	256,2	251,1±6,0
			10-11 см	13,6	12,9	14,4	13,6±0,8	41,3	42,1	38,8	40,7±1,7	256,5	238,9	257,2	250,9±10,4
Середньоранні гібриди	DKC 3472	M (249 г)	4-5 см	15,9	15,6	16,0	15,8±0,2	36,1	37,0	40,1	37,7±2,1	240,1	230,7	288,6	253,1±31,1
			7-8 см	16,0	15,8	15,6	15,8±0,2	35,8	37,6	39,4	37,6±1,8	244,3	221,9	282,9	249,7±30,9
			10-11 см	16,0	15,5	15,7	15,7±0,3	35,9	38,1	39,0	37,7±1,6	235,3	222,1	271,1	242,8±25,4
		S (326 г)	4-5 см	16,1	16,5	15,6	16,1±0,5	36,9	38,0	40,5	38,5±1,9	255,4	240,0	294,4	263,3±28,0
			7-8 см	16,5	16,0	16,4	16,3±0,3	36,6	38,8	39,6	38,3±1,6	250,7	238,8	281,6	257,0±22,1
			10-11 см	15,6	16,8	15,3	15,9±0,8	38,1	37,3	40,6	38,7±1,7	256,8	238,6	292,2	262,5±27,3
		V (385 г)	4-5 см	15,6	16,0	15,4	15,7±0,3	37,4	36,9	41,3	38,5±2,4	259,2	249,8	292,9	267,3±22,7
			7-8 см	15,9	16,3	15,2	15,8±0,6	36,6	38,4	40,9	38,6±2,2	262,9	243,6	289,6	265,4±23,1
			10-11 см	16,2	16,2	15,5	16,0±0,4	37,4	37,6	40,6	38,5±1,8	253,0	239,7	285,4	259,4±23,5
	DKC 3795	M (166 г)	4-5 см	14,6	14,8	14,8	14,7±0,1	38,2	37,0	37,3	37,5±0,6	247,0	236,6	274,1	252,6±19,4

Продовження додатку E_{17}

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Середньоранні гібриди	DKC 3795	M (166 г)	7-8 см	14,3	14,4	15,2	14,6±0,5	38,1	38,1	36,4	37,5±1,0	244,5	241,2	262,3	249,3±11,4
			10-11 см	14,1	13,8	15,0	14,3±0,6	38,5	38,0	36,5	37,7±1,0	241,9	240,7	246,4	243,0±3,0
		S (207 г)	4-5 см	14,5	14	14,9	14,5±0,5	40,0	39,9	37,7	39,2±1,3	256,1	266,5	288,8	270,5±16,7
			7-8 см	14,7	15,4	14,8	15,0±0,4	39,0	37,6	36,0	37,5±1,5	259,5	237,5	278,5	258,5±20,5
			10-11 см	14,5	15,1	14,8	14,8±0,3	40,5	38,1	37,0	38,5±1,8	254,1	246,8	272,2	257,7±13,1
		V (287 г)	4-5 см	14,3	14,6	15,2	14,7±0,5	39,7	38,2	38,9	38,9±0,8	266,0	265,4	280,3	270,6±8,4
			7-8 см	14,7	14,4	14,9	14,7±0,3	38,7	38,1	37,6	38,1±0,6	266,4	245,5	286,7	266,2±20,6
			10-11 см	14,9	14,7	14,6	14,7±0,2	38,6	38,2	37,6	38,1±0,5	262,2	253,7	296,2	270,7±22,5
Середньостиглі гібриди	DK 315	M (223 г)	4-5 см	15,4	16,9	16,1	16,1±0,8	38,7	37,4	39,1	38,4±0,9	254,9	234,9	280,0	256,6±22,6
			7-8 см	15,3	15,4	15,9	15,5±0,3	39,3	39,7	39,2	39,4±0,3	256,3	241,5	274,9	257,6±16,7
			10-11 см	15,6	16,2	16,0	15,9±0,3	39,8	37,8	39,4	39,0±1,1	242,6	228,7	261,4	244,2±16,4
		S (294 г)	4-5 см	15,6	15,2	15,4	15,4±0,2	39,8	41,0	43,0	41,3±1,6	263,0	254,7	271,4	263,0±8,4
			7-8 см	15,4	16,3	16,4	16,0±0,5	40,2	40,2	39,9	40,1±0,2	272,7	245,1	276,5	264,8±17,1
			10-11 см	16,3	16,0	16,4	16,2±0,2	41,2	40,7	40,2	40,7±0,5	255,1	243,3	272,9	257,1±14,9
		V (327 г)	4-5 см	15,8	16,6	15,8	16,1±0,5	40,0	41,1	41,9	41,0±1,0	263,5	242,1	277,5	261,0±17,8
			7-8 см	16,1	15,4	16,0	15,8±0,4	40,1	42,2	41,0	41,1±1,1	273,3	254,4	281,4	269,7±13,9
			10-11 см	15,7	15,4	15,8	15,6±0,3	40,5	40,9	42,4	41,3±1,0	262,8	257,9	278,2	266,3±10,6
	DKC 4082	M (172 г)	4-5 см	16,3	15,4	16,0	15,9±0,6	40,0	43,5	42,5	42,0±1,8	231,6	229,1	250,0	236,9±11,4
			7-8 см	16,0	16,1	16,8	16,3±0,4	39,9	40,3	40,2	40,1±0,2	232,7	232,9	249,1	238,2±9,4
			10-11 см	16,3	16,2	16,0	16,2±0,2	40,0	42,3	40,4	40,9±1,2	226,5	208,8	250,7	228,7±21,0
		S (227 г)	4-5 см	16,5	16,5	16,0	16,3±0,3	40,1	41,3	42,6	41,3±1,3	236,9	233,0	274,9	248,3±23,1
			7-8 см	16,5	16,0	17,6	16,7±0,8	43,6	41,7	41,4	42,2±1,2	239,8	243,6	265,1	249,5±13,7
			10-11 см	16,8	16,4	17,2	16,8±0,4	43,9	42,9	42,3	43,0±0,8	242,4	227,3	263,8	244,5±18,3
		V (278 г)	4-5 см	16,4	16,3	17,0	16,6±0,4	42,1	42,2	42,4	42,2±0,2	235,6	232,8	253,5	240,6±11,2
			7-8 см	17,0	16,0	17,0	16,7±0,6	42,8	41,7	41,9	42,1±0,6	236,8	242,0	268,7	249,2±17,1
			10-11 см	16,6	16,0	16,7	16,4±0,4	43,2	42,2	43,4	42,9±0,6	243,7	238,5	262,8	248,3±12,8
$НІР_{0,05\ група\ стиглості}$				0,3	0,2	0,3	-	0,8	0,4	0,2	-	2,0	1,3	6,0	-
$НІР_{0,05\ гібрид}$				0,1	0,1	0,2	-	0,3	0,4	0,4	-	2,0	1,4	4,2	-
$НІР_{0,05\ фракція\ насіння}$				0,2	0,2	0,2	-	0,5	0,5	0,4	-	4,0	5,6	4,1	-
$НІР_{0,05\ глибина\ загортання}$				0,2	0,2	0,2	-	0,5	0,5	0,5	-	6,1	6,8	6,9	-

Примітка: M – дрібна фракція насіння, S – середня фракція насіння, V – велика фракція насіння.

Додаток $Е_{18}$

Урожайність гібридів кукурудзи залежно від глибини загортання та розмірів насіння, т/га (за 2014-2016 рр. ± Sx)

Група стиглості (A)	Назва гібриду (B)	Фракція насіння (C)	Глибина загортання насіння (D)	Роки досліджень			Середнє ±Sx
				2014	2015	2016	
1	2	3	4	5	6	7	8
Ранньостигла група	DKC 2960	M (187 г)	4-5 см	7,6	7,1	8,5	7,74±0,67
			7-8 см	7,9	7,3	8,0	7,72±0,37
			10-11 см	7,3	7,1	7,2	7,20±0,11
		S (238 г)	4-5 см	9,4	7,2	8,9	8,50±1,14
			7-8 см	9,2	7,7	8,6	8,50±0,76
			10-11 см	8,8	7,8	8,5	8,37±0,51
		V (277 г)	4-5 см	9,2	7,2	9,3	8,55±1,15
			7-8 см	8,8	7,6	9,0	8,46±0,77
			10-11 см	8,9	7,9	9,3	8,67±0,71
	DKC 2971	M (194 г)	4-5 см	7,5	7,2	8,7	7,77±0,78
			7-8 см	7,2	7,2	8,5	7,63±0,72
			10-11 см	7,0	6,9	7,4	7,08±0,27
		S (256 г)	4-5 см	8,2	8,1	8,6	8,30±0,31
			7-8 см	8,1	7,8	8,9	8,28±0,56
			10-11 см	8,4	7,7	8,5	8,20±0,44
		V (279 г)	4-5 см	8,6	7,9	8,9	8,47±0,56
			7-8 см	8,5	7,7	9,0	8,40±0,63
			10-11 см	8,6	7,8	8,6	8,34±0,49
Середньоранні гібриди	DKC 3472	M (249 г)	4-5 см	8,3	8,0	11,1	9,12±1,73
			7-8 см	8,4	7,9	10,4	8,91±1,34
			10-11 см	8,1	7,8	10,0	8,64±1,15
		S (326 г)	4-5 см	9,1	9,0	11,2	9,76±1,21
			7-8 см	9,1	8,9	11,0	9,64±1,16
			10-11 см	9,2	9,0	10,9	9,67±1,06
		V (385 г)	4-5 см	9,1	8,8	11,2	9,70±1,29
			7-8 см	9,2	9,1	10,8	9,70±0,95
			10-11 см	9,2	8,8	10,8	9,58±1,07
	DKC 3795	M (166 г)	4-5 см	8,3	7,8	9,1	8,37±0,67
			7-8 см	8,0	7,9	8,7	8,21±0,43
			10-11 см	7,9	7,6	8,1	7,85±0,26
		S (207 г)	4-5 см	8,9	8,9	9,7	9,19±0,47
			7-8 см	8,9	8,2	8,9	8,69±0,39
			10-11 см	9,0	8,5	8,9	8,80±0,25
		V (287 г)	4-5 см	9,1	8,9	9,9	9,29±0,57

1	2	3	4	5	6	7	8
	DKC 3795	V (287 г)	7-8 см	9,1	8,1	9,6	8,94±0,79
			10-11 см	9,1	8,6	9,8	9,12±0,61
Середньостиглі гібриди	DK 315	M (223 г)	4-5 см	9,1	8,9	10,6	9,53±0,91
			7-8 см	9,2	8,9	10,3	9,46±0,74
			10-11 см	9,0	8,4	9,9	9,11±0,75
		S (294 г)	4-5 см	9,8	9,5	10,8	10,03±0,67
			7-8 см	10,1	9,6	10,9	10,20±0,63
			10-11 см	10,3	9,5	10,8	10,20±0,65
		V (327 г)	4-5 см	10,0	9,9	11,0	10,31±0,62
			7-8 см	10,6	9,9	11,1	10,52±0,59
			10-11 см	10,0	9,7	11,2	10,31±0,77
	DKC 4082	M (172 г)	4-5 см	9,1	9,2	10,2	9,49±0,61
			7-8 см	8,9	9,1	10,1	9,35±0,65
			10-11 см	8,9	8,6	9,7	9,05±0,60
		S (227 г)	4-5 см	9,4	9,5	11,2	10,06±1,03
			7-8 см	10,4	9,8	11,6	10,56±0,94
			10-11 см	10,7	9,6	11,5	10,62±0,97
		V (278 г)	4-5 см	9,8	9,6	11,0	10,11±0,74
			7-8 см	10,3	9,7	11,5	10,50±0,91
			10-11 см	10,5	9,7	11,4	10,53±0,89
НІР $_{0,05\ \text{група стиглості}}$				0,2	0,1	0,1	-
НІР $_{0,05\ \text{гібрид}}$				0,1	0,1	0,1	-
НІР $_{0,05\ \text{фракція насіння}}$				0,1	0,1	0,1	-
НІР $_{0,05\ \text{глибина загортання насіння}}$				0,1	0,1	0,1	-

*Примітка: * – дрібна фракція; ** – середня фракція; *** – велика фракція насіння.*

Додаток E_{19}

Кількість качанів у гібридів кукурудзи залежно від позакореневих підживлень, шт. (за 2011-2013 рр. ±Sx)

Гібрид (А)	Позакореневе підживлення (В)	Кількість обробок (С)	Кількість качанів, шт.				Гібрид (А)	Кількість качанів, шт.				Гібрид (А)	Кількість качанів, шт.			
			2011 р.	2012 р.	2013 р.	Середнє, ± Sx		2011 р.	2012 р.	2013 р.	Середнє, ± Sx		2011 р.	2012 р.	2013 р.	Середнє, ± Sx
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Харківський 195 МВ	Контроль (підживлення водою)	-	1,0	1,0	1,0	1,0±0,0	ДКС 3472	1,2	1,2	1,2	1,2±0,0	ДК 391	1,3	1,2	1,3	1,3±0,1
	Біомаг	I*	1,0	1,1	1,0	1,0±0,1		1,2	1,2	1,2	1,2±0,0		1,3	1,2	1,4	1,3±0,1
		II*	1,0	1,1	1,0	1,0±0,1		1,2	1,3	1,2	1,2±0,1		1,3	1,2	1,4	1,3±0,1
	Еколист Моно Цинк	I*	1,0	1,1	1,0	1,0±0,1		1,3	1,3	1,3	1,3±0,0		1,3	1,2	1,5	1,3±0,2
		II*	1,0	1,1	1,0	1,0±0,1		1,3	1,3	1,3	1,3±0,0		1,3	1,2	1,5	1,3±0,2
	Росток кукурудза	I*	1,0	1,1	1,0	1,0±0,1		1,2	1,3	1,3	1,3±0,1		1,3	1,2	1,4	1,3±0,1
		II*	1,0	1,1	1,0	1,0±0,1		1,2	1,3	1,3	1,3±0,1		1,3	1,2	1,5	1,3±0,2
	Вимпел	I*	1,0	1,1	1,0	1,0±0,1		1,2	1,2	1,2	1,2±0,0		1,3	1,2	1,4	1,3±0,1
		II*	1,0	1,1	1,0	1,0±0,1		1,2	1,2	1,2	1,2±0,0		1,3	1,2	1,4	1,3±0,1
ДКС 2960	Контроль (підживлення водою)	-	1,1	1,0	1,2	1,1±0,1	ДКС 3420	1,3	1,0	1,1	1,1±0,2	ДК 440	1,4	1,2	1,2	1,3±0,1
	Біомаг	I*	1,1	1,0	1,2	1,1±0,1		1,3	1,0	1,1	1,1±0,2		1,4	1,2	1,3	1,3±0,1
		II*	1,1	1,0	1,2	1,1±0,1		1,3	1,0	1,1	1,1±0,2		1,4	1,2	1,3	1,3±0,1
	Еколист Моно Цинк	I*	1,1	1,1	1,3	1,2±0,1		1,3	1,0	1,1	1,1±0,2		1,4	1,3	1,4	1,4±0,1
		II*	1,1	1,1	1,3	1,2±0,1		1,3	1,0	1,1	1,1±0,2		1,4	1,3	1,4	1,4±0,1
	Росток кукурудза	I*	1,1	1,1	1,2	1,1±0,1		1,3	1,0	1,1	1,1±0,2		1,4	1,2	1,4	1,3±0,1
		II*	1,1	1,1	1,2	1,1±0,1		1,3	1,0	1,1	1,1±0,2		1,4	1,2	1,4	1,3±0,1
	Вимпел	I*	1,1	1,0	1,2	1,1±0,1		1,3	1,0	1,1	1,1±0,2		1,4	1,2	1,2	1,3±0,1
		II*	1,1	1,0	1,2	1,1±0,1		1,3	1,0	1,1	1,1±0,2		1,4	1,2	1,3	1,3±0,1
ДКС 2949	Контроль (підживлення водою)	-	1,1	1,0	1,0	1,0±0,1	Переяславський 230 СВ	1,1	1,0	1,1	1,1±0,1	ДКС 4964	1,3	1,1	1,2	1,2±0,1

Продовження додатку $Е_{19}$

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
ДКС 2949	Біомаг	I*	1,1	1,1	1,0	1,1±0,1	Переяславський 230 СВ	1,1	1,0	1,1	1,1±0,1	ДКС 4964	1,3	1,1	1,2	1,2±0,1
		II*	1,1	1,1	1,0	1,1±0,1		1,1	1,0	1,1	1,1±0,1		1,3	1,1	1,2	1,2±0,1
	Еколист Моно Цинк	I*	1,2	1,1	1,0	1,1±0,1		1,1	1,0	1,2	1,1±0,1		1,3	1,1	1,3	1,2±0,1
		II*	1,2	1,2	1,0	1,1±0,1		1,1	1,0	1,2	1,1±0,1		1,4	1,1	1,3	1,3±0,2
	Росток кукурудза	I*	1,1	1,1	1,0	1,1±0,1		1,1	1,0	1,2	1,1±0,1		1,3	1,1	1,3	1,2±0,1
		II*	1,1	1,1	1,0	1,1±0,1		1,1	1,0	1,2	1,1±0,1		1,3	1,1	1,3	1,2±0,1
	Вимпел	I*	1,1	1,1	1,0	1,1±0,1		1,1	1,0	1,1	1,1±0,1		1,3	1,1	1,2	1,2±0,1
		II*	1,1	1,1	1,0	1,1±0,1		1,1	1,0	1,1	1,1±0,1		1,3	1,1	1,2	1,2±0,1
ДКС 2971	Контроль (підживлення водою)	-	1,1	1,1	1,1	1,1±0,0	ДКС 3871	1,2	1,0	1,0	1,1±0,1	ДК 315	1,1	1,1	1,0	1,1±0,1
	Біомаг	I*	1,1	1,2	1,1	1,1±0,1		1,2	1,0	1,0	1,1±0,1		1,1	1,2	1,1	1,1±0,1
		II*	1,1	1,2	1,1	1,1±0,1		1,2	1,0	1,0	1,1±0,1		1,1	1,2	1,1	1,1±0,1
	Еколист Моно Цинк	I*	1,1	1,2	1,1	1,1±0,1		1,2	1,1	1,1	1,1±0,1		1,1	1,2	1,1	1,1±0,1
		II*	1,1	1,2	1,1	1,1±0,1		1,2	1,1	1,0	1,1±0,1		1,1	1,2	1,1	1,1±0,1
	Росток кукурудза	I*	1,1	1,2	1,1	1,1±0,1		1,2	1,1	1,0	1,1±0,1		1,1	1,2	1,1	1,1±0,1
		II*	1,1	1,2	1,1	1,1±0,1		1,2	1,1	1,1	1,1±0,1		1,1	1,2	1,1	1,1±0,1
	Вимпел	I*	1,1	1,1	1,1	1,1±0,0		1,2	1,0	1,1	1,1±0,1		1,1	1,1	1,0	1,1±0,1
		II*	1,1	1,1	1,1	1,1±0,0		1,2	1,0	1,0	1,1±0,1		1,1	1,1	1,0	1,1±0,1
$НІР_{0,05\ гібрид}$			0,01	0,01	0,02	-	-	0,04	0,02	0,03	-	-	0,07	0,05	0,03	-
$НІР_{0,05\ підживлення}$			0,02	0,05	0,04	-	-	0,06	0,04	0,06	-	-	0,07	0,06	0,06	-
$НІР_{0,05\ кількість\ підживлень}$			0,01	0,02	0,02	-	-	0,02	0,02	0,03	-	-	0,03	0,03	0,03	-

Примітка: I - одноразове внесення препарату у фазу 5-7 листків кукурудзи;*
II - дворазове внесення препарату у фазі 5-7 та 10-12 листків кукурудзи;*
*** - зроблено дисперсійний аналіз в урівненні для рівновеликих дисперсій для встановлення істотності варіантів позакореневих підживлень.*

Додаток Ж₁

Вміст крохмалю в абсолютно сухій речовині у зерні кукурудзи та його вихід із одиниці площі залежно від строків сівби, (за 2011-2013 рр. ± Sx)

Група стиглості (А)	Гібрид (В)	Строки сівби (С)	Вміст крохмалю в АСР, %				Вихід крохмалю із одиниці площі, т/га			
			2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє	2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ранньостигла група	Харківський 195МВ	Ранній (РТГ* t=+8°С)	71,54	70,70	73,77	72,00±1,59	6,868	5,727	6,270	6,288±0,571
		Середній (РТГ t=+10°С)	72,61	71,39	73,95	72,65±1,28	6,535	5,354	6,064	5,984±0,594
		Пізній (РТГ t=+12°С)	74,15	72,55	74,64	73,78±1,09	5,561	4,426	5,076	5,021±0,570
	DKC 2870	Ранній (РТГ* t=+8°С)	72,91	72,33	72,97	72,74±0,35	6,999	6,003	6,494	6,499±0,498
		Середній (РТГ t=+10°С)	73,55	73,47	73,83	73,62±0,19	6,031	5,216	6,497	5,915±0,648
		Пізній (РТГ t=+12°С)	74,22	74,03	74,24	74,16±0,12	5,492	4,516	4,751	4,920±0,510
	DKC 2960	Ранній (РТГ* t=+8°С)	70,30	69,73	70,76	70,26±0,52	7,944	5,578	6,368	6,630±1,204
		Середній (РТГ t=+10°С)	72,30	71,40	72,87	72,19±0,74	6,652	5,141	6,485	6,093±0,828
		Пізній (РТГ t=+12°С)	72,72	72,03	73,16	72,64±0,57	5,818	4,538	5,706	5,354±0,709
	DKC 2949	Ранній (РТГ* t=+8°С)	70,21	69,45	71,70	70,45±1,14	6,530	5,000	6,095	5,875±0,788
		Середній (РТГ t=+10°С)	70,51	69,84	71,91	70,75±1,06	5,429	4,540	5,249	5,073±0,470
		Пізній (РТГ t=+12°С)	71,50	70,00	73,66	71,72±1,84	4,862	3,640	5,230	4,577±0,832
	DKC 2787	Ранній (РТГ* t=+8°С)	70,05	69,39	72,40	70,61±1,58	6,935	5,759	6,444	6,379±0,590
		Середній (РТГ t=+10°С)	71,35	71,00	73,05	71,80±1,10	6,350	5,325	6,282	5,986±0,573
		Пізній (РТГ t=+12°С)	72,66	71,39	74,91	72,99±1,78	5,958	4,355	5,993	5,435±0,936
	DKC 2971 **(st)**	Ранній (РТГ* t=+8°С)	71,20	70,40	72,08	71,23±0,84	7,120	5,491	6,487	6,366±0,821
		Середній (РТГ t=+10°С)	71,50	71,16	72,98	71,88±0,97	7,007	5,479	6,422	6,303±0,771
		Пізній (РТГ t=+12°С)	73,32	73,00	74,59	73,64±0,84	6,525	4,599	5,818	5,648±0,974
Середньорання група	DKC 3476	Ранній (РТГ* t=+8°С)	73,51	72,10	74,54	73,38±1,22	7,645	6,273	7,454	7,124±0,743
		Середній (РТГ t=+10°С)	74,31	73,21	76,25	74,59±1,54	7,803	5,564	7,244	6,870±1,165
		Пізній (РТГ t=+12°С)	74,65	74,39	76,44	75,16±1,12	6,196	4,612	6,727	5,845±1,100
	DKC 3795	Ранній (РТГ* t=+8°С)	71,61	70,99	74,68	72,43±1,98	8,307	6,176	7,991	7,491±1,150
		Середній (РТГ t=+10°С)	72,12	71,40	75,85	73,12±2,39	6,779	5,569	7,130	6,493±0,819
		Пізній (РТГ t=+12°С)	73,61	72,40	76,04	74,02±1,85	6,183	3,982	5,931	5,365±1,205
	DKC 3472	Ранній (РТГ* t=+8°С)	70,70	70,48	71,49	70,89±0,53	8,343	6,696	8,221	7,753±0,918

Продовження додатку Ж₁

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Середньорання група	DKC 3472	Середній (РТГ t=+10°C)	71,11	70,59	72,76	71,49±1,13	7,680	6,494	7,349	7,174±0,612
		Пізній (РТГ t=+12°C)	71,51	71,32	74,11	72,31±1,56	6,722	5,278	6,744	6,248±0,840
	DKC 3420	Ранній (РТГ* t=+8°C)	72,13	71,59	76,20	73,31±2,52	8,367	6,228	8,077	7,558±1,160
		Середній (РТГ t=+10°C)	73,60	71,80	77,77	74,39±3,06	6,918	5,600	6,844	6,454±0,740
		Пізній (РТГ t=+12°C)	74,90	73,40	78,50	75,60±2,62	6,292	4,551	6,751	5,864±1,161
	Переяславський 230СВ	Ранній (РТГ* t=+8°C)	71,98	70,00	72,90	71,63±1,48	8,062	6,160	6,780	7,000±0,970
		Середній (РТГ t=+10°C)	72,45	70,99	73,43	72,29±1,23	6,593	6,105	6,315	6,338±0,245
		Пізній (РТГ t=+12°C)	73,20	71,60	73,94	72,91±1,20	6,076	4,153	6,211	5,480±1,151
	DKC 3871 **(st)**	Ранній (РТГ* t=+8°C)	72,05	70,80	72,69	71,85±0,96	7,637	6,160	7,414	7,070±0,797
		Середній (РТГ t=+10°C)	72,82	71,64	73,62	72,69±1,00	6,918	5,588	6,847	6,451±0,748
		Пізній (РТГ t=+12°C)	72,81	71,98	73,92	72,90±0,97	5,898	4,823	6,653	5,791±0,920
Середньостигла група	DK 391	Ранній (РТГ* t=+8°C)	71,48	71,05	74,96	72,50±2,14	9,006	7,531	8,096	8,211±0,744
		Середній (РТГ t=+10°C)	72,51	71,79	75,34	73,21±1,88	7,686	6,246	7,308	7,080±0,747
		Пізній (РТГ t=+12°C)	72,27	72,00	75,64	73,30±2,03	7,227	5,688	7,035	6,650±0,839
	DKC 3511	Ранній (РТГ* t=+8°C)	74,07	71,48	77,47	74,34±3,00	8,148	7,005	8,444	7,866±0,760
		Середній (РТГ t=+10°C)	74,80	73,40	78,31	75,50±2,53	7,555	7,267	7,753	7,525±0,244
		Пізній (РТГ t=+12°C)	75,47	74,41	78,71	76,20±2,24	6,943	5,432	7,320	6,565±0,999
	DK 440	Ранній (РТГ* t=+8°C)	72,05	71,86	73,28	72,40±0,77	8,430	8,336	8,134	8,300±0,151
		Середній (РТГ t=+10°C)	74,92	73,80	76,12	74,95±1,16	7,342	7,601	7,916	7,620±0,288
		Пізній (РТГ t=+12°C)	76,11	75,20	76,21	75,84±0,56	6,926	6,843	7,392	7,054±0,296
	DKC 4964	Ранній (РТГ* t=+8°C)	75,21	74,20	75,44	74,95±0,66	8,875	8,681	8,977	8,845±0,150
		Середній (РТГ t=+10°C)	76,80	75,19	76,92	76,30±0,97	8,909	7,745	8,230	8,295±0,585
		Пізній (РТГ t=+12°C)	78,24	76,31	78,42	77,66±1,17	7,902	6,792	7,215	7,303±0,561
	DKC 4626	Ранній (РТГ* t=+8°C)	72,80	71,78	72,86	72,48±0,61	8,445	8,255	9,108	8,602±0,448
		Середній (РТГ t=+10°C)	73,82	72,05	74,60	73,49±1,31	7,751	7,565	7,609	7,642±0,097
		Пізній (РТГ t=+12°C)	74,34	73,26	74,70	74,10±0,75	7,062	6,740	7,321	7,041±0,291
	DK 315 **(st)**	Ранній (РТГ* t=+8°C)	73,19	72,00	74,19	73,13±1,10	10,100	6,984	9,422	8,835±1,639
		Середній (РТГ t=+10°C)	74,01	73,70	74,66	74,12±0,49	7,919	6,412	8,362	7,564±1,022
		Пізній (РТГ t=+12°C)	74,09	73,95	75,55	74,53±0,89	7,335	5,842	7,782	6,986±1,016
$НІР_{0,05\ група\ стиглості}$			0,53	0,60	0,44	-	0,14	0,06	0,09	-
$НІР_{0,05\ гібрид}$			0,81	0,85	0,58	-	0,23	0,12	0,19	-
$НІР_{0,05\ строки\ сівби}$			0,39	0,37	0,41	-	0,12	0,08	0,10	-

Додаток Ж₂

Вміст та вихід крохмалю у ранньостиглих гібридів кукурудзи залежно від позакореневих підживлень,

(за 2011-2013 рр. ±Sx)

Гібрид (А)	Позакореневе підживлення (В)	Кількість обробок (С)	Вміст крохмалю, %				Вихід крохмалю, т/га			
			2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє	2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Харківський 195 МВ	Контроль (підживлення водою)	-	71,54	70,70	73,77	72,00±1,59	6,896	5,734	6,263	6,298±0,582
	Біомаг	I*	72,07	69,04	73,96	71,69±2,48	7,618	6,331	7,167	7,038±0,653
		II*	73,38	69,13	74,70	72,40±2,91	7,918	6,643	7,380	7,314±0,640
	Еколист Моно Цинк	I*	74,88	68,73	74,26	72,62±3,39	8,237	6,632	6,973	7,281±0,845
		II*	75,72	70,70	75,97	74,13±2,97	8,481	7,565	7,498	7,848±0,549
	Росток кукурудза	I*	73,72	70,28	74,39	72,80±2,21	8,205	6,403	6,844	7,150±0,940
		II*	73,84	71,28	75,83	73,65±2,28	8,588	6,786	7,522	7,632±0,906
	Вимпел	I*	72,07	70,56	74,03	72,22±1,74	7,884	6,372	7,018	7,091±0,759
		II*	72,41	70,61	74,49	72,50±1,94	8,103	6,659	7,471	7,411±0,724
DKC 2960	Контроль (підживлення водою)	-	70,30	69,73	70,76	70,26±0,52	7,972	5,585	6,368	6,642±1,217
	Біомаг	I*	71,44	69,59	71,98	71,00±1,25	8,123	6,068	7,068	7,086±1,027
		II*	73,24	69,79	72,57	71,87±1,83	8,928	6,881	7,743	7,851±1,028
	Еколист Моно Цинк	I*	74,19	67,99	72,99	71,72±3,29	9,771	6,099	7,598	7,823±1,846
		II*	74,43	69,40	73,15	72,33±2,61	10,323	7,100	8,222	8,548±1,636
	Росток кукурудза	I*	72,95	67,84	71,98	70,92±2,71	9,476	6,228	7,436	7,713±1,642
		II*	73,91	68,00	72,45	71,45±3,08	10,214	6,555	7,941	8,237±1,847
	Вимпел	I*	70,65	70,61	71,04	70,77±0,24	8,612	6,009	6,813	7,145±1,333
		II*	71,44	70,66	71,85	71,32±0,60	9,530	6,296	7,077	7,634±1,688
DKC 2949	Контроль (підживлення водою)	-	70,21	69,45	71,70	70,45±1,14	6,537	5,028	6,102	5,889±0,776
	Біомаг	I*	71,67	68,08	72,38	70,71±2,31	6,529	5,113	6,637	6,093±0,851
		II*	72,30	69,59	73,13	71,67±1,85	7,230	5,658	6,867	6,585±0,823
	Еколист Моно Цинк	I*	74,52	69,19	73,05	72,25±2,75	7,437	5,611	6,940	6,663±0,944
		II*	75,38	68,12	73,65	72,38±3,79	8,164	5,702	7,527	7,131±1,278

Продовження додатку Ж$_2$

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
DKC 2949	Росток кукурудза	I*	72,23	69,01	72,61	71,28±1,98	7,324	5,624	6,637	6,528±0,855
		II*	73,44	69,19	73,55	72,06±2,49	7,792	5,805	7,076	6,891±1,006
	Вимпел	I*	70,27	69,23	71,86	70,45±1,32	6,872	5,234	6,187	6,098±0,823
		II*	70,34	67,59	72,03	69,99±2,24	7,280	5,542	6,584	6,469±0,875
DKC 2971	Контроль (підживлення водою)	-	71,20	70,40	72,08	71,23±0,84	7,127	5,526	6,516	6,390±0,808
	Біомаг	I*	72,34	68,99	72,79	71,37±2,08	7,292	5,499	7,228	6,673±1,017
		II*	72,82	70,99	73,22	72,34±1,19	9,117	5,906	7,366	7,463±1,608
	Еколист Моно Цинк	I*	75,82	69,89	74,97	73,56±3,21	8,515	6,066	7,475	7,352±1,229
		II*	76,06	72,19	75,11	74,45±2,02	8,777	6,887	7,909	7,858±0,946
	Росток кукурудза	I*	74,76	68,99	73,10	72,28±2,97	8,194	5,906	6,959	7,019±1,145
		II*	74,82	70,20	74,53	73,18±2,59	9,023	6,086	7,602	7,571±1,469
	Вимпел	I*	71,73	68,60	72,18	70,84±1,95	8,077	5,749	6,792	6,873±1,166
		II*	72,22	70,76	72,87	71,95±1,08	8,435	6,121	7,010	7,189±1,168
НІР$_{0,05\ гібрид}$			0,60	0,53	0,61	-	0,18	0,12	0,13	-
НІР$_{0,05\ позакореневі\ підживлення}$			0,84	0,71	0,83	-	0,24	0,15	0,15	-
НІР$_{0,05\ кількість\ позакореневих\ підживлень}$			0,34	0,30	0,30	-	0,09	0,06	0,06	-

Примітка: I- одноразове внесення препарату у фазу 5-7 листків кукурудзи;*
II- дворазове внесення препарату у фазі 5-7 та 10-12 листків кукурудзи;*
***- зроблено дисперсійний аналіз в урівненні для рівновеликих дисперсій*
для встановлення істотності варіантів позакореневих підживлень.

Додаток Ж3

Вміст та вихід крохмалю у середньоранніх гібридів кукурудзи залежно від позакореневих підживлень,

(за 2011-2013 рр. ±Sx)

Гібрид (А)	Позакореневе підживлення (В)	Кількість обробок (С)	Вміст крохмалю, %				Вихід крохмалю, т/га			
			2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє	2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
DKC 3472	Контроль (підживлення водою)	-	70,70	70,48	71,49	70,89±0,53	8,378	6,667	8,243	7,763±0,951
	Біомаг	I*	71,91	69,39	71,96	71,09±1,47	9,169	6,814	9,031	8,338±1,321
		II*	72,78	70,39	72,66	71,94±1,35	10,335	7,426	9,867	9,209±1,562
	Еколист Моно Цинк	I*	74,84	69,03	73,54	72,47±3,05	9,647	7,393	9,038	8,693±1,166
		II*	75,69	69,91	74,37	73,32±3,03	9,915	8,298	9,467	9,227±0,835
	Росток кукурудза	I*	72,26	69,00	73,03	71,43±2,14	9,459	7,914	9,063	8,812±0,802
		II*	73,95	70,98	73,74	72,89±1,66	10,294	8,816	9,594	9,568±0,739
	Вимпел	I*	71,18	69,91	71,83	70,97±0,98	9,382	7,278	8,512	8,390±1,057
		II*	71,79	70,34	71,93	71,35±0,88	9,663	8,040	8,732	8,812±0,814
DKC 3420	Контроль (підживлення водою)	-	72,13	71,59	76,20	73,31±2,52	8,389	6,228	8,108	7,575±1,175
	Біомаг	I*	73,57	69,87	76,79	73,41±3,46	9,042	6,568	8,447	8,019±1,291
		II*	74,45	70,65	76,88	73,99±3,14	10,765	7,093	9,003	8,954±1,837
	Еколист Моно Цинк	I*	75,18	70,06	77,53	74,26±3,82	9,292	6,922	8,854	8,356±1,261
		II*	76,07	70,63	78,09	74,93±3,86	10,452	7,981	9,355	9,263±1,238
	Росток кукурудза	I*	74,64	69,64	76,84	73,71±3,69	9,517	6,804	8,929	8,416±1,427
		II*	75,05	71,23	77,90	74,73±3,35	10,064	7,429	9,364	8,952±1,365
	Вимпел	I*	72,72	69,66	76,47	72,95±3,41	8,770	6,402	8,198	7,790±1,236
		II*	73,75	70,85	76,54	73,71±2,85	8,998	6,518	8,626	8,047±1,337
Переяславський 230 СВ	Контроль (підживлення водою)	-	71,98	70,00	72,90	71,63±1,48	8,091	6,174	6,787	7,017±0,979
	Біомаг	I*	72,81	69,28	73,56	71,88±2,29	7,223	6,388	7,356	6,989±0,525
		II*	73,00	70,59	74,16	72,58±1,82	8,870	7,144	7,742	7,919±0,876

Продовження додатку Ж3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Переяславський 230 СВ	Еколист Моно Цинк	I*	73,98	69,24	74,92	72,71±3,04	8,966	6,571	8,196	7,911±1,223
		II*	74,55	69,68	75,13	73,12±2,99	10,102	7,825	8,850	8,926±1,140
	Росток кукурудза	I*	73,84	68,40	74,11	72,12±3,22	8,816	6,580	8,167	7,854±1,150
		II*	73,95	69,60	74,67	72,74±2,74	9,340	7,273	8,483	8,365±1,038
	Вимпел	I*	72,13	69,20	73,24	71,52±2,09	8,331	6,595	7,170	7,365±0,884
		II*	72,53	71,96	73,67	72,72±0,87	8,776	6,987	7,559	7,774±0,914
DKC 3871	Контроль (підживлення водою)	-	72,05	70,80	72,69	71,85±0,96	7,616	6,181	7,400	7,065±0,774
	Біомаг	I*	73,87	68,94	74,99	72,60±3,22	7,889	6,549	8,391	7,610±0,952
		II*	74,10	71,11	75,94	73,72±2,44	8,292	6,983	8,589	7,955±0,854
	Еколист Моно Цинк	I*	74,74	70,00	75,27	73,34±2,90	8,498	7,007	8,265	7,923±0,802
		II*	75,67	71,99	77,46	75,04±2,79	9,186	8,149	9,055	8,797±0,565
	Росток кукурудза	I*	72,95	69,72	74,48	72,38±2,43	8,309	6,840	7,932	7,694±0,763
		II*	73,94	69,75	74,91	72,87±2,74	9,923	7,400	8,188	8,504±1,290
	Вимпел	I*	72,27	69,60	73,54	71,80±2,01	7,942	6,327	8,398	7,556±1,089
		II*	73,07	70,58	73,96	72,54±1,75	8,337	6,769	8,668	7,925±1,015
$НІР_{0,05\ гібрид}$			0,33	0,33	0,31	-	0,14	0,12	0,13	-
$НІР_{0,05\ позакореневі\ підживлення}$			1,10	0,99	0,90	-	0,33	0,22	0,23	-
$НІР_{0,05\ кількість\ позакореневих\ підживлень}$			0,29	0,38	0,39	-	0,11	0,09	0,10	-

Примітка: I- одноразове внесення препарату у фазу 5-7 листків кукурудзи;*
II- дворазове внесення препарату у фазі 5-7 та 10-12 листків кукурудзи;*
***- зроблено дисперсійний аналіз в урівненні для рівновеликих дисперсій для встановлення істотності варіантів позакореневих підживлень.*

Додаток Ж4

Вміст та вихід крохмалю у середньостиглих гібридів кукурудзи залежно від позакореневих підживлень,

(за 2011-2013 рр. ±Sx)

Гібрид (А)	Позакореневе підживлення (В)	Кількість обробок (С)	Вміст крохмалю, %				Вихід крохмалю, т/га			
			2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє	2011 р.	2012 р.	2013 р.	середнє
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
DK 391	Контроль (підживлення водою)	-	71,48	71,05	74,96	72,50±2,14	9,042	7,503	8,066	8,204±0,779
	Біомаг	I*	72,86	69,65	75,22	72,58±2,80	10,157	7,682	8,763	8,867±1,240
		II*	73,08	69,79	75,41	72,76±2,82	10,334	7,900	9,034	9,089±1,218
	Еколист Моно Цинк	I*	74,95	70,29	73,70	72,98±2,41	10,193	7,964	8,792	8,983±1,127
		II*	75,81	71,65	75,36	74,27±2,28	10,826	8,863	9,435	9,708±1,009
	Росток кукурудза	I*	72,45	70,08	75,03	72,52±2,48	9,824	7,807	8,531	8,721±1,022
		II*	73,59	70,13	77,62	73,78±3,75	10,266	8,086	9,602	9,318±1,117
	Вимпел	I*	71,58	70,41	75,11	72,37±2,45	9,105	7,647	8,510	8,420±0,733
		II*	71,79	70,53	75,46	72,59±2,56	9,620	7,836	8,844	8,767±0,895
DK 440	Контроль (підживлення водою)	-	72,05	71,86	73,28	72,40±0,77	8,408	8,307	8,134	8,283±0,139
	Біомаг	I*	73,61	70,26	73,80	72,56±1,99	8,163	8,333	9,004	8,500±0,444
		II*	75,25	70,68	74,14	73,36±2,38	9,414	8,687	9,238	9,113±0,379
	Еколист Моно Цинк	I*	75,36	72,20	74,89	74,15±1,71	9,360	8,801	9,234	9,132±0,293
		II*	76,89	72,59	74,97	74,82±2,15	10,196	9,255	9,544	9,665±0,482
	Росток кукурудза	I*	74,04	70,44	74,02	72,83±2,07	9,640	8,432	9,060	9,044±0,604
		II*	75,18	70,51	74,72	73,47±2,57	10,593	9,124	9,340	9,686±0,793
	Вимпел	I*	72,33	69,84	73,57	71,91±1,90	8,643	8,388	8,799	8,610±0,208
		II*	72,99	73,01	73,77	73,26±0,44	9,248	8,893	9,081	9,074±0,178
DKC 4964	Контроль (підживлення водою)	-	75,21	74,20	75,44	74,95±0,66	8,890	8,704	9,000	8,864±0,150
	Біомаг	I*	75,91	72,22	75,65	74,59±2,06	9,018	9,302	9,570	9,297±0,276
		II*	75,96	72,98	75,95	74,96±1,72	9,062	10,020	9,949	9,677±0,534
	Еколист Моно Цинк	I*	78,62	72,62	77,11	76,12±3,12	10,244	9,266	9,924	9,812±0,499

Продовження додатку Ж4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
DKC 4964	Еколист Моно Цинк	II*	79,27	73,44	77,45	76,72±2,98	10,923	10,333	10,533	10,597±0,300
	Росток кукурудза	I*	77,77	72,40	76,56	75,58±2,82	10,056	9,231	10,336	9,874±0,574
		II*	78,33	72,99	76,99	76,10±2,78	10,575	10,131	11,087	10,597±0,478
	Вимпел	I*	75,58	73,21	75,57	74,79±1,37	9,221	9,276	9,265	9,254±0,029
		II*	75,86	74,19	75,71	75,25±0,92	9,740	9,778	9,570	9,696±0,111
DK 315	Контроль (підживлення водою)	-	73,19	72,00	74,19	73,13±1,10	10,093	6,948	9,392	8,811±1,651
	Біомаг	I*	73,61	70,14	74,96	72,90±2,49	10,018	6,881	10,097	8,999±1,835
		II*	74,29	70,24	75,39	73,31±2,71	10,215	7,270	10,524	9,336±1,796
	Еколист Моно Цинк	I*	75,97	70,47	76,93	74,46±3,49	10,940	7,435	10,362	9,579±1,879
		II*	76,95	71,92	77,14	75,34±2,96	12,474	8,242	11,062	10,593±2,154
	Росток кукурудза	I*	75,13	71,25	75,74	74,04±2,44	11,014	7,731	10,081	9,609±1,692
		II*	75,75	71,82	76,15	74,57±2,39	12,484	8,310	10,509	10,434±2,088
	Вимпел	I*	73,34	70,69	74,32	72,78±1,88	10,180	7,203	9,825	9,069±1,626
		II*	73,48	71,64	74,99	73,37±1,68	10,919	7,622	10,289	9,610±1,750
$НІР_{0,05\ гібрид}$			0,60	0,59	0,63	-	0,17	0,16	0,19	-
$НІР_{0,05\ позакореневі\ підживлення}$			0,89	0,82	0,83	-	0,30	0,24	0,25	-
$НІР_{0,05\ кількість\ позакореневих\ підживлень}$			0,33	0,29	0,33	-	0,12	0,08	0,11	-

Примітка: I- одноразове внесення препарату у фазу 5-7 листків кукурудзи;*
II- дворазове внесення препарату у фазі 5-7 та 10-12 листків кукурудзи;*
***- зроблено дисперсійний аналіз в урівненні для рівновеликих дисперсій для встановлення істотності варіантів позакореневих підживлень.*

Додаток Ж5

Вміст крохмалю (АСР) у зерні та його вихід із одиниці площі у гібридів кукурудзи залежно від позакореневих підживлень, (за 2015-2017 рр. ±Sx)

Група стиглості (А)	Гібрид (В)	Позакореневе підживлення (С)	Кількість обробок (D)	Вміст крохмалю в АСР, %				Вихід крохмалю, т/га			
				2015 р.	2016 р.	2017 р.	середнє	2015 р.	2016 р.	2017 р.	середнє
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ранньостигла група	Харківський 195 МВ	Контроль (підживлення водою)	-	72,12	72,84	72,38	72,45±0,4	4,500	5,492	5,233	5,075±0,514
		Біомаг	I*	70,97	73,34	73,15	72,49±1,3	4,634	5,772	5,508	5,305±0,595
			II*	71,39	73,96	73,56	72,97±1,4	5,104	6,301	5,929	5,778±0,613
		Росток кукурудза	I*	70,73	73,46	73,25	72,48±1,5	4,689	5,774	5,523	5,329±0,568
			II*	70,84	73,58	73,55	72,66±1,6	5,108	6,357	6,112	5,859±0,662
		Еколист Моно Цинк	I*	71,23	74,56	74,25	73,35±1,8	5,136	6,390	6,118	5,881±0,660
			II*	71,55	74,96	74,95	73,82±2,0	5,524	6,866	6,678	6,356±0,727
		Біомаг+Росток кукурудза	I*	71,62	73,91	73,48	73,00±1,2	4,834	5,905	5,643	5,461±0,558
			II*	72,05	74,69	74,22	73,65±1,4	5,361	6,349	6,086	5,932±0,512
		Біомаг+Еколист Моно Цинк	I*	72,53	74,64	74,15	73,77±1,1	5,454	6,501	6,162	6,039±0,534
			II*	72,77	74,91	74,54	74,07±1,1	5,873	7,027	6,560	6,486±0,580
	DKC 2971	Контроль (підживлення водою)	-	70,71	71,99	71,31	71,34±0,6	4,999	6,170	5,669	5,613±0,587
		Біомаг	I*	69,55	72,48	72,05	71,36±1,6	5,390	6,835	6,448	6,224±0,748
			II*	69,98	72,96	72,65	71,86±1,6	5,619	7,216	6,829	6,555±0,833
		Росток кукурудза	I*	69,43	72,75	72,37	71,52±1,8	5,332	6,897	6,578	6,269±0,827
			II*	70,32	73,22	73,06	72,20±1,6	5,815	7,461	7,174	6,817±0,879
		Еколист Моно Цинк	I*	69,82	73,56	73,29	72,22±2,1	5,565	7,349	6,875	6,596±0,924
			II*	70,14	74,54	74,19	72,96±2,4	5,751	7,678	7,248	6,892±1,011
		Біомаг+Росток кукурудза	I*	70,14	72,95	72,35	71,81±1,5	5,450	6,916	6,707	6,357±0,793
			II*	70,21	73,33	72,97	72,17±1,7	5,764	7,318	6,903	6,662±0,805
		Біомаг+Еколист Моно Цинк	I*	70,30	74,07	73,72	72,70±2,1	5,673	7,377	7,084	6,712±0,911
			II*	70,36	74,86	74,35	73,19±2,5	5,875	7,606	7,286	6,922±0,921
Середньорання група	DKC 3795	Контроль (підживлення водою)	-	72,75	74,14	72,99	73,29±0,7	5,987	6,940	6,394	6,440±0,478
		Біомаг	I*	71,47	74,96	74,73	73,72±2,0	6,225	7,144	6,860	6,743±0,470
			II*	71,54	75,83	75,26	74,21±2,3	6,961	7,992	7,661	7,538±0,527
		Росток кукурудза	I*	70,95	74,95	74,06	73,32±2,1	6,350	7,158	6,799	6,769±0,405
			II*	71,26	75,17	74,39	73,61±2,1	6,777	7,540	7,164	7,160±0,381
		Еколист Моно Цинк	I*	71,96	74,47	73,96	73,46±1,3	6,448	7,715	7,455	7,206±0,669
			II*	72,35	75,46	75,35	74,39±1,8	6,989	8,376	8,078	7,814±0,730
		Біомаг+Росток кукурудза	I*	72,19	74,22	73,48	73,30±1,0	6,569	7,214	6,892	6,892±0,322
			II*	72,35	74,69	74,37	73,80±1,3	7,155	7,671	7,244	7,357±0,276

Продовження додатку Ж$_5$

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Середньорання група	DKC 3795	Біомаг+Еколист Моно Цинк	I*	72,59	74,97	74,82	74,13±1,3	6,852	7,992	7,677	7,507±0,588
			II*	72,64	75,71	75,45	74,60±1,7	7,148	8,252	7,937	7,779±0,569
	DKC 3871	Контроль (підживлення водою)	-	73,97	75,23	74,88	74,69±0,7	6,117	7,741	6,904	6,921±0,812
		Біомаг	I*	73,35	75,37	75,17	74,63±1,1	6,411	8,291	7,509	7,404±0,944
			II*	73,45	75,46	75,33	74,75±1,1	6,787	8,889	7,940	7,872±1,053
		Росток кукурудза	I*	73,88	75,66	75,51	75,02±1,0	6,472	8,330	7,581	7,461±0,935
			II*	73,95	76,46	76,28	75,56±1,4	6,789	8,846	8,139	7,925±1,046
		Еколист Моно Цинк	I*	73,89	75,43	75,34	74,89±0,9	6,554	8,486	7,896	7,645±0,990
			II*	74,58	75,72	75,63	75,31±0,6	7,219	9,139	8,569	8,309±0,986
		Біомаг+Росток кукурудза	I*	72,98	76,13	75,84	74,98±1,7	6,415	8,458	7,728	7,534±1,035
			II*	73,09	76,66	76,24	75,33±2,0	6,607	8,678	8,043	7,776±1,061
		Біомаг+Еколист Моно Цинк	I*	74,19	76,41	76,05	75,55±1,2	6,796	8,886	8,350	8,011±1,086
			II*	74,55	76,84	76,75	76,05±1,3	7,112	9,313	8,773	8,399±1,147
Середньостигла група	DK 315	Контроль (підживлення водою)	-	72,27	75,39	74,87	74,18±1,7	6,757	8,738	7,719	7,738±0,990
		Біомаг	I*	71,51	75,69	75,35	74,18±2,3	7,072	9,272	8,552	8,299±1,122
			II*	71,99	75,94	75,73	74,55±2,2	7,458	9,728	9,027	8,738±1,162
		Росток кукурудза	I*	71,19	76,14	75,95	74,43±2,8	7,055	9,289	8,590	8,311±1,143
			II*	72,19	76,66	76,23	75,03±2,5	7,703	9,782	9,033	8,839±1,053
		Еколист Моно Цинк	I*	70,92	76,18	75,89	74,33±3,0	7,376	9,142	8,522	8,347±0,896
			II*	71,99	76,64	76,35	74,99±2,6	8,106	9,572	8,864	8,848±0,733
		Біомаг+Росток кукурудза	I*	71,14	76,84	76,15	74,71±3,1	7,086	9,405	8,643	8,378±1,182
			II*	71,32	76,92	76,56	74,93±3,1	7,417	9,792	9,126	8,778±1,225
		Біомаг+Еколист Моно Цинк	I*	72,01	76,95	76,67	75,21±2,8	7,554	9,688	8,955	8,732±1,084
			II*	72,22	76,99	76,85	75,35±2,7	7,937	10,101	9,360	9,133±1,100
	DK 440	Контроль (підживлення водою)	-	73,69	75,12	74,59	74,47±0,7	7,443	9,090	8,384	8,305±0,826
		Біомаг	I*	72,68	75,70	75,24	74,54±1,6	7,820	9,849	9,616	9,095±1,110
			II*	73,26	76,24	75,89	75,13±1,6	8,212	10,209	10,093	9,505±1,121
		Росток кукурудза	I*	72,16	76,67	76,35	75,06±2,5	7,923	9,768	9,238	8,976±0,950
			II*	73,66	76,91	76,78	75,78±1,8	8,500	10,214	9,759	9,491±0,887
		Еколист Моно Цинк	I*	72,99	75,95	75,35	74,76±1,6	8,262	9,911	9,479	9,218±0,855
			II*	73,26	76,93	76,54	75,58±2,0	8,454	10,309	9,767	9,510±0,953
		Біомаг+Росток кукурудза	I*	71,91	76,71	76,38	75,00±2,7	8,047	9,558	9,181	8,929±0,787
			II*	71,99	76,94	76,67	75,20±2,8	8,473	10,110	9,676	9,420±0,848
		Біомаг+Еколист Моно Цинк	I*	73,58	76,98	76,85	75,80±1,9	8,521	10,392	9,875	9,596±0,967
			II*	73,89	77,27	77,02	76,06±1,9	8,933	10,771	10,167	9,957±0,937

Додаток Ж₆

Вміст та вихід крохмалю у гібридів кукурудзи залежно від розмірів фракції та глибини загортання насіння,
(за 2014-2016 рр. ± Sx)

Група стиглості (A)	Назва гібриду (B)	Фракція насіння (C)	Глибина загортання насіння (D)	Вміст крохмалю вАСР,%				Вихід крохмалю, т/га			
				2014 р.	2015 р.	2016 р.	Середнє	2014 р.	2015 р.	2016 р.	Середнє
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ранньостиглі гібриди	DKC 2960	M* (187 г)	4-5 см	71,98	70,25	72,80	71,68±1,30	5,478	5,016	6,159	5,551±0,575
			7-8 см	72,86	70,19	72,96	72,00±1,57	5,771	5,117	5,800	5,563±0,386
			10-11 см	73,46	69,03	73,12	71,87±2,47	5,348	4,887	5,294	5,176±0,252
		S** (238 г)	4-5 см	73,45	71,17	73,50	72,71±1,33	6,868	5,131	6,571	6,190±0,929
			7-8 см	74,52	70,89	74,64	73,35±2,13	6,863	5,459	6,412	6,245±0,717
			10-11 см	74,96	69,18	75,06	73,07±3,37	6,619	5,417	6,350	6,129±0,631
		V*** (277 г)	4-5 см	72,99	70,76	73,2	72,32±1,35	6,679	5,116	6,793	6,196±0,937
			7-8 см	74,65	70,47	73,50	72,87±2,16	6,562	5,342	6,622	6,175±0,722
			10-11 см	74,92	70,44	73,96	73,11±2,36	6,638	5,551	6,856	6,348±0,699
	DKC 2971	M* (194 г)	4-5 см	71,70	71,29	71,93	71,64±0,32	5,363	5,119	6,229	5,570±0,583
			7-8 см	71,99	70,36	72,86	71,74±1,27	5,169	5,094	6,164	5,476±0,597
			10-11 см	72,11	70,22	72,06	71,46±1,08	5,012	4,852	5,325	5,063±0,241
		S** (256 г)	4-5 см	72,43	71,88	73,10	72,47±0,61	5,939	5,786	6,316	6,014±0,273
			7-8 см	72,53	71,12	73,01	72,22±0,98	5,889	5,562	6,498	5,983±0,475
			10-11 см	72,93	70,30	74,39	72,54±2,07	6,097	5,413	6,353	5,954±0,486
		V*** (279 г)	4-5 см	72,00	72,35	72,02	72,12±0,20	6,206	5,679	6,431	6,105±0,386
			7-8 см	72,57	71,46	73,79	72,61±1,17	6,139	5,531	6,634	6,101±0,552
			10-11 см	72,94	69,93	73,50	72,12±1,92	6,295	5,441	6,336	6,024±0,505
Середньоранні гібриди	DKC 3472	M* (249 г)	4-5 см	74,46	72,66	73,87	73,66±0,92	6,158	5,806	8,207	6,724±1,297
			7-8 см	74,86	72,45	74,81	74,04±1,38	6,288	5,731	7,803	6,607±1,072
			10-11 см	75,28	72,39	75,10	74,26±1,62	6,105	5,675	7,480	6,420±0,943
		S** (326 г)	4-5 см	75,74	73,54	74,52	74,60±1,10	6,892	6,633	8,316	7,280±0,906
			7-8 см	76,05	72,50	76,85	75,13±2,32	6,898	6,438	8,430	7,255±1,043
			10-11 см	76,63	72,03	76,14	74,93±2,53	7,019	6,454	8,292	7,255±0,941
		V*** (385 г)	4-5 см	74,90	72,03	74,19	73,71±1,49	6,793	6,367	8,294	7,151±1,012
			7-8 см	75,88	71,62	75,63	74,38±2,39	6,958	6,546	8,168	7,224±0,843

Продовження додатку Ж6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Середньоранні гібриди	DKC 3472	V*** (385 г)	10-11 см	75,96	70,35	75,54	73,95±3,12	6,988	6,156	8,143	7,096±0,998
	DKC 3795	M* (166 г)	4-5 см	74,78	73,40	72,78	73,65±1,02	6,184	5,696	6,608	6,163±0,456
			7-8 см	74,42	72,85	74,55	73,94±0,95	5,946	5,784	6,493	6,074±0,372
			10-11 см	74,82	72,04	74,00	73,62±1,43	5,896	5,453	5,987	5,779±0,286
		S** (207 г)	4-5 см	75,36	74,12	73,72	74,40±0,86	6,715	6,619	7,173	6,836±0,296
			7-8 см	76,09	73,26	75,42	74,92±1,48	6,795	6,037	6,712	6,515±0,416
			10-11 см	77,67	72,15	76,27	75,36±2,87	6,951	6,140	6,819	6,637±0,435
		V*** (287 г)	4-5 см	76,18	75,89	72,49	74,85±2,05	6,902	6,731	7,206	6,946±0,241
			7-8 см	77,89	73,09	76,21	75,73±2,44	7,080	5,906	7,347	6,778±0,767
			10-11 см	77,96	72,78	75,74	75,49±2,60	7,055	6,223	7,392	6,890±0,602
Середньостиглі гібриди	DK 315	M* (223 г)	4-5 см	76,54	71,89	74,95	74,46±2,36	6,965	6,405	7,930	7,100±0,771
			7-8 см	77,13	71,63	75,40	74,72±2,81	7,119	6,346	7,751	7,072±0,704
			10-11 см	77,99	70,26	74,71	74,32±3,88	7,050	5,895	7,389	6,778±0,783
		S** (294 г)	4-5 см	77,93	73,80	75,38	75,70±2,08	7,637	7,018	8,126	7,594±0,555
			7-8 см	78,66	72,96	76,87	76,16±2,91	7,968	7,011	8,348	7,776±0,689
			10-11 см	78,93	72,12	76,02	75,69±3,42	8,114	6,859	8,210	7,728±0,754
		V*** (327 г)	4-5 см	76,64	73,87	76,08	75,53±1,46	7,656	7,321	8,384	7,787±0,543
			7-8 см	77,63	72,42	76,94	75,66±2,83	8,205	7,177	8,525	7,969±0,704
			10-11 см	78,12	72,29	75,68	75,36±2,93	7,828	7,034	8,461	7,774±0,715
	DKC 4082	M* (172 г)	4-5 см	75,01	73,33	73,07	73,80±1,05	6,796	6,754	7,453	7,001±0,392
			7-8 см	77,51	72,87	73,48	74,62±2,52	6,898	6,602	7,414	6,971±0,411
			10-11 см	75,91	72,54	74,63	74,36±1,70	6,726	6,217	7,254	6,732±0,519
		S** (227 г)	4-5 см	77,02	75,21	76,17	76,13±0,91	7,248	7,160	8,562	7,657±0,785
			7-8 см	78,31	74,8	77,24	76,78±1,80	8,105	7,293	8,952	8,117±0,830
			10-11 см	78,68	73,95	76,74	76,46±2,38	8,442	7,099	8,840	8,127±0,912
		V*** (278 г)	4-5 см	76,44	74,12	74,22	74,93±1,31	7,461	7,123	8,135	7,573±0,515
			7-8 см	78,40	74,96	76,57	76,64±1,72	8,099	7,256	8,790	8,048±0,768
			10-11 см	78,08	73,77	75,90	75,92±2,16	8,191	7,126	8,675	7,997±0,792
$НІР_{0,05\ група\ стиглості}$				0,34	0,43	0,27	-	0,58	0,29	0,21	-
$НІР_{0,05\ гібрид}$				0,29	0,26	0,31	-	0,27	0,33	0,38	-
$НІР_{0,05\ фракція\ насіння}$				0,24	0,30	0,37	-	0,40	0,35	0,35	-
$НІР_{0,05\ глибина\ загортання}$				0,33	0,34	0,35	-	0,39	0,38	0,44	-

Додаток Ж7

Вихід біоетанолу у гібридів кукурудзи залежно від позакореневих підживлень, т/га (за 2011-2013 рр. ±Sx)

Група стиглості (A)	Гібрид (B)	Позакореневе підживлення (C)	Кількість обробок (D)	Вихід біоетанолу, тис. л/га			
				2011 р.	2012 р.	2013 р.	Середнє
1	2	3	4	5	6	7	8
Ранньостиглі гібриди	Харківський 195 МВ	Контроль (підживлення водою)	-	3,779	3,142	3,432	3,451±0,319
		Біомаг	I*	4,174	3,469	3,927	3,856±0,358
			II*	4,338	3,640	4,044	4,007±0,351
		Еколист Моно Цинк	I*	4,513	3,634	3,821	3,989±0,463
			II*	4,647	4,145	4,108	4,300±0,301
		Росток кукурудза	I*	4,496	3,508	3,750	3,918±0,515
			II*	4,705	3,718	4,121	4,182±0,496
		Вимпел	I*	4,320	3,491	3,845	3,885±0,416
			II*	4,439	3,648	4,094	4,060±0,397
	DKC 2960	Контроль (підживлення водою)	-	4,368	3,060	3,489	3,639±0,667
		Біомаг	I*	4,450	3,325	3,873	3,883±0,563
			II*	4,892	3,770	4,243	4,301±0,563
		Еколист Моно Цинк	I*	5,353	3,341	4,163	4,286±1,012
			II*	5,656	3,890	4,505	4,684±0,897
		Росток кукурудза	I*	5,192	3,412	4,074	4,226±0,900
			II*	5,596	3,592	4,351	4,513±1,012
		Вимпел	I*	4,719	3,292	3,733	3,915±0,730
			II*	5,222	3,449	3,878	4,183±0,925
	DKC 2949	Контроль (підживлення водою)	-	3,581	2,755	3,343	3,226±0,425
		Біомаг	I*	3,577	2,801	3,637	3,338±0,466
			II*	3,961	3,100	3,762	3,608±0,451
		Еколист Моно Цинк	I*	4,075	3,074	3,802	3,651±0,517
			II*	4,473	3,124	4,124	3,907±0,700
		Росток кукурудза	I*	4,013	3,082	3,636	3,577±0,468
			II*	4,269	3,181	3,877	3,775±0,551
		Вимпел	I*	3,765	2,868	3,390	3,341±0,451
			II*	3,989	3,037	3,607	3,544±0,479
	DKC 2971	Контроль (підживлення водою)	-	3,905	3,028	3,570	3,501±0,443
		Біомаг	I*	3,995	3,013	3,960	3,656±0,557
			II*	4,995	3,236	4,036	4,089±0,881
		Еколист Моно Цинк	I*	4,665	3,324	4,095	4,028±0,673
			II*	4,809	3,773	4,333	4,305±0,518
		Росток кукурудза	I*	4,489	3,236	3,813	3,846±0,627
			II*	4,944	3,335	4,165	4,148±0,805
		Вимпел	I*	4,425	3,150	3,721	3,765±0,639
			II*	4,622	3,354	3,841	3,939±0,640
Середньоранні гібриди	DKC 3472	Контроль (підживлення водою)	-	4,590	3,653	4,516	4,253±0,521
		Біомаг	I*	5,023	3,733	4,948	4,568±0,724
			II*	5,662	4,069	5,406	5,046±0,856
		Еколист Моно Цинк	I*	5,286	4,051	4,952	4,763±0,639
			II*	5,433	4,547	5,187	5,055±0,457
		Росток кукурудза	I*	5,182	4,336	4,966	4,828±0,440
			II*	5,640	4,830	5,256	5,242±0,405
		Вимпел	I*	5,140	3,987	4,664	4,597±0,579
			II*	5,294	4,405	4,784	4,828±0,446
	DKC 3420	Контроль (підживлення водою)	-	4,596	3,413	4,442	4,150±0,644
		Біомаг	I*	4,954	3,598	4,628	4,394±0,708
			II*	5,898	3,886	4,933	4,906±1,006
		Еколист Моно Цинк	I*	5,091	3,793	4,851	4,578±0,691
			II*	5,727	4,373	5,126	5,075±0,678
		Росток кукурудза	I*	5,214	3,728	4,892	4,611±0,782
			II*	5,514	4,071	5,130	4,905±0,748

Продовження додатку Ж7

1	2	3	4	5	6	7	8
Середньоранні гібриди	DKC 3420	Вимпел	I*	4,805	3,508	4,491	4,268±0,677
			II*	4,930	3,571	4,726	4,409±0,733
	Переяславський 230 СВ	Контроль (підживлення водою)	-	4,433	3,383	3,719	3,845±0,536
		Біомаг	I*	3,957	3,500	4,030	3,829±0,288
			II*	4,860	3,914	4,242	4,339±0,480
		Еколист Моно Цинк	I*	4,913	3,600	4,491	4,335±0,670
			II*	5,535	4,287	4,849	4,890±0,625
		Росток кукурудза	I*	4,831	3,605	4,475	4,303±0,630
			II*	5,117	3,985	4,648	4,583±0,569
		Вимпел	I*	4,565	3,613	3,929	4,035±0,485
			II*	4,808	3,828	4,141	4,259±0,501
	DKC 3871	Контроль (підживлення водою)	-	4,173	3,386	4,054	3,871±0,424
		Біомаг	I*	4,323	3,588	4,598	4,170±0,522
			II*	4,543	3,826	4,706	4,358±0,468
		Еколист Моно Цинк	I*	4,656	3,839	4,528	4,341±0,439
			II*	5,033	4,465	4,961	4,820±0,309
		Росток кукурудза	I*	4,553	3,747	4,346	4,215±0,418
			II*	5,437	4,055	4,486	4,659±0,707
		Вимпел	I*	4,352	3,466	4,601	4,140±0,596
			II*	4,568	3,709	4,749	4,342±0,556
Середньостиглі гібриди	DK 391	Контроль (підживлення водою)	-	4,954	4,111	4,419	4,495±0,427
		Біомаг	I*	5,565	4,209	4,801	4,858±0,680
			II*	5,662	4,329	4,950	4,980±0,667
		Еколист Моно Цинк	I*	5,585	4,363	4,817	4,922±0,617
			II*	5,931	4,856	5,169	5,319±0,553
		Росток кукурудза	I*	5,383	4,277	4,674	4,778±0,560
			II*	5,625	4,430	5,261	5,105±0,612
		Вимпел	I*	4,989	4,190	4,663	4,614±0,402
			II*	5,271	4,293	4,846	4,803±0,490
	DK 440	Контроль (підживлення водою)	-	4,607	4,551	4,457	4,538±0,076
		Біомаг	I*	4,473	4,566	4,933	4,657±0,243
			II*	5,158	4,759	5,061	4,993±0,208
		Еколист Моно Цинк	I*	5,128	4,822	5,059	5,003±0,161
			II*	5,586	5,071	5,229	5,295±0,264
		Росток кукурудза	I*	5,282	4,620	4,964	4,955±0,331
			II*	5,804	4,999	5,117	5,307±0,435
		Вимпел	I*	4,736	4,596	4,821	4,717±0,114
			II*	5,067	4,872	4,976	4,972±0,097
	DKC 4964	Контроль (підживлення водою)	-	4,871	4,769	4,931	4,857±0,082
		Біомаг	I*	4,941	5,097	5,243	5,094±0,151
			II*	4,965	5,490	5,451	5,302±0,293
		Еколист Моно Цинк	I*	5,613	5,077	5,437	5,376±0,273
			II*	5,985	5,661	5,771	5,806±0,165
		Росток кукурудза	I*	5,509	5,058	5,663	5,410±0,315
			II*	5,794	5,551	6,074	5,806±0,262
		Вимпел	I*	5,052	5,082	5,076	5,070±0,016
			II*	5,337	5,357	5,243	5,313±0,061
	DK 315	Контроль (підживлення водою)	-	5,530	3,807	5,146	4,828±0,905
		Біомаг	I*	5,489	3,770	5,532	4,930±1,005
			II*	5,597	3,983	5,766	5,115±0,984
		Еколист Моно Цинк	I*	5,994	4,073	5,678	5,248±1,030
			II*	6,834	4,516	6,061	5,804±1,180
		Росток кукурудза	I*	6,035	4,236	5,523	5,265±0,927
			II*	6,840	4,553	5,758	5,717±1,144
		Вимпел	I*	5,577	3,947	5,383	4,969±0,891
			II*	5,983	4,176	5,637	5,265±0,959
$НІР_{0,05\ група\ стиглості}$				0,16	0,22	0,23	-
$НІР_{0,05\ гібрид}$				0,29	0,56	0,56	-
$НІР_{0,05\ позакореневі\ підживлення}$				0,07	0,08	0,07	-
$НІР_{0,05\ кількість\ позакореневих\ підживлень}$				0,24	0,08	0,09	-

Додаток Ж₈

Вихід біоетанолу у досліджуваних гібридів кукурудзи залежно від позакореневих підживлень, тис. л/га (за 2015-2017 рр. ±Sx)

Група стиглості (A)	Гібрид (B)	Позакореневе підживлення (C)	Кількість обробок (D)	Вихід біоетанолу, тис. л/га.			
				2015 р.	2016 р.	2017 р.	Середнє, ± Sx
1	2	3	4	5	6	7	8
Ранньостигла група	Харківський 195 МВ	Контроль (підживлення водою)	-	2,466	3,009	2,867	2,781±0,282
		Біомаг	I*	2,539	3,162	3,018	2,906±0,326
			II*	2,797	3,453	3,248	3,166±0,336
		Росток кукурудза	I*	2,569	3,164	3,026	2,920±0,311
			II*	2,798	3,483	3,349	3,210±0,363
		Еколист Моно Цинк	I*	2,814	3,501	3,352	3,222±0,361
			II*	3,026	3,762	3,659	3,482±0,398
		Біомаг+Росток кукурудза	I*	2,649	3,236	3,092	2,992±0,306
			II*	2,937	3,478	3,335	3,250±0,280
		Біомаг+Еколист моноцинк	I*	2,988	3,562	3,376	3,309±0,293
			II*	3,218	3,850	3,594	3,554±0,318
	DKC 2971	Контроль (підживлення водою)	-	2,739	3,380	3,106	3,075±0,322
		Біомаг	I*	2,953	3,745	3,533	3,410±0,410
			II*	3,079	3,954	3,742	3,591±0,456
		Росток кукурудза	I*	2,922	3,779	3,604	3,435±0,453
			II*	3,186	4,088	3,931	3,735±0,482
		Еколист Моно Цинк	I*	3,049	4,026	3,767	3,614±0,506
			II*	3,151	4,207	3,971	3,776±0,554
		Біомаг+Росток кукурудза	I*	2,986	3,789	3,675	3,483±0,434
			II*	3,158	4,010	3,782	3,650±0,441
		Біомаг+Еколист моноцинк	I*	3,108	4,042	3,882	3,677±0,499
			II*	3,219	4,167	3,992	3,793±0,505
Середньорання група	DKC 3795	Контроль (підживлення водою)	-	3,280	3,802	3,503	3,529±0,262
		Біомаг	I*	3,411	3,914	3,759	3,694±0,258
			II*	3,814	4,379	4,198	4,130±0,289
		Росток кукурудза	I*	3,479	3,922	3,725	3,709±0,222
			II*	3,713	4,131	3,925	3,923±0,209
		Еколист Моно Цинк	I*	3,533	4,227	4,085	3,948±0,367
			II*	3,829	4,589	4,426	4,281±0,400
		Біомаг+Росток кукурудза	I*	3,599	3,953	3,776	3,776±0,177
			II*	3,920	4,203	3,969	4,031±0,151
		Біомаг+Еколист Моно Цинк	I*	3,754	4,379	4,206	4,113±0,322
			II*	3,916	4,521	4,349	4,262±0,312
	DKC 3871	Контроль (підживлення водою)	-	3,352	4,241	3,783	3,792±0,445
		Біомаг	I*	3,512	4,542	4,114	4,056±0,517
			II*	3,718	4,870	4,350	4,313±0,577
		Росток кукурудза	I*	3,546	4,564	4,154	4,088±0,512
			II*	3,719	4,847	4,459	4,342±0,573
		Еколист Моно Цинк	I*	3,591	4,649	4,326	4,189±0,542
			II*	3,955	5,007	4,695	4,553±0,540
		Біомаг+Росток кукурудза	I*	3,515	4,634	4,234	4,128±0,567
			II*	3,620	4,755	4,407	4,261±0,581

Продовження додатку Ж8

1	2	3	4	5	6	7	8
	DKC 3871	Біомаг+Еколист моноцинк	I*	3,723	4,869	4,575	4,389±0,595
			II*	3,897	5,103	4,806	4,602±0,628
Середньостигла група	DK 315	Контроль (підживлення водою)	-	3,702	4,787	4,229	4,240±0,543
		Біомаг	I*	3,875	5,080	4,686	4,547±0,614
			II*	4,086	5,330	4,946	4,787±0,637
		Росток кукурудза	I*	3,865	5,089	4,706	4,554±0,626
			II*	4,220	5,359	4,949	4,843±0,577
		Еколист Моно Цинк	I*	4,041	5,009	4,669	4,573±0,491
			II*	4,441	5,245	4,857	4,848±0,402
		Біомаг+Росток кукурудза	I*	3,882	5,153	4,736	4,590±0,648
			II*	4,064	5,365	5,000	4,810±0,671
		Біомаг+Еколист Моно Цинк	I*	4,139	5,308	4,906	4,784±0,594
			II*	4,349	5,534	5,129	5,004±0,603
	DK 440	Контроль (підживлення водою)	-	4,078	4,980	4,594	4,551±0,453
		Біомаг	I*	4,285	5,396	5,268	4,983±0,608
			II*	4,500	5,593	5,530	5,208±0,614
		Росток кукурудза	I*	4,341	5,352	5,062	4,918±0,520
			II*	4,657	5,596	5,347	5,200±0,486
		Еколист Моно Цинк	I*	4,527	5,430	5,194	5,050±0,468
			II*	4,632	5,648	5,351	5,210±0,522
		Біомаг+Росток кукурудза	I*	4,409	5,237	5,030	4,892±0,431
			II*	4,642	5,539	5,301	5,161±0,465
		Біомаг+Еколист Моно Цинк	I*	4,668	5,694	5,411	5,258±0,530
			II*	4,895	5,902	5,570	5,456±0,513
$НІР_{0,05\ група\ стиглості}$				0,07	0,22	0,40	-
$НІР_{0,05\ гібрид}$				0,10	0,25	0,15	-
$НІР_{0,05\ позакореневі\ підживлення}$				0,03	0,10	0,10	-
$НІР_{0,05\ кількість\ позакореневих\ підживлень}$				0,04	0,08	0,02	-

Примітка: I- одноразове внесення препарату у фазу 5-7 листків кукурудзи;*
II- дворазове внесення препарату у фазі 5-7 та 10-12 листків кукурудзи;*
***- зроблено дисперсійний аналіз в урівненні для рівновеликих дисперсій для встановлення істотності варіантів позакореневих підживлень.*

Додаток Ж9

Середня величина ($\bar{x}$) і ліміти варіювання (LV) ознак у гібридів кукурудзи при застосуванні позакореневих підживлень,
(середнє за 2011-2013 рр. ±Sx)

№ з/п	Ознаки, індекси	Кластер 1		Кластер 2		Кластер 3		Кластер 4		Кластер 5	
		$\bar{x}$	LV	$\bar{x}$	LV	$\bar{x}$	LV	$\bar{x}$	LV	$\bar{x}$	LV
1.	ЗПЛ[1], тис. м^2/га	38,8±1,4	34,9-41,0	37,1±1,6	34,2-39,8	37,6±1,7	34,9-40,7	39,8±1,7	35,8-42,1	27,0±2,3	21,7-31,8
2.	ПВЛ[2], тис м^2/га	19,4±1,1	16,6-21,0	17,6±0,9	15,9-18,9	18,2±1,5	16,5-22,3	20,0±1,7	17,3-23,3	13,4±1,1	11,0-16,2
3.	ППЛ[3], тис. м^2/га	57,4±2,8	51,6-62,7	54,6±	52,3-56,9	56,9±2,1	53,0-60,6	57,8±3,4	52,3-64,8	45,9±3,6	37,7-51,8
4.	Висота рослин, см	287,0±5,8	275,5-298,1	273,0±3,5	267,5-278,1	288,3±3,1	282,6-293,1	294,7±4,6	288,0-304,2	253,3±17,7	223,5-279,3
5.	ВКК[4], см	108,1±4,0	101,2-116,0	100,5±3,5	92,6-103,9	110,7±3,1	105,0-115,1	112,7±3,8	106,4-120,8	86,7±7,4	74,5-99,4
6.	ДНК[5], см	21,0±2,8	14,6-25,3	18,8±1,2	16,7-20,3	26,5±1,4	24,3-28,9	23,4±2,6	17,5-27,6	26,7±3,4	20,3-32,6
7.	КОК[6], %	10,0±0,6	8,9-10,8	10,3±0,9	8,2-11,0	9,0±0,5	8,3-10,2	10,5±0,7	9,3-12,3	9,8±0,8	8,3-11,1
8.	ІТ[7], г м^2/год	42,5±3,6	37,3-51,6	45,2±5,1	37,8-53,9	48,5±4,0	41,5-52,4	45,4±3,1	39,3-50,7	62,9±5,5	50,3-74,1
9.	Вміст хлорофілу, мкг/см^2	43,0±4,7	32,7-52,0	40,4±4,9	31,0-46,3	34,8±5,1	27,7-46,7	48,9±4,8	41,7-57,0	28,0±3,2	20,7-35,0
10.	Вміст N, г/кг	29,5±3,1	23,6-35,8	27,1±2,1	23,8-30,5	27,9±2,2	23,3-30,8	31,6±3,7	26,9-41,5	26,3±3,3	21,2-35,5
11.	Вміст P, г/кг	7,8±0,7	6,4-9,7	7,7±0,6	6,9-8,7	8,0±1,2	6,7-10,9	8,6±1,2	6,7-10,9	8,7±1,2	6,3-11,5
12.	Вміст K, г/кг	7,9±1,2	5,5-11,3	7,0±0,9	5,4-8,5	9,0±1,1	7,4-11,3	9,1±1,7	6,7-13,2	9,0±2,2	5,9-12,9
13.	Вміст Zn, мг/кг	19,2±4,4	14,3-34,5	18,9±3,8	12,1-23,7	22,1±6,2	14,9-37,6	25,3±9,8	16,7-46,5	19,7±9,6	11,5-48,2
14.	Стійкість до пух. сажки, %	0,3±1,3	0,0-6,8	1,2±1,3	0,0-3,8	0,0±0,0	0,0-0,0	0,0±0,0	0,0-0,0	0,1±0,5	0,0-2,0
15.	Стійкість до стебл. метелика, %	12,0±3,8	4,0-20,5	9,8±2,8	6,3-15,1	13,7±3,3	9,7-19,2	10,0±4,4	3,0-20,7	10,6±5,7	2,7-25,2
16.	Стійкість до вилягання, %	6,8±3,8	0,0-18,0	12,9±5,2	5,0-23,2	11,8±2,9	6,7-15,3	8,9±6,4	0,0-26,5	8,8±5,8	0,0-28,2
17.	КРЗ[8], шт..	15,8±0,7	14,5-17,1	15,4±0,4	14,3-16,0	14,6±0,7	14,1-16,4	16,1±0,6	14,8-17,2	14,2±0,9	12,8-16,4
18.	КЗР[9], шт..	42,2±1,3	39,8-44,3	40,9±1,2	39,5-43,6	39,8±1,1	38,8-42,6	41,8±1,2	40,0-44,7	40,5±2,3	36,5-44,0
19.	Маса 1000 насінин, г	296,1±6,0	282,4-306,2	280,3±8,7	264,5-294,7	331,1±11,8	315,3-351,1	313,6±8,0	297,7-330,0	286,9±11,1	260,9-309,0
20.	СЛРЗ[10], см	2,51±0,05	2,41-2,59	2,53±0,05	2,42-2,61	2,55±0,03	2,47-2,59	2,54±0,04	2,46-2,64	2,43±0,04	2,34-2,51
21.	ККР[11], шт..	1,20±0,10	1,07-1,37	1,10±0,06	1,07-1,27	1,13±0,01	1,13-1,13	1,23±0,08	1,07-1,37	1,09±0,04	1,00-1,17
22.	Урожайність, т/га	11,8±0,8	10,5-12,9	10,6±0,7	9,7-11,5	11,6±1,1	10,3-14,0	12,7±0,7	11,7-14,0	9,9±0,8	8,4-11,8
23.	Вологість зерна, %	25,4±1,4	22,3-28,3	26,4±2,2	22,3-28,7	24,1±1,2	22,3-26,8	26,5±1,3	24,0-29,5	23,0±1,0	20,3-24,9
24.	Вміст крохмалю, %	73,15±1,08	70,89-75,25	72,22±0,47	71,52-72,74	73,96±0,66	72,95-74,93	73,58±1,61	70,97-76,72	71,89±1,07	69,99-74,45
25.	ВК[12], т./га	8,64±0,63	7,56-9,69	7,65±0,51	6,99-8,37	8,58±0,85	7,58-10,43	9,35±0,64	8,34-10,59	7,12±0,62	5,89-8,55
26.	ВБ[13], тис. л / га	4,74±0,35	4,14-5,31	4,19±0,28	3,83-4,58	4,70±0,47	4,15-5,72	5,12±0,35	4,57-5,81	3,90±0,34	3,23-4,68

Примітка: 1 – загальна площа листкової поверхні, 2 – площа верхнього (прапорцевого) листка, 3 – площа при качанного листка, 4 – висота кріплення качанів, 5 – довжина ніжки качана, 6 – кількість обгорток качана, 7 – інтенсивність транспірації, 8 – кількість рядів зерен, 9 – кількість зерен у ряді, 10 - сума лінійних розмірів зернівки, 11 – кількість качанів на рослині, 12 – вихід крохмалю, 13 – вихід біоетанолу.

Додаток Ж10

Середня величина ($\bar{x}$) і ліміти варіювання (LV) **ознак у гібридів кукурудзи при застосуванні різних фракцій та глибини загортання насіння,** (середнє за 2011-2013 рр. ±Sr)

№ з/п	Ознаки, індекси	Кластер 1		Кластер 2		Кластер 3		Кластер 4		Кластер 5	
		$\bar{x}$	LV	$\bar{x}$	LV	$\bar{x}$	LV	$\bar{x}$	LV	$\bar{x}$	LV
1.	Тривалість періоду «сівба – сходи», днів	11,1±1,1	9,7-13,0	11,1±1,0	10,0-12,7	11,3±1,1	10,0-12,7	11,3±1,2	10,0-12,7	11,1±0,8	10,3-12,7
2.	Тривалість періоду «сходи – цвітіння качанів», днів	60,9±1,5	58,7-63,7	67,3±1,7	64,3-69,7	59,8±1,2	58,3-62,0	68,9±1,8	66,0-71,0	66,1±1,6	63,3-68,3
3.	Тривалість періоду «цвітіння качанів – повна стиглість», днів	57,1±2,0	55,3-62,0	63,0±1,7	60,0-65,3	54,2±0,5	53,7-55,0	64,3±0,8	63,0-65,3	61,1±1,6	58,3-63,3
4.	Тривалість періоду «сівба – повна стиглість», днів	118,0±3,3	114,0-125,7	130,3±3,1	124,3-134,7	114,1±1,3	112,0-115,7	133,2±2,3	129,0-136,0	127,1±2,5	123,0-131,0
5.	Польова схожість, %	91,6±2,4	86,0-96,0	91,8±2,1	88,0-95,0	89,0±2,4	86,0-92,0	88,6±2,1	86,0-93,0	91,8±2,9	88,0-96,0
6.	ЗПЛ[1], тис. м^2/га	28,5±1,8	26,1-33,0	34,0±2,2	30,1-37,5	24,3±1,5	22,1-25,9	32,8±2,7	28,9-36,5	31,2±1,6	28,9-33,5
7.	ПВЛ[2], тис м^2/га	17,1±1,3	15,0-19,2	18,7±1,8	16,2-22,2	15,1±1,1	13,8-17,2	19,2±1,8	15,3-21,9	17,4±1,0	16,0-18,8
8.	ППЛ[3], тис. м^2/га	55,2±1,6	52,8-59,2	64,2±3,7	57,9-68,9	48,9±2,1	46,0-52,4	65,3±2,9	61,1-69,7	58,4±3,5	53,2-64,5
9.	Висота рослин, см	250,2±4,9	241,9-258,6	269,5±5,1	264,6-280,5	239,2±5,6	231,9-247,8	271,8±6,9	262,5-281,5	256,3±4,0	250,2-261,4
10.	ВКК[4], см	86,7±3,8	81,0-92,1	97,4±3,3	91,8-103,3	82,0±3,4	76,5-86,3	99,0±6,9	90,7-109,8	93,7±4,6	86,1-100,1
11.	КОК[5], %	9,6±0,9	8,2-11,8	10,4±0,6	9,5-11,5	9,8±0,4	9,2-10,3	10,1±0,5	9,3-10,9	10,9±0,9	9,8-12,2
12.	Стійкість до стебл. метелика, %	8,2±5,2	3,0-24,2	8,3±4,9	4,0-21,9	6,8±1,1	5,9-8,9	7,0±2,2	4,6-12,0	9,9±5,9	2,6-18,7
13.	КРЗ[6], шт..	14,3±0,9	13,1-15,7	15,6±0,5	14,7-16,2	14,0±1,0	12,9-15,2	16,4±0,3	15,9-16,8	15,5±0,7	14,5-16,3
14.	КЗР[7], шт..	39,5±1,9	37,5-42,3	39,8±1,3	38,1-41,3	38,8±2,1	35,9-41,6	41,6±1,3	39,0-43,0	38,3±0,5	37,5-39,2
15.	Маса 1000 насінин, г	248,3±4,0	240,3-254,8	264,4±4,8	257,1-270,7	235,4±6,1	227,2-241,9	242,8±6,8	228,7-249,5	259,5±6,2	249,7-270,5
16.	СЛРЗ[8], см	2,44±0,05	2,36-2,51	2,52±0,04	2,47-2,57	2,36±0,05	2,28-2,41	2,51±0,02	2,46-2,55	2,50±0,03	2,44-2,55
17.	Урожайність, т/га	8,4±0,2	7,9-8,7	9,9±0,4	9,2-10,5	7,6±0,4	7,1-8,4	9,9±0,6	9,1-10,6	9,2±0,4	8,7-9,8
18.	Вологість зерна, %	21,0±1,7	19,7-24,6	24,0±0,8	22,4-25,1	20,5±0,2	20,1-20,7	25,5±0,2	25,2-25,8	23,7±0,8	22,4-25,2
19.	Вологість стрижня качана, %	18,9±2,8	15,2-24,0	21,6±1,4	18,7-23,0	18,9±0,3	18,4-19,5	23,6±0,9	21,9-24,9	22,3±1,4	20,1-24,2
20.	Вміст крохмалю, %	72,93±0,69	72,12-74,26	75,10±0,77	73,71-76,16	71,92±0,53	71,46-73,07	75,40±1,11	73,80-76,78	74,72±0,62	73,66-75,73
21.	ВК[9], т./га	6,12±0,16	5,78-6,42	7,42±0,39	6,89-7,97	5,50±0,34	5,06-6,13	7,50±0,58	6,73-8,13	6,90±0,30	6,52-7,28
22.	ВБ[10], тис. л / га	3,35±0,09	3,17-3,52	4,06±0,21	3,78-4,37	3,02±0,19	2,77-3,56	4,11±0,32	3,69-4,53	3,78±0,16	3,57-3,99

Примітка: 1 – загальна площа листкової поверхні, 2 – площа верхнього (прапорцевого) листка, 3 – площа при качанного листка, 4 – висота кріплення качанів, 5 – кількість обгорток качана, 6 – кількість рядів зерен, 7 – кількість зерен у ряді, 8 – сума лінійних розмірів зернівки, 9 – вихід крохмалю, 10 – вихід біоетанолу.

Додаток Ж11

Залежність вмісту крохмалю від інших господарсько-цінних ознак у гібридів кукурудзи,

(дослід 1. «Строки сівби» за 2011-2013 рр.)

№	Ознаки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Вміст крохмалю, %															
2	Тривалість періоду «сходи-цвітіння качанів», днів	0,494														
3	Тривалість періоду «цвітіння качанів-повна стиглість», днів	0,520	0,941													
4	Тривалість періоду «сходи-повна стиглість», днів	0,515	0,988	0,981												
5	Загальна площа листкової поверхні, тис. м^2/га	0,644	0,784	0,782	0,796											
6	Площа верхнього (прапорцевого) листка, тис. м^2/га	0,375	0,859	0,841	0,862	0,706										
7	Площа прикачанного листка, тис. м^2/га	0,722	0,584	0,606	0,605	0,905	0,464									
8	Висота рослин, см	0,339	0,767	0,750	0,769	0,646	0,843	0,471								
9	Висота кріплення качанів, см	0,185	0,825	0,811	0,828	0,626	0,852	0,389	0,881							
10	Кількість рядів зерен (КРЗ), шт.	0,367	0,687	0,662	0,686	0,620	0,561	0,520	0,390	0,506						
11	Кількість зерен у ряді (КЗР), шт.	0,279	0,414	0,424	0,425	0,156	0,516	0,028	0,527	0,469	0,103					
12	Маса 1000 насінин, г	0,282	0,441	0,408	0,429	0,240	0,537	-0,217	0,578	0,648	0,036	0,497				
13	Сума лінійних розмірів зернівки, см	0,117	0,736	0,681	0,721	0,477	0,671	0,243	0,659	0,654	0,388	0,543	0,652			
14	Урожайність, т/га	0,274	0,767	0,741	0,765	0,407	0,793	0,164	0,716	0,795	0,588	0,720	0,746	0,759		
15	Вологість зерна, шт.	0,595	0,228	0,245	0,242	0,567	-0,018	0,744	-0,005	-0,106	0,404	-0,293	-0,613	0,021	-0,231	
16	Вихід біоетанолу, тис. л/га	0,211	0,818	0,796	0,819	0,485	0,828	0,256	0,747	0,804	0,626	0,715	0,694	0,759	0,990	-0,148

Примітки: n = 17; для r = 0.3 і > - істотно на рівні 0,05; для r = 0.39 і > - істотно на рівні 0,01.

Додаток Ж12

Залежність вмісту крохмалю від інших господарсько-цінних ознак у гібридів кукурудзи,

(дослід 2 «позакореневі підживлення» за 2011-2013 рр.)

№	Ознаки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Вміст крохмалю, %															
2	Загальна площа листкової поверхні, тис. м^2/га	0,649														
3	Площа верхнього (прапорцевого) листка, тис. м^2/га	0,654	0,958													
4	Площа прикачанного листка, тис. м^2/га	0,541	0,969	0,920												
5	Інтенсивність транспірації, г м^2/год	0,562	0,947	0,862	0,965											
6	Вміст хлорофілу у листках, мкг/см^2	0,393	0,842	0,861	0,801	0,769										
7	Вміст азоту у вегетативній масі, г/кг	0,628	0,577	0,658	0,477	0,461	0,647									
8	Вміст фосфору у вегетативній масі, г/кг	0,367	-0,015	0,050	-0,167	-0,102	0,009	0,513								
9	Вміст калію у вегетативній масі, г/кг	0,443	0,017	0,077	-0,121	-0,062	0,029	0,395	0,723							
10	Вміст цинку у вегетативній масі, мг/кг	0,458	0,217	0,256	0,153	0,197	0,268	0,593	0,539	0,450						
11	Кількість рядів зерен (КРЗ), шт.	0,402	0,614	0,685	0,622	0,554	0,729	0,576	-0,091	-0,133	0,304					
12	Кількість зерен у ряді (КЗР), шт.	0,400	0,491	0,561	0,360	0,288	0,455	0,510	0,358	0,178	0,101	0,212				
13	Маса 1000 насінин, г	0,579	0,544	0,523	0,509	0,586	0,438	0,442	0,181	0,323	0,423	0,269	0,048			
14	Сума лінійних розмірів зернівки, см	0,639	0,775	0,664	0,721	0,801	0,576	0,457	0,065	0,009	0,316	0,479	0,291	0,597		
15	Урожайність, т/га	0,303	0,807	0,869	0,748	0,718	0,816	0,750	0,163	0,151	0,431	0,815	0,504	0,665	0,681	
16	Вихід біоетанолу, тис. л/га	0,693	0,813	0,872	0,745	0,722	0,784	0,765	0,203	0,205	0,456	0,791	0,503	0,681	0,699	0,993

Примітки: n = 11; для r = 0.3 і > - істотно на рівні 0,05; для r = 0.39 і > - істотно на рівні 0,01.

Додаток Ж13

Залежність вмісту крохмалю від інших господарсько-цінних ознак у гібридів кукурудзи,

(дослід 3 «фракції та глибина загортання насіння» за 2014-2016 рр.)

№	Ознаки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Вміст крохмалю, %															
2	Тривалість періоду «сходи-цвітіння качанів», днів	0,857														
3	Тривалість періоду «цвітіння качанів-повна стиглість», днів	0,870	0,923													
4	Тривалість періоду «сходи-повна стиглість», днів	0,881	0,981	0,980												
5	Загальна площа листкової поверхні, тис. $м^2$/га	0,808	0,829	0,783	0,823											
6	Площа верхнього (прапорцевого) листка, тис. $м^2$/га	0,624	0,665	0,644	0,667	0,836										
7	Площа прикачанного листка, тис. $м^2$/га	0,849	0,868	0,871	0,887	0,858	0,774									
8	Висота рослин, см	0,799	0,840	0,838	0,855	0,884	0,755	0,891								
9	Висота кріплення качанів, см	0,796	0,830	0,796	0,830	0,866	0,774	0,814	0,872							
10	Кількість рядів зерен (КРЗ), шт.	0,762	0,767	0,811	0,804	0,582	0,561	0,716	0,669	0,748						
11	Кількість зерен у ряді (КЗР), шт.	0,228	0,319	0,294	0,312	0,410	0,473	0,403	0,492	0,364	0,006					
12	Маса 1000 насінин, г	0,510	0,410	0,379	0,404	0,644	0,341	0,452	0,449	0,467	0,149	-0,027				
13	Сума лінійних розмірів зернівки, см	0,677	0,721	0,756	0,754	0,701	0,409	0,648	0,739	0,628	0,438	0,428	0,564			
14	Урожайність, т/га	0,879	0,872	0,883	0,895	0,880	0,761	0,892	0,900	0,908	0,797	0,429	0,529	0,749		
15	Вологість зерна, шт.	0,830	0,888	0,936	0,930	0,613	0,431	0,746	0,725	0,672	0,805	0,197	0,223	0,705	0,771	
16	Вихід біоетанолу, тис. л/га	0,913	0,885	0,893	0,907	0,883	0,752	0,899	0,896	0,906	0,803	0,411	0,528	0,746	0,996	0,791

Примітки: n = 5; r = 0.3 і > - істотно на рівні 0,05; для r = 0.39 і > - істотно на рівні 0,01.

Додаток З1

Економічна оцінка вирощування гібридів кукурудзи залежно від строків сівби,
(середнє за 2011-2013 рр.)

Група стиглості (А)	Гібрид (В)	Строки сівби (С)	Урожайність, т/га	Вартість продукції, грн./га	Умовно чистий прибуток, грн./га	Рівень рентабельносте, %
1	2	3	4	5	6	7
Ранньостигла група	Харківський 195МВ	Ранній (РТГ* t=+8°С)	8,7	37410	16635	80,1
		Середній (РТГ t=+10°С)	8,2	35260	14635	71,0
		Пізній (РТГ t=+12°С)	6,8	29240	9065	44,9
	DKC 2870	Ранній (РТГ* t=+8°С)	8,9	38270	17465	83,9
		Середній (РТГ t=+10°С)	8,0	34400	13730	66,4
		Пізній (РТГ t=+12°С)	6,6	28380	8580	43,3
	DKC 2960	Ранній (РТГ* t=+8°С)	9,4	40420	19570	93,9
		Середній (РТГ t=+10°С)	8,4	36120	15390	74,2
		Пізній (РТГ t=+12°С)	7,4	31820	11195	54,3
	DKC 2949	Ранній (РТГ* t=+8°С)	8,3	35690	14945	72,0
		Середній (РТГ t=+10°С)	7,2	30960	10335	50,1
		Пізній (РТГ t=+12°С)	6,4	27520	7645	38,5
	DKC 2787	Ранній (РТГ* t=+8°С)	9,0	38700	17880	85,9
		Середній (РТГ t=+10°С)	8,3	35690	14945	72,0
		Пізній (РТГ t=+12°С)	7,4	31820	11165	54,1
	DKC 2971 **(st)**	Ранній (РТГ* t=+8°С)	8,9	38270	17450	83,8
		Середній (РТГ t=+10°С)	8,8	37840	17035	81,9
		Пізній (РТГ t=+12°С)	7,7	33110	12410	60,0
Середньорання група	DKC 3476	Ранній (РТГ* t=+8°С)	9,7	41710	20710	98,6
		Середній (РТГ t=+10°С)	9,2	39560	18785	90,4
		Пізній (РТГ t=+12°С)	7,8	33540	12765	61,4
	DKC 3795	Ранній (РТГ* t=+8°С)	10,3	44290	23065	108,7
		Середній (РТГ t=+10°С)	8,9	38270	17495	84,2
		Пізній (РТГ t=+12°С)	7,2	30960	10635	52,3
	DKC 3472	Ранній (РТГ* t=+8°С)	10,9	46870	25495	119,3
		Середній (РТГ t=+10°С)	10,0	43000	22015	104,9
		Пізній (РТГ t=+12°С)	8,6	36980	16235	78,3
	DKC 3420	Ранній (РТГ* t=+8°С)	10,3	44290	23515	113,2
		Середній (РТГ t=+10°С)	8,7	37410	16635	80,1
		Пізній (РТГ t=+12°С)	7,7	33110	12635	61,7
	Переяславський 230СВ	Ранній (РТГ* t=+8°С)	9,8	42140	21170	101,0
		Середній (РТГ t=+10°С)	8,8	37840	16990	81,5
		Пізній (РТГ t=+12°С)	7,5	32250	11850	58,1
	DKC 3871 **(st)**	Ранній (РТГ* t=+8°С)	9,8	42140	21170	101,0
		Середній (РТГ t=+10°С)	8,9	38270	17435	83,7
		Пізній (РТГ t=+12°С)	7,9	33970	13495	65,9
Середньостигла група	DK 391	Ранній (РТГ* t=+8°С)	11,3	48590	27065	125,7
		Середній (РТГ t=+10°С)	9,7	41710	20635	97,9
		Пізній (РТГ t=+12°С)	9,1	39130	18205	87,0
	DKC 3511	Ранній (РТГ* t=+8°С)	10,6	45580	24355	114,7
		Середній (РТГ t=+10°С)	10,0	43000	21895	103,7
		Пізній (РТГ t=+12°С)	8,6	36980	16205	78,0
	DK 440	Ранній (РТГ* t=+8°С)	11,5	49450	27775	128,1
		Середній (РТГ t=+10°С)	10,2	43860	22875	109,0
		Пізній (РТГ t=+12°С)	9,3	39990	19140	91,8
	DKC 4964	Ранній (РТГ* t=+8°С)	11,8	50740	28765	130,9
		Середній (РТГ t=+10°С)	10,9	46870	25495	119,3
		Пізній (РТГ t=+12°С)	9,4	40420	19315	91,5
	DKC 4626	Ранній (РТГ* t=+8°С)	11,9	51170	29045	131,3
		Середній (РТГ t=+10°С)	10,4	44720	23495	110,7
		Пізній (РТГ t=+12°С)	9,5	40850	19775	93,8
	DK 315 **(st)**	Ранній (РТГ* t=+8°С)	12,1	52030	30205	138,4
		Середній (РТГ t=+10°С)	10,2	43860	22635	106,6
		Пізній (РТГ t=+12°С)	9,4	40420	19360	91,9

Вартість 1 тони зерна кукурудзи 4300 грн/т.

Додаток З2

Економічна оцінка вирощування гібридів кукурудзи залежно від глибини загортання та розмірів насіння, (середнє за 2014-2016 рр.)

Група стиглості (А)	Назва гібриду (В)	Фракція насіння (С)	Глибина загортання насіння (D)	Урожайність, т/га	Вартість продукції, грн./га	Умовно чистий прибуток, грн./га	Рівень рентабельності, %
1	2	3	4	5	6	7	8
Ранньостиглі гібриди	DKC 2960	M (187 г)	4-5 см	7,7	33110	12320	59,3
			7-8 см	7,7	33110	12320	59,3
			10-11 см	7,2	30960	10335	50,1
		S (238 г)	4-5 см	8,5	36550	15280	71,8
			7-8 см	8,5	36550	15280	71,8
			10-11 см	8,4	36120	14865	69,9
		V (277 г)	4-5 см	8,6	36980	15680	73,6
			7-8 см	8,5	36550	15280	71,8
			10-11 см	8,7	37410	16035	75,0
	DKC 2971	M (194 г)	4-5 см	7,8	33540	12705	61,0
			7-8 см	7,6	32680	11950	57,6
			10-11 см	7,1	30530	9935	48,2
		S (256 г)	4-5 см	8,3	35690	14495	68,4
			7-8 см	8,3	35690	14495	68,4
			10-11 см	8,2	35260	14110	66,7
		V (279 г)	4-5 см	8,5	36550	15280	71,8
			7-8 см	8,4	36120	14865	69,9
			10-11 см	8,3	35690	14495	68,4
Середньоранні гібриди	DKC 3472	M (249 г)	4-5 см	9,1	39130	17560	81,4
			7-8 см	8,9	38270	16820	78,4
			10-11 см	8,6	36980	15680	73,6
		S (326 г)	4-5 см	9,8	42140	20195	92,0
			7-8 см	9,6	41280	19425	88,9
			10-11 см	9,7	41710	19810	90,5
		V (385 г)	4-5 см	9,7	41710	19810	90,5
			7-8 см	9,7	41710	19810	90,5
			10-11 см	9,6	41280	19425	88,9
	DKC 3795	M (166 г)	4-5 см	8,4	36120	14865	69,9
			7-8 см	8,2	35260	14110	66,7
			10-11 см	7,9	33970	12970	61,8
		S (207 г)	4-5 см	9,2	39560	17960	83,1
			7-8 см	8,7	37410	16035	75,0
			10-11 см	8,8	37840	16435	76,8
		V (287 г)	4-5 см	9,3	39990	18315	84,5
			7-8 см	8,9	38270	16820	78,4
			10-11 см	9,1	39130	17560	81,4
Середньостиглі гібриди	DK 315	M (223 г)	4-5 см	9,5	40850	19025	87,2
			7-8 см	9,5	40850	19025	87,2
			10-11 см	9,1	39130	17560	81,4
		S (294 г)	4-5 см	10,0	43000	20965	95,1
			7-8 см	10,2	43860	21795	98,8
			10-11 см	10,2	43860	21795	98,8
		V (327 г)	4-5 см	10,3	44290	22165	100,2
			7-8 см	10,5	45150	22920	103,1
			10-11 см	10,3	44290	22165	100,2
	DKC 4082	M (172 г)	4-5 см	9,5	40850	19025	87,2
			7-8 см	9,4	40420	18670	85,8
			10-11 см	9,1	39130	17560	81,4
		S (227 г)	4-5 см	10,1	43430	21380	97,0
			7-8 см	10,6	45580	23050	102,3
			10-11 см	10,6	45580	23050	102,3
		V (278 г)	4-5 см	10,1	43430	21380	97,0
			7-8 см	10,5	45150	22920	103,1
			10-11 см	10,5	45150	22920	103,1

Додаток З3

Економічна оцінка вирощування гібридів кукурудзи різних груп стиглості залежно від позакореневих підживлень, (середнє за 2011-2013 рр.)

Ранньостиглі гібриди							Середньоранні гібриди						Середньостиглі гібриди					
Гібрид (А)	Позакореневе підживлення (В)	Кількість обробок (С)	Урожайність, т/га	Вартість продукції, грн./га	Умовно чистий прибуток, грн./га	Рівень рентабельності, %	Гібрид (А)	Кількість обробок (С)	Урожайність, т/га	Вартість продукції, грн./га	Умовно чистий прибуток, грн./га	Рівень рентабельності, %	Гібрид (А)	Кількість обробок (С)	Урожайність, т/га	Вартість продукції, грн./га	Умовно чистий прибуток, грн./га	Рівень рентабельності, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Харків-ський 195 МВ	Контроль (підживлення водою)	-	8,75	37625	16220	75,8	ДКС 3472	-	10,9	46870	23995	104,9	ДК 391	-	11,3	48590	25565	111,0
	Біомаг	I*	9,81	42183	20238	92,2		I*	11,7	50310	27120	116,9		I*	12,2	52460	28985	123,5
		II*	10,09	43387	21337	96,8		II*	12,8	55040	31400	132,8		II*	12,5	53750	30200	128,2
	Еколист Моно Цинк	I*	10,01	43043	21008	95,3		I*	11,9	51170	27905	119,9		I*	12,3	52890	29370	124,9
		II*	10,59	45537	23007	102,1		II*	12,6	54180	30630	130,1		II*	13,1	56330	32630	137,7
	Росток кукурудза	I*	9,81	42183	20238	92,2		I*	12,3	52890	29370	124,9		I*	12,0	51600	28320	121,6
		II*	10,35	44505	22305	100,5		II*	13,1	56330	32630	137,7		II*	12,6	54180	30630	130,1
	Вимпел	I*	9,81	42183	20238	92,2		I*	11,8	50740	27520	118,5		I*	11,6	49880	26705	115,2
		II*	10,22	43946	21881	99,2		II*	12,3	52890	29370	124,9		II*	12,1	52030	28555	121,6
ДКС 2960	Контроль (підживлення водою)	-	9,45	40635	18810	86,2	ДКС 3420	-	10,3	44290	22165	100,2	ДК 440	-	11,5	49450	26335	113,9
	Біомаг	I*	9,97	42871	20866	94,8		I*	10,9	46870	23995	104,9		I*	11,7	50310	27105	116,8
		II*	10,91	46913	24038	105,1		II*	12,1	52030	28555	121,6		II*	12,4	53320	29785	126,6
	Еколист	I*	10,85	46655	23810	104,2		I*	11,2	48160	25180	109,6		I*	12,3	52890	29370	124,9

Продовження додатку З3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
ДКС 2960	Еколист Моно Цинк	II*	11,78	50654	27434	118,1	ДКС 3420	II*	12,3	52890	29370	124,9	ДК 440	II*	12,9	55470	31785	134,2
	Росток кукурудза	I*	10,84	46612	23767	104,0		I*	11,4	49020	25935	112,3		I*	12,4	53320	29785	126,6
		II*	11,48	49364	26249	113,6		II*	11,9	51170	27905	119,9		II*	13,2	56760	32985	138,7
	Вимпел	I*	10,10	43430	21380	97,0		I*	10,7	46010	23420	103,7		I*	11,9	51170	27905	119,9
		II*	10,70	46010	23435	103,8		II*	10,9	46870	23995	104,9		II*	12,4	53320	29785	126,6
ДКС 2949	Контроль (підживлення водою)	-	8,35	35905	14650	68,9	Переяслав-ський 230 СВ	-	9,8	42140	20195	92,0	ДКС 4964	-	11,8	50740	27520	118,5
	Біомаг	I*	8,59	36937	15637	73,4		I*	9,7	41710	19810	90,5		I*	12,5	53750	30185	128,1
		II*	9,17	39431	17831	82,6		II*	10,9	46870	23995	104,9		II*	12,9	55470	31785	134,2
	Еколист Моно Цинк	I*	9,20	39560	17960	83,1		I*	10,9	46870	23987,5	104,8		I*	12,9	55470	31785	134,2
		II*	9,81	42183	20238	92,2		II*	12,2	52460	28955	123,2		II*	13,8	59340	35355	147,4
	Росток кукурудза	I*	9,14	39302	17732	82,2		I*	10,9	46870	23995	104,9		I*	13,1	56330	32630	137,7
		II*	9,54	41022	19182	87,8		II*	11,5	49450	26335	113,9		II*	13,9	59770	35470	146,0
	Вимпел	I*	8,65	37195	15820	74,0		I*	10,3	44290	22165	100,2		I*	12,4	53320	29785	126,6
		II*	9,23	39689	18074	83,6		II*	10,7	46010	23435	103,8		II*	12,9	55470	31785	134,2
ДКС 2971	Контроль (підживлення водою)	-	8,97	38571	17046	79,2	ДКС 3871	-	9,0	38700	17175	79,8	ДК 315	-	12,0	51600	28125	119,8
	Біомаг	I*	9,33	40119	18444	85,1		I*	10,5	45150	22860	102,6		I*	12,3	52890	29370	124,9
		II*	10,30	44290	22165	100,2		II*	10,8	46440	23835	105,4		II*	12,7	54610	31015	131,4
	Еколист Моно Цинк	I*	9,96	42828	20793	94,4		I*	10,8	46440	23835	105,4		I*	12,8	55040	31400	132,8
		II*	10,54	45322	23017	103,2		II*	11,7	50310	27150	117,2		II*	14,0	60200	35825	147,0
	Росток кукурудза	I*	9,68	41624	19724	90,1		I*	10,6	45580	23050	102,3		I*	12,9	55470	31785	134,2
		II*	10,31	44333	22208	100,4		II*	11,6	49880	26705	115,2		II*	13,9	59770	35470	146,0
	Вимпел	I*	9,69	41667	19767	90,3		I*	10,5	45150	22650	100,7		I*	12,4	53320	29785	126,6
		II*	9,98	42914	20879	94,8		II*	10,9	46870	23995	104,9		II*	13,1	56330	32630	137,7

Примітка: I- одноразове внесення препарату у фазу 5-7 листків кукурудзи;*
II- дворазове внесення препарату у фазі 5-7 та 10-12 листків кукурудзи.*

Додаток К

МІНІСТЕРСТВО ЕКОЛОГІЇ ТА ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ

ПОСВІДЧЕННЯ

про державну реєстрацію

Серія ***Б*** *№* ***04380***

Видане *ТОВ «ТД «Ензим-Агро», Україна*
(назва суб'єкта господарювання)

про те, що відповідно до Закону України "Про пестициди та агрохімікати"

препарат ***Препарат бактеріальний «Азотфіксатор ґрунтовий Біомаг», р., біопрепарат***
(назва препарату та його препаративна форма)

діюча речовина *штам бактерій Azotobacter chroococcum 3064, титр – не менше 1,0x10⁹ КУО/см³ препарату*
(назва та її концентрація)

виробник препаративної форми *ДП «Ензим» (Вінницька обл., м. Ладижин)*

виробник діючої речовини *ДП «Ензим» (Вінницька обл., м. Ладижин)*

сфера та умови застосування *Пшениця яра, кукурудза, томати*
(культура чи об'єкти, тара фасування та кількість, кг/л)

Тара: фляги металеві об'ємом 25 л
або у тверда полімерна тара об'ємом від 1 л до 30 л.

Зареєстрований в Україні терміном до ***"31"*** ***грудня*** ***2017 р.***

Запис у державному реєстрі за № ***9859*** від "14" квітня 2016 р.

Заступник Міністра – керівник апарату
М.П.

С.Л. Коломієць

Додаток Л₁

Дисперсійний аналіз даних таблиці 4.1

Вплив сортових особливостей та строків сівби на площу листкової поверхні гібридів кукурудзи (середнє за 2011-2013 рр.)

Одиниці виміру:		***Загальна площа лист. поверхні, тис. м²/га***		**Рік (роки): *2011-2013***	**Таблиця впливу і НІР**		
Результати дисперсійного аналізу							
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F	Фактор	Сила впливу	$НІР_{05}$
Загальна	9047,36	161					
повторення	2227,6	2					
фактор А	4431,27	2	2215,63	230,91	А	0,49	1,2
фактор В	207,78	5	41,56	4,33	В	0,02	1,69
фактор С	518,74	2	259,37	27,03	С	0,06	1,2
АВ	535,77	10	53,58	5,58	АВ	0,06	2,94
АС	60,22	4	15,05	1,57	АС	0,01	2,08
ВС	22,13	10	2,21	0,23	ВС	0,0	2,94
АВС	26,77	20	1,34	0,14	АВС	0,0	5,08
Залишку	1017,09	106	9,6		Залишок	0,39	

Вплив сортових особливостей та строків сівби на площу прапорцевого (верхнього) листка гібридів кукурудзи (середнє за 2011-2013 рр.)

Одиниці виміру:		***Верхнього листка, см²***		**Рік (роки): *2011-2013***	**Таблиця впливу і НІР**		
Результати дисперсійного аналізу							
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F	Фактор	Сила впливу	$НІР_{05}$
Загальна	147088,7	161					
повторення	32637,94	2					
фактор А	64797,94	2	32398,97	314,19	А	0,44	3,93
фактор В	1654,18	5	330,84	3,21	В	0,01	5,56
фактор С	15547,42	2	7773,71	75,39	С	0,11	3,93
АВ	14463,69	10	1446,37	14,03	АВ	0,10	9,62
АС	2622,73	4	655,68	6,36	АС	0,02	6,80
ВС	1258,88	10	125,89	1,22	ВС	0,01	9,62
АВС	3175,2	20	158,76	1,54	АВС	0,02	16,67
Залишку	10930,73	106	103,12		Залишок	0,30	

Вплив сортових особливостей та строків сівби на площу прикачанного листка гібридів кукурудзи (середнє за 2011-2013 рр.)

Одиниці виміру:		***Прикачанного листка, см²***		**Рік (роки): *2011-2013***	**Таблиця впливу і НІР**		
Результати дисперсійного аналізу							
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F	Фактор	Сила впливу	$НІР_{05}$
Загальна	1522708,85	161					
повторення	163344,68	2					
фактор А	669293,83	2	334646,91	355,91	А	0,44	11,86
фактор В	38835,36	5	7767,07	8,26	В	0,03	16,77
фактор С	423935,64	2	211967,82	225,44	С	0,28	11,86
АВ	95004,77	10	9500,48	101,1	АВ	0,06	29,05
АС	17847,88	4	4461,97	4,75	АС	0,01	20,54
ВС	2362,95	10	236,30	0,25	ВС	0,00	29,05
АВС	12417,09	20	620,85	0,66	АВС	0,01	50,32
Залишку	99666,65	106	940,25		Залишок	0,17	

Додаток Л₂

Дисперсійний аналіз даних таблиці 4.2

Загальна площа листкової поверхні, верхнього та прикачанного листків у ранньостиглих гібридів кукурудзи залежно від генотипу та позакореневих підживлень

(середнє за 2011-2013 рр.)

Одиниці виміру:		***Загальна площа листк. поверхні тис. м²/га***		**Рік (роки): *2011-2013***	**Таблиця впливу і НІР**		
Результати дисперсійного аналізу							
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F	Фактор	Сила впливу	$НІР_{05}$
Загальна	1055,46	119					
повторення	16,3	2					
фактор А	405,55	3	135,18	29,58	А	0,38	1,11
фактор В	248,69	4	62,17	13,6	В	0,24	1,24
фактор С	11,53	1	11,53	2,52	С	0,01	0,78
АВ	12,65	12	1,05	0,23	АВ	0,01	2,48
АС	0,17	3	0,06	0,01	АС	0,00	1,57
ВС	3,01	4	0,75	0,16	ВС	0,00	1,75
АВС	1,03	12	0,09	0,02	АВС	0,00	3,51
Залишку	356,53	78	4,57		Залишок	0,35	

Загальна площа листкової поверхні, верхнього та прикачанного листків у ранньостиглих гібридів кукурудзи залежно від генотипу та позакореневих підживлень

(середнє за 2011-2013 рр.)

Одиниці виміру:		***Верхнього листка, см²***		**Рік (роки): *2011-2013***	**Таблиця впливу і НІР**		
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F	Фактор	Сила впливу	$НІР_{05}$
Загальна	22276,33	119					
повторення	2733,95	2					
фактор А	8169,89	3	2723,30	68,07	А	0,37	3,28
фактор В	7173,37	4	1793,34	44,82	В	0,32	3,67
фактор С	508,41	1	508,41	12,71	С	0,02	2,32
АВ	335,23	12	27,94	0,7	АВ	0,02	7,34
АС	15,76	3	5,25	0,13	АС	0,00	4,64
ВС	179,8	4	44,95	1,12	ВС	0,01	5,19
АВС	39,2	12	3,27	0,08	АВС	0,00	10,38
Залишку	3120,72	78	40,01		Залишок	0,26	

Загальна площа листкової поверхні, верхнього та прикачанного листків у ранньостиглих гібридів кукурудзи залежно від генотипу та позакореневих підживлень

(середнє за 2011-2013 рр.)

Одиниці виміру:		***Прикачанного листка, см²***		**Рік (роки): *2011-2013***	**Таблиця впливу і НІР**		
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F	Фактор	Сила впливу	$НІР_{05}$
Загальна	423409,13	119					
повторення	22924,05	2					
фактор А	84108,89	3	28036,30	9,26	А	0,20	28,55
фактор В	62135,83	4	15533,96	5,13	В	0,15	31,93
фактор С	6885,67	1	6885,67	2,27	С	0,02	20,19
АВ	8128,90	12	677,41	0,22	АВ	0,02	63,85
АС	168,16	3	56,05	0,02	АС	0,00	40,38
ВС	1992,53	4	498,13	0,16	ВС	0,00	45,15
АВС	937,13	12	78,09	0,03	АВС	0,00	90,30
Залишку	236127,95	78	3027,28		Залишок	0,61	

Додаток Л3

Дисперсійний аналіз даних таблиці 4.3

Загальна площа листкової поверхні, верхнього та прикачанного листків у гібридів кукурудзи середньоранньої групи залежно від сортових особливостей та позакореневих підживлень (середнє за 2011-2013 рр.)

Одиниці виміру:		***Загальна площа листк. поверхні тис. м²/га***		**Рік (роки): *2011-2013***	**Таблиця впливу і НІР**		
Результати дисперсійного аналізу							
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F	Фактор	Сила впливу	$НІР_{05}$
Загальна	2472,43	119					
повторення	1866,79	2					
фактор А	94,27	3	31,42	11,8	А	0,04	0,85
фактор В	268,46	4	67,12	25,2	В	0,11	0,95
фактор С	18,96	1	18,96	7,12	С	0,01	0,60
АВ	7,64	12	0,64	0,24	АВ	0,00	1,89
АС	0,92	3	0,31	0,12	АС	0,00	1,20
ВС	5,37	4	1,34	0,50	ВС	0,00	1,34
АВС	2,28	12	0,19	0,07	АВС	0,00	2,68
Залишку	207,72	78	2,66		Залишок	0,84	

Загальна площа листкової поверхні, верхнього та прикачанного листків у гібридів кукурудзи середньоранньої групи залежно від сортових особливостей та позакореневих підживлень (середнє за 2011-2013 рр.)

Одиниці виміру:		***Верхнього листка, см²***		**Рік (роки): *2011-2013***	**Таблиця впливу і НІР**		
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F	Фактор	Сила впливу	$НІР_{05}$
Загальна	33035,87	119					
повторення	17050,22	2					
фактор А	707,00	3	235,67	2,09	А	0,02	5,51
фактор В	5174,95	4	1293,74	11,48	В	0,16	6,16
фактор С	512,53	1	512,53	4,55	С	0,02	3,90
АВ	443,92	12	36,99	0,33	АВ	0,01	12,32
АС	22,33	3	7,44	0,07	АС	0,00	7,79
ВС	164,88	4	41,22	0,37	ВС	0,00	8,71
АВС	166,25	12	13,85	0,12	АВС	0,01	17,43
Залишку	8793,78	78	112,74		Залишок	0,78	

Загальна площа листкової поверхні, верхнього та прикачанного листків у гібридів кукурудзи середньоранньої групи залежно від сортових особливостей та позакореневих підживлень (середнє за 2011-2013 рр.)

Одиниці виміру:		***Прикачанного листка, см²***		**Рік (роки): *2011-2013***	**Таблиця впливу і НІР**		
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F	Фактор	Сила впливу	$НІР_{05}$
Загальна	261301,79	119					
повторення	143070,32	2					
фактор А	60135,16	3	20045,05	61,23	А	0,23	9,39
фактор В	21785,17	4	5446,29	16,64	В	0,08	10,5
фактор С	4625,21	1	4625,21	14,13	С	0,02	6,64
АВ	4113,63	12	342,8	1,05	АВ	0,02	21,0
АС	240,49	3	80,16	0,24	АС	0,00	13,28
ВС	1417,17	4	354,29	1,08	ВС	0,01	14,85
АВС	380,3	12	31,69	0,10	АВС	0,00	29,69
Залишку	25534,35	78	327,36		Залишок	0,65	

Додаток Л4

Дисперсійний аналіз даних таблиці 4.4

Загальна площа листкової поверхні, верхнього та прикачанного листків у гібридів кукурудзи середньостиглої групи залежно від сортових особливостей та позакореневих підживлень (середнє за 2011-2013 рр.)

Одиниці виміру:		***Загальна площа листк. поверхні тис. м²/га***		**Рік (роки): *2011-2013***	**Таблиця впливу і НІР**		
Результати дисперсійного аналізу							
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F	Фактор	Сила впливу	$НІР_{05}$
Загальна	2207,09	119					
повторення	1729,87	2					
фактор А	31,43	3	10,48	5,46	А	0,01	0,72
фактор В	260,64	4	65,16	33,95	В	0,12	0,80
фактор С	17,18	1	17,18	8,95	С	0,01	0,51
АВ	11,94	12	1,00	0,52	АВ	0,01	1,61
АС	0,15	3	0,05	0,03	АС	0,00	1,02
ВС	4,52	4	1,13	0,59	ВС	0,00	1,14
АВС	1,66	12	0,14	0,07	АВС	0,00	2,27
Залишку	149,7	78	1,92		Залишок	0,85	

Загальна площа листкової поверхні, верхнього та прикачанного листків у гібридів кукурудзи середньостиглої групи залежно від сортових особливостей та позакореневих підживлень (середнє за 2011-2013 рр.)

Одиниці виміру:		***Верхнього листка, см²***		**Рік (роки): *2011-2013***	**Таблиця впливу і НІР**		
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F	Фактор	Сила впливу	$НІР_{05}$
Загальна	62071,97	119					
повторення	40280,62	2					
фактор А	860,7	3	286,90	2,95	А	0,01	5,11
фактор В	10985,72	4	2746,43	28,28	В	0,18	5,72
фактор С	760,03	1	760,03	7,83	С	0,01	3,62
АВ	1165,22	12	97,10	1,00	АВ	0,02	11,44
АС	44,83	3	14,94	0,15	АС	0,00	7,23
ВС	282,72	4	70,68	0,73	ВС	0,00	8,09
АВС	117,42	12	9,78	0,10	АВС	0,00	16,17
Залишку	7574,72	78	97,11		Залишок	0,77	

Загальна площа листкової поверхні, верхнього та прикачанного листків у гібридів кукурудзи середньостиглої групи залежно від сортових особливостей та позакореневих підживлень (середнє за 2011-2013 рр.)

Одиниці виміру:		***Прикачанного листка, см²***		**Рік (роки): *2011-2013***	**Таблиця впливу і НІР**		
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F	Фактор	Сила впливу	$НІР_{05}$
Загальна	370938,99	119					
повторення	218789,02	2					
фактор А	16785,89	3	5595,30	8,38	А	0,05	13,41
фактор В	63340,7	4	15835,18	23,73	В	0,17	14,99
фактор С	6409,41	1	6409,41	9,60	С	0,02	9,48
АВ	10271,9	12	855,99	1,28	АВ	0,03	29,98
АС	83,29	3	27,76	0,04	АС	0,00	18,96
ВС	2011,47	4	502,87	0,75	ВС	0,01	21,20
АВС	1187,67	12	98,97	0,15	АВС	0,00	42,40
Залишку	52059,65	78	667,43		Залишок	0,73	

Додаток Л5

Дисперсійний аналіз даних таблиці 4.5

Загальна площа листкової поверхні, верхнього та прикачанного листків у гібридів кукурудзи залежно від сортових особливостей, глибини загортання та фракції насіння

(середнє за 2014-2016 рр.)

Одиниці виміру:		Загальна площа лист. поверхн. тис. м^2 /га		**Рік (роки):** ***2014-2016***	**Таблиця впливу і НІР**	
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F факт.	t	НІР$_{05}$
Загальне (***Cy***)	5303,801	161	–	–	–	
Повторень (***Cp***)	2747,605	2	–	–	–	
Фактор А	1103,524	2	551,762	26,07	–	2,169
Похибки I (***CzI***)	84,657	4	21,164	–	2,45	
Фактор В	0,000	1	0,000	0,00	–	0,713
Взаємодії АВ	69,105	2	34,553	8,58	–	
Похибки II (***CzII***)	24,169	6	4,028	–	2,26	
Фактор С	734,254	2	367,127	63,37	–	0,945
Взаємодії АС	38,136	4	9,534	1,65	–	
Взаємодії ВС	5,582	2	2,791	0,48	–	
Взаємодії АВС	14,188	4	3,547	0,61	–	
Похибки III (***CzIII***)	139,048	24	5,794	–	2,04	
Фактор D	176,448	2	88,224	59,63	–	0,459
Взаємодії AD	16,180	4	4,045	2,73	–	
Взаємодії BD	1,628	4	0,407	0,28	–	
Взаємодії CD	5,557	4	1,389	0,94	–	
Взаємодії ABD	6,270	4	1,567	1,06	–	
Взаємодії ACD	10,428	8	1,303	0,88	–	
Взаємодії BCD	6,932	4	1,733	1,17	–	
Взаємодії ABCD	3115,570	8	389,446	263,23	–	
Похибки IV (***CzIV***)	106,522	72	1,479	–	1,96	

Одиниці виміру:		Площа верхнього (прапорцевого) листка, см^2		**Рік (роки):** ***2014-2016***	**Таблиця впливу і НІР**	
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F факт.	t	НІР$_{05}$
Загальне (***Cy***)	184039,514	161	–	–	–	
Повторень (***Cp***)	70921,511	2	–	–	–	
Фактор А	24577,104	2	12288,552	24,67	–	10,524
Похибки I (***CzI***)	1992,822	4	498,206	–	2,45	
Фактор В	910,696	1	910,696	1,49	–	8,776
Взаємодії АВ	5427,630	2	2713,815	4,44	–	
Похибки II (***CzII***)	3664,452	6	610,742	–	2,26	
Фактор С	15228,382	2	7614,191	31,68	–	6,087
Взаємодії АС	655,197	4	163,799	0,68	–	
Взаємодії ВС	1489,559	2	744,780	3,10	–	
Взаємодії АВС	3848,804	4	962,201	4,00	–	
Похибки III (***CzIII***)	5768,616	24	240,359	–	2,04	
Фактор D	15195,204	2	7597,602	39,56	–	5,227
Взаємодії AD	1144,830	4	286,207	1,49	–	
Взаємодії BD	1253,041	4	313,260	1,63	–	
Взаємодії CD	3086,085	4	771,521	4,02	–	
Взаємодії ABD	3101,356	4	775,339	4,04	–	
Взаємодії ACD	4800,004	8	600,001	3,12	–	
Взаємодії BCD	2418,382	4	604,595	3,15	–	
Взаємодії ABCD	100903,240	8	12612,905	65,68	–	
Похибки IV (***CzIV***)	13827,004	72	192,042	–	1,96	

Додаток Л6

Дисперсійний аналіз даних таблиці 4.5

Загальна площа листкової поверхні, верхнього та прикачанного листків у гібридів кукурудзи залежно від сортових особливостей, глибини загортання та фракції насіння

(середнє за 2014-2016 рр.)

Одиниці виміру:		Площа прикачанного листка, см^2		**Рік (роки):** ***2014-2016***	**Таблиця впливу і НІР**	
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F факт.	t	НІР$_{05}$
Загальне (***Cy***)	943118,920	161	–	–	–	
Повторень (***Cp***)	270729,494	2	–	–	–	
Фактор А	470852,827	2	235426,41	97,62	–	23,154
Похибки I (***Czi***)	9646,321	4	2411,580	–	2,45	
Фактор В	274,821	1	274,821	0,16	–	14,658
Взаємодії АВ	3089,716	2	1544,86	0,91	–	
Похибки II (***CzII***)	10222,185	6	1703,70	–	2,26	
Фактор С	89532,198	2	44766,10	51,24	–	11,604
Взаємодії АС	9534,506	4	2383,63	2,73	–	
Взаємодії ВС	3025,383	2	1512,69	1,73	–	
Взаємодії АВС	1165,469	4	291,37	0,33	–	
Похибки III (***CzIII***)	20966,000	24	873,58	–	2,04	
Фактор D	32122,012	2	16061,01	72,59	–	5,611
Взаємодії AD	1051,802	4	262,95	1,19	–	
Взаємодії BD	306,531	4	76,63	0,35	–	
Взаємодії CD	144,321	4	36,08	0,16	–	
Взаємодії ABD	796,543	4	199,14	0,90	–	
Взаємодії ACD	1486,753	8	185,84	0,84	–	
Взаємодії BCD	385,877	4	96,47	0,44	–	
Взаємодії ABCD	329350,160	8	41168,77	186,07	–	
Похибки IV (***CzIV***)	15930,000	72	221,25	–	1,96	

Додаток Л7

Дисперсійний аналіз даних таблиці 4.6

Вплив позакореневих підживлень на інтенсивність транспірації у ранньостиглих гібридів кукурудзи, г×м^2/год. (за 2011-2013 рр.)

Одиниці виміру:		г×м^2/год		**Рік (роки):** ***2011***		**Таблиця впливу і НІР**	
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F		t	НІР$_{05}$
				факт.	теор.		
Загальне	5843,01	159	–	–	–	–	
Повторень	3,45	3	–	–	–	–	
Фактор А	3027,3	3	1009,099	404,84	5,14	–	0,80
Похибки I (***C***$_{ZI}$)	22,43	9	2,493	–	–	2,26	
Фактор В	1888,15	4	472,037	107,7	5,32	–	1,09
Взаємодії АВ	247,87	12	20,656	4,71	4,26	–	
Похибки II (***C***$_{ZII}$)	92,04	21	4,383	–	–	2,08	
Фактор С	156,78	1	156,776	50,55	4,41	–	0,56
Взаємодії АС	24,86	3	8,285	2,67	3,55	–	
Взаємодії ВС	120,45	4	30,112	9,71	4,41	–	
Взаємодії АВС	73,6	12	6,134	1,98	3,55	–	
Похибки III (***C***$_{ZIII}$)	186,1	60	3,102	–	–	2,01	

Вплив позакореневих підживлень на інтенсивність транспірації у ранньостиглих гібридів кукурудзи, г×м^2/год. (за 2011-2013 рр.)

Одиниці виміру:		г×м^2/год		**Рік (роки):** ***2012***		**Таблиця впливу і НІР**	
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F		t	НІР$_{05}$
				факт.	теор.		
Загальне	5996,9	159	–	–	–	–	
Повторень	4,35	3	–	–	–	–	
Фактор А	3050,04	3	1016,682	1420,15	5,14	–	0,43
Похибки I (***C***$_{ZI}$)	6,44	9	0,716	–	–	2,26	
Фактор В	2194,68	4	548,669	141,5	5,32	–	1,02
Взаємодії АВ	220,57	12	18,381	4,74	4,26	–	
Похибки II (***C***$_{ZII}$)	81,43	21	3,878	–	–	2,08	
Фактор С	161,56	1	161,564	69,23	4,41	–	0,49
Взаємодії АС	9,49	3	3,162	1,36	3,55	–	
Взаємодії ВС	53,58	4	13,394	5,74	4,41	–	
Взаємодії АВС	74,74	12	6,228	2,67	3,55	–	
Похибки III (***C***$_{ZIII}$)	140,02	60	2,334	–	–	2,01	

Вплив позакореневих підживлень на інтенсивність транспірації у ранньостиглих гібридів кукурудзи, г×м^2/год. (за 2011-2013 рр.)

Одиниці виміру:		г×м^2/год		**Рік (роки):** ***2013***		**Таблиця впливу і НІР**	
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F		t	НІР$_{05}$
				факт.	теор.		
Загальне	5558,68	159	–	–	–	–	
Повторень	6,58	3	–	–	–	–	
Фактор А	2855	3	951,666	942,76	5,14	–	0,51
Похибки I (***C***$_{ZI}$)	9,09	9	1,009	–	–	2,26	
Фактор В	1856,28	4	464,071	92,67	5,32	–	1,16
Взаємодії АВ	396,61	12	33,051	6,6	4,26	–	
Похибки II (***C***$_{ZII}$)	105,17	21	5,008	–	–	2,08	
Фактор С	69,56	1	69,564	40,9	4,41	–	0,41
Взаємодії АС	18,06	3	6,022	3,54	3,55	–	
Взаємодії ВС	77,03	4	19,257	11,32	4,41	–	
Взаємодії АВС	63,24	12	5,27	3,1	3,55	–	
Похибки III (***C***$_{ZIII}$)	102,06	60	1,701	–	–	2,01	

Додаток Л8

Дисперсійний аналіз даних таблиці 4.7

Вплив позакореневих підживлень на інтенсивність транспірації у середньоранніх гібридів кукурудзи, г×м^2/год. (за 2011-2013 рр.)

Одиниці виміру:		г×м^2/год		**Рік (роки): *2011***	**Таблиця впливу і НІР**		
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F		t	НІР$_{05}$
				факт.	теор.		
Загальне	4116,72	159	–	–	–	–	
Повторень	3,22	3	–	–	–	–	
Фактор А	243,47	3	81,158	23,11	5,14	–	0,95
Похибки I (***C$_{ZI}$***)	31,6	9	3,512	–	–	2,26	
Фактор В	2881,2	4	720,301	209,34	5,32	–	0,97
Взаємодії АВ	340,17	12	28,348	8,24	4,26	–	
Похибки II (***C$_{ZII}$***)	72,26	21	3,441	–	–	2,08	
Фактор С	188,01	1	188,009	109,1	4,41	–	0,42
Взаємодії АС	75,59	3	25,197	14,62	3,55	–	
Взаємодії ВС	114,28	4	28,569	16,58	4,41	–	
Взаємодії АВС	63,52	12	5,293	3,07	3,55	–	
Похибки III (***C$_{ZIII}$***)	103,39	60	1,723	–	–	2,01	

Вплив позакореневих підживлень на інтенсивність транспірації у середньоранніх гібридів кукурудзи, г×м^2/год. (за 2011-2013 рр.)

Одиниці виміру:		г×м^2/год		**Рік (роки): *2012***	**Таблиця впливу і НІР**		
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F		t	НІР$_{05}$
				факт.	теор.		
Загальне	3970,77	159	–	–	–	–	
Повторень	12,98	3	–	–	–	–	
Фактор А	806,38	3	268,792	130,21	5,14	–	0,73
Похибки I (***C$_{ZI}$***)	18,58	9	2,064	–	–	2,26	
Фактор В	2330,1	4	582,525	172,12	5,32	–	0,96
Взаємодії АВ	209,56	12	17,463	5,16	4,26	–	
Похибки II (***C$_{ZII}$***)	71,07	21	3,384	–	–	2,08	
Фактор С	226,53	1	226,528	93,16	4,41	–	0,50
Взаємодії АС	26,21	3	8,735	3,59	3,55	–	
Взаємодії ВС	69,8	4	17,451	7,18	4,41	–	
Взаємодії АВС	53,66	12	4,472	1,84	3,55	–	
Похибки III (***C$_{ZIII}$***)	145,9	60	2,432	–	–	2,01	

Вплив позакореневих підживлень на інтенсивність транспірації у середньоранніх гібридів кукурудзи, г×м^2/год. (за 2011-2013 рр.)

Одиниці виміру:		г×м^2/год		**Рік (роки): *2013***	**Таблиця впливу і НІР**		
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F		t	НІР$_{05}$
				факт.	теор.		
Загальне	2863,06	159	–	–	–	–	
Повторень	2,29	3	–	–	–	–	
Фактор А	724,65	3	241,551	137,43	5,14	–	0,67
Похибки I (***C$_{ZI}$***)	15,82	9	1,758	–	–	2,26	
Фактор В	1390,07	4	347,517	134,79	5,32	–	0,83
Взаємодії АВ	388,52	12	32,376	12,56	4,26	–	
Похибки II (***C$_{ZII}$***)	54,14	21	2,578	–	–	2,08	
Фактор С	81,24	1	81,239	31,01	4,41	–	0,52
Взаємодії АС	0,7	3	0,234	0,09	3,55	–	
Взаємодії ВС	37,21	4	9,304	3,55	4,41	–	
Взаємодії АВС	11,25	12	0,938	0,36	3,55	–	
Похибки III (***C$_{ZIII}$***)	157,17	60	2,619	–	–	2,01	

Додаток Л9

Дисперсійний аналіз даних таблиці 4.8

Вплив позакореневих підживлень на інтенсивність транспірації у середньостиглих гібридів кукурудзи, г×м^2/год. (за 2011-2013 рр.)

Одиниці виміру:		г×м^2/год		**Рік (роки):** ***2011***	**Таблиця впливу і НІР**		
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F		t	НІР$_{05}$
				факт.	теор.		
Загальне	2193,31	159	–	–	–	–	
Повторень	2,08	3	–	–	–	–	
Фактор А	33,64	3	11,213	12,03	5,14	–	0,49
Похибки I (***C***$_{ZI}$)	8,39	9	0,932	–	–	2,26	
Фактор В	1621,68	4	405,42	74,84	5,32	–	1,21
Взаємодії АВ	109,39	12	9,116	1,68	4,26	–	
Похибки II (***C***$_{ZII}$)	113,75	21	5,417	–	–	2,08	
Фактор С	76,31	1	76,314	30,26	4,41	–	0,51
Взаємодії АС	7,01	3	2,338	0,93	3,55	–	
Взаємодії ВС	31,98	4	7,995	3,17	4,41	–	
Взаємодії АВС	37,77	12	3,147	1,25	3,55	–	
Похибки III (***C***$_{ZIII}$)	151,3	60	2,522	–	–	2,01	

Вплив позакореневих підживлень на інтенсивність транспірації у середньостиглих гібридів кукурудзи, г×м^2/год. (за 2011-2013 рр.)

Одиниці виміру:		г×м^2/год		**Рік (роки):** ***2012***	**Таблиця впливу і НІР**		
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F		t	НІР$_{05}$
				факт.	теор.		
Загальне	3208,53	159	–	–	–	–	
Повторень	2,35	3	–	–	–	–	
Фактор А	184,55	3	61,518	39,69	5,14	–	0,63
Похибки I (***C***$_{ZI}$)	13,95	9	1,55	–	–	2,26	
Фактор В	2439,24	4	609,809	251,83	5,32	–	0,81
Взаємодії АВ	136,57	12	11,381	4,7	4,26	–	
Похибки II (***C***$_{ZII}$)	50,85	21	2,422	–	–	2,08	
Фактор С	136,9	1	136,9	74,75	4,41	–	0,43
Взаємодії АС	7,5	3	2,499	1,36	3,55	–	
Взаємодії ВС	83,18	4	20,794	11,35	4,41	–	
Взаємодії АВС	43,56	12	3,63	1,98	3,55	–	
Похибки III (***C***$_{ZIII}$)	109,89	60	1,831	–	–	2,01	

Вплив позакореневих підживлень на інтенсивність транспірації у середньостиглих гібридів кукурудзи, г×м^2/год. (за 2011-2013 рр.)

Одиниці виміру:		г×м^2/год		**Рік (роки):** ***2013***	**Таблиця впливу і НІР**		
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F		t	НІР$_{05}$
				факт.	теор.		
Загальне	1935,76	159	–	–	–	–	
Повторень	5,09	3	–	–	–	–	
Фактор А	221,87	3	73,957	158,35	5,14	–	0,35
Похибки I (***C***$_{ZI}$)	4,2	9	0,467	–	–	2,26	
Фактор В	1247,78	4	311,946	79,86	5,32	–	1,03
Взаємодії АВ	99,25	12	8,27	2,12	4,26	–	
Похибки II (***C***$_{ZII}$)	82,02	21	3,906	–	–	2,08	
Фактор С	85,41	1	85,41	60,45	4,41	–	0,38
Взаємодії АС	3,19	3	1,062	0,75	3,55	–	
Взаємодії ВС	53,31	4	13,328	9,43	4,41	–	
Взаємодії АВС	48,86	12	4,072	2,88	3,55	–	
Похибки III (***C***$_{ZIII}$)	84,77	60	1,413	–	–	2,01	

Додаток Л10

Дисперсійний аналіз даних таблиці 4.9

Вміст хлорофілу у листках ранньостиглих гібридів кукурудзи залежно від позакореневого підживлення, мкг/см^2 (за 2011-2013 рр.)

Одиниці виміру:		мкг/см^2		**Рік (роки): *2011***	**Таблиця впливу і НІР**		
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F		t	НІР$_{05}$
				факт.	теор.		
Загальне	2002,89	159	–	–	–	–	
Повторень	5,46	3	–	–	–	–	
Фактор А	254,83	3	84,944	29,31	5,14	–	0,86
Похибки I (***C$_{ZI}$***)	26,09	9	2,898	–	–	2,26	
Фактор В	1343,98	4	335,995	87,08	5,32	–	1,02
Взаємодії АВ	131,95	12	10,996	2,85	4,26	–	
Похибки II (***C$_{ZII}$***)	81,03	21	3,858	–	–	2,08	
Фактор С	32,58	1	32,58	28,54	4,41	–	0,34
Взаємодії АС	3,05	3	1,015	0,89	3,55	–	
Взаємодії ВС	35,42	4	8,855	7,76	4,41	–	
Взаємодії АВС	20	12	1,666	1,46	3,55	–	
Похибки III (***C$_{ZIII}$***)	68,51	60	1,142	–	–	2,01	

Вміст хлорофілу у листках ранньостиглих гібридів кукурудзи залежно від позакореневого підживлення, мкг/см^2 (за 2011-2013 рр.)

Одиниці виміру:		мкг/см^2		**Рік (роки): *2012***	**Таблиця впливу і НІР**		
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F		t	НІР$_{05}$
				факт.	теор.		
Загальне	2385,43	159	–	–	–	–	
Повторень	37,28	3	–	–	–	–	
Фактор А	132,55	3	44,184	43,33	5,14	–	0,51
Похибки I (***C$_{ZI}$***)	9,18	9	1,02	–	–	2,26	
Фактор В	1545,42	4	386,355	73,15	5,32	–	1,20
Взаємодії АВ	155,1	12	12,925	2,45	4,26	–	
Похибки II (***C$_{ZII}$***)	110,91	21	5,282	–	–	2,08	
Фактор С	149	1	148,996	61,84	4,41	–	0,49
Взаємодії АС	21,35	3	7,115	2,95	3,55	–	
Взаємодії ВС	41,91	4	10,479	4,35	4,41	–	
Взаємодії АВС	38,16	12	3,18	1,32	3,55	–	
Похибки III (***C$_{ZIII}$***)	144,57	60	2,41	–	–	2,01	

Вміст хлорофілу у листках ранньостиглих гібридів кукурудзи залежно від позакореневого підживлення, мкг/см^2 (за 2011-2013 рр.)

Одиниці виміру:		мкг/см^2		**Рік (роки): *2013***	**Таблиця впливу і НІР**		
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F		t	НІР$_{05}$
				факт.	теор.		
Загальне	2324,39	159	–	–	–	–	
Повторень	33,12	3	–	–	–	–	
Фактор А	353,45	3	117,816	87,12	5,14	–	0,59
Похибки I (***C$_{ZI}$***)	12,17	9	1,352	–	–	2,26	
Фактор В	1456,04	4	364,01	73,04	5,32	–	1,16
Взаємодії АВ	150,02	12	12,502	2,51	4,26	–	
Похибки II (***C$_{ZII}$***)	104,65	21	4,983	–	–	2,08	
Фактор С	82,8	1	82,8	66,5	4,41	–	0,35
Взаємодії АС	15,75	3	5,249	4,22	3,55	–	
Взаємодії ВС	28,97	4	7,244	5,82	4,41	–	
Взаємодії АВС	12,71	12	1,059	0,85	3,55	–	
Похибки III (***C$_{ZIII}$***)	74,71	60	1,245	–	–	2,01	

Додаток Л11

Дисперсійний аналіз даних таблиці 4.10

Вплив позакореневих підживлень на хлорофілу у листках середньоранніх гібридів кукурудзи, мкг/см^2 (за 2011-2013 рр.)

Одиниці виміру:		мкг/см^2		**Рік (роки): *2011***		**Таблиця впливу і НІР**	
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F		t	НІР$_{05}$
				факт.	теор.		
Загальне	10439,25	159	–	–	–	–	
Повторень	9,01	3	–	–	–	–	
Фактор А	6463,8	3	2154,6	2519,43	5,14	–	0,47
Похибки I (***C$_{ZI}$***)	7,7	9	0,855	–	–	2,26	
Фактор В	2917,06	4	729,264	203,55	5,32	–	0,98
Взаємодії АВ	176,56	12	14,713	4,11	4,26	–	
Похибки II (***C$_{ZII}$***)	75,24	21	3,583	–	–	2,08	
Фактор С	259,59	1	259,59	224,03	4,41	–	0,34
Взаємодії АС	106,67	3	35,557	30,69	3,55	–	
Взаємодії ВС	176,45	4	44,114	38,07	4,41	–	
Взаємодії АВС	177,65	12	14,804	12,78	3,55	–	
Похибки III (***C$_{ZIII}$***)	69,52	60	1,159	–	–	2,01	

Вплив позакореневих підживлень на хлорофілу у листках середньоранніх гібридів кукурудзи, мкг/см^2 (за 2011-2013 рр.)

Одиниці виміру:		мкг/см^2		**Рік (роки): *2012***		**Таблиця впливу і НІР**	
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F		t	НІР$_{05}$
				факт.	теор.		
Загальне	8174,01	159	–	–	–	–	
Повторень	7,16	3	–	–	–	–	
Фактор А	5489,44	3	1829,814	1324,88	5,14	–	0,59
Похибки I (***C$_{ZI}$***)	12,43	9	1,381	–	–	2,26	
Фактор В	2150,07	4	537,517	235,6	5,32	–	0,79
Взаємодії АВ	162,38	12	13,531	5,93	4,26	–	
Похибки II (***C$_{ZII}$***)	47,91	21	2,281	–	–	2,08	
Фактор С	131,59	1	131,588	120,72	4,41	–	0,33
Взаємодії АС	14,59	3	4,864	4,46	3,55	–	
Взаємодії ВС	68,53	4	17,132	15,72	4,41	–	
Взаємодії АВС	24,52	12	2,043	1,87	3,55	–	
Похибки III (***C$_{ZIII}$***)	65,4	60	1,09	–	–	2,01	

Вплив позакореневих підживлень на хлорофілу у листках середньоранніх гібридів кукурудзи, мкг/см^2 (за 2011-2013 рр.)

Одиниці виміру:		мкг/см^2		**Рік (роки): *2013***		**Таблиця впливу і НІР**	
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F		t	НІР$_{05}$
				факт.	теор.		
Загальне	9076,69	159	–	–	–	–	
Повторень	5,65	3	–	–	–	–	
Фактор А	6144,19	3	2048,063	2440,51	5,14	–	0,46
Похибки I (***C$_{ZI}$***)	7,55	9	0,839	–	–	2,26	
Фактор В	2244,17	4	561,044	202,45	5,32	–	0,87
Взаємодії АВ	279,05	12	23,255	8,39	4,26	–	
Похибки II (***C$_{ZII}$***)	58,2	21	2,771	–	–	2,08	
Фактор С	183,18	1	183,184	191,85	4,41	–	0,31
Взаємодії АС	1,82	3	0,607	0,64	3,55	–	
Взаємодії ВС	69,64	4	17,411	18,23	4,41	–	
Взаємодії АВС	25,93	12	2,161	2,26	3,55	–	
Похибки III (***C$_{ZIII}$***)	57,29	60	0,955	–	–	2,01	

Додаток Л12

Дисперсійний аналіз даних таблиці 4.11

Вплив позакореневих підживлень на вміст хлорофілу в листках середньостиглих гібридів кукурудзи, мкг/см^2 (за 2011-2013 рр.)

Одиниці виміру:		мкг/см^2		**Рік (роки): *2011***	**Таблиця впливу і НІР**		
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F		t	НІР$_{05}$
				факт.	теор.		
Загальне	3951,03	159	–	–	–	–	
Повторень	6,38	3	–	–	–	–	
Фактор А	1381,19	3	460,398	541,88	5,14	–	0,47
Похибки I (***C***$_{ZI}$)	7,65	9	0,85	–	–	2,26	
Фактор В	1636	4	409	110,58	5,32	–	1,00
Взаємодії АВ	380,95	12	31,746	8,58	4,26	–	
Похибки II (***C***$_{ZII}$)	77,67	21	3,699	–	–	2,08	
Фактор С	185,76	1	185,761	141,35	4,41	–	0,36
Взаємодії АС	26,67	3	8,891	6,76	3,55	–	
Взаємодії ВС	79,88	4	19,969	15,19	4,41	–	
Взаємодії АВС	90,03	12	7,502	5,71	3,55	–	
Похибки III (***C***$_{ZIII}$)	78,85	60	1,314	–	–	2,01	

Вплив позакореневих підживлень на вміст хлорофілу в листках середньостиглих гібридів кукурудзи, мкг/см^2 (за 2011-2013 рр.)

Одиниці виміру:		мкг/см^2		**Рік (роки): *2012***	**Таблиця впливу і НІР**		
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F		t	НІР$_{05}$
				факт.	теор.		
Загальне	4156,93	159	–	–	–	–	
Повторень	7,3	3	–	–	–	–	
Фактор А	1231,99	3	410,665	482,08	5,14	–	0,47
Похибки I (***C***$_{ZI}$)	7,67	9	0,852	–	–	2,26	
Фактор В	2032,99	4	508,247	142,82	5,32	–	0,98
Взаємодії АВ	258,96	12	21,58	6,06	4,26	–	
Похибки II (***C***$_{ZII}$)	74,73	21	3,559	–	–	2,08	
Фактор С	241,08	1	241,081	182,29	4,41	–	0,37
Взаємодії АС	24,65	3	8,217	6,21	3,55	–	
Взаємодії ВС	95,84	4	23,961	18,12	4,41	–	
Взаємодії АВС	102,36	12	8,53	6,45	3,55	–	
Похибки III (***C***$_{ZIII}$)	79,35	60	1,323	–	–	2,01	

Вплив позакореневих підживлень на вміст хлорофілу в листках середньостиглих гібридів кукурудзи, мкг/см^2 (за 2011-2013 рр.)

Одиниці виміру:		мкг/см^2		**Рік (роки): *2013***	**Таблиця впливу і НІР**		
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F		t	НІР$_{05}$
				факт.	теор.		
Загальне	4325,63	159	–	–	–	–	
Повторень	7,3	3	–	–	–	–	
Фактор А	1526,41	3	508,805	597,29	5,14	–	0,46
Похибки I (***C***$_{ZI}$)	7,67	9	0,852	–	–	2,26	
Фактор В	1900,01	4	475,003	133,48	5,32	–	0,97
Взаємодії АВ	296,52	12	24,71	6,94	4,26	–	
Похибки II (***C***$_{ZII}$)	74,73	21	3,559	–	–	2,08	
Фактор С	221,84	1	221,841	167,74	4,41	–	0,36
Взаємодії АС	20,57	3	6,857	5,18	3,55	–	
Взаємодії ВС	80,91	4	20,227	15,29	4,41	–	
Взаємодії АВС	110,32	12	9,193	6,95	3,55	–	
Похибки III (***C***$_{ZIII}$)	79,35	60	1,323	–	–	2,01	

Додаток Л13

Дисперсійний аналіз даних таблиці 4.12

Вміст хімічних елементів у вегетативній частині рослин ранньостиглих гібридів кукурудзи залежно від сортових особливостей та позакореневого підживлення (середнє за 2011-2013 рр.)

Одиниці виміру:		Азот, г/кг		**Рік (роки):** ***2011-2013***	**Таблиця впливу і НІР**		
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F	Фактор	Сила впливу	$НІР_{05}$
Загальна	1394,14	119					
повторення	84,59	2					
фактор А	818,86	3	272,95	1193,76	А	0,59	0,25
фактор В	262,55	4	65,64	287,07	В	0,19	0,28
фактор С	83,93	1	83,93	367,09	С	0,06	0,18
АВ	13,29	12	1,11	4,84	АВ	0,01	0,55
АС	4,51	3	1,50	6,57	АС	0,00	0,35
ВС	100,38	4	25,09	109,75	ВС	0,07	0,39
АВС	8,19	12	0,68	2,98	АВС	0,01	0,78
Залишку	17,83	78	0,23		Залишок	0,07	

Одиниці виміру:		Фосфор, г/кг		**Рік (роки):** ***2011-2013***	**Таблиця впливу і НІР**		
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F	Фактор	Сила впливу	$НІР_{05}$
Загальна	192,37	119					
повторення	21,73	2					
фактор А	70,26	3	23,42	365,79	А	0,37	0,13
фактор В	49,99	4	12,5	195,17	В	0,26	0,15
фактор С	12,48	1	12,48	194,92	С	0,06	0,09
АВ	15,29	12	1,27	19,9	АВ	0,08	0,29
АС	0,35	3	0,12	1,8	АС	0,00	0,19
ВС	14,96	4	3,74	58,4	ВС	0,08	0,21
АВС	2,33	12	0,19	3,03	АВС	0,01	0,42
Залишку	4,99	78	0,06		Залишок	0,14	

Одиниці виміру:		Калій, г/кг		**Рік (роки):** ***2011-2013***	**Таблиця впливу і НІР**		
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F	Фактор	Сила впливу	$НІР_{05}$
Загальна	593,61	119					
повторення	31,16	2					
фактор А	213,45	3	71,15	594,30	А	0,36	0,18
фактор В	252,41	4	63,1	527,09	В	0,43	0,20
фактор С	5,69	1	5,69	47,49	С	0,01	0,13
АВ	75,33	12	6,28	52,44	АВ	0,13	0,40
АС	1,69	3	0,56	4,70	АС	0,00	0,25
ВС	2,98	4	0,74	6,21	ВС	0,01	0,28
АВС	1,57	12	0,13	1,09	АВС	0,00	0,57
Залишку	9,34	78	0,12		Залишок	0,07	

Одиниці виміру:		Цинк, мг/кг		**Рік (роки):** ***2011-2013***	**Таблиця впливу і НІР**		
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F	Фактор	Сила впливу	$НІР_{05}$
Загальна	10313,38	119					
повторення	36,9	2					
фактор А	427,96	3	142,65	2565,82	А	0,04	0,12
фактор В	4947,25/22245,76	4	1236,81		В	0,48	0,14
фактор С	1216,35/21877,76	1	1216,35		С	0,12	0,09
АВ	95,91	12	7,99	143,76	АВ	0,01	0,27
АС	6,57	3	2,19	39,37	АС	0,00	0,17
ВС	3519,57/15826,09	4	879,89		ВС	0,33	0,19
АВС	58,54	12	4,88	87,74	АВС	0,01	0,39
Залишку	4,34	78	0,06		Залишок	0,01	

Додаток Л14

Дисперсійний аналіз даних таблиці 4.13

Вміст хімічних елементів у вегетативній частині рослин середньоранніх гібридів кукурудзи залежно від сортових особливостей та позакореневого підживлення (середнє за 2011-2013 рр.)

Одиниці виміру:		Азот, г/кг		**Рік (роки):** ***2011-2013***	**Таблиця впливу і НІР**		
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F	Фактор	Сила впливу	$НІР_{05}$
Загальна	821,4	119					
повторення	113,67	2					
фактор А	177,59	3	59,2	488,6	А	0,22	0,18
фактор В	341,62	4	85,4	704,89	В	0,42	0,20
фактор С	74,43	1	74,43	614,35	С	0,09	0,13
АВ	39,26	12	3,27	27	АВ	0,05	0,40
АС	0,38	3	0,13	1,05	АС	0,00	0,26
ВС	58,2	4	14,55	120,1	ВС	0,07	0,29
АВС	6,79	12	0,57	4,67	АВС	0,01	0,57
Залишку	9,45	78	0,12		Залишок	0,15	

Одиниці виміру:		Фосфор, г/кг		**Рік (роки):** ***2011-2013***	**Таблиця впливу і НІР**		
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F	Фактор	Сила впливу	$НІР_{05}$
Загальна	125,41	119					
повторення	30	2					
фактор А	7,48	3	2,49	75,3	А	0,06	0,09
фактор В	42,16	4	10,54	318,51	В	0,34	0,11
фактор С	10,95	1	10,95	330,94	С	0,09	0,07
АВ	15,67	12	1,31	39,47	АВ	0,12	0,21
АС	1,57	3	0,52	15,83	АС	0,01	0,13
ВС	12,99	4	3,25	98,11	ВС	0,10	0,15
АВС	2,02	12	0,17	5,09	АВС	0,02	0,30
Залишку	2,58	78	0,03		Залишок	0,26	

Одиниці виміру:		Калій, г/кг		**Рік (роки):** ***2011-2013***	**Таблиця впливу і НІР**		
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F	Фактор	Сила впливу	$НІР_{05}$
Загальна	272	119					
повторення	23,1	2					
фактор А	62,04	3	20,68	377,08	А	0,23	0,12
фактор В	108,74	4	27,18	495,66	В	0,40	0,14
фактор С	18,72	1	18,72	341,37	С	0,07	0,09
АВ	14,19	12	1,18	21,57	АВ	0,05	0,27
АС	2,32	3	0,77	14,11	АС	0,01	0,17
ВС	33,51	4	8,38	152,74	ВС	0,12	0,19
АВС	5,09	12	0,42	7,74	АВС	0,02	0,38
Залишку	4,28	78	0,05		Залишок	0,10	

Одиниці виміру:		Цинк, мг/кг		**Рік (роки):** ***2011-2013***	**Таблиця впливу і НІР**		
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F	Фактор	Сила впливу	$НІР_{05}$
Загальна	4625,27	119					
повторення	38,49	2					
фактор А	372,17	3	124,06	1057,92	А	0,08	0,18
фактор В	2002,42	4	500,61	4268,99	В	0,43	0,20
фактор С	486,82	1	486,82	4151,47	С	0,11	0,13
АВ	270,24	12	22,52	192,05	АВ	0,06	0,40
АС	19,49	3	6,5	55,41	АС	0,00	0,25
ВС	1304,85	4	326,21	2781,84	ВС	0,28	0,28
АВС	121,63	12	10,14	86,43	АВС	0,03	0,56
Залишку	9,15	78	0,12		Залишок	0,01	

Додаток Л15

Дисперсійний аналіз даних таблиці 4.14

Вміст хімічних елементів у вегетативній частині рослин середньостиглих гібридів кукурудзи залежно від сортових особливостей та позакореневого підживлення (середнє за 2011-2013 рр.)

Одиниці виміру:		Азот, г/кг		**Рік (роки):** ***2011-2013***	**Таблиця впливу і НІР**		
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F	Фактор	Сила впливу	$НІР_{05}$
Загальна	1242,83	119					
повторення	86,72	2					
фактор А	307,42	3	102,47	649,11	А	0,25	0,21
фактор В	385,06	4	96,26	609,78	В	0,31	0,23
фактор С	163,03	1	163,03	1032,7	С	0,13	0,15
АВ	26,55	12	2,21	14,02	АВ	0,02	0,46
АС	3,71	3	1,24	7,83	АС	0,00	0,29
ВС	241,65	4	60,41	382,67	ВС	0,19	0,33
АВС	16,37	12	1,36	8,64	АВС	0,01	0,65
Залишку	12,31	78	0,16		Залишок	0,08	

Одиниці виміру:		Фосфор, г/кг		**Рік (роки):** ***2011-2013***	**Таблиця впливу і НІР**		
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F	Фактор	Сила впливу	$НІР_{05}$
Загальна	152,29	119					
повторення	12,85	2					
фактор А	15,31	3	5,1	175,24	А	0,10	0,09
фактор В	77,84	4	19,46	668,31	В	0,51	0,10
фактор С	12,37	1	12,37	424,86	С	0,08	0,06
АВ	14,59	12	1,22	41,77	АВ	0,10	0,20
АС	0,21	3	0,07	2,42	АС	0,00	0,13
ВС	15,83	4	3,96	135,94	ВС	0,10	0,14
АВС	1,01	12	0,08	2,88	АВС	0,01	0,28
Залишку	2,27	78	0,03		Залишок	0,10	

Одиниці виміру:		Калій, г/кг		**Рік (роки):** ***2011-2013***	**Таблиця впливу і НІР**		
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F	Фактор	Сила впливу	$НІР_{05}$
Загальна	274,79	119					
повторення	22,65	2					
фактор А	11,10	3	3,70	114,89	А	0,04	0,09
фактор В	124,31	4	31,08	965,4	В	0,45	0,10
фактор С	24,29	1	24,29	754,59	С	0,09	0,07
АВ	18,02	12	1,50	46,65	АВ	0,07	0,21
АС	4,10	3	1,37	42,45	АС	0,01	0,13
ВС	49,73	4	12,43	386,22	ВС	0,18	0,15
АВС	18,09	12	1,51	46,82	АВС	0,07	0,29
Залишку	2,51	78	0,03		Залишок	0,09	

Одиниці виміру:		Цинк, мг/кг		**Рік (роки):** ***2011-2013***	**Таблиця впливу і НІР**		
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F	Фактор	Сила впливу	$НІР_{05}$
Загальна	7895,92	119					
повторення	48,1	2					
фактор А	885,72	3	295,24	4783	А	0,11	0,13
фактор В	3023,28/12246,44	4	755,82		В	0,38	0,14
фактор С	1010,01/16365,06	1	1010,01		С	0,13	0,09
АВ	89,84	12	7,49	121,3	АВ	0,01	0,29
АС	25,8	3	8,6	139,32	АС	0,00	0,18
ВС	2760,9/11183,6	4	690,22		ВС	0,35	0,20
АВС	47,46	12	3,95	64,08	АВС	0,01	0,41
Залишку	4,81	78	0,06		Залишок	0,01	

Додаток $М_1$

Дисперсійний аналіз даних таблиці 5.1

Основні морфологічні ознаки у гібридів кукурудзи залежно від біологічних особливостей та строків сівби, см (середнє за 2011-2013 рр.)

Одиниці виміру:		***Висота рослин, см***		**Рік (роки): *2011-2013***	**Таблиця впливу і НІР**		
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F	Фактор	Сила впливу	$НІР_{05}$
Загальна	58792,87	161					
повторення	5652,54	2					
фактор А	22230,89	2	11115,45	184,93	А	0,38	3,00
фактор В	2156,16	5	431,23	7,17	В	0,04	4,24
фактор С	4159,96	2	2079,98	34,61	С	0,07	3,00
АВ	17603,67	10	1760,37	29,29	АВ	0,30	7,35
АС	114,76	4	28,69	0,48	АС	0,00	5,19
ВС	147,07	10	14,71	0,24	ВС	0,00	7,35
АВС	356,54	20	17,83	0,30	АВС	0,01	12,72
Залишку	6371,27	106	60,11		Залишок	0,20	

Основні морфологічні ознаки у гібридів кукурудзи залежно від біологічних особливостей та строків сівби, см (середнє за 2011-2013 рр.)

Одиниці виміру:		***Висота кріплення качанів, см***		**Рік (роки): *2011-2013***	**Таблиця впливу і НІР**		
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F	Фактор	Сила впливу	$НІР_{05}$
Загальна	27891,02	161					
повторення	650,39	2					
фактор А	12879,49	2	6439,75	143,00	А	0,46	2,60
фактор В	320,77	5	64,15	1,42	В	0,01	3,67
фактор С	4383,21	2	2191,61	48,67	С	0,16	2,60
АВ	4518,88	10	451,89	10,03	АВ	0,16	6,36
АС	41,87	4	10,47	0,23	АС	0,00	4,50
ВС	129,78	10	12,98	0,29	ВС	0,00	6,36
АВС	193,22	20	9,66	0,21	АВС	0,01	11,01
Залишку	4773,41	106	45,03		Залишок	0,19	

Дисперсійний аналіз даних таблиці 5.3

Висота рослин, кріплення качанів та довжина ніжки качана у ранньостиглих гібридів кукурудзи залежно від позакореневих підживлень, см (середнє за 2011-2013 рр.

Одиниці виміру:		***Висота рослин, см***		**Рік (роки): *2011-2013***	**Таблиця впливу і НІР**		
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F	Фактор	Сила впливу	$НІР_{05}$
Загальна	44010,57	119					
повторення	3057,81	2					
фактор А	34487,58	3	11495,86	194,28	А	0,78	3,99
фактор В	1431,15	4	357,79	6,05	В	0,03	4,46
фактор С	118,41	1	118,41	2,00	С	0,00	2,82
АВ	212,81	12	17,73	0,30	АВ	0,00	8,93
АС	15,58	3	5,19	0,09	АС	0,00	5,65
ВС	57,44	4	14,36	0,24	ВС	0,00	6,31
АВС	14,44	12	1,20	0,02	АВС	0,00	12,62
Залишку	4615,35	78	59,17		Залишок	0,17	

Додаток $М_2$

Дисперсійний аналіз даних таблиці 5.3

Висота рослин, кріплення качанів та довжина ніжки качана у ранньостиглих гібридів кукурудзи залежно від позакореневих підживлень, см (середнє за 2011-2013 рр.

Одиниці виміру:		***Висота кріплення качанів, см***		**Рік (роки): *2011-2013***	**Таблиця впливу і НІР**		
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F	Фактор	Сила впливу	$НІР_{05}$
Загальна	12857,88	119					
повторення	1669,24	2					
фактор А	4049,8	3	1349,93	22,3	А	0,31	4,04
фактор В	1524,25	4	381,06	6,29	В	0,12	4,51
фактор С	88,24	1	88,24	1,46	С	0,01	2,86
АВ	669,15	12	55,76	0,92	АВ	0,05	9,03
АС	25,68	3	8,56	0,14	АС	0,00	5,71
ВС	47,58	4	11,9	0,20	ВС	0,00	6,38
АВС	62,2	12	5,18	0,09	АВС	0,00	12,77
Залишку	4721,74	78	60,54		Залишок	0,50	

Висота рослин, кріплення качанів та довжина ніжки качана у ранньостиглих гібридів кукурудзи залежно від позакореневих підживлень, см (середнє за 2011-2013 рр.

Одиниці виміру:		***Довжина ніжки качанів, см***		**Рік (роки): *2011-2013***	**Таблиця впливу і НІР**		
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F	Фактор	Сила впливу	$НІР_{05}$
Загальна	3309,32	119					
повторення	533,58	2					
фактор А	1017,29	3	339,10	19,62	А	0,31	2,16
фактор В	236,39	4	59,1	3,42	В	0,07	2,41
фактор С	71,92	1	71,92	4,16	С	0,02	1,53
АВ	55,9	12	4,66	0,27	АВ	0,02	4,82
АС	3,07	3	1,02	0,06	АС	0,00	3,05
ВС	27,32	4	6,83	0,40	ВС	0,01	3,41
АВС	15,54	12	1,29	0,07	АВС	0,00	6,82
Залишку	1348,32	78	17,29		Залишок	0,57	

Дисперсійний аналіз даних таблиці 5.4

Висота рослин, кріплення качанів та довжина ніжки качана у середньоранніх гібридів кукурудзи залежно від позакореневих підживлень, см (середнє за 2011-2013 рр.)

Одиниці виміру:		***Висота рослин, см***		**Рік (роки): *2011-2013***	**Таблиця впливу і НІР**		
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F	Фактор	Сила впливу	$НІР_{05}$
Загальна	16602,19	119					
повторення	2374,04	2					
фактор А	6621,43	3	2207,14	26,82	А	0,40	4,71
фактор В	880,49	4	220,12	2,67	В	0,05	5,26
фактор С	29,01	1	29,01	0,35	С	0,00	3,33
АВ	175,67	12	14,64	0,18	АВ	0,01	10,53
АС	8,86	3	2,95	0,04	АС	0,00	6,66
ВС	49,07	4	12,27	0,15	ВС	0,00	7,44
АВС	44,7	12	3,73	0,05	АВС	0,00	14,89
Залишку	6418,92	78	82,29		Залишок	0,53	

Додаток М3

Дисперсійний аналіз даних таблиці 5.4

Висота рослин, кріплення качанів та довжина ніжки качана у середньоранніх гібридів кукурудзи залежно від позакореневих підживлень, см (середнє за 2011-2013 рр.)

Одиниці виміру:		***Висота кріплення качанів, см***		**Рік (роки):** ***2011-2013***	**Таблиця впливу і НІР**		
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F	Фактор	Сила впливу	$НІР_{05}$
Загальна	10492,67	119					
повторення	334,69	2					
фактор А	1925,75	3	641,92	8,13	А	0,18	4,61
фактор В	1571,6	4	392,9	4,98	В	0,15	5,15
фактор С	110,98	1	110,98	1,41	С	0,01	3,26
АВ	173,63	12	14,47	0,18	АВ	0,02	10,31
АС	17,74	3	5,91	0,07	АС	0,00	6,52
ВС	36,88	4	9,22	0,12	ВС	0,00	7,29
АВС	166,5	12	13,87	0,18	АВС	0,02	14,58
Залишку	6154,92	78	78,91		Залишок	0,62	

Висота рослин, кріплення качанів та довжина ніжки качана у середньоранніх гібридів кукурудзи залежно від позакореневих підживлень, см (середнє за 2011-2013 рр.)

Одиниці виміру:		***Довжина ніжки качана, см***		**Рік (роки):** ***2011-2013***	**Таблиця впливу і НІР**		
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F	Фактор	Сила впливу	$НІР_{05}$
Загальна	1935,76	119					
повторення	452,06	2					
фактор А	921,41	3	307,14	65,72	А	0,48	1,12
фактор В	108,8	4	27,20	5,82	В	0,06	1,25
фактор С	51,75	1	51,75	11,07	С	0,03	0,79
АВ	15,54	12	1,30	0,28	АВ	0,01	2,51
АС	2,7	3	0,90	0,19	АС	0,00	1,59
ВС	14,34	4	3,59	0,77	ВС	0,01	1,77
АВС	4,64	12	0,39	0,08	АВС	0,00	3,55
Залишку	364,52	78	4,67		Залишок	0,42	

Дисперсійний аналіз даних таблиці 5.5

Висота рослин, кріплення качанів та довжина ніжки качана у середньостиглих гібридів кукурудзи залежно від позакореневих підживлень, см (середнє за 2011-2013 рр.)

Одиниці виміру:		***Висота рослин, см***		**Рік (роки):** ***2011-2013***	**Таблиця впливу і НІР**		
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F	Фактор	Сила впливу	$НІР_{05}$
Загальна	12649,47	119					
повторення	532,18	2					
фактор А	4048,91	3	1349,64	17,31	А	0,32	4,58
фактор В	1725,23	4	431,31	5,53	В	0,14	5,12
фактор С	50,57	1	50,57	0,65	С	0,00	3,24
АВ	121,57	12	10,13	0,13	АВ	0,01	10,25
АС	18,23	3	6,08	0,08	АС	0,00	6,48
ВС	19,99	4	5,00	0,06	ВС	0,00	7,25
АВС	52,17	12	4,35	0,06	АВС	0,00	14,49
Залишку	6080,58	78	77,96		Залишок	0,52	

Додаток М4

Дисперсійний аналіз даних таблиці 5.5

Висота рослин, кріплення качанів та довжина ніжки качана у середньостиглих гібридів кукурудзи залежно від позакореневих підживлень, см (середнє за 2011-2013 рр.)

Одиниці виміру:		***Висота кріплення качанів, см***		**Рік (роки):** ***2011-2013***	**Таблиця впливу і НІР**		
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F	Фактор	Сила впливу	$НІР_{05}$
Загальна	13480,76	119					
повторення	4856,62	2					
фактор А	1603,91	3	534,64	8,04	А	0,12	4,23
фактор В	1466,92	4	366,73	5,51	В	0,11	4,73
фактор С	85,85	1	85,85	1,29	С	0,01	2,99
АВ	191,69	12	15,97	0,24	АВ	0,01	9,46
АС	15,75	3	5,25	0,08	АС	0,00	5,99
ВС	37,73	4	9,43	0,14	ВС	0,00	6,69
АВС	34,56	12	2,88	0,04	АВС	0,00	13,38
Залишку	5187,7	78	66,51		Залишок	0,75	

Висота рослин, кріплення качанів та довжина ніжки качана у середньостиглих гібридів кукурудзи залежно від позакореневих підживлень, см (середнє за 2011-2013 рр.)

Одиниці виміру:		***Довжина ніжки качана, см***		**Рік (роки):** ***2011-2013***	**Таблиця впливу і НІР**		
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F	Фактор	Сила впливу	$НІР_{05}$
Загальна	2530,62	119					
повторення	808,73	2					
фактор А	1143,48	3	381,16	106,13	А	0,45	0,98
фактор В	174,23	4	43,56	12,13	В	0,07	1,10
фактор С	61,63	1	61,63	17,16	С	0,02	0,70
АВ	32,64	12	2,72	0,76	АВ	0,01	2,20
АС	4,02	3	1,34	0,37	АС	0,00	1,39
ВС	19,28	4	4,82	1,34	ВС	0,01	1,56
АВС	6,48	12	0,54	0,15	АВС	0,00	3,11
Залишку	280,13	78	3,59		Залишок	0,43	

Додаток M_5

Дисперсійний аналіз даних таблиці 5.6

Висота рослин та кріплення качанів у гібридів кукурудзи залежно від глибини загортання та фракції насіння, см (середнє за 2014-2016 рр.)

Одиниці виміру:		Висота рослин, см		**Рік (роки):** ***2014-2016***	**Таблиця впливу і НІР**	
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F факт.	t	$НІР_{05}$
Загальне (***Cy***)	33025,951	161	–	–	–	
Повторень (***Cp***)	6453,956	2	–	–	–	
Фактор А	16026,600	2	8013,30	517,42	–	7,872
Похибки I (***CzI***)	61,948	4	15,487	–	2,45	
Фактор В	64,980	1	64,980	1,83	–	10,992
Взаємодії АВ	758,274	2	379,14	10,69	–	
Похибки II (***CzII***)	212,884	6	35,48	–	2,26	
Фактор С	5900,650	2	2950,33	289,74	–	5,315
Взаємодії АС	244,326	4	61,08	6,00	–	
Взаємодії ВС	9,120	2	4,56	0,45	–	
Взаємодії АВС	105,514	4	26,38	2,59	–	
Похибки III (***CzIII***)	244,385	24	10,18	–	2,04	
Фактор D	495,934	2	247,97	14,56	–	6,605
Взаємодії AD	164,162	4	41,04	2,41	–	
Взаємодії BD	45,347	4	11,34	0,67	–	
Взаємодії CD	163,734	4	40,93	2,40	–	
Взаємодії ABD	386,043	4	96,51	5,67	–	
Взаємодії ACD	77,954	8	9,74	0,57	–	
Взаємодії BCD	290,556	4	72,64	4,26	–	
Взаємодії ABCD	8292,756	8	1036,59	60,86	–	
Похибки IV (***CzIV***)	1226,393	72	17,03	–	1,96	

Висота рослин та кріплення качанів у гібридів кукурудзи залежно від глибини загортання та фракції насіння, см (середнє за 2014-2016 рр.)

Одиниці виміру:		Висота кріплення качанів, см		**Рік (роки):** ***2014-2016***	**Таблиця впливу і НІР**	
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F факт.	t	$НІР_{05}$
Загальне (***Cy***)	15393,415	161	–	–	–	
Повторень (***Cp***)	4825,897	2	–	–	–	
Фактор А	4585,637	2	2292,82	33,25	–	3,915
Похибки I (***CzI***)	275,835	4	68,959	–	2,45	
Фактор В	100,347	1	100,347	6,30	–	1,417
Взаємодії АВ	934,363	2	467,18	29,34	–	
Похибки II (***CzII***)	95,523	6	15,92	–	2,26	
Фактор С	2176,134	2	1088,07	89,63	–	1,368
Взаємодії АС	94,769	4	23,69	1,95	–	
Взаємодії ВС	82,388	2	41,19	3,39	–	
Взаємодії АВС	96,917	4	24,23	2,00	–	
Похибки III (***CzIII***)	291,345	24	12,14	–	2,04	
Фактор D	388,873	2	194,44	15,47	–	1,337
Взаємодії AD	58,871	4	14,72	1,17	–	
Взаємодії BD	169,914	4	42,48	3,38	–	
Взаємодії CD	35,255	4	8,81	0,70	–	
Взаємодії ABD	53,694	4	13,42	1,07	–	
Взаємодії ACD	35,218	8	4,40	0,35	–	
Взаємодії BCD	82,311	4	20,58	1,64	–	
Взаємодії ABCD	6498,724	8	812,34	64,64	–	
Похибки IV (***CzIV***)	904,873	72	12,57	–	1,96	

Додаток $М_6$

Дисперсійний аналіз даних таблиці 6.1

Кількість уражених пухирчастою сажкою, пошкоджених стебловим метеликом та полеглих рослин у гібридів кукурудзи залежно від строку сівби, %

(середнє за 2011-2013 рр.)

Одиниці виміру:		***Ураження пухирчастою сажкою, %***		**Рік (роки):** ***2011-2013***	**Таблиця впливу і НІР**		
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F	Фактор	Сила впливу	$НІР_{05}$
Загальна	1226,81	161					
повторення	194,57	2					
фактор А	13,25	2	6,63	1,23	А	0,01	0,90
фактор В	128,85	5	25,77	4,77	В	0,11	1,27
фактор С	49,38	2	24,69	4,57	С	0,04	0,90
АВ	148,19	10	14,82	2,74	АВ	0,12	2,20
АС	3,69	4	0,92	0,17	АС	0,00	1,56
ВС	43,14	10	4,31	0,80	ВС	0,04	2,20
АВС	72,69	20	3,63	0,67	АВС	0,06	3,82
Залишку	573,04	106	5,41		Залишок	0,63	

Кількість уражених пухирчастою сажкою, пошкоджених стебловим метеликом та полеглих рослин у гібридів кукурудзи залежно від строку сівби, %

(середнє за 2011-2013 рр.)

Одиниці виміру:		***Пошкодження стебловим метеликом, %***		**Рік (роки):** ***2011-2013***	**Таблиця впливу і НІР**		
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F	Фактор	Сила впливу	$НІР_{05}$
Загальна	11003,61	161					
повторення	4051,69	2					
фактор А	130,76	2	65,38	2,64	А	0,01	1,92
фактор В	209,01	5	41,8	1,69	В	0,02	2,72
фактор С	2527,24	2	1263,62	51,08	С	0,23	1,92
АВ	821,97	10	82,2	3,32	АВ	0,07	4,71
АС	109,63	4	27,41	1,11	АС	0,01	3,33
ВС	47,76	10	4,78	0,19	ВС	0,00	4,71
АВС	483,11	20	24,16	0,98	АВС	0,04	8,16
Залишку	2622,43	106	24,74		Залишок	0,61	

Кількість уражених пухирчастою сажкою, пошкоджених стебловим метеликом та полеглих рослин у гібридів кукурудзи залежно від строку сівби, %

(середнє за 2011-2013 рр.)

Одиниці виміру:		***Полеглих рослин, %***		**Рік (роки):** ***2011-2013***	**Таблиця впливу і НІР**		
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F	Фактор	Сила впливу	$НІР_{05}$
Загальна	10621,05	161					
повторення	1909,6	2					
фактор А	640,74	2	320,37	11,35	А	0,06	2,06
фактор В	282,21	5	56,44	2	В	0,03	2,91
фактор С	2486,79	2	1243,39	44,04	С	0,23	2,06
АВ	1628,98	10	162,9	5,77	АВ	0,15	5,03
АС	89	4	22,25	0,79	АС	0,01	3,56
ВС	141,29	10	14,13	0,5	ВС	0,01	5,03
АВС	449,97	20	22,5	0,8	АВС	0,04	8,72
Залишку	2992,48	106	28,23		Залишок	0,46	

Додаток Н1

Дисперсійний аналіз даних таблиці 7.1

Сума лінійних розмірів насіння та рівень передзбиральної вологості у кукурудзи залежно від строку сівби (середнє за 2011-2013 рр.)

Одиниці виміру:		***СЛРЗ, см***		**Рік (роки): *2011-2013***	**Таблиця впливу і НІР**		
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F	Фактор	Сила впливу	$НІР_{05}$
Загальна	1,55	161					
повторення	0,49	2					
фактор А	0,35	2	0,18	75,22	А	0,23	0,02
фактор В	0,02	5	0,00	1,79	В	0,01	0,03
фактор С	0,2	2	0,1	42,09	С	0,13	0,02
АВ	0,17	10	0,02	7,26	АВ	0,11	0,05
АС	0,01	4	0,00	0,69	АС	0,00	0,03
ВС	0,02	10	0,00	0,93	ВС	0,01	0,05
АВС	0,04	20	0,00	0,85	АВС	0,03	0,08
Залишку	0,25	106	0,00		Залишок	0,48	

Одиниці виміру:		***Вологість, %***		**Рік (роки): *2011-2013***	**Таблиця впливу і НІР**		
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F	Фактор	Сила впливу	$НІР_{05}$
Загальна	4207,92	161					
повторення	3094,53	2					
фактор А	128,37	2	64,19	22,71	А	0,03	0,65
фактор В	34,27	5	6,85	2,42	В	0,01	0,92
фактор С	509,95	2	254,97	90,22	С	0,12	0,65
АВ	87,36	10	8,74	3,09	АВ	0,02	1,59
АС	8,19	4	2,05	0,72	АС	0,00	1,13
ВС	9,4	10	0,94	0,33	ВС	0,00	1,59
АВС	36,27	20	1,81	0,64	АВС	0,01	2,76
Залишку	299,59	106	2,83		Залишок	0,81	

Дисперсійний аналіз даних таблиці 7.2

Сума лінійних розмірів та рівень передзбиральної вологості зернівки у ранньостиглих гібридів кукурудзи залежно від позакореневих підживлень (середнє за 2011-2013 рр.)

Одиниці виміру:		***СЛРЗ, см***		**Рік (роки): *2011-2013***	**Таблиця впливу і НІР**		
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F	Фактор	Сила впливу	$НІР_{05}$
Загальна	0,52	119					
повторення	0,15	2					
фактор А	0,13	3	0,04	21,92	А	0,25	0,02
фактор В	0,05	4	0,01	6,58	В	0,10	0,03
фактор С	0,02	1	0,02	9,53	С	0,04	0,02
АВ	0,01	12	0	0,4	АВ	0,02	0,05
АС	0,00	3	0	0,08	АС	0,00	0,03
ВС	0,01	4	0	0,89	ВС	0,01	0,04
АВС	0,00	12	0	0,15	АВС	0,01	0,07
Залишку	0,15	78	0		Залишок	0,58	

Одиниці виміру:		***Вологість, %***		**Рік (роки): *2011-2013***	**Таблиця впливу і НІР**		
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F	Фактор	Сила впливу	$НІР_{05}$
Загальна	2074,43	119					
повторення	1735,3	2					
фактор А	53,66	3	17,89	6,88	А	0,03	0,84
фактор В	53,58	4	13,39	5,15	В	0,03	0,94
фактор С	9,46	1	9,46	3,64	С	0,00	0,59
АВ	13,67	12	1,14	0,44	АВ	0,01	1,87
АС	1,48	3	0,49	0,19	АС	0,00	1,18
ВС	2,65	4	0,66	0,26	ВС	0,00	1,32
АВС	1,89	12	0,16	0,06	АВС	0,00	2,65
Залишку	202,74	78	2,60		Залишок	0,93	

Додаток Н2

Дисперсійний аналіз даних таблиці 7.3

Сума лінійних розмірів та рівень передзбиральної вологості зернівки у середньоранніх гібридів кукурудзи залежно від позакореневих підживлень (середнє за 2011-2013 рр.)

Одиниці виміру:		***СЛРЗ, см***		**Рік (роки): *2011-2013***	**Таблиця впливу і НІР**		
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F	Фактор	Сила впливу	$НІР_{05}$
Загальна	0,53	119					
повторення	0,22	2					
фактор А	0,00	3	0,00	0,75	А	0,01	0,02
фактор В	0,10	4	0,03	12,16	В	0,20	0,03
фактор С	0,02	1	0,02	8,38	С	0,03	0,02
АВ	0,01	12	0,00	0,40	АВ	0,02	0,05
АС	0,00	3	0,00	0,04	АС	0,00	0,03
ВС	0,01	4	0,00	0,63	ВС	0,01	0,04
АВС	0,00	12	0,00	0,14	АВС	0,01	0,08
Залишку	0,17	78	0,00		Залишок	0,72	

Одиниці виміру:		***Вологість, %***		**Рік (роки): *2011-2013***	**Таблиця впливу і НІР**		
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F	Фактор	Сила впливу	$НІР_{05}$
Загальна	1864,85	119					
повторення	1393,87	2					
фактор А	214,34	3	71,45	51,43	А	0,11	0,61
фактор В	111,92	4	27,98	20,14	В	0,06	0,68
фактор С	11,16	1	11,16	8,04	С	0,01	0,43
АВ	20,42	12	1,70	1,22	АВ	0,01	1,37
АС	0,38	3	0,13	0,09	АС	0,00	0,87
ВС	3,45	4	0,86	0,62	ВС	0,00	0,97
АВС	0,95	12	0,08	0,06	АВС	0,00	1,93
Залишку	108,36	78	1,39		Залишок	0,81	

Дисперсійний аналіз даних таблиці 7.4

Сума лінійних розмірів та рівень передзбиральної вологості зернівки у середньостиглих гібридів кукурудзи залежно від позакореневих підживлень (середнє за 2011-2013 рр.)

Одиниці виміру:		***СЛРЗ, см***		**Рік (роки): *2011-2013***	**Таблиця впливу і НІР**		
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F	Фактор	Сила впливу	$НІР_{05}$
Загальна	0,76	119					
повторення	0,19	2					
фактор А	0,29	3	0,10	43,92	А	0,38	0,02
фактор В	0,06	4	0,02	7,02	В	0,08	0,03
фактор С	0,02	1	0,02	10,42	С	0,03	0,02
АВ	0,02	12	0,00	0,77	АВ	0,03	0,05
АС	0,00	3	0,00	0,29	АС	0,00	0,03
ВС	0,01	4	0,00	0,73	ВС	0,01	0,04
АВС	0,01	12	0,00	0,22	АВС	0,01	0,08
Залишку	0,17	78	0,00		Залишок	0,47	

Одиниці виміру:		***Вологість, %***		**Рік (роки): *2011-2013***	**Таблиця впливу і НІР**		
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F	Фактор	Сила впливу	$НІР_{05}$
Загальна	2240,42	119					
повторення	1523,59	2					
фактор А	169,41	3	56,47	14,51	А	0,08	1,02
фактор В	171,98	4	42,66	11,05	В	0,08	1,14
фактор С	27,84	1	27,84	7,15	С	0,01	0,72
АВ	26,43	12	2,20	0,57	АВ	0,01	2,29
АС	1,02	3	0,34	0,09	АС	0,00	1,45
ВС	7,85	4	1,96	0,50	ВС	0,00	1,62
АВС	8,75	12	0,73	0,19	АВС	0,00	3,24
Залишку	303,55	78	3,89		Залишок	0,82	

Додаток Н3

Дисперсійний аналіз даних таблиці 7.6

Елементи структури врожаю та продуктивність гібридів кукурудзи залежно від строку сівби (середнє за 2011-2013 рр.)

Одиниці виміру:		***КРЗ, шт.***		**Рік (роки):** ***2011-2013***	**Таблиця впливу і НІР**		
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F	Фактор	Сила впливу	$НІР_{05}$
Загальна	247,23	161					
повторення	3,38	2					
фактор А	114,96	2	57,48	178,6	А	0,46	0,22
фактор В	44,92	5	8,98	27,92	В	0,18	0,31
фактор С	0,19	2	0,10	0,30	С	0,00	0,22
АВ	44,24	10	4,42	13,75	АВ	0,18	0,54
АС	0,40	4	0,10	0,31	АС	0,00	0,38
ВС	1,31	10	0,13	0,41	ВС	0,01	0,54
АВС	3,71	20	0,19	0,58	АВС	0,02	0,93
Залишку	34,11	106	0,32		Залишок	0,15	

Дисперсійний аналіз даних таблиці 7.6

Елементи структури врожаю та продуктивність гібридів кукурудзи залежно від строку сівби (середнє за 2011-2013 рр.)

Одиниці виміру:		***КЗР, шт.***		**Рік (роки):** ***2011-2013***	**Таблиця впливу і НІР**		
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F	Фактор	Сила впливу	$НІР_{05}$
Загальна	1225,51	161					
повторення	160,57	2					
фактор А	254,82	2	127,41	96,25	А	0,21	0,45
фактор В	155,09	5	31,02	23,43	В	0,13	0,63
фактор С	264,89	2	132,45	100,06	С	0,22	0,45
АВ	192,56	10	19,26	14,55	АВ	0,16	1,09
АС	8,53	4	2,13	1,61	АС	0,01	0,77
ВС	13,14	10	1,31	0,99	ВС	0,01	1,09
АВС	35,6	20	1,78	1,34	АВС	0,03	1,89
Залишку	140,31	106	1,32		Залишок	0,25	

Дисперсійний аналіз даних таблиці 7.6

Елементи структури врожаю та продуктивність гібридів кукурудзи залежно від строку сівби (середнє за 2011-2013 рр.)

Одиниці виміру:		***М 1000, г***		**Рік (роки):** ***2011-2013***	**Таблиця впливу і НІР**		
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F	Фактор	Сила впливу	$НІР_{05}$
Загальна	195948,1	161					
повторення	103388,8	2					
фактор А	5895,06	2	2947,53	15,29	А	0,03	5,37
фактор В	3027,57	5	605,51	3,14	В	0,02	7,59
фактор С	48469,41	2	24234,71	125,74	С	0,25	5,37
АВ	11380,09	10	1138,01	5,90	АВ	0,06	13,15
АС	380,11	4	95,03	0,49	АС	0,00	9,30
ВС	927,14	10	92,71	0,48	ВС	0,00	13,15
АВС	2050,26	20	102,51	0,53	АВС	0,01	22,78
Залишку	20729,64	106	192,73		Залишок	0,63	

Додаток Н4

Дисперсійний аналіз даних таблиці 7.6

Елементи структури врожаю та продуктивність гібридів кукурудзи залежно від строку сівби (середнє за 2011-2013 рр.)

Одиниці виміру:		***Урожайність, т/га***		**Рік (роки): *2011-2013***	**Таблиця впливу і НІР**		
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F	Фактор	Сила впливу	$НІР_{05}$
Загальна	413,76	161					
повторення	79,19	2					
фактор А	140,89	2	70,44	213,76	А	0,34	0,22
фактор В	9,78	5	1,96	5,94	В	0,02	0,31
фактор С	127,25	2	63,63	193,07	С	0,31	0,22
АВ	13,76	10	1,38	4,17	АВ	0,03	0,54
АС	2,08	4	0,52	1,58	АС	0,01	0,38
ВС	1,21	10	0,12	0,37	ВС	0,00	0,54
АВС	4,68	20	0,23	0,71	АВС	0,01	0,94
Залишку	34,93	106	0,33		Залишок	0,28	

Дисперсійний аналіз даних таблиці 7.7

Елементи структури врожаю та продуктивність ранньостиглих гібридів кукурудзи залежно від позакореневих підживлень (середнє за 2011-2013 рр.)

Одиниці виміру:		***КРЗ, шт.***		**Рік (роки): *2011-2013***	**Таблиця впливу і НІР**		
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F	Фактор	Сила впливу	$НІР_{05}$
Загальна	118,6	119					
повторення	8,11	2					
фактор А	98,77	3	32,92	460,43	А	0,83	0,14
фактор В	2,88	4	0,72	10,06	В	0,02	0,16
фактор С	1,01	1	1,01	14,1	С	0,01	0,10
АВ	1,17	12	0,10	1,36	АВ	0,01	0,31
АС	0,10	3	0,03	0,46	АС	0,00	0,20
ВС	0,58	4	0,14	2,01	ВС	0,00	0,22
АВС	0,42	12	0,04	0,49	АВС	0,00	0,44
Залишку	5,58	78	0,07		Залишок	0,12	

Дисперсійний аналіз даних таблиці 7.7

Елементи структури врожаю та продуктивність ранньостиглих гібридів кукурудзи залежно від позакореневих підживлень (середнє за 2011-2013 рр.)

Одиниці виміру:		***КЗР, шт.***		**Рік (роки): *2011-2013***	**Таблиця впливу і НІР**		
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F	Фактор	Сила впливу	$НІР_{05}$
Загальна	707,98	119					
повторення	21,57	2					
фактор А	562,65	3	187,55	197,32	А	0,79	0,51
фактор В	28,97	4	7,24	7,62	В	0,04	0,57
фактор С	9,63	1	9,63	10,14	С	0,01	0,36
АВ	5,03	12	0,42	0,44	АВ	0,01	1,13
АС	0,52	3	0,17	0,18	АС	0,00	0,72
ВС	2,42	4	0,60	0,64	ВС	0,00	0,80
АВС	3,05	12	0,25	0,27	АВС	0,00	1,60
Залишку	74,14	78	0,95		Залишок	0,14	

Додаток Н5

Дисперсійний аналіз даних таблиці 7.7

Елементи структури врожаю та продуктивність ранньостиглих гібридів кукурудзи залежно від позакореневих підживлень (середнє за 2011-2013 рр.)

Одиниці виміру:		***М 1000, г***		**Рік (роки):** ***2011-2013***	**Таблиця впливу і НІР**		
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F	Фактор	Сила впливу	$НІР_{05}$
Загальна	161617,5	119					
повторення	126003,9	2					
фактор А	1428,16	3	476,05	1,9	А	0,01	8,21
фактор В	11108,79	4	2777,2	11,1	В	0,07	9,18
фактор С	1063,27	1	1063,27	4,25	С	0,01	5,80
АВ	1762,9	12	146,91	0,59	АВ	0,01	18,35
АС	67,02	3	22,34	0,09	АС	0,00	11,61
ВС	438,54	4	109,64	0,44	ВС	0,00	12,98
АВС	234,26	12	19,52	0,08	АВС	0,00	25,96
Залишку	19510,74	78	250,14		Залишок	0,90	

Дисперсійний аналіз даних таблиці 7.7

Елементи структури врожаю та продуктивність ранньостиглих гібридів кукурудзи залежно від позакореневих підживлень (середнє за 2011-2013 рр.)

Одиниці виміру:		***Урожайність, т/га***		**Рік (роки):** ***2011-2013***	**Таблиця впливу і НІР**		
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F	Фактор	Сила впливу	$НІР_{05}$
Загальна	224,24	119					
повторення	122,57	2					
фактор А	35,93	3	11,98	39,6	А	0,16	0,29
фактор В	30,23	4	7,56	24,99	В	0,13	0,32
фактор С	6,85	1	6,85	22,65	С	0,03	0,20
АВ	2,41	12	0,20	0,66	АВ	0,01	0,64
АС	0,28	3	0,09	0,30	АС	0,00	0,40
ВС	1,91	4	0,48	1,58	ВС	0,01	0,45
АВС	0,49	12	0,04	0,13	АВС	0,00	0,90
Залишку	23,59	78	0,3		Залишок	0,65	

Дисперсійний аналіз даних таблиці 7.8

Елементи структури врожаю та продуктивність середньоранніх гібридів кукурудзи залежно від позакореневих підживлень (середнє за 2011-2013 рр.)

Одиниці виміру:		***КРЗ, шт.***		**Рік (роки):** ***2011-2013***	**Таблиця впливу і НІР**		
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F	Фактор	Сила впливу	$НІР_{05}$
Загальна	66,25	119					
повторення	0,6	2					
фактор А	42,94	3	14,31	77,75	А	0,65	0,22
фактор В	3,29	4	0,82	4,46	В	0,05	0,25
фактор С	1,85	1	1,85	10,05	С	0,03	0,16
АВ	1,48	12	0,12	0,67	АВ	0,02	0,50
АС	0,19	3	0,06	0,34	АС	0,00	0,31
ВС	0,86	4	0,21	1,16	ВС	0,01	0,35
АВС	0,69	12	0,06	0,31	АВС	0,01	0,70
Залишку	14,36	78	0,18		Залишок	0,23	

Додаток Н6

Дисперсійний аналіз даних таблиці 7.8

Елементи структури врожаю та продуктивність середньоранніх гібридів кукурудзи залежно від позакореневих підживлень (середнє за 2011-2013 рр.)

Одиниці виміру:		***КЗР, шт.***		**Рік (роки):** ***2011-2013***	**Таблиця впливу і НІР**		
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F	Фактор	Сила впливу	$НІР_{05}$
Загальна	219,45	119					
повторення	57,38	2					
фактор А	46,15	3	15,38	18,93	А	0,21	0,47
фактор В	24,12	4	6,03	7,42	В	0,11	0,52
фактор С	11,16	1	11,16	13,74	С	0,05	0,33
АВ	9,98	12	0,83	1,02	АВ	0,05	1,05
АС	0,87	3	0,29	0,36	АС	0,00	0,66
ВС	3,54	4	0,88	1,09	ВС	0,02	0,74
АВС	2,86	12	0,24	0,29	АВС	0,01	1,48
Залишку	63,38	78	0,81		Залишок	0,55	

Дисперсійний аналіз даних таблиці 7.8

Елементи структури врожаю та продуктивність середньоранніх гібридів кукурудзи залежно від позакореневих підживлень (середнє за 2011-2013 рр.)

Одиниці виміру:		***М 1000, г***		**Рік (роки):** ***2011-2013***	**Таблиця впливу і НІР**		
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F	Фактор	Сила впливу	$НІР_{05}$
Загальна	165139	119					
повторення	103043,3	2					
фактор А	40767,99	3	13589,33	132,29	А	0,25	5,26
фактор В	9175,31	4	2293,83	22,33	В	0,06	5,88
фактор С	1529,39	1	1529,39	14,89	С	0,01	3,72
АВ	1357,74	12	113,15	1,10	АВ	0,01	11,76
АС	221,13	3	73,71	0,72	АС	0,00	7,44
ВС	566,84	4	141,71	1,38	ВС	0,00	8,32
АВС	464,89	12	38,74	0,38	АВС	0,00	16,63
Залишку	8012,43	78	102,72		Залишок	0,67	

Дисперсійний аналіз даних таблиці 7.8

Елементи структури врожаю та продуктивність середньоранніх гібридів кукурудзи залежно від позакореневих підживлень (середнє за 2011-2013 рр.)

Одиниці виміру:		***Урожайність, т/га***		**Рік (роки):** ***2011-2013***	**Таблиця впливу і НІР**		
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F	Фактор	Сила впливу	$НІР_{05}$
Загальна	218,44	119					
повторення	103,42	2					
фактор А	37,65	3	12,55	46,05	А	0,17	0,27
фактор В	35,07	4	8,77	32,17	В	0,16	0,30
фактор С	11,41	1	11,41	41,86	С	0,05	0,19
АВ	3,96	12	0,33	1,21	АВ	0,02	0,61
АС	0,11	3	0,04	0,14	АС	0,00	0,38
ВС	4,19	4	1,05	3,84	ВС	0,02	0,43
АВС	1,37	12	0,11	0,42	АВС	0,01	0,86
Залишку	21,26	78	0,27		Залишок	0,57	

Додаток Н7

Дисперсійний аналіз даних таблиці 7.9

Елементи структури врожаю та продуктивність середньостиглих гібридів залежно від позакореневих підживлень (середнє за 2011-2013 рр.)

Одиниці виміру:		***КРЗ, шт.***		**Рік (роки):** ***2011-2013***	**Таблиця впливу і НІР**		
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F	Фактор	Сила впливу	$НІР_{05}$
Загальна	31,43	119					
повторення	0,50	2					
фактор А	19,16	3	6,39	79,04	А	0,61	0,15
фактор В	2,02	4	0,50	6,24	В	0,06	0,16
фактор С	1,59	1	1,59	19,64	С	0,05	0,10
АВ	1,02	12	0,08	1,05	АВ	0,03	0,33
АС	0,06	3	0,02	0,25	АС	0,00	0,21
ВС	0,57	4	0,14	1,78	ВС	0,02	0,23
АВС	0,21	12	0,02	0,22	АВС	0,01	0,47
Залишку	6,30	78	0,08		Залишок	0,22	

Дисперсійний аналіз даних таблиці 7.9

Елементи структури врожаю та продуктивність середньостиглих гібридів залежно від позакореневих підживлень (середнє за 2011-2013 рр.)

Одиниці виміру:		***КЗР, шт.***		**Рік (роки):** ***2011-2013***	**Таблиця впливу і НІР**		
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F	Фактор	Сила впливу	$НІР_{05}$
Загальна	323,27	119					
повторення	117,37	2					
фактор А	117,23	3	39,08	45,77	А	0,36	0,48
фактор В	11,89	4	2,97	3,48	В	0,04	0,54
фактор С	3,30	1	3,30	3,87	С	0,01	0,34
АВ	5,25	12	0,44	0,51	АВ	0,02	1,07
АС	0,00	3	0,00	0,00	АС	0,00	0,68
ВС	1,15	4	0,29	0,34	ВС	0,00	0,76
АВС	0,48	12	0,04	0,05	АВС	0,00	1,52
Залишку	66,59	78	0,85		Залишок	0,57	

Дисперсійний аналіз даних таблиці 7.9

Елементи структури врожаю та продуктивність середньостиглих гібридів залежно від позакореневих підживлень (середнє за 2011-2013 рр.)

Одиниці виміру:		***М 1000, г***		**Рік (роки):** ***2011-2013***	**Таблиця впливу і НІР**		
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F	Фактор	Сила впливу	$НІР_{05}$
Загальна	114641,1	119					
повторення	66505,13	2					
фактор А	7217,02	3	2405,67	6,09	А	0,06	10,31
фактор В	8075,87	4	2018,97	5,11	В	0,07	11,53
фактор С	1096,87	1	1096,87	2,78	С	0,01	7,29
АВ	266,11	12	22,18	0,06	АВ	0,00	23,06
АС	53,64	3	17,88	0,05	АС	0,00	14,58
ВС	457,13	4	114,28	0,29	ВС	0,00	16,30
АВС	180,43	12	15,04	0,04	АВС	0,00	32,61
Залишку	30788,9	78	394,73		Залишок	0,85	

Додаток Н8

Дисперсійний аналіз даних таблиці 7.9

Елементи структури врожаю та продуктивність середньостиглих гібридів залежно від позакореневих підживлень (середнє за 2011-2013 рр.)

Одиниці виміру:		***Урожайність, т/га***		**Рік (роки): *2011-2013***	**Таблиця впливу і НІР**		
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F	Фактор	Сила впливу	$НІР_{05}$
Загальна	187,03	119					
повторення	49,96	2					
фактор А	12,93	3	4,31	4,23	А	0,07	0,52
фактор В	30,36	4	7,59	7,44	В	0,16	0,59
фактор С	8,36	1	8,36	8,19	С	0,04	0,37
АВ	2,3	12	0,19	0,19	АВ	0,01	1,17
АС	0,21	3	0,07	0,07	АС	0,00	0,74
ВС	2,9	4	0,73	0,71	ВС	0,02	0,83
АВС	0,41	12	0,03	0,03	АВС	0,00	1,66
Залишку	79,59	78	1,02		Залишок	0,69	

Дисперсійний аналіз даних таблиці 8.1

Вміст та вихід крохмалю у зерні кукурудзи залежно від строку сівби, % (середнє за 2011-2013 рр.)

Одиниці виміру:		***Вміст крохмалю, %***		**Рік (роки): *2011-2013***	**Таблиця впливу і НІР**		
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F	Фактор	Сила впливу	$НІР_{05}$
Загальна	641,46	161					
повторення	171,27	2					
фактор А	134,41	2	67,22	113,63	А	0,21	0,30
фактор В	60,41	5	12,08	20,43	В	0,09	0,42
фактор С	90,6	2	45,3	76,58	С	0,14	0,30
АВ	106,91	10	10,69	18,07	АВ	0,17	0,73
АС	1,66	4	0,42	0,7	АС	0,00	0,52
ВС	4,13	10	0,41	0,7	ВС	0,01	0,73
АВС	9,32	20	0,47	0,79	АВС	0,01	1,26
Залишку	62,71	106	0,59		Залишок	0,36	

Дисперсійний аналіз даних таблиці 8.1

Вміст та вихід крохмалю у зерні кукурудзи залежно від строку сівби, % (середнє за 2011-2013 рр.)

Одиниці виміру:		***Вихід крохмалю, т/га***		**Рік (роки): *2011-2013***	**Таблиця впливу і НІР**		
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F	Фактор	Сила впливу	$НІР_{05}$
Загальна	237,53	161					
повторення	52,16	2					
фактор А	95,16	2	47,58	271,95	А	0,40	0,16
фактор В	2,88	5	0,58	3,30	В	0,01	0,23
фактор С	54,48	2	27,24	155,68	С	0,23	0,16
АВ	9,9	10	0,99	5,66	АВ	0,04	0,40
АС	1,06	4	0,27	1,52	АС	0,00	0,28
ВС	0,74	10	0,07	0,42	ВС	0,00	0,40
АВС	2,6	20	0,13	0,74	АВС	0,01	0,69
Залишку	18,55	106	0,17		Залишок	0,30	

Додаток П$_1$

Дисперсійний аналіз даних таблиці 8.3

Вміст та вихід крохмалю у ранньостиглих гібридів кукурудзи залежно від позакореневих підживлень (середнє за 2011-2013 рр.)

Одиниці виміру:		***Вміст крохмалю, %***		**Рік (роки): *2011-2013***	**Таблиця впливу і НІР**		
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F	Фактор	Сила впливу	НІР$_{05}$
Загальна	512,73	119					
повторення	284,95	2					
фактор А	48,22	3	16,07	13,37	А	0,09	0,57
фактор В	58,35	4	14,59	12,14	В	0,11	0,64
фактор С	9,38	1	9,38	7,8	С	0,02	0,40
АВ	11,18	12	0,93	0,78	АВ	0,02	1,27
АС	1,05	3	0,35	0,29	АС	0,00	0,8
ВС	3,25	4	0,81	0,68	ВС	0,01	0,9
АВС	2,57	12	0,21	0,18	АВС	0,01	1,8
Залишку	93,76	78	1,2		Залишок	0,74	

Вміст та вихід крохмалю у ранньостиглих гібридів кукурудзи залежно від позакореневих підживлень (середнє за 2011-2013 рр.)

Одиниці виміру:		***Вихід крохмалю, т/га***		**Рік (роки): *2011-2013***	**Таблиця впливу і НІР**		
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F	Фактор	Сила впливу	НІР$_{05}$
Загальна	145,31	119					
повторення	84,14	2					
фактор А	18,77	3	6,26	37,06	А	0,13	0,21
фактор В	21,7	4	5,42	32,12	В	0,15	0,24
фактор С	4,72	1	4,72	27,94	С	0,03	0,15
АВ	1,07	12	0,09	0,53	АВ	0,01	0,48
АС	0,13	3	0,04	0,26	АС	0,00	0,30
ВС	1,35	4	0,34	2,00	ВС	0,01	0,34
АВС	0,25	12	0,02	0,13	АВС	0,00	0,67
Залишку	13,17	78	0,17		Залишок	0,67	

Дисперсійний аналіз даних таблиці 8.4

Вміст та вихід крохмалю у середньоранніх гібридів кукурудзи залежно від позакореневих підживлень, (середнє за 2011-2013 рр.)

Одиниці виміру:		***Вміст крохмалю, %***		**Рік (роки): *2011-2013***	**Таблиця впливу і НІР**		
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F	Фактор	Сила впливу	НІР$_{05}$
Загальна	641,23	119					
повторення	400,37	2					
фактор А	72,53	3	24,18	19,04	А	0,11	0,58
фактор В	42,78	4	10,7	8,42	В	0,07	0,65
фактор С	13,78	1	13,78	10,85	С	0,02	0,41
АВ	6,19	12	0,52	0,41	АВ	0,01	1,31
АС	0,23	3	0,08	0,06	АС	0,00	0,83
ВС	3,53	4	0,88	0,69	ВС	0,01	0,92
АВС	2,79	12	0,23	0,18	АВС	0,00	1,85
Залишку	99,03	78	1,27		Залишок	0,78	

Додаток П2

Дисперсійний аналіз даних таблиці 8.4

Вміст та вихід крохмалю у середньоранніх гібридів кукурудзи залежно від позакореневих підживлень, (середнє за 2011-2013 рр.)

Одиниці виміру:		***Вихід крохмалю, т/га***		**Рік (роки): *2011-2013***	**Таблиця впливу і НІР**		
Результати дисперсійного аналізу							
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F	Фактор	Сила впливу	$НІР_{05}$
Загальна	148,62	119					
повторення	76,13	2					
фактор А	15,79	3	5,26	24,31	А	0,11	0,24
фактор В	22,37	4	5,59	25,82	В	0,15	0,27
фактор С	8,06	1	8,06	37,21	С	0,05	0,17
АВ	3,44	12	0,29	1,32	АВ	0,02	0,54
АС	0,71	3	0,24	1,09	АС	0,00	0,34
ВС	3,47	4	0,87	4,00	ВС	0,02	0,38
АВС	1,75	12	0,15	0,67	АВС	0,01	0,76
Залишку	16,89	78	0,22		Залишок	0,63	

Дисперсійний аналіз даних таблиці 8.5

Вміст та вихід крохмалю у середньостиглих гібридів кукурудзи залежно від позакореневих підживлень (середнє за 2011-2013 рр.)

Одиниці виміру:		***Вміст крохмалю, %***		**Рік (роки): *2011-2013***	**Таблиця впливу і НІР**		
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F	Фактор	Сила впливу	$НІР_{05}$
Загальна	584,82	119					
повторення	303,48	2					
фактор А	116,39	3	38,8	30,24	А	0,20	0,59
фактор В	47,03	4	11,76	9,16	В	0,08	0,66
фактор С	8,72	1	8,73	6,79	С	0,01	0,42
АВ	4,05	12	0,34	0,26	АВ	0,01	1,31
АС	0,38	3	0,13	0,10	АС	0,00	0,83
ВС	2,75	4	0,69	0,54	ВС	0,00	0,93
АВС	1,96	12	0,16	0,13	АВС	0,00	1,86
Залишку	100,07	78	1,28		Залишок	0,69	

Вміст та вихід крохмалю у середньостиглих гібридів кукурудзи залежно від позакореневих підживлень (середнє за 2011-2013 рр.)

Одиниці виміру:		***Вихід крохмалю, т/га***		**Рік (роки): *2011-2013***	**Таблиця впливу і НІР**		
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F	Фактор	Сила впливу	$НІР_{05}$
Загальна	141,41	119					
повторення	48,68	2					
фактор А	14,72	3	4,91	8,68	А	0,10	0,39
фактор В	23,57	4	5,89	10,43	В	0,17	0,44
фактор С	6,33	1	6,33	11,21	С	0,04	0,28
АВ	1,45	12	0,12	0,21	АВ	0,01	0,87
АС	0,1	3	0,03	0,06	АС	0,00	0,55
ВС	2,19	4	0,55	0,97	ВС	0,02	0,62
АВС	0,27	12	0,02	0,04	АВС	0,00	1,23
Залишку	44,09	78	0,57		Залишок	0,66	

Додаток П3

Дисперсійний аналіз даних таблиці 8.6

Вміст та вихід крохмалю у гібридів кукурудзи залежно від розмірів фракції та глибини загортання насіння (середнє за 2014-2016 рр.)

Одиниці виміру:		***Вміст крохмалю, %***		**Рік (роки): *2014-2016***	**Таблиця впливу і НІР**		
Результати дисперсійного аналізу							
Джерело варіації	Сума квадратів (SS)	Ступені свободи (cc)	Середній квадрат (MS)	F	P		$НІР_{05}$
(1)Група стиглост(L)	0,1005	1	0,10049	0,2519	0,617652	Сред/Св.член	72,76195
Група стиглост(K)	50,2280	1	50,22800	125,8948	0,000000	**Група стиглост(K)**	**2,44724**
(2)Гібрид (L)	2,6256	1	2,62563	6,5811	0,012915		
Гібрид (K)	24,0692	1	24,06917	60,3286	0,000000	**Гібрид (K)**	**3,56638**
(3) Фракція нас (L)	2,8080	1	2,80801	7,0382	0,010276		
Фракція нас (K)	1,2740	1	1,27403	3,1933	0,079166	**Фракц нас (K)**	**2,30789**
(4) Глибина заг(L)	1,7344	1	1,73442	4,3473	0,041480		
Глибина заг (K)	3,4621	1	3,46208	8,6776	0,004631	**Глибина заг (K)**	**2,84714**
1L на 3L	0,1657	1	0,16566	0,4152	0,521877		
1L на 4L	0,1128	1	0,11283	0,2828	0,596898	1L на 3L	2,99773
2L на 3L	0,5728	1	0,57278	1,4357	0,235717	1L на 4L	1,53590
2L на 4L	0,3377	1	0,33770	0,8464	0,361371	2L на 3L	1,08803
3L на 4L	0,6756	1	0,67561	1,6934	0,198300	2L на 4L	3,64889
Ошибка	23,1402	58	0,39897			3L на 4L	0,43844
Общая SS	118,7171	71					

Дисперсійний аналіз даних таблиці 8.6

Вміст та вихід крохмалю у гібридів кукурудзи залежно від розмірів фракції та глибини загортання насіння (середнє за 2014-2016 рр.)

Одиниці виміру:		***Вихід крохмалю, т/га***		**Рік (роки): *2014-2016***	**Таблиця впливу і НІР**		
Результати дисперсійного аналізу							
Джерело варіації	Сума квадратів (SS)	Ступені свободи (cc)	Середній квадрат (MS)	F	P		$НІР_{05}$
(1)Група стиглост(L)	0,44812	1	0,448117	8,29765	0,005554	Сред/Св.член	6,623441
Група стиглост(K)	0,49573	1	0,495729	9,17926	0,003652	**Група стиглост(K)**	**0,182463**
(2)Гібрид (L)	2,57550	1	2,575503	47,68983	0,000000		
Гібрид (K)	0,37418	1	0,374180	6,92858	0,010852	**Гібрид (K)**	**0,971466**
(3) Фракція нас (L)	0,85825	1	0,858250	15,89195	0,000190		
Фракція нас (K)	0,03380	1	0,033802	0,62590	0,432088	**Фракц нас (K)**	**0,625924**
(4) Глибина заг(L)	0,45519	1	0,455186	8,42855	0,005216		
Глибина заг (K)	0,05794	1	0,057942	1,07290	0,304592	**Глибина заг (K)**	**0,643121**
1L на 3L	0,01417	1	0,014174	0,26246	0,610384		
1L на 4L	0,01863	1	0,018630	0,34496	0,559258	1L на 3L	1,047868
2L на 3L	0,01595	1	0,015954	0,29541	0,588855	1L на 4L	0,995310
2L на 4L	0,00692	1	0,006925	0,12822	0,721582	2L на 3L	0,726449
3L на 4L	0,04307	1	0,043070	0,79752	0,375526	2L на 4L	0,755221
Ошибка	3,13231	58	0,054005			3L на 4L	0,255335
Общая SS	89,41962	71					

Додаток П4

Дисперсійний аналіз даних таблиці 8.7

Вихід біоетанолу із одиниці площі залежно від строку сівби, тис. л/га (за 2011-2013 рр.)

Одиниці виміру:		тис. л/га		**Рік (роки):** ***2011***		**Таблиця впливу і НІР**	
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F		t	$НІР_{05}$
				факт.	теор.		
Загальне	73,43	215	–	–	–	–	
Повторень	0,08	3	–	–	–	–	
Фактор А	26,98	2	13,49	414,22	5,14	–	0,07
Похибки I (***CzI***)	0,2	6	0,033	–	–	2,45	
Фактор В	1,52	5	0,304	4,6	5,32	–	0,14
Взаємодії АВ	6,91	10	0,691	10,46	4,26	–	
Похибки II (***CzII***)	1,39	21	0,066	–	–	2,08	
Фактор С	27,13	2	13,567	327,49	4,41	–	0,07
Взаємодії АС	-316,27	4	-79,067	-1908,62	3,55	–	
Взаємодії ВС	0,44	10	0,044	1,07	4,41	–	
Взаємодії АВС	320,57	20	16,029	386,92	3,55	–	
Похибки III (***CzIII***)	4,47	108	0,041	–	–	1,96	

Дисперсійний аналіз даних таблиці 8.7

Вихід біоетанолу із одиниці площі залежно від строку сівби, тис. л/га (за 2011-2013 рр.)

Одиниці виміру:		тис. л/га		**Рік (роки):** ***2012***		**Таблиця впливу і НІР**	
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F		t	$НІР_{05}$
				факт.	теор.		
Загальне	86,3	215	–	–	–	–	
Повторень	0,09	3	–	–	–	–	
Фактор А	46	2	23,001	3877,62	5,14	–	0,03
Похибки I (***CzI***)	0,04	6	0,006	–	–	2,45	
Фактор В	2,96	5	0,591	31,42	5,32	–	0,07
Взаємодії АВ	7,33	10	0,733	38,93	4,26	–	
Похибки II (***CzII***)	0,4	21	0,019	–	–	2,08	
Фактор С	24,87	2	12,433	688,22	4,41	–	0,05
Взаємодії АС	-198,92	4	-49,729	-2752,68	3,55	–	
Взаємодії ВС	0,9	10	0,09	4,96	4,41	–	
Взаємодії АВС	200,69	20	10,035	555,45	3,55	–	
Похибки III (***CzIII***)	1,95	108	0,018	–	–	1,96	

Дисперсійний аналіз даних таблиці 8.7

Вихід біоетанолу із одиниці площі залежно від строку сівби, тис. л/га (за 2011-2013 рр.)

Одиниці виміру:		тис. л/га		**Рік (роки):** ***2012***		**Таблиця впливу і НІР**	
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F		t	$НІР_{05}$
				факт.	теор.		
Загальне	68,88	215	–	–	–	–	
Повторень	0,05	3	–	–	–	–	
Фактор А	41,33	2	20,666	1481,3	5,14	–	0,05
Похибки I (***CzI***)	0,08	6	0,014	–	–	2,45	
Фактор В	1,43	5	0,286	6,42	5,32	–	0,11
Взаємодії АВ	4,21	10	0,421	9,45	4,26	–	
Похибки II (***CzII***)	0,94	21	0,045	–	–	2,08	
Фактор С	13,78	2	6,892	271,09	4,41	–	0,06
Взаємодії АС	-315,16	4	-78,791	-3099,13	3,55	–	
Взаємодії ВС	1,31	10	0,131	5,15	4,41	–	
Взаємодії АВС	318,16	20	15,908	625,73	3,55	–	
Похибки III (***CzIII***)	2,75	108	0,025	–	–	1,96	

Додаток П5

Дисперсійний аналіз даних таблиці 8.8

Орієнтовний вихід біоетанолу із одиниці площі посіву гібридів кукурудзи залежно від умов вегетації та факторів технології вирощування, тис. л /га (за 2014-2016 рр.)

Одиниці виміру:		тис. л /га		**Рік (роки): *2014***	**Таблиця впливу і НІР**	
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F факт.	t	$НІР_{05}$
Загальне (***Cy***)	46,469	215	–	–	–	
Повторень (***Cp***)	0,018	3	–	–	–	
Фактор А	25,787	2	12,894	376,04	–	0,08
Похибки I (C_{zI})	0,206	6	0,034	–	2,45	
Фактор В	0,767	1	0,767	84,16	–	0,03
Взаємодії АВ	0,76	2	0,38	41,69	–	
Похибки II (C_{zII})	0,082	9	0,009	–	2,26	
Фактор С	13,06	2	6,53	288,09	–	0,05
Взаємодії АС	0,141	4	0,035	1,56	–	
Взаємодії ВС	0,121	2	0,061	2,68	–	
Взаємодії АВС	0,257	4	0,064	2,83	–	
Похибки III (C_{zIII})	0,816	36	0,023	–	2,04	
Фактор D	0,311	2	0,156	7,19	–	0,05
Взаємодії AD	0,643	4	0,161	7,43	–	
Взаємодії BD	0,084	4	0,021	0,97	–	
Взаємодії CD	0,431	4	0,108	4,97	–	
Взаємодії ABD	0,113	4	0,028	1,31	–	
Взаємодії ACD	0,252	8	0,032	1,46	–	
Взаємодії BCD	0,2	4	0,05	2,31	–	
Взаємодії ABCD	3,542	8	0,443	20,45	–	
Похибки IV (C_{zIV})	2,339	108	0,022	–	1,96	

Дисперсійний аналіз даних таблиці 8.8

Орієнтовний вихід біоетанолу із одиниці площі посіву гібридів кукурудзи залежно від умов вегетації та факторів технології вирощування, тис. л /га (за 2014-2016 рр.)

Одиниці виміру:		тис. л /га		**Рік (роки): *2015***	**Таблиця впливу і НІР**	
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F факт.	t	$НІР_{05}$
Загальне (***Cy***)	37,669	215	–	–	–	
Повторень (***Cp***)	0,023	3	–	–	–	
Фактор А	26,519	2	13,259	1815,67	–	0,03
Похибки I (C_{zI})	0,044	6	0,007	–	2,45	
Фактор В	0,072	1	0,072	6,42	–	0,03
Взаємодії АВ	0,329	2	0,164	14,75	–	
Похибки II (C_{zII})	0,1	9	0,011	–	2,26	
Фактор С	5,508	2	2,754	156,81	–	0,04
Взаємодії АС	0,306	4	0,076	4,35	–	
Взаємодії ВС	0,004	2	0,002	0,1	–	
Взаємодії АВС	0,184	4	0,046	2,61	–	
Похибки III (C_{zIII})	0,632	36	0,018	–	2,04	
Фактор D	0,443	2	0,222	10,75	–	0,05
Взаємодії AD	0,234	4	0,059	2,84	–	
Взаємодії BD	0,16	4	0,04	1,94	–	
Взаємодії CD	0,133	4	0,033	1,62	–	
Взаємодії ABD	0,239	4	0,06	2,89	–	
Взаємодії ACD	0,183	8	0,023	1,11	–	
Взаємодії BCD	0,065	4	0,016	0,79	–	
Взаємодії ABCD	3,291	8	0,411	19,95	–	
Похибки IV (C_{zIV})	2,227	108	0,021	–		

Додаток П6

Дисперсійний аналіз даних таблиці 8.8

Орієнтовний вихід біоетанолу із одиниці площі посіву гібридів кукурудзи залежно від умов вегетації та факторів технології вирощування, тис. л /га (за 2014-2016 рр.)

Одиниці виміру:		тис. л /га		**Рік (роки):** ***2016***	**Таблиця впливу і НІР**	
Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F факт.	t	$НІР_{05}$
Загальне (***Cy***)	65,055	215	–	–	–	
Повторень (***Cp***)	0,007	3	–	–	–	
Фактор А	39,664	2	19,832	3405,63	–	0,03
Похибки I (C_{ZI})	0,035	6	0,006	–	2,45	
Фактор В	2,701	1	2,701	161,31	–	0,04
Взаємодії АВ	6,045	2	3,022	180,47	–	
Похибки II (C_{ZII})	0,151	9	0,017	–	2,26	
Фактор С	8,223	2	4,112	242,97	–	0,04
Взаємодії АС	0,449	4	0,112	6,63	–	
Взаємодії ВС	0,155	2	0,078	4,58	–	
Взаємодії АВС	1,101	4	0,275	16,27	–	
Похибки III (C_{ZIII})	0,609	36	0,017	–	2,04	
Фактор D	-123,41	2	-61,705	-2023,74	–	0,06
Взаємодії AD	10,193	4	2,548	83,58	–	
Взаємодії BD	11,789	4	2,947	96,66	–	
Взаємодії CD	12,485	4	3,121	102,37	–	
Взаємодії ABD	21,119	4	5,28	173,16	–	
Взаємодії ACD	29,293	8	3,662	120,09	–	
Взаємодії BCD	14,684	4	3,671	120,4	–	
Взаємодії ABCD	30,563	8	3,82	125,3	–	
Похибки IV (C_{ZIV})	3,293	108	0,03	–	1,96	

МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ ТА ПРОДОВОЛЬСТВА УКРАЇНИ
Мінагрополітики
вул. Хрещатик, 24, м. Київ, 01001
тел. 226-25-39, факс 278-76-02
web: www.minagro.gov.ua
код ЄДРПОУ 37471967
e-mail: info@minagro.gov.ua

MINISTRY OF AGRARIAN POLICY AND FOOD OF UKRAINE
Minagropolicy
24, Khreshchatyk str., Kyiv 01001
tel. +380-44/226-25-39
fax +380-44/278-76-02
web: www.minagro.gov.ua
e-mail: info@minagro.gov.ua

04.09.2018 № 37-32-15/21173 На № _____ від _____

ДОВІДКА
про використання результатів дисертаційного дослідження

Результати дисертаційного дослідження Паламарчука Віталія Дмитровича на тему: «Елементи технології для формування продуктивності та адаптивних властивостей гібридів кукурудзи, придатних для виробництва біоетанолу в умовах лісостепу правобережного, відзначаються актуальністю.

Серед результатів дисертаційної роботи інтерес представляють пропозиції щодо вдосконалення основних елементів сучасної технології вирощування кукурудзи на зерно, зокрема, використання раннього строку сівби, застосування позакореневих підживлень, при застосуванні середньої та великої фракції насіння при оптимальній глибині (7 см) його загортання. Це сприятиме зростанню врожайності на 25-40 % та підвищенню загального виходу крохмалю із одиниці площі та забезпеченню високого рівня рентабельності вирощування при фактичних цінах на зерно на сьогоднішній день.

Дані елементи технології мають високу економічну ефективність.

Розроблені методичні рекомендації та пропозиції дозволяють істотно підвищувати не лише рівень продуктивності гібридів кукурудзи, але й збільшувати вміст крохмалю у зерні.

Опубліковану Паламарчуком В. Д. монографію «Аспекти сучасної технології вирощування зернової кукурудзи придатної для виробництва біоетанолу в умовах центрального Лісостепу Правобережного» було апробовано у господарствах різних форм власності.

Довідка видана для подання до спеціалізованої ради Інституту біоенергетичних культур та цукрових буряків.

Директор Департаменту
аграрної політики та сільського господарства **В. Топчій**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
вул. Герасима Кондратьєва, 160, м. Суми, 40021, тел. (0542) 70-10-12, факс (0542) 70-10-55
E-mail: sau.sumy.ua@gmail.com, код за ЄДРПОУ 04718013

№2622 від 07.09.2018р
на № __ від _____

Довідка про впровадження результатів наукових досліджень «Елементи технології для формування продуктивності та адаптивних властивостей гібридів кукурудзи придатних для виробництва біоетанолу в умовах Лісостепу Правобережного» Паламарчука Віталія Дмитровича (спеціальність 06.01.09 – рослинництво)

Проведені у Вінницькій області впродовж 2011-2017 років дослідження за тематикою докторської дисертації Паламарчука Віталія Дмитровича, яка стосується вирощування гібридів зернової кукурудзи придатної для виробництва біоетанолу, активно впроваджувались у виробництво та наукову практику протягом 2015-2018 рр.

В результаті проведених досліджень В.Д. Паламарчуком встановлено перевагу та ефективність використання раннього строку сівби за температури ґрунту на глибині загортання насіння +6…+8°С, застосування позакореневих підживлень мікродобривами «Еколист моноцинк» (2 л/га) та «Росток кукурудза» (3 л/га) у фазу 5-7 та 10-12 листків кукурудзи при застосуванні середньої (М 1000 насінин 207-326 г) та великої (М 1000 насінин 277-385 г) фракції насіння при глибині його загортання 7 см. Що сприяє зростанню врожайності на 25-40% (2,1-5,2 т/га) та підвищує загальний вихід крохмалю із одиниці площі.

Крім того відмічається позитивний вплив на урожайність зернової кукурудзи бактеріального препарату «Біомаг» (2 л/га), який вносився в позакореневі підживлення у фазу 5-7 та 10-12 листків кукурудзи. Використання даного бактеріального препарату дозволить істотно біологізувати технологію вирощування зернової кукурудзи, перш за все за рахунок зменшення об'ємів застосування синтетичних добрив.

Одночасно науковцем встановлено параметри підбору гібридів найбільш придатних для отримання біоетанолу на основі комплексу господарсько-цінних ознак.

Біоенергетична ефективність вирощування від застосування наведених елементів технології показує на не високу затратність на застосування даних елементів технології та позитивну дію їх на елементи структури врожаю, продуктивність та вміст крохмалю в зерні.

Отриманні Паламарчуком В.Д. результати наукових досліджень впровадженні у навчально-виховний процес Сумського національного аграрного університету (при викладенні навчальних дисциплін «Світові агро технології», «Технологія виробництва продукції рослинництва», «Насіннєзнавство», «Системи сучасних інтенсивних технологій) для студентів спеціальностей 101 – Екологія, 201 – Агрономія, 203 – Садівництво та виноградарство, 205 – Лісове господарство) засвідчили свою ефективність.

Результати обговорені і затверджені на засіданні кафедри рослинництва протокол № 1 від 03.09.2018 р.

Довідка видана для пред'явлення за місцем вимоги.

З повагою,
Проректор з наукової роботи **Ю.І. Данько**

«ПОГОДЖЕНО»	«ЗАТВЕРДЖЕНО»
Перший проректор Харківського національного аграрного університету ім. В.В. Докучаєва кандидат економічних наук, доцент _____Р.М. Шелудько	Проректор з науково-педагогічної роботи Харківського національного аграрного університету ім. В.В. Докучаєва кандидат економічних наук, професор _____ В.М. Петров

АКТ

про впровадження наукових розробок доцентом Паламарчуком В.Д.

Комісія в складі декана агрономічного факультету кандидата сільськогосподарських наук, доцента Романова О.В., завідувача кафедрою рослинництва доктора сільськогосподарських наук, професора Рожкова А.О., кандидата сільськогосподарських наук, професора Огурцова Є.М. та кандидата сільськогосподарських наук, доцента Гепенко О.В. Харківського національного аграрного університету ім. В.В. Докучаєва підтверджує, що результати наукової роботи щодо вирощування кукурудзи на зерно виконані доцентом Паламарчуком В.Д. у 2011-2017 роках є актуальними і перспективними та впровадженні в навчальний процес при підготовці магістрів спеціальності 201 «Агрономія», зокрема при вивченні таких дисциплін, як «Насіннєзнавство», «Світові агротехнології» та «Системи сучасних інтенсивних технологій».

На основі отриманих даних встановлено можливість отримання максимального рівня урожайності гібридів зернової кукурудзи при застосуванні раннього строку сівби за температури ґрунту на глибині загортання насіння +6…+8°С, застосуванні позакореневих підживлень мікродобривами «Еколист моноцинк» (2 л/га) та «Росток кукурудза» (3 л/га) у фазу 5-7 та 10-12 листків кукурудзи при застосуванні середньої (М 1000 насінин 207-326 г) та великої (М 1000 насінин 277-385 г) фракції насіння при глибині його загортання 7 см.

Приріст врожаю від застосування даних елементів технології становив 2,5-4,9 т/га в порівнянні з контролем. Також обґрунтовано технологію вирощування зернової кукурудзи з отриманням якісної і екологічно безпечної продукції, на основі застосування бактеріального препарату «Біомаг».

Декан агрономічного факультету, кандидат сільськогосподарських наук, доцент Харківського НАУ ім. В.В. Докучаєва	Романов О.В.
Завідувач кафедри рослинництва, доктор сільськогосподарських наук, професор	Рожков А.О.
Кандидат сільськогосподарських наук, професор кафедри рослинництва	Огурцов ЄМ.
Кандидат сільськогосподарських наук, доцент Харківського НАУ ім. В.В. Докучаєва	Гепенко О.В.

ПОГОДЖЕНО	ЗАТВЕРДЖЕНО
Ректор Вінницького національного аграрного університету	Директор Уладово-Люлинецької дослідно-селекційної станції Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН
_____ Мазур В. А.	_____ Браніцький Ю. Ю.
«__» _____ 2018 р.	«__» 11 2018 р.

АКТ

про впровадження результатів наукових розробок кафедри рослинництва, селекції та біоенергетичних культур Вінницького національного аграрного університету в умовах Уладово-Люлинецької дослідно-селекційної станції Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України Калинівського району Вінницької області у 2016-2018 рр.

В Уладово-Люлинецькій дослідно-селекційній станції Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України впродовж 2016-2018 років запроваджувались технологічні заходи щодо вирощування кукурудзи на зерно за технологіями, які передбачали елементи біологізації, зокрема внесення бактеріального препарату Біомаг (2 л/га), внесення мікродобрив Еколист Моно Цинк (2 л/га) та «Росток» кукурудза (3 л/га) у фазі 5-7 та 10-12 листків кукурудзи, застосування ранніх строків сівби за температури ґрунту +6...+8°С, використання середньої та великої фракції насіння та глибини його загортання 7 см в польових умовах, які були розроблені доцентом кафедри рослинництва, селекції та біоенергетичних культур Вінницького національного аграрного університету **Паламарчуком Віталієм Дмитровичем.** Загальна площа, на якій відбувались дослідження агротехнологічних елементів вирощування кукурудзи на зерно становила 10 га.

Приріст урожайності зерна гібридів кукурудзи за рахунок застосування вказаних елементів технології становила від 2,7 до 4,6 т/га, залежно від умов року.

Застосування бактеріальних препаратів на зернових злакових, зокрема і на кукурудзі, які не здатні до симбіотичної азотфіксації, дозволить за рахунок асоціативної мікрофлори підвищувати вміст азоту у ґрунті та ефективність засвоєння його рослинами, що в свою чергу, забезпечить зменшення внесення азотних добрив при вирощуванні кукурудзи на 10-30% від розрахункової норми.

Директор Уладово-Люлинецької дослідно-селекційної станції Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН Ю. Ю. Браніцький

ПОГОДЖЕНО

Ректор Вінницького національного аграрного університету

_____ В.А. Мазур

«20» 11 2018 р.

ЗАТВЕРДЖЕНО

Директор ДП ДГ «Корделівське» ІК НААН України с. Корделівка Калинівського району, Вінницької області

_____ В. М. Мудрик

«20» 11 2018 р.

АКТ

про впровадження наукових розробок кафедри рослинництва, селекції та біоенергетичних культур Вінницького національного аграрного університету в умовах ДП ДГ «Корделівське» ІК НААН України с. Корделівка Калинівського району Вінницької області

Даним актом підтверджується впровадження наукових розробок кафедри рослинництва, селекції та біоенергетичних культур Вінницького національного аграрного університету в рамках тематик «Розробка сучасних технологій вирощування нових гібридів кукурудзи із високим вмістом вуглеводів у зерні і стійкістю до основних хвороб та шкідників в умовах Лісостепу правобережного» у 2011-2015 рр. (номер державної реєстрації 0111U004099), «Енергетична продуктивність гібридів кукурудзи залежно від агротехнологічних прийомів вирощування в умовах Лісостепу правобережного» у 2016 році (номер державної реєстрації 0116U005535), «Продуктивність гібридів кукурудзи різних груп стиглості залежно від технологічних прийомів вирощування в умовах Лісостепу правобережного» у 2013-2017 рр. (номер державної реєстрації 0113U007544), «Удосконалення елементів технології вирощування гібридів кукурудзи різних груп стиглості в умовах Лісостепу правобережного» у 2014-2018 рр. (номер державної реєстрації 0115U005476) в умовах ДП ДГ «Корделівське» ІК НААН України Калинівського району Вінницької області у 2017-2018 роках.

В результаті обґрунтовано отримання високих врожаїв кукурудзи на зерно із підвищеним вмістом крохмалю за рахунок застосування раннього терміну сівби (за температури ґрунту на глибині загортання насіння +6...+8°С), позакореневих підживлень мікродобривами Еколист Моно Цинк (у нормі 2 л/га)

та «Росток» кукурудза (у нормі 3 л/га) у фазу 5-7 та 10-12 листків кукурудзи, середньої та великої фракції насіння із глибиною його загортання 7 см.

Приріст врожаю зерна кукурудзи, за рахунок цього, буде становити 2,5-4,7 т/га. Одночасно, науково-технічний ефект полягає в отриманні повноцінної, екологічно чистої зернової продукції придатної для виробництва біоетанолу.

Від Вінницького національного аграрного університету

Завідувач кафедри рослинництва, селекції та біоенергетичних культур ВНАУ, кандидат сільськогосподарських наук, доцент

_____ **І. С. Поліщук**

кандидат сільськогосподарських наук, доцент

_____ **В. Д. Паламарчук**

Від підприємства

Директор ДП ДГ «Корделівське» ІК НААН України с. Корделівка Калинівського району Вінницької області

_____ **В. М. Мудрик**

УКРАЇНА
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК
Державне підприємство « Дослідне господарство «Корделівське» Інституту картоплярства Національної академії аграрних наук України»
22446 Вінницька обл. Калинівський р-н. с.Корделівка вул. Перемоги 1,
тел.факс 3-31-60, 3-33-99 Код ЄДРПОУ 00497644, dg. kordelivske@ukr.net

№____ «20» 11 2018р.

АКТ

на впровадження наукових розробок доцентом кафедри рослинництва, селекції та біоенергетичних культур Вінницького національного аграрного університету Паламарчуком В. Д. у ДП ДГ «Корделівське» ІК НААН України для вирощування кукурудзи на зерно на площі 150 га.

Район Вінницької області	Додатковий приріст врожаю зерна від застосування розроблених елементів технології, т/га		
	2015 р.	2016 р.	2017 р.
Калинівський	2,5	4,7	3,8

Директор господарства В. М. Мудрик

СТОВ «ПРОГРЕС»

вул. Наддністрянська, 2, с. Суботівка, Могилів-Подільського р-ну Вінницької обл., 24060 Код ЄДРПОУ 03731721 і.п.н. 037317202127 свідоцтво 200080710

Вих № ____ від 26 жовтня 2018 р.

Довідка

про впровадження результатів наукових досліджень «Елементи технології для формування продуктивності та адаптивних властивостей гібридів кукурудзи придатних для виробництва біоетанолу в умовах Лісостепу Правобережного» Паламарчука Віталія Дмитровича (спеціальність 06.01.09 – рослинництво)

В господарстві Сільськогосподарське товариство з обмеженою відповідальністю «Прогрес» впродовж 2016-2017 років запроваджувались елементи технології вирощування кукурудзи на зерно в польових умовах у загальному масиві посіву, які розроблені доцентом кафедри рослинництва, селекції та біоенергетичних культур Вінницького національного аграрного університету Паламарчуком В.Д. Загальна площа, на якій відбувались дослідження агротехнологічних елементів вирощування кукурудзи на зерно становила 125,00 га. Приріст урожаю зерна гібридів кукурудзи від застосування ранніх строків сівби становив – 1,5-2,6 т/га, позакореневих підживлень – 0,7-1,0 т/га, оптимальної глибини загортання та середньої і великої фракції насіння – 0,5-0,6 т/га.

В результаті вирощування кукурудзи на зерно, із врахуванням даних елементів технології, в господарстві спостерігалося покращення якості зерна, зокрема вмісту крохмалю.

Довідка видана для пред'явлення за місцем вимоги.

Генеральний директор **Я.Д. Мартинюк**

Головний агроном **О.К. Слободянюк**

«ПОГОДЖЕНО»	«ЗАТВЕРДЖЕНО»
Проректор з науково-педагогічної роботи, перспективного розвитку та діяльності коледжів Вінницького національного аграрного університету, кандидат технічних наук, доцент	Ректор Вінницького національного аграрного університету, кандидат сільськогосподарських наук, доцент
_____ І.В. Гунько	_____ В.А. Мазур

АКТ

впровадження в навчальний процес матеріалів дисертаційної роботи

доцента **Паламарчука В.Д.**

Комісія в складі проректора з науково-педагогічної роботи, перспективного розвитку та діяльності коледжів Вінницького національного аграрного університету, кандидата технічних наук, доцента І.В. Гунько, декана агрономічного факультету Вінницького національного аграрного університету, кандидата сільськогосподарських наук, доцента І.М. Дідура та завідувача кафедри рослинництва, селекції та біоенергетичних культур Вінницького національного аграрного університету, кандидата сільськогосподарських наук, доцента І.С. Поліщука підтверджують впровадження в навчальний процес студентам агрономічного факультету Вінницького національного аграрного університету матеріалів наукових досліджень, що увійшли в дисертаційну роботу доцента В.Д. Паламарчука. Отримані результати стали складовою частиною лекційного курсу дисциплін «Світові агротехнології», «Насіннєзнавство» і «Системи сучасних інтенсивних технологій» з таких тем: «Сучасні технології вирощування кукурудзи», «Хімічний склад насіння. Фізико-механічні властивості насіння», «Значення насіннєвого та садивного матеріалу», «Принципи

застосування бактеріальних препаратів. Переваги та недоліки», «Застосування біогумусу та сучасних видів хелатних, органо-мінеральних добрив при вирощуванні сільськогосподарських культур» і проведенні лабораторно-практичних занять з зазначених тем.

Проректор з науково-педагогічної роботи,
перспективного розвитку та діяльності коледжів
Вінницького національного аграрного
університету, кандидат технічних наук, доцент І.В. Гунько

Декан агрономічного факультету
Вінницького національного аграрного
університету, кандидат с.-г. наук, доцент І.М. Дідур

Завідувач кафедри рослинництва, селекції
та біоенергетичних культур
Вінницького національного аграрного
Університету, кандидат с.-г. наук, доцент І.С. Поліщук

«ПОГОДЖЕНО»	«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Ректор Вінницького національного аграрного університету	Директор СТОВ «Агрофірма Вербка» с. Вербка Чечельницького району Вінницької області
_____ В. А. Мазур	_____ Р.В. Гончаренко
14 11 2018 р.	14 11 2018 р.

Акт
впровадження закінченої наукової роботи

Назва науково-дослідної установи (ВНЗ) *Вінницький національний аграрний університет*

Назва закінченої науково-дослідної роботи, рекомендованої до виробничої перевірки: ***«Елементи технології для формування продуктивності та адаптивних властивостей гібридів кукурудзи придатних для виробництва біоетанолу в умовах лісостепу правобережного»***

Автор закінченої науково-дослідної роботи: *Паламарчук Віталій Дмитрович*

Впровадження проводилося в господарстві: *СТОВ «Агрофірма Вербка» с. Вербка, Чечельницького району, Вінницької області*

Відповідальні за проведення виробничої перевірки:

Кандидат, с.-г. наук, доцент Паламарчук В.Д., від Вінницького національного аграрного університету;

Головний агроном Коваль О.А., від СТОВ «Агрофірма Вербка»

Умови проведення перевірки: *Лісостеп Правобережний, грунт чорнозем опідзолений, площа 60 га, строки 2016-2017 роки, попередник – озимі стерньові (озима пшениця).*

Гібриди кукурудзи: *DKC 2971 – ранньостиглої та DKC 3472 – середньоранньої груп стиглості.*

Оцінка результатів досліджень: *при застосуванні раннього строку сівби на фоні проведення позакореневих підживлень посівів, використанні великої фракції насіння та глибині його загортання 7 см урожайність зросла на 2,56 т/га, з 6,76 до 9,32 т/га для гібриду DKC 2971 та на 3,29 т/га з 7,81 до 11,1 т/га.*

Рекомендації виробництву: *Сівбу гібридів кукурудзи доцільно проводити великим насінням із глибиною його загортання 7 см у 2-3 декаді квітня і під час росту і розвитку застосовувати позакореневі підживлення у фазу 5-7 та 10-12 листків кукурудзи позакореневі підживлення мікродобривом «Еколист моноцинк» (2 л/га).*

Головний агроном СТОВ «Агрофірма Вербка» О.А. Коваль

Виконавець НДР, кандидат с.-г. наук, доцент В.Д. Паламарчук

«ПОГОДЖЕНО»	«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Ректор Вінницького національного аграрного університету	Директор ПП «КОЛОС-ЛАН» с. Болган, Піщанського району, Вінницької області
_____ В. А. Мазур	_____ С. І. Заноза
_____ 2018 р.	22 11 2018 р.

АКТ
виробничої перевірки

1. **Назва установи (підприємства), що проводила виробничу перевірку:** *Вінницький національний аграрний університет*

2. **Назва НДР, що випробовувалися:** *Елементи технології для формування продуктивності та адаптивних властивостей гібридів кукурудзи придатних для виробництва біоетанолу в умовах Лісостепу правобережного*

3. **Мета виробничої перевірки:** *Встановити вплив елементів агротехніки вирощування та адаптивних властивостей кукурудзи на рівень продуктивності та якість зерна*

4. **Місце проведення виробничої перевірки:** *ПП «КОЛОС-ЛАН» Вінницька область, Піщанський район, с. Болган.*

5. **Відповідальні виконавці за проведення виробничої перевірки:** *Паламарчук Віталій Дмитрович – доцент кафедри рослинництва, селекції та біоенергетичних культур Вінницького національного аграрного університету, Дідур Микола Григорович – головний агроном ПП «КОЛОС-ЛАН».*

6. **Умови проведення перевірки:** *Лісостеп, ґрунти – темно-сірі із вмістом гумусу – 2,9 %, pH – 5,9. Площа вирощування кукурудзи на зерно 80 га.*

7. **Попередник:** *Озима пшениця*

8. **Система захисту посівів від бур'янів:** *внесення ґрунтового гербіциду Харнес (2,5 л/га) та селективного гербіциду Мелагро (1,25 л/га) в період 5-7 листків кукурудзи*

9. **Система удобрення:** позакореневі підживлення мікродобривами

«Еколист моноцинк», «Росток кукурудза».

10. Система захисту посівів від хвороб: *протруювання насіння.*

11. Назва сорту (гібриду) на якому проводилася перевірка: *ранньостиглої групи – DKC 2971, середньоранньої – DKC 3472, середньостиглої – DK 315.*

12. З яким базовим варіантом (контролем) проводили порівняння: *для позакореневих підживлень контроль (без проведення підживлень), фракції насіння дрібне, середнє (контроль), велике, для строків сівби ранній, середній (контроль) та пізній.*

13. Результати, які характеризують ефективність елементів агротехніки:

Варіанти досліду	Загальна урожайність, т/га	Приріст урожайності в порівнянні із контролем, т/га
1. Строк сівби (ранній (РТГ* t=+8°С))		
DKC 2971	8,5	1,3
DKC 3472	9,8	1,6
DK 315	11,3	1,5
2. Позакореневі підживлення		
DKC 2971	8,5	0,8
DKC 3472	9,8	0,9
DK 315	11,3	0,8
2. Використання великої фракції насіння при глибині загортання 7 см		
DKC 2971	8,5	0,5
DKC 3472	9,8	0,6
DK 315	11,3	0,5

Головний агроном ПП «КОЛОС-ЛАН» Дідур М.Г.

Доцент кафедри рослинництва, селекції та біоенергетичних культур Паламарчук В.Д.

ЗАТВЕРДЖУЮ
Ректор Вінницького національного аграрного університету
_____ Мазур В.А.
«27» ____11____ 2018 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ
Директор ДП «Науковий інноваційно-технологічний центр ІК СГП НААН»
_____ Фостолович С.І.
«27» ____11____ 2018 р.

АКТ від 27 листопада 2018 року
впровадження завершеної науково-технічної розробки

1. Назва науково-дослідної установи: *Вінницький національний аграрний університет, кафедра рослинництва, селекції та біоенергетичних культур.*

2. Назва впровадженої НТР: *Елементи технології для формування продуктивності та адаптивних властивостей гібридів кукурудзи придатних для виробництва біоетанолу в умовах Лісостепу правобережного*

3. Автори впровадженої НТР: *Паламарчук Віталій Дмитрович – кандидат с.-г. наук, доцент кафедри рослинництва, селекції та біоенергетичних культур Вінницького національного аграрного університету*

4. Впровадження проводилось: *ДП «Науковий інноваційно-технологічний центр Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН» с. Агрономічне, Вінницького району, Вінницької області.*

5. Відповідальні за проведення впровадження:

- від Вінницького національного аграрного університету: *Паламарчук Віталій Дмитрович – кандидат с.-г. наук, доцент кафедри рослинництва, селекції та біоенергетичних культур Вінницького національного аграрного університету.*

- від господарства ДП «Науковий інноваційно-технологічний центр ІК СГП НААН»: *Гончар Тетяна Миколаївна, агроном насіннєвод господарства.*

6. Умови проведення впровадження: *агрокліматична зона - Лісостеп, ґрунти сірі лісові.*

7. Обсяг впровадження: *кукурудза на зерно - 5 га.*

8. Період впровадження *– 2016 - 2018р.*

9. Результати впровадження: *Чистий дохід від застосування ранніх строків сівби становив 4,5-7,6 тис. грн./га, позакореневих підживлень 2,7-3,5 тис. грн./га, оптимальної глибини загортання та середньої і великої фракції насіння – 1,5-2,7 тис. грн./га.*

10. Рекомендації виробництву: *Для отримання максимального рівня урожайності кукурудзи на зерно та виходу біоетанолу неохідно застосувувати ранній строк сівби (за температури ґрунту на глибині загортання насіння +6…+8°С), позакореневі підживлення мікродобривами «Еколист моноцинк» (2 л/га) та «Росток кукурудза» (3 л/га) у фазу 5-7 та 10-12 листків кукурудзи, середню (М 1000 насінин 207-326 г) та велику (М 1000 насінин 277-385 г) фракції насіння при глибині його загортання 7 см.*

Відповідальні виконавці:

Кандидат с.-г. наук, доцент кафедри рослинництва,
селекції та біоенергетичних культур
Вінницького національного
аграрного університету _____ В. Д. Паламарчук

Агроном насіннєвод
ДП «Науковий інноваційно-
технологічний центр ІК СГП НААН» _____ Т. М. Гончар

Акт складений «27» листопада 2018 р.

«ПОГОДЖЕНО» **«ЗАТВЕРДЖЕНО»**

Ректор Вінницького національного аграрного університету

_____ В.А. Мазур

Генеральний директор СТОВ «Прогрес»

_____ Я.Д. Мартинюк

АКТ

на впровадження наукових розробок доцентом кафедри рослинництва, селекції та біоенергетичних культур Вінницького національного аграрного університету Паламарчуком Віталієм Дмитровичем у **господарстві**

при вирощуванні кукурудзи на зерно.

Елементи впровадження	Господарство	Загальна площа, га		Приріст врожаю, т/га	
		2016 р.	2017 р.	2016 р.	2017 р.
Ранні строки сівби, за температури ґрунту +6…+8°С	Сільсько-господарське товариство з обмеженою відповідальністю «Прогрес», с. Суботівка	125,00	125,00	1,5	2,6
Застосування позакореневих підживлень мікродобривами				0,7	1,0
Використання середньої (М 1000 =207-326 г) та великої (М 1000 = 277-385 г)				0,5	0,6

Головний агроном **О.К. Слободянюк**

УКРАЇНА
Вінницька обласна державна адміністрація
ДЕПАРТАМЕНТ АГРОПРОМИСЛОВОГО РОЗВИТКУ, ЕКОЛОГІЇ ТА ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ
вул. Соборна, 15-а, м. Вінниця, 21100 Тел. (0432) 67-08-20, факс 67-08-39
email: upr_agro@vin.gov.ua Код ЄДРПОУ 41450233

09.10.18 № 04-01-36/1433

На № _____ від _____

ДОВІДКА

Про впровадження результатів докторського дисертаційного дослідження Паламарчука В. Д. на тему: «Елементи технології для формування продуктивності та адаптивних властивостей гібридів кукурудзи придатних для виробництва біоетанолу в умовах Лісостепу Правобережного»

У Вінницькій області впродовж 2011-2017 років відбувалось впровадження положень докторської дисертації доцента Паламарчука В.Д., які пов'язані з вирощуванням кукурудзи на зерно придатної для виробництва біоетанолу.

В результаті проведених досліджень В.Д. Паламарчуком перевагу та ефективність використання раннього строку сівби при температурі ґрунту на глибині загортання насіння, застосування позакореневих підживлень мікродобривами «Еколист моноцинк» та «Росток кукурудза» у фазу 5-7 та 10-12 листків кукурудзи при застосуванні середньої та великої фракції насіння при глибині його загортання 7 см. Це сприяє зростанню врожайності на 25-40% (2,1-5,2 т/га) та підвищує загальний вихід крохмалю із одиниці площі та забезпечує високу ефективність вирощування кукурудзи на зерно.

Одночасно науковцем встановлено параметри підбору гібридів найбільш придатних для отримання біоетанолу на основі комплексу господарсько-цінних ознак.

Економічна, біоенергетична ефективність вирощування від застосування наведених елементів технології показує на не високу затратність на застосування даних елементів технології та позитивну дію їх на елементи структури врожаю, продуктивність та вміст крохмалю в зерні.

Паламарчук В.Д. приймав активну участь у проведенні семінарів, нарад з питань виробництва зернової кукурудзи. Опублікована ним монографія «Аспекти сучасної технології вирощування зернової кукурудзи придатної для виробництва біоетанолу в умовах центрального Лісостепу Правобережного» знайшла визнання у фахівців господарств різних форм власності, які

займаються вирощуванням зернової кукурудзи та науковців науково-дослідних установ.

Довідка видана для подання в спеціалізовану раду із захисту дисертаційних робіт.

Заступник директора Департаменту **Валентина КИРИЛЮК**

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА УКРАЇНИ
КОНЦЕРН "УКРСПИРТ"

ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
Зарубинський спиртовий завод

47343, с. Зарубинці Збаразький район, Тернопільська область
р/р UA 66 300528 0000026004455023470 в АТ "ОТП Банк",
МФО 300528, код ЄДРПОУ 00375065
тел./факс: (03550) 4-14-90 e-mail: zarspirt1923@ukr.net

№ 61
«11» березня 2020р.

ДОВІДКА

Видана доценту кафедри рослинництва, селекції та біоенергетичних культур Вінницького національного аграрного університету Паламарчуку Віталію Дмитровичу про те, що вихід біоетанолу з 1 тони зерна кукурудзи з вологістю 14.2%, вмісту крохмалю 60.13% на ДП «Зарубинський спиртовий завод», с.Зарубинці, Збаразького р-ну, Тернопільської обл., становить 40 дал з 1 тони сировини.
Дані за лютий 2019року.

Довідка видана для пред'явлення по місцю захисту дисертації .

В.о.директора
ДП»Зарубинський спиртзавод» Будник Р.П.

Головний бухгалтер Супрун В.О.

Начальник виробництва Кибал М.М.

ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНСТИТУТ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ОСВІТИ
Агрохімічна лабораторія,
21023 м. Вінниця, вул. Привокзальна, 42 тел. лаб. 27 - 30 – 04

ПРОТОКОЛ ВИПРОБУВАНЬ № 57

Власник : Паламарчук Віталій Дмитрович **Дата видачі: «1» листопада 2012 р.**
Район: Калинівський, с. Корделівка ДПДГ «Корделівське»

Агрохімічний склад грунту поля, ділянки

№ реєстраційний	№ зразка	Площа, га	Культура посадки	Попередник	мг на 100 г грунту			Гумус, %	Кислотність:		Кальцій, мг.екв. 100 гр грунту
					N легко-гідролізований по Корнфілду	P_2O_5 по методу Чірікова	K_2O по методу Чірікова		Гідролітична, мг.екв/ 100 г грунту	pH сольо-ве	
77	1	-	-	-	11,9	16,0	5,5	5,0	1,37	6,0	1,58

Висновок: **Цей грунт гумусом достатньо забезпечений, гною вносити не треба. Азотом низько забезпечений, тож потрібно обов'язково весною при посіві та в підкормку рослин давати аміачну селітру (50 кг на 15 соток огорода). Фосфором достатньо забезпечений, калієм середньо забезпечений. Грунт нейтральний, вапнувати не треба.**

Зав. Лабораторією **Михайленко Г.Т.**

ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ІНСТИТУТ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ОСВІТИ

Агрохімічна лабораторія

21023 м. Вінниця, вул. Привокзальна 42 тел. лаб. 27-30-04

ПРОТОКОЛ ВИПРОБУВАНЬ № 11

Власник: ДП ДГ «Корделівське» ІК НААНУ відділок «Весела» **Дата видачі: «20» травня 2013р.**

Район: Калинівський

Агрохімічний склад грунту поля, ділянки

№ реєстраційний	№ зразка	Площа, га	Культура посіву	Попередник	мг на 100 г грунту			Гумус, %	Кислотність:		Кальцій, мг. Екв. 100 гр грунту
					N	P_2O_5	K_2O		Гідролітична, мг.екв/100 г грунту	pH сольове	
					легкогідролізований по Корнфілду	По методу Чірікова					
29	1	Поле №6	Гібриди зернової кукурудзи	Пшениця озима	18,2	15,0	13,5	6,0	0,60	6,9	1,46

<u>Висновок:</u> Грунт високозабезпечений гумусом, середньо забезпечений азотом та калієм, має нейтральну реакцію грутового розчину та не потребує вапнування.

Зав. лабораторією **Михайленко Г.Т.**

ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
АГРОНОМІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ЕКОЛОГІЇ ТА ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА
Науково вимірювальна агрохімічна лабораторія
21008, м. Вінниця, вул. Сонячна 3, корпус 3, моб. (067)97-53-694

ПРОТОКОЛ ВИПРОБУВАНЬ №25

Власник: ДПДГ «Корделівське» ІК НААНУ, Паламарчук Віталій Дмитрович **Дата видачі: «30» жовтня 2014 р.**
Район: Калинівський, с. Корделівка

Агрохімічний склад ґрунту поля, ділянки

№ реєстраційний	№ зразка	Площа, га, поле №	Культура посадки	Попередник	мг на 100 г грунту			Гумус, %	Кислотність:		Кальцій, мг.екв. 100 гр грунту
					N легко-гідролізо-ваний по Корнфілду	P_2O_5 по методу Чірікова	K_2O по методу Чірікова		Гідролі-тична, мг.екв/ 100 г грунту	pH сольове	
84	1	-	-	-	11,2	15,5	4,3	4,0	1,40	5,9	2,1

Завідувач кафедри екології та охорони навколишнього середовища **С.Ф. Разанов**

М.п.

Завідувач лабораторією **Г.Т. Михайленко**

ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
АГРОНОМІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ЕКОЛОГІЇ ТА ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА
Науково вимірювальна агрохімічна лабораторія
21008, м. Вінниця, вул. Сонячна 3, корпус 3, моб. (067)97-53-694

ПРОТОКОЛ ВИПРОБУВАНЬ № 20

Власник:ДПДГ "Корделівське" ІК НААНУ, Паламарчук Віталій Дмитрович Дата видачі: « 30 » жовтня 2014 р.
Район: Калінівський, с. Корделівка

Вміст важких металів та мікроелементів у грунті

№ реєстраційний	№ зразка	Площа, С га	Культура посадки	попередник	мг на 1 кг грунту				Поле №
					свинець	кадмій	мідьГДК 3,0	цинк 23,0	
					ГДК 6,0	ГДК 0,7			
84	1				**2,1**	**0,03**	4,5	8,3	

Висновок: Незначне перевищення допустимих норм лише по міді ,але це мікроелемент.

Завідувач кафедри екології та охорони навколишнього середовища **С.Ф. Разанов**

М.п.

Завідувач лабораторією **Г.Т. Михайленко**

ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

АГРОНОМІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА ЕКОЛОГІЇ ТА ОХОРОНИ НАВКОЛИШКНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Науково-вимірювальна агрохімічна лабораторія

21008 м. Вінниця, вул. Сонячна 3, корпус 3, моб. (067) 9753-694

ПРОТОКОЛ ВИПРОБУВАНЬ № 27

Власник: ДП ДГ «Корделівське» ІК НААНУ **Дата видачі: «23» червня 2015р.**

Район: Калинівський

Агрохімічний склад грунту поля, ділянки

№ реєстраційний	№ зразка	Площа, га	Культура посіву	Попередник	мг на 100 г грунту		
					N	P_2O_5	K_2O
					легкогідролізований по Корнфілду	По методу Чірікова	
55	1	2,5 га поле 5	Гібриди зернової кукурудзи	Пшениця озима	15,4	17,6	11,1
54	2				16,3	16,5	11,8

Завідувач кафедри екології та охорони навколишнього середовища **С.Ф.Разанов**

М.П.

Завідувач лабораторії **Г.Т. Михайленко**

ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

АГРОНОМІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА ЕКОЛОГІЇ ТА ОХОРОНИ НАВКОЛИШКНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Науково-вимірювальна агрохімічна лабораторія

21008 м. Вінниця, вул. Сонячна 3, корпус 3, моб. (067) 9753-694

ПРОТОКОЛ ВИПРОБУВАНЬ № 27

Власник: ДП ДГ «Корделівське» ІК НААНУ **Дата видачі: «23» червня 2015р.**

Район: Калинівський

Агрохімічний склад грунту поля, ділянки

№ реєстраційний	№ зразка	Площа, га	Культура посіву	Попередник	мг на 100 г грунту		
					N	P_2O_5	K_2O
					легкогідролізований по Корнфілду	По методу Чірікова	
55	1	2,5 га поле 5	Гібриди зернової кукурудзи	Пшениця озима	15,4	17,6	11,1
54	2				16,3	16,5	11,8

Завідувач кафедри екології та охорони навколишнього середовища **С.Ф.Разанов**

М.П.

Завідувач лабораторії **Г.Т. Михайленко**

ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
АГРОНОМІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ЕКОЛОГІЇ ТА ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА
Науково вимірювальна агрохімічна лабораторія
21008, м. Вінниця, вул. Сонячна 3, корпус 3, моб. (067)97-53-694

ПРОТОКОЛ ВИПРОБУВАНЬ № 8

Власник: Паламарчук Віталій Дмитрович **Дата видачі: «6» квітня 2016р.**
Район: Калинівський

Вміст важких металів та мікроелементів у ґрунті

№ реєстраційний	№ зразка	Площа, Га Поле	Культура посадки	попередник	мг на 1 кг ґрунту				магній
					свинець	кадмій	мідь	цинк	
					ГДК 6,0	ГДК 0,7	ГДК 3,0	ГДК 23,0	
11	1	2011	Кукурудза на зерно	Озима пшениця	2,1	0,030	4,7	9,3	6,9
12	2	2012			2,1	0,031	4,3	7,6	7,5
13	3	2013			2,0	0,030	4,2	7,9	6,4
14	4	2014			2,1	0,035	4,4	8,3	7,2
15	5	2015			2,0	0,030	5,0	8,5	8,0

ДЕКАНАТ

Завідувач лабораторією **Л.М. Савчук**

ДЕРЖАВНИЙ КОМІТЕТ УКРАЇНИ
З ПИТАНЬ ТЕХНІЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ТА СПОЖИВЧОЇ ПОЛІТИКИ
ІНСТИТУТ КОРМІВ ТА СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА ПОДІЛЛЯ
НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
Галузевий координаційний науково-методичний центр,
базова організація з стандартизації

ЛАБОРАТОРІЯ МОНІТОРИНГУ ЯКОСТІ КОРМІВ ТА СИРОВИНИ
СВІДОЦТВО ПРО АТЕСТАЦІЮ №ПУ-0118/11
Видане 24 червня 2011 року чинне до 22 червня 2014 року

Адреса:21100, м. Вінниця
пр. Юності, 16
тел/факс 46-41-16
тел. лабор. 43-81-94
ел. пошта zoolab@ukr.net
http://www.fri.vin.ua

ЗАТВЕРДЖУЮ
Директор Інституту
кормів та сільського
господарства Поділля НААН
О.В. Корнійчук
19 квітня 2012 р.

ПРОТОКОЛ №72

ВИПРОБУВАНЬ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ КОРМІВ

Заявник: *ТОВ «Монсанто Україна», м. Київ*

Об'єкт випробувань: *зерно кукурудзи DKC 1 (I строк), DKC 2 (I строк), DKC 3 (I строк), DKC 4 (I строк), DKC 5 (I строк), DKC 7 (I строк), DKC 10 (I строк), DK 440 (I строк), DKC 2949 (I строк), DKC 2971 (I строк), DKC 2870 (I строк), DKC 3511 (I строк), DKC 3472 (I строк), DKC 3420 (I строк), DKC 3759 (I строк), DKC 3871 (I строк), DKC 2960 (I строк), DKC 3795 (I строк), DKC 3476 (I строк), DKC 4490 (I строк), DKC 4964 (I строк), DKC 4626 (I строк), DK 315 (I строк), DK 391 (I строк), Харківський 195МВ (I строк), Переяславський 230СВ (I строк), EE 2807 (DKC 2787) (I строк), EE 3802 (DKC 4082) (I строк), EG 3222 (I строк), EG 3421 (I строк), EG 3324 (I строк), DKC 1 (II строк), DKC 2 (II строк), DKC 3 (II строк), DKC 4 (II строк), DKC 5 (II строк), DKC 7 (II строк), DKC 10 (II строк), DK 440 (II строк), DKC 2949 (II строк), DKC 2971 (II строк), DKC 2870 (II строк), DKC 3511 (II строк), DKC 3472 (II строк), DKC 3420 (II строк), DKC 3759 (II строк), DKC 3871 (II строк), DKC 2960 (II строк), DKC 3795 (II строк), DKC 3476 (II строк), DKC 4490 (II строк), DKC 4964 (II строк), DKC 4626 (II строк), DK 315 (II строк), DK 391 (II строк), Харківський 195МВ (II строк), Переяславський 230СВ (II строк), EE 2807 (DKC 2787) (II строк), EE 3802 (DKC 4082) (II строк), EG 3222 (II строк), EG 3421 (II строк), EG 3324 (II строк), DKC 1 (III строк), DKC 2 (III строк), DKC 3 (III строк), DKC 4 (III строк), DKC 5 (III строк), DKC 7 (III строк), DKC 10 (III строк), DK 440 (III строк), DKC 2949 (III строк), DKC 2971 (III строк), DKC 2870 (III строк), DKC 3511 (III строк), DKC 3472 (III строк), DKC 3420 (III строк), DKC 3759 (III строк), DKC 3871 (III строк), DKC 2960 (III строк), DKC 3795 (III строк), DKC 3476 (III строк), DKC 4490 (III строк), DKC 4964 (III строк), DKC 4626 (III строк), DK 315 (III строк), DK 391 (III строк), Харківський 195МВ (III строк), Переяславський 230СВ (III строк), EE 2807 (DKC 2787) (III строк), EE 3802 (DKC 4082) (III строк), EG 3222 (III строк), EG 3421 (III строк), EG 3324 (III строк).*

Мета випробувань: *визначення сухої речовини, визначення крохмалю*
Дата надходження зразків до випробувальної лабораторії: *6.12.2011*
Дата проведення випробувань: *6.12.11.-19.04.12 р.*

Результати випробувань наведені у таблиці: Вміст крохмалю:

№	Назва зразка	Суха речовина,%	Крохмаль в натуральній речовині,%	Крохмаль в АСР, %
1	2	3	4	5
1.	Зерно кукурудзи DKC 1 (I строк)	77,47	52,29	67,50
2.	Зерно кукурудзи DKC 2 (I строк)	82,06	59,36	72,34
3.	Зерно кукурудзи DKC 3 (I строк)	83,30	57,06	68,50
4.	Зерно кукурудзи DKC 4 (I строк)	83,85	57,61	68,71
5.	Зерно кукурудзи DKC 5 (I строк)	81,68	60,01	73,47
6.	Зерно кукурудзи DKC 7 (I строк)	76,73	54,17	70,60
7.	Зерно кукурудзи DKC 10 (I строк)	76,64	54,89	71,62
8.	Зерно кукурудзи DK 440 (I строк)	79,93	57,59	72,05
9.	Зерно кукурудзи DKC 2949 (I строк)	84,25	59,15	70,21
10.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (I строк)	85,34	60,76	71,20
11.	Зерно кукурудзи DKC 2870 (I строк)	90,87	66,25	72,91
12.	Зерно кукурудзи DKC 3511 (I строк)	79,33	58,76	74,07
13.	Зерно кукурудзи DKC 3472 (I строк)	73,72	52,12	70,70
14.	Зерно кукурудзи DKC 3420 (I строк)	81,06	58,47	72,13
15.	Зерно кукурудзи DKC 3759 (I строк)	81,34	59,47	73,11
16.	Зерно кукурудзи DKC 3871 (I строк)	79,65	57,39	72,05
17.	Зерно кукурудзи DKC 2960 (I строк)	83,88	58,97	70,30
18.	Зерно кукурудзи DKC 3795 (I строк)	82,50	59,08	71,61
19.	Зерно кукурудзи DKC 3476 (I строк)	81,73	60,08	73,51
20.	Зерно кукурудзи DKC 4490 (I строк)	79,30	57,94	73,06
21.	Зерно кукурудзи DKC 4964 (I строк)	78,07	58,72	75,21
22.	Зерно кукурудзи DKC 4626 (I строк)	79,73	58,04	72,80
23.	Зерно кукурудзи DK 315 (I строк)	79,26	58,01	73,19
24.	Зерно кукурудзи DK 391 (I строк)	79,07	56,52	71,48
25.	Зерно кукурудзи Харківський 195МВ (I строк)	83,66	59,85	71,54
26.	Зерно кукурудзи Переяславський 230СВ (I строк)	79,31	57,09	71,98
27.	Зерно кукурудзи EE 2807 (DKC 2787) (I строк)	83,54	58,52	70,05
28.	Зерно кукурудзи EE 3802 (DKC 4082) (I строк)	81,97	58,70	71,61
29.	Зерно кукурудзи EG 3222 (I строк)	81,55	57,74	70,80
30.	Зерно кукурудзи EG 3421 (I строк)	79,40	56,30	70,91
31.	Зерно кукурудзи EG 3324 (I строк)	84,10	61,23	72,81
32.	Зерно кукурудзи DKC 1 (II строк)	77,52	53,81	69,41
33.	Зерно кукурудзи DKC 2 (II строк)	77,35	56,38	72,89
34.	Зерно кукурудзи DKC 3 (II строк)	76,52	52,57	68,70
35.	Зерно кукурудзи DKC 4 (II строк)	82,99	59,17	71,30
36.	Зерно кукурудзи DKC 5 (II строк)	77,47	58,06	74,95
37.	Зерно кукурудзи DKC 7 (II строк)	84,26	64,48	76,53
38.	Зерно кукурудзи DKC 10 (II строк)	78,83	58,10	73,79
39.	Зерно кукурудзи DK 440 (II строк)	79,94	59,89	74,92
40.	Зерно кукурудзи DKC 2949 (II строк)	78,33	55,23	70,51
41.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (II строк)	81,06	57,96	71,50
42.	Зерно кукурудзи DKC 2870 (II строк)	78,74	57,91	73,55
43.	Зерно кукурудзи DKC 3511 (II строк)	79,77	59,67	74,80
44.	Зерно кукурудзи DKC 3472 (II строк)	73,38	52,18	71,11
45.	Зерно кукурудзи DKC 3420 (II строк)	79,93	58,83	73,60
46.	Зерно кукурудзи DKC 3759 (II строк)	78,87	57,66	73,11
47.	Зерно кукурудзи DKC 3871 (II строк)	77,69	56,57	72,82
48.	Зерно кукурудзи DKC 2960 (II строк)	74,67	53,99	72,30

1	2	3	4	5
49.	Зерно кукурудзи DKC 3795 (II строк)	76,10	54,88	72,12
50.	Зерно кукурудзи DKC 3476 (II строк)	79,84	59,33	74,31
51.	Зерно кукурудзи DKC 4490 (II строк)	72,66	53,99	74,30
52.	Зерно кукурудзи DKC 4964 (II строк)	75,86	58,26	76,80
53.	Зерно кукурудзи DKC 4626 (II строк)	76,01	56,11	73,82
54.	Зерно кукурудзи DK 315 (II строк)	74,90	55,43	74,01
55.	Зерно кукурудзи DK 391 (II строк)	76,14	55,21	72,51
56.	Зерно кукурудзи Харківський 195МВ (II строк)	75,75	55,00	72,61
57.	Зерно кукурудзи Переяславський 230СВ (II строк)	75,24	54,51	72,45
58.	Зерно кукурудзи EE 2807 (DKC 2787) (II строк)	78,64	56,11	71,35
59.	Зерно кукурудзи EE 3802 (DKC 4082) (II строк)	81,02	59,02	72,85
60.	Зерно кукурудзи EG 3222 (II строк)	77,68	55,68	71,68
61.	Зерно кукурудзи EG 3421 (II строк)	76,78	55,98	72,91
62.	Зерно кукурудзи EG 3324 (II строк)	75,24	54,99	73,09
63.	Зерно кукурудзи DKC 1 (III строк)	77,85	55,67	71,51
64.	Зерно кукурудзи DKC 2 (III строк)	82,08	61,48	74,90
65.	Зерно кукурудзи DKC 3 (III строк)	73,98	55,27	74,71
66.	Зерно кукурудзи DKC 4 (III строк)	86,50	61,24	71,63
67.	Зерно кукурудзи DKC 5 (III строк)	78,92	59,34	75,19
68.	Зерно кукурудзи DKC 7 (III строк)	76,26	58,43	76,62
69.	Зерно кукурудзи DKC 10 (III строк)	69,43	51,41	74,05
70.	Зерно кукурудзи DK 440 (III строк)	74,98	57,07	76,11
71.	Зерно кукурудзи DKC 2949 (III строк)	80,96	57,89	71,50
72.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (III строк)	80,59	59,09	73,32
73.	Зерно кукурудзи DKC 2870 (III строк)	82,15	60,97	74,22
74.	Зерно кукурудзи DKC 3511 (III строк)	84,64	63,88	75,47
75.	Зерно кукурудзи DKC 3472 (III строк)	74,07	52,97	71,51
76.	Зерно кукурудзи DKC 3420 (III строк)	74,87	56,08	74,90
77.	Зерно кукурудзи DKC 3759 (III строк)	74,69	56,03	75,02
78.	Зерно кукурудзи DKC 3871 (III строк)	77,13	56,16	72,81
79.	Зерно кукурудзи DKC 2960 (III строк)	77,26	56,18	72,72
80.	Зерно кукурудзи DKC 3795 (III строк)	74,16	54,59	73,61
81.	Зерно кукурудзи DKC 3476 (III строк)	73,03	54,52	74,65
82.	Зерно кукурудзи DKC 4490 (III строк)	73,98	56,37	76,20
83.	Зерно кукурудзи DKC 4964 (III строк)	72,05	56,37	78,24
84.	Зерно кукурудзи DKC 4626 (III строк)	74,11	55,09	74,34
85.	Зерно кукурудзи DK 315 (III строк)	78,4	58,09	74,09
86.	Зерно кукурудзи DK 391 (III строк)	78,93	57,04	72,27
87.	Зерно кукурудзи Харківський 195МВ (III строк)	74,25	55,06	74,15
88.	Зерно кукурудзи Переяславський 230СВ (III строк)	81,52	59,67	73,20
89.	Зерно кукурудзи EE 2807 (DKC 2787) (III строк)	77,39	56,23	72,66
90.	Зерно кукурудзи EE 3802 (DKC 4082) (III строк)	74,72	54,70	73,21
91.	Зерно кукурудзи EG 3222 (III строк)	78,51	56,38	71,81
92.	Зерно кукурудзи EG 3421 (III строк)	76,00	55,87	73,51
93.	Зерно кукурудзи EG 3324 (II строк)	83,84	61,85	73,77

Завідувач відділу зоотехнічної оцінки
та стандартизації кормів,
кандидат с.-г. наук — **Л.П. Чорнолата**

Результати випробувань: Вміст крохмалю (2011 рік):

№	Назва зразка	Суха речовина,%	Крохмаль в натуральній речовині,%	Крохмаль в АСР, %
1	2	3	4	5
1.	Зерно кукурудзи Харківський 195МВ (контроль)	83,66	59,85	71,54
2.	Зерно кукурудзи Харківський 195МВ (біомаг 5-7)	80,55	58,05	72,07
3.	Зерно кукурудзи Харківський 195МВ (біомаг 10-12)	80,84	59,32	73,38
4.	Зерно кукурудзи Харківський 195МВ (моноцинк 5-7)	80,68	60,41	74,88
5.	Зерно кукурудзи Харківський 195МВ (моноцинк 10-12)	80,55	60,99	75,72
6.	Зерно кукурудзи Харківський 195МВ (росток 5-7)	82,68	60,95	73,72
7.	Зерно кукурудзи Харківський 195МВ (росток 10-12)	82,65	61,03	73,84
8.	Зерно кукурудзи Харківський 195МВ (вимпел 5-7)	80,20	57,80	72,07
9.	Зерно кукурудзи Харківський 195МВ (вимпел 10-12)	81,67	59,14	72,41
10.	Зерно кукурудзи DKC 2960 (контроль)	83,88	58,97	70,30
11.	Зерно кукурудзи DKC 2960 (біомаг 5-7)	83,79	59,86	71,44
12.	Зерно кукурудзи DKC 2960 (біомаг 10-12)	83,85	61,41	73,24
13.	Зерно кукурудзи DKC 2960 (моноцинк 5-7)	80,59	59,79	74,19
14.	Зерно кукурудзи DKC 2960 (моноцинк 10-12)	81,66	60,78	74,43
15.	Зерно кукурудзи DKC 2960 (росток 5-7)	82,85	60,44	72,95
16.	Зерно кукурудзи DKC 2960 (росток 10-12)	77,70	57,43	73,91
17.	Зерно кукурудзи DKC 2960 (вимпел 5-7)	83,57	59,04	70,65
18.	Зерно кукурудзи DKC 2960 (вимпел 10-12)	79,09	56,50	71,44
19.	Зерно кукурудзи DKC 2949 (контроль)	84,25	59,15	70,21
20.	Зерно кукурудзи DKC 2949 (біомаг 5-7)	80,95	58,02	71,67
21.	Зерно кукурудзи DKC 2949 (біомаг 10-12)	81,53	58,95	72,30
22.	Зерно кукурудзи DKC 2949 (моноцинк 5-7)	83,65	62,34	74,52
23.	Зерно кукурудзи DKC 2949 (моноцинк 10-12)	83,25	62,75	75,38
24.	Зерно кукурудзи DKC 2949 (росток 5-7)	85,62	61,84	72,23
25.	Зерно кукурудзи DKC 2949 (росток 10-12)	84,75	62,24	73,44
26.	Зерно кукурудзи DKC 2949 (вимпел 5-7)	80,21	56,36	70,27
27.	Зерно кукурудзи DKC 2949 (вимпел 10-12)	81,01	56,98	70,34
28.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (контроль)	85,34	60,76	71,20
29.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (біомаг 5-7)	82,54	59,71	72,34
30.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (біомаг 10-12)	82,64	60,18	72,82
31.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (моноцинк 5-7)	83,47	63,29	75,82
32.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (моноцинк 10-12)	83,96	63,86	76,06
33.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (росток 5-7)	86,34	64,55	74,76
34.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (росток 10-12)	85,52	63,99	74,82
35.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (вимпел 5-7)	82,42	59,12	71,73
36.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (вимпел 10-12)	81,60	58,93	72,22
37.	Зерно кукурудзи DKC 3472 (контроль)	73,72	52,12	70,70
38.	Зерно кукурудзи DKC 3472 (біомаг 5-7)	73,95	53,18	71,91
39.	Зерно кукурудзи DKC 3472 (біомаг 10-12)	74,03	53,88	72,78
40.	Зерно кукурудзи DKC 3472 (моноцинк 5-7)	73,81	55,24	74,84
41.	Зерно кукурудзи DKC 3472 (моноцинк 10-12)	74,17	56,14	75,69
42.	Зерно кукурудзи DKC 3472 (росток 5-7)	74,20	53,62	72,26
43.	Зерно кукурудзи DKC 3472 (росток 10-12)	74,58	55,15	73,95
44.	Зерно кукурудзи DKC 3472 (вимпел 5-7)	72,70	51,75	71,18
45.	Зерно кукурудзи DKC 3472 (вимпел 10-12)	74,26	53,31	71,79
46.	Зерно кукурудзи DKC 3420 (контроль)	81,06	58,47	72,13
47.	Зерно кукурудзи DKC 3420 (біомаг 5-7)	79,95	58,82	73,57
48.	Зерно кукурудзи DKC 3420 (біомаг 10-12)	80,11	59,64	74,45

1	2	3	4	5
49.	Зерно кукурудзи DKC 3420 (моноцинк 5-7)	80,57	60,57	75,18
50.	Зерно кукурудзи DKC 3420 (моноцинк 10-12)	80,35	61,12	76,07
51.	Зерно кукурудзи DKC 3420 (росток 5-7)	81,54	60,86	74,64
52.	Зерно кукурудзи DKC 3420 (росток 10-12)	81,23	60,96	75,05
53.	Зерно кукурудзи DKC 3420 (вимпел 5-7)	80,20	58,32	72,72
54.	Зерно кукурудзи DKC 3420 (вимпел 10-12)	80,65	59,48	73,75
55.	Зерно кукурудзи Переяславський 230СВ (контроль)	79,31	57,09	71,98
56.	Зерно кукурудзи Переяславський 230СВ (біомаг 5-7)	78,35	57,05	72,81
57.	Зерно кукурудзи Переяславський 230СВ (біомаг 10-12)	79,45	58,00	73,00
58.	Зерно кукурудзи Переяславський 230СВ (моноцинк 5-7)	79,64	58,92	73,98
59.	Зерно кукурудзи Переяславський 230СВ (моноц. 10-12)	79,81	59,50	74,55
60.	Зерно кукурудзи Переяславський 230СВ (росток 5-7)	79,78	58,91	73,84
61.	Зерно кукурудзи Переяславський 230СВ (росток 10-12)	80,45	59,49	73,95
62.	Зерно кукурудзи Переяславський 230СВ (вимпел 5-7)	78,50	56,62	72,13
63.	Зерно кукурудзи Переяславський 230СВ (вимпел 10-12)	79,51	57,67	72,53
64.	Зерно кукурудзи DKC 3871 (контроль)	79,65	57,39	72,05
65.	Зерно кукурудзи DKC 3871 (біомаг 5-7)	77,22	57,04	73,87
66.	Зерно кукурудзи DKC 3871 (біомаг 10-12)	77,57	57,48	74,10
67.	Зерно кукурудзи DKC 3871 (моноцинк 5-7)	77,05	57,59	74,74
68.	Зерно кукурудзи DKC 3871 (моноцинк 10-12)	76,95	58,23	75,67
69.	Зерно кукурудзи DKC 3871 (росток 5-7)	75,64	55,18	72,95
70.	Зерно кукурудзи DKC 3871 (росток 10-12)	80,84	59,77	73,94
71.	Зерно кукурудзи DKC 3871 (вимпел 5-7)	78,70	57,27	72,27
72.	Зерно кукурудзи DKC 3871 (вимпел 10-12)	81,74	59,73	73,07
73.	Зерно кукурудзи DK 391 (контроль)	83,07	59,38	71,48
74.	Зерно кукурудзи DK 391 (біомаг 5-7)	82,05	59,78	72,86
75.	Зерно кукурудзи DK 391 (біомаг 10-12)	82,36	60,19	73,08
76.	Зерно кукурудзи DK 391 (моноцинк 5-7)	79,68	59,72	74,95
77.	Зерно кукурудзи DK 391 (моноцинк 10-12)	79,55	60,31	75,81
78.	Зерно кукурудзи DK 391 (росток 5-7)	81,02	58,70	72,45
79.	Зерно кукурудзи DK 391 (росток 10-12)	80,38	59,15	73,59
80.	Зерно кукурудзи DK 391 (вимпел 5-7)	82,20	58,84	71,58
81.	Зерно кукурудзи DK 391 (вимпел 10-12)	83,55	59,98	71,79
82.	Зерно кукурудзи DK 440 (контроль)	79,93	57,59	72,05
83.	Зерно кукурудзи DK 440 (біомаг 5-7)	74,39	54,76	73,61
84.	Зерно кукурудзи DK 440 (біомаг 10-12)	75,03	56,46	75,25
85.	Зерно кукурудзи DK 440 (моноцинк 5-7)	79,45	59,87	75,36
86.	Зерно кукурудзи DK 440 (моноцинк 10-12)	78,07	60,03	76,89
87.	Зерно кукурудзи DK 440 (росток 5-7)	79,93	59,18	74,04
88.	Зерно кукурудзи DK 440 (росток 10-12)	79,90	60,07	75,18
89.	Зерно кукурудзи DK 440 (вимпел 5-7)	80,49	58,22	72,33
90.	Зерно кукурудзи DK 440 (вимпел 10-12)	80,16	58,51	72,99
91.	Зерно кукурудзи DKC 4964 (контроль)	78,07	58,72	75,21
92.	Зерно кукурудзи DKC 4964 (біомаг 5-7)	77,55	58,87	75,91
93.	Зерно кукурудзи DKC 4964 (біомаг 10-12)	77,88	59,16	75,96
94.	Зерно кукурудзи DKC 4964 (моноцинк 5-7)	77,93	61,27	78,62
95.	Зерно кукурудзи DKC 4964 (моноцинк 10-12)	77,34	61,31	79,27
96.	Зерно кукурудзи DKC 4964 (росток 5-7)	78,47	61,03	77,77
97.	Зерно кукурудзи DKC 4964 (росток 10-12)	78,54	61,52	78,33
98.	Зерно кукурудзи DKC 4964 (вимпел 5-7)	76,83	58,07	75,58
99.	Зерно кукурудзи DKC 4964 (вимпел 10-12)	78,16	59,29	75,86

1	2	3	4	5
100.	Зерно кукурудзи DK 315 (контроль)	79,26	58,01	73,19
101.	Зерно кукурудзи DK 315 (біомаг 5-7)	78,89	58,07	73,61
102.	Зерно кукурудзи DK 315 (біомаг 10-12)	78,09	58,01	74,29
103.	Зерно кукурудзи DK 315 (моноцинк 5-7)	78,95	59,98	75,97
104.	Зерно кукурудзи DK 315 (моноцинк 10-12)	79,14	60,90	76,95
105.	Зерно кукурудзи DK 315 (росток 5-7)	73,97	55,57	75,13
106.	Зерно кукурудзи DK 315 (росток 10-12)	79,35	60,11	75,75
107.	Зерно кукурудзи DK 315 (вимпел 5-7)	77,90	57,13	73,34
108.	Зерно кукурудзи DK 315 (вимпел 10-12)	79,31	58,28	73,48

Завідувач відділу зоотехнічної оцінки
та стандартизації кормів,
кандидат с.-г. наук **Л.П. Чорнолата**

ДЕРЖАВНИЙ КОМІТЕТ УКРАЇНИ
З ПИТАНЬ ТЕХНІЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ТА СПОЖИВЧОЇ ПОЛІТИКИ
ІНСТИТУТ КОРМІВ ТА СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА ПОДІЛЛЯ
НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
Галузевий координаційний науково-методичний центр,
базова організація з стандартизації

ЛАБОРАТОРІЯ МОНІТОРИНГУ ЯКОСТІ КОРМІВ ТА СИРОВИНИ
СВІДОЦТВО ПРО АТЕСТАЦІЮ №ПУ-0118/11
Видане 24 червня 2011 року чинне до 22 червня 2014 року

Адреса:21100, м. Вінниця
пр. Юності, 16
тел/факс 46-41-16
тел. лабор. 43-81-94
ел. пошта zoolab@ukr.net
http://www.fri.vin.ua

ЗАТВЕРДЖУЮ
Директор Інституту
кормів та сільського
господарства Поділля НААН
О.В. Корнійчук
28 травня 2013 р.

ПРОТОКОЛ №56

ВИПРОБУВАНЬ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ КОРМІВ

Заявник: *ТОВ «Монсанто Україна», м. Київ*

Об'єкт випробувань: *Зерно кукурудзи EF 4503 (III строк 2012), реєстр. № 4295; DK 315 (сечовина), реєстр. № 4296; DKC 2971 (сечовина), реєстр. № 4297; DKC 3871 (II строк 2012), реєстр. № 4298; DKC 2 (II строк 2012), реєстр. № 4299; DKC 2949 (III строк 2012), реєстр. № 4300; DKC 3511 (II строк 2012), реєстр. № 4301; DKC 3 (I строк 2012), реєстр. № 4302; EE 2807 (DKC 2787) (I строк 2012), реєстр. № 4303; Харківський 195 MB (III строк 2012), реєстр. № 4304; EF 4705 (III строк 2012), реєстр. № 4305; EF 4503 (I строк 2012), реєстр. № 4306; DKC 4685 (I строк 2012), реєстр. № 4307; Подільський 274CB (II строк 2012), реєстр. № 4308; EG 3324 (II строк), реєстр. № 4309; DKC 3705 (II строк 2012), реєстр. № 4310; DKC 3472 (III строк 2012), реєстр. № 4311; DKC 3705 (I строк 2012), реєстр. № 4312; DK 440 (II строк 2012), реєстр. № 4313; DKC 3511 (сечовина+суперфосфат), реєстр. № 4314; Переяславський 230 CB (III строк 2012), реєстр. № 4315; DK 315 (сечовина+суперфосфат), реєстр. № 4316; Харківський 195 MB, реєстр. № 4317; DKC 4 (I строк 2012), реєстр. № 4318; DKC 4626 (I строк 20'2), реєстр. № 4319; EF 4705 (III строк 2012), реєстр. № 4320; Переяславський 230 CB (I строк 2012), реєстр. № 4321; DKC 3511 (I строк 2012), реєстр. № 4322; DKC 7 (II строк 2012), реєстр. № 4323; DKC 4626 (II строк 2012), реєстр. № 4324; DK 315 (III строк 2012), реєстр. № 4325; Подільський 274CB (I строк 2012), реєстр. № 4326; DKC 3759 (I строк 2012), реєстр. № 4327; DKC 2870 (III строк 2012), реєстр. № 4328; DKC 3759 (II строк 2012), реєстр. № 4329; Харківський 195MB (II строк), реєстр. № 4330; DKC 4685 (II строк 2012), реєстр. № 4331; DKC 3476 (II строк 2012), реєстр. № 4332; DKC 3472 (сечовина 2012), реєстр. № 4333; DKC 2870 (II строк 2012), реєстр. № 4334; EG 3222 (I строк), реєстр. № 4335; DKC 3420 (II строк 2012), реєстр. № 4336; EF 4705 (II строк 2012), реєстр. № 4337; EF 4503 (II строк 2012), реєстр. № 4338; DKC 2960 (III сп.рок 2012), реєстр. № 4339; DKC 7 (III строк 2012), реєстр. № 4340; DKC 3795 (II строк 2012), реєстр. № 4341; DKC 3871 (III строк 2012), реєстр. № 4342; DKC 3795(III строк 2012), реєстр. № 4343; DKC 3476 (III строк 2012), реєстр. № 4344; DKC 4490 (II строк 2012), реєстр. № 4345; DKC 4964 (II строк 2012), реєстр. № 4346; DKC 10 (I строк 2012), реєстр. № 4347; DKC 2 (I строк 2012), реєстр. № 4350; Подільський 274CB (III строк 2012), реєстр. № 4351; DKC 3795 (I строк 2012), реєстр. № 4352; DKC 4964 (III строк 2012), реєстр. № 4353; DKC 3472 (II строк 2012), реєстр. № 4354; DKC 5 (I строк 2012),*

реєстр. № 4355; DKC 2960(I строк 2012), реєстр. № 4356; DKC 3476 (I строк 2012), реєстр. № 4357; Переяславський 230СВ (II строк), реєстр. № 4358; DKC 4964 (I строк 2012), реєстр. № 4359; DK 315 (I строк 2012), реєстр. № 4360; EG 3324 (I строк), реєстр. №4361; DKC 4490 (I строк 2012), реєстр. № 4362; DKC 1 (I строк 2012), реєстр. № 4363; DKC 2870 (I строк 2012), реєстр. № 4364; DKC 2949 (I строк 2012), реєстр. № 4365; DKC 3420 (I строк 2012), реєстр. № 4366; EG 3421 (I строк), реєстр. №4367; DKC 4 (II строк 2012), реєстр. № 4368; DKC 7 (I строк 2012), реєстр. № 4369; EE 2807 (DKC 2787) (I строк 2012), реєстр. № 4370; DKC 3472 (I строк 2012), реєстр. № 4371; DKC 2971 (I строк 2012), реєстр. № 4372; DKC 2971 (сечовина+суперфосфат), реєстр. № 4373; DK 440 (III строк 2012), реєстр. № 4374; DKC 3759 (III строк 2012), реєстр. № 4375; DKC 3 (II строк 2012), реєстр. № 4376; DK 391 (III строк 2012), реєстр. № 4377; DKC 3705 (III строк 2012), реєстр. № 4378; DKC 5 (III строк 2012), реєстр. № 4379; EE 2807 (DKC 2787) (III строк 2012), реєстр. № 4380; DKC 4626 (III строк 2012), реєстр. № 4381; DKC 1(III строк 2012), реєстр. № 4382; DKC 3472 (сечовина+суперфосфат), реєстр. № 4383; DKC 4490 (III строк 2012), реєстр. № 4384; DKC 2960 (II строк 2012), реєстр. № 4385; DKC 3511 (сечовина), реєстр. № 4386; DKC 3420 (III строк 2012), реєстр. № 4387; DKC 3511 (III строк 2012), реєстр. № 4388; DK 315 (II строк 2012), реєстр. № 4389; DKC 4685 (III строк 2012), реєстр. № 4390; DKC 2949 (II строк 2012), реєстр. № 4391; DKC 10 (III строк 2012), реєстр. № 4392; DKC 1 (II строк 2012), реєстр. № 4393; DKC 3795 (II строк 2012), реєстр. № 4394; DKC 2971 (III строк 2012), реєстр. № 4395; DK 440 (I строк 2012), реєстр. № 4396; EG 3421 (III строк 2012), реєстр. № 4397; DKC 4 (III строк 2012), реєстр. № 4398; DKC 2971 (II строк 2012), реєстр. № 4399; DKC 3871 (I строк 2012), реєстр. № 4400; EG 3324 (III строк 2012), реєстр. № 4401; DK 391 (II строк 2012), реєстр. № 4402; DKC 3 (III строк 2012), реєстр. № 4403; DKC 5 (II строк 2012), реєстр. № 4404; EG 3222 (II строк 2012), реєстр. № 4405; EG 3222 (III строк 2012), реєстр. № 4406; DKC 2 (III строк 2012), реєстр. № 4407;

Мета випробувань: *визначення сухої речовини, визначення крохмалю*

Дата надходження зразків до випробувальної лабораторії: *28.03.2013 р.*

Дата проведення випробувань: *28.03.2013.-28.05.13 р.*

Результати випробувань наведені у таблиці: Вміст крохмалю:

№	Назва зразка	Шифр	Суха речовина, %	Крохмаль в натуральній речовині,%	Крохмаль в АСР, %
1	2	3	4	5	6
1.	Зерно кукурудзи EF 4503 (III строк)	4295	77,81	57,27	73,60
2.	Зерно кукурудзи DK 315 (сечовина)	4296	77,94	56,11	71,99
3.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (сечовина)	4297	77,49	55,79	72,00
4.	Зерно кукурудзи DKC 3871 (II строк)	4298	75,54	54,12	71,64
5.	Зерно кукурудзи DKC 2 (II строк)	4299	77,63	56,44	72,70
6.	Зерно кукурудзи DKC 2949 (III строк)	4300	77,72	54,40	70,00
7.	Зерно кукурудзи DKC 3511 (II строк)	4301	74,93	55,00	73,40
8.	Зерно кукурудзи DKC 3 (I строк)	4302	77,90	55,25	70,92
9.	Зерно кукурудзи EE 2807 (DKC 2787) (I строк)	4303	75,29	52,24	69,39
10.	Зерно кукурудзи Харківський 195МВ (III строк)	4304	79,23	57,48	72,55
11.	Зерно кукурудзи EF 4705 (III строк)	4305	78,91	57,63	73,03
12.	Зерно кукурудзи EF 4503 (I строк)	4306	75,01	53,25	70,99
13.	Зерно кукурудзи DKC 4685 (I строк)	4307	76,41	55,36	72,45
14.	Зерно кукурудзи Подільський 274СВ (II строк)	4308	75,56	54,55	72,19
15.	Зерно кукурудзи EG 3324 (II строк)	4309	77,60	57,57	74,19
16.	Зерно кукурудзи DKC 3705 (II строк)	4310	76,24	55,33	72,57
17.	Зерно кукурудзи DKC 3472 (III строк)	4311	75,36	53,75	71,32

1	2	3	4	5	6
18.	Зерно кукурудзи DKC 3705 (I строк)	4312	77,50	54,84	70,76
19.	Зерно кукурудзи DK 440 (II строк)	4313	75,33	55,59	73,80
20.	Зерно кукурудзи DKC 3511 (сечовина + суперфосфат)	4314	77,47	58,87	75,99
21.	Зерно кукурудзи Переяславський 230СВ (III строк)	4315	79,13	56,66	71,60
22.	Зерно кукурудзи DK 315 (сечовина+суперфосфат)	4316	79,11	57,90	73,19
23.	Зерно кукурудзи Харківський 195МВ (I строк)	4317	74,33	52,55	70,70
24.	Зерно кукурудзи DKC 4 (I строк)	4318	75,22	52,80	70,19
25.	Зерно кукурудзи DKC 4626 (I строк)	4319	79,26	56,89	71,78
26.	Зерно кукурудзи EF 4705 (III строк)	4320	78,91	57,63	73,03
27.	Зерно кукурудзи Переяславський 230СВ (I строк)	4321	76,01	53,21	70,00
28.	Зерно кукурудзи DKC 3511 (I строк)	4322	77,80	55,61	71,48
29.	Зерно кукурудзи DKC 7 (II строк)	4323	74,85	56,58	75,59
30.	Зерно кукурудзи DKC 4626 (II строк)	4324	76,77	55,31	72,05
31.	Зерно кукурудзи DK 315 (III строк)	4325	74,98	55,45	73,95
32.	Зерно кукурудзи Подільський 274СВ (I строк)	4326	77,22	54,74	70,89
33.	Зерно кукурудзи DKC 3759 (I строк)	4327	74,71	54,09	72,40
34.	Зерно кукурудзи DKC 2870 (III строк)	4328	74,92	55,46	74,03
35.	Зерно кукурудзи DKC 3759 (II строк)	4329	74,71	54,09	72,40
36.	Зерно кукурудзи Харківський 195МВ (II строк)	4330	77,71	55,48	71,39
37.	Зерно кукурудзи DKC 4685 (II строк)	4331	74,59	54,59	73,19
38.	Зерно кукурудзи DKC 3476 (II строк)	4332	74,36	54,44	73,21
39.	Зерно кукурудзи DKC 3472 (сечовина)	4333	74,18	55,48	74,79
40.	Зерно кукурудзи DKC 2870 (II строк)	4334	74,62	54,82	73,47
41.	Зерно кукурудзи EG 3222 (I строк)	4335	77,74	58,15	74,80
42.	Зерно кукурудзи DKC 3420 (II строк)	4336	75,40	54,14	71,80
43.	Зерно кукурудзи EF 4705 (II строк)	4337	77,14	56,15	72,79
44.	Зерно кукурудзи EF 4503 (II строк)	4338	77,61	56,19	72,40
45.	Зерно кукурудзи DKC 2960 (III строк)	4339	75,16	54,14	72,03
46.	Зерно кукурудзи DKC 7 (III строк)	4340	75,24	56,98	75,73
47.	Зерно кукурудзи DKC 3795 (I строк)	4341	75,01	53,25	70,99
48.	Зерно кукурудзи DKC 3871 (III строк)	4342	76,65	55,17	71,98
49.	Зерно кукурудзи DKC 3795 (III строк)	4343	74,42	53,88	72,40
50.	Зерно кукурудзи DKC 3476 (III строк)	4344	75,96	56,51	74,39
51.	Зерно кукурудзи DKC 4490 (II строк)	4345	76,83	55,93	72,80
52.	Зерно кукурудзи DKC 4964 (II строк)	4346	76,19	57,29	75,19
53.	Зерно кукурудзи DKC 10 (I строк)	4347	76,98	56,97	74,01
54.	Зерно кукурудзи DKC 2 (I строк)	4348	78,19	54,73	70,00
55.	Зерно кукурудзи EG 3421 (II строк)	4349	77,18	54,93	71,17
56.	Зерно кукурудзи DK 391 (I строк)	4350	75,97	53,98	71,05
57.	Зерно кукурудзи Подільський 274СВ (III строк)	4351	75,13	54,39	72,39
58.	Зерно кукурудзи DKC 3795 (III строк)	4352	74,70	54,08	72,40
59.	Зерно кукурудзи DKC 4964 (III строк)	4353	75,72	57,78	76,31
60.	Зерно кукурудзи DKC 3472 (II строк)	4354	77,60	54,78	70,59
61.	Зерно кукурудзи DKC 5 (I строк)	4355	77,67	56,23	72,40
62.	Зерно кукурудзи DKC 2960 (I строк)	4356	75,18	52,42	69,73
63.	Зерно кукурудзи DKC 3476 (I строк)	4357	74,54	53,74	72,10
64.	Зерно кукурудзи Переяславський 230СВ (II строк)	4358	78,88	56,00	70,99
65.	Зерно кукурудзи DKC 4964 (I строк)	4359	75,92	56,33	74,20

1	2	3	4	5	6
66.	Зерно кукурудзи DK 315 (I строк)	4360	74,67	53,76	72,00
67.	Зерно кукурудзи EG 3324 (I строк)	4361	77,49	54,24	70,00
68.	Зерно кукурудзи DKC 4490 (I строк)	4362	75,88	55,09	72,60
69.	Зерно кукурудзи DKC 1 (I строк)	4363	74,70	51,39	68,80
70.	Зерно кукурудзи DKC 2870 (I строк)	4364	74,46	53,86	72,33
71.	Зерно кукурудзи DKC 2949 (I строк)	4365	74,70	51,88	69,45
72.	Зерно кукурудзи DKC 3420 (I строк)	4366	74,87	53,60	71,59
73.	Зерно кукурудзи EG 3421 (I строк)	4367	76,21	53,95	70,79
74.	Зерно кукурудзи DKC 4 (II строк)	4368	77,55	56,14	72,39
75.	Зерно кукурудзи DKC 7 (I строк)	4369	79,15	57,77	72,99
76.	Зерно кукурудзи EE 2807 (DKC 2787) (II строк)	4370	76,90	54,60	71,00
77.	Зерно кукурудзи DKC 3472 (I строк)	4371	76,11	53,64	70,48
78.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (I строк)	4372	77,70	54,70	70,40
79.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (сечовина+суперфосфат)	4373	75,37	54,26	71,99
80.	Зерно кукурудзи DK 440 (III строк)	4374	76,49	57,52	75,20
81.	Зерно кукурудзи DKC 3759 (III строк)	4375	74,42	54,92	73,80
82.	Зерно кукурудзи DKC 3 (II строк)	4376	75,90	55,67	72,39
83.	Зерно кукурудзи DK 391 (III строк)	4377	75,81	54,58	72,00
84.	Зерно кукурудзи DKC 3705 (III строк)	4378	77,34	56,14	72,59
85.	Зерно кукурудзи DKC 5 (III строк)	4379	76,20	55,59	72,95
86.	Зерно кукурудзи EE 2807 (DKC 2787) (III строк)	4380	77,62	55,41	71,39
87.	Зерно кукурудзи DKC 4626 (III строк)	4381	78,97	57,85	73,26
88.	Зерно кукурудзи DKC 1 (III строк)	4382	74,70	55,13	73,80
89.	Зерно кукурудзи DKC 3472 (сечовина+ суперфосфат)	4383	76,30	56,00	73,49
90.	Зерно кукурудзи DKC 4490 (III строк)	4384	75,01	55,80	74,39
91.	Зерно кукурудзи DKC 2960 (II строк)	4385	74,97	53,53	71,40
92.	Зерно кукурудзи DKC 3511 (сечовина)	4386	75,62	53,72	71,04
93.	Зерно кукурудзи DKC 3420 (III строк)	4387	75,07	55,10	73,40
94.	Зерно кукурудзи DKC 3511 (III строк)	4388	79,26	58,98	74,41
95.	Зерно кукурудзи DK 315 (II строк)	4389	75,05	55,31	73,70
96.	Зерно кукурудзи DKC 4685 (III строк)	4390	77,09	56,58	73,39
97.	Зерно кукурудзи DKC 2949 (II строк)	4391	75,72	52,88	69,84
98.	Зерно кукурудзи DKC 10 (III строк)	4392	76,14	57,78	75,89
99.	Зерно кукурудзи DKC 1 (II строк)	4393	76,19	54,85	71,99
100.	Зерно кукурудзи DKC 3795 (II строк)	4394	74,41	53,13	71,40
101.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (III строк)	4395	75,40	55,04	73,00
102.	Зерно кукурудзи DK 440 (I строк)	4396	77,53	55,71	71,86
103.	Зерно кукурудзи EG 3421 (III строк)	4397	75,14	54,69	72,78
104.	Зерно кукурудзи DKC 4 (III строк)	4398	77,55	56,14	72,39
105.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (II строк)	4399	79,31	56,86	71,69
106.	Зерно кукурудзи DKC 3871 (I строк)	4400	78,01	55,23	70,80
107.	Зерно кукурудзи EG 3324 (III строк)	4401	74,90	55,73	74,41
108.	Зерно кукурудзи DK 391 (II строк)	4402	76,07	54,61	71,79
109.	Зерно кукурудзи DKC 3 (III строк)	4403	77,54	56,28	72,58
110.	Зерно кукурудзи DKC 5 (II строк)	4404	76,58	55,52	72,50
111.	Зерно кукурудзи EG 3222 (II строк)	4405	77,70	58,73	75,59
112.	Зерно кукурудзи EG 3222 (III строк)	4406	74,91	56,88	75,93

113.	Зерно кукурудзи DKC 2 (III строк)	4407	76,16	55,44	72,79

Завідувач відділу зоотехнічної оцінки
та стандартизації кормів,
кандидат с.-г. наук **Л.П. Чорнолата**

Результати випробувань: Вміст крохмалю (2012 рік):

№	Назва зразка	Суха речовина,%	Крохмаль в натуральній речовині,%	Крохмаль в АСР, %
1	2	3	4	5
1.	Зерно кукурудзи Харківський 195МВ (контроль)	74,33	52,55	70,70
2.	Зерно кукурудзи Харківський 195МВ (біомаг 5-7)	80,50	55,58	69,04
3.	Зерно кукурудзи Харківський 195МВ (біомаг 10-12)	81,35	56,24	69,13
4.	Зерно кукурудзи Харківський 195МВ (моноцинк 5-7)	80,91	55,61	68,73
5.	Зерно кукурудзи Харківський 195МВ (моноцинк 10-12)	81,54	57,65	70,70
6.	Зерно кукурудзи Харківський 195МВ (росток 5-7)	80,16	56,34	70,28
7.	Зерно кукурудзи Харківський 195МВ (росток 10-12)	79,42	56,61	71,28
8.	Зерно кукурудзи Харківський 195МВ (вимпел 5-7)	81,53	57,53	70,56
9.	Зерно кукурудзи Харківський 195МВ (вимпел 10-12)	80,50	56,84	70,61
10.	Зерно кукурудзи DKC 2960 (контроль)	78,17	54,51	69,73
11.	Зерно кукурудзи DKC 2960 (біомаг 5-7)	80,64	56,12	69,59
12.	Зерно кукурудзи DKC 2960 (біомаг 10-12)	78,19	54,57	69,79
13.	Зерно кукурудзи DKC 2960 (моноцинк 5-7)	79,92	54,34	67,99
14.	Зерно кукурудзи DKC 2960 (моноцинк 10-12)	78,92	54,77	69,40
15.	Зерно кукурудзи DKC 2960 (росток 5-7)	81,41	55,23	67,84
16.	Зерно кукурудзи DKC 2960 (росток 10-12)	81,71	55,56	68,00
17.	Зерно кукурудзи DKC 2960 (вимпел 5-7)	78,93	55,73	70,61
18.	Зерно кукурудзи DKC 2960 (вимпел 10-12)	75,77	53,54	70,66
19.	Зерно кукурудзи DKC 2949 (контроль)	76,57	53,18	69,45
20.	Зерно кукурудзи DKC 2949 (біомаг 5-7)	78,01	53,11	68,08
21.	Зерно кукурудзи DKC 2949 (біомаг 10-12)	78,92	54,92	69,59
22.	Зерно кукурудзи DKC 2949 (моноцинк 5-7)	80,08	55,41	69,19
23.	Зерно кукурудзи DKC 2949 (моноцинк 10-12)	79,95	54,46	68,12
24.	Зерно кукурудзи DKC 2949 (росток 5-7)	77,84	53,72	69,01
25.	Зерно кукурудзи DKC 2949 (росток 10-12)	79,42	54,95	69,19
26.	Зерно кукурудзи DKC 2949 (вимпел 5-7)	80,15	55,49	69,23
27.	Зерно кукурудзи DKC 2949 (вимпел 10-12)	79,07	53,44	67,59
28.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (контроль)	77,70	54,70	70,40
29.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (біомаг 5-7)	77,11	53,20	68,99
30.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (біомаг 10-12)	77,07	54,71	70,99
31.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (моноцинк 5-7)	80,91	56,55	69,89
32.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (моноцинк 10-12)	80,29	57,96	72,19
33.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (росток 5-7)	79,84	55,08	68,99
34.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (росток 10-12)	78,55	55,14	70,20
35.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (вимпел 5-7)	79,90	54,81	68,60
36.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (вимпел 10-12)	78,09	55,26	70,76
37.	Зерно кукурудзи DKC 3472 (контроль)	76,11	53,64	70,48
38.	Зерно кукурудзи DKC 3472 (біомаг 5-7)	78,43	54,42	69,39
39.	Зерно кукурудзи DKC 3472 (біомаг 10-12)	77,91	54,84	70,39
40.	Зерно кукурудзи DKC 3472 (моноцинк 5-7)	81,33	56,14	69,03
41.	Зерно кукурудзи DKC 3472 (моноцинк 10-12)	79,25	55,40	69,91
42.	Зерно кукурудзи DKC 3472 (росток 5-7)	81,71	56,38	69,00
43.	Зерно кукурудзи DKC 3472 (росток 10-12)	78,99	56,07	70,98
44.	Зерно кукурудзи DKC 3472 (вимпел 5-7)	76,14	53,23	69,91
45.	Зерно кукурудзи DKC 3472 (вимпел 10-12)	78,65	55,32	70,34
46.	Зерно кукурудзи DKC 3420 (контроль)	74,87	53,60	71,59

1	2	3	4	5
47.	Зерно кукурудзи DKC 3420 (біомаг 5-7)	78,63	54,94	69,87
48.	Зерно кукурудзи DKC 3420 (біомаг 10-12)	76,45	54,01	70,65
49.	Зерно кукурудзи DKC 3420 (моноцинк 5-7)	78,93	55,30	70,06
50.	Зерно кукурудзи DKC 3420 (моноцинк 10-12)	76,80	54,24	70,63
51.	Зерно кукурудзи DKC 3420 (росток 5-7)	81,15	56,51	69,64
52.	Зерно кукурудзи DKC 3420 (росток 10-12)	78,44	55,87	71,23
53.	Зерно кукурудзи DKC 3420 (вимпел 5-7)	79,04	55,06	69,66
54.	Зерно кукурудзи DKC 3420 (вимпел 10-12)	79,65	56,43	70,85
55.	Зерно кукурудзи Переяславський 230СВ (контроль)	76,01	53,21	70,00
56.	Зерно кукурудзи Переяславський 230СВ (біомаг 5-7)	78,43	54,34	69,28
57.	Зерно кукурудзи Переяславський 230СВ (біомаг 10-12)	77,70	54,85	70,59
58.	Зерно кукурудзи Переяславський 230СВ (моноцинк 5-7)	79,85	55,29	69,24
59.	Зерно кукурудзи Переяславський 230СВ (моноц. 10-12)	78,65	54,80	69,68
60.	Зерно кукурудзи Переяславський 230СВ (росток 5-7)	77,91	53,29	68,40
61.	Зерно кукурудзи Переяславський 230СВ (росток 10-12)	81,06	56,42	69,60
62.	Зерно кукурудзи Переяславський 230СВ (вимпел 5-7)	81,10	56,12	69,20
63.	Зерно кукурудзи Переяславський 230СВ (вимпел 10-12)	81,12	58,37	71,96
64.	Зерно кукурудзи DKC 3871 (контроль)	78,01	55,23	70,80
65.	Зерно кукурудзи DKC 3871 (біомаг 5-7)	75,07	51,75	68,94
66.	Зерно кукурудзи DKC 3871 (біомаг 10-12)	77,71	55,26	71,11
67.	Зерно кукурудзи DKC 3871 (моноцинк 5-7)	77,20	54,04	70,00
68.	Зерно кукурудзи DKC 3871 (моноцинк 10-12)	78,12	56,24	71,99
69.	Зерно кукурудзи DKC 3871 (росток 5-7)	79,04	55,11	69,72
70.	Зерно кукурудзи DKC 3871 (росток 10-12)	78,64	54,85	69,75
71.	Зерно кукурудзи DKC 3871 (вимпел 5-7)	77,90	54,22	69,60
72.	Зерно кукурудзи DKC 3871 (вимпел 10-12)	77,23	54,51	70,58
73.	Зерно кукурудзи DK 391 (контроль)	76,86	54,61	71,05
74.	Зерно кукурудзи DK 391 (біомаг 5-7)	80,10	55,79	69,65
75.	Зерно кукурудзи DK 391 (біомаг 10-12)	78,94	55,09	69,79
76.	Зерно кукурудзи DK 391 (моноцинк 5-7)	79,01	55,54	70,29
77.	Зерно кукурудзи DK 391 (моноцинк 10-12)	77,42	55,47	71,65
78.	Зерно кукурудзи DK 391 (росток 5-7)	80,69	56,55	70,08
79.	Зерно кукурудзи DK 391 (росток 10-12)	79,91	56,04	70,13
80.	Зерно кукурудзи DK 391 (вимпел 5-7)	78,75	55,45	70,41
81.	Зерно кукурудзи DK 391 (вимпел 10-12)	78,76	55,55	70,53
82.	Зерно кукурудзи DK 440 (контроль)	77,53	55,71	71,86
83.	Зерно кукурудзи DK 440 (біомаг 5-7)	81,70	57,40	70,26
84.	Зерно кукурудзи DK 440 (біомаг 10-12)	81,54	57,63	70,68
85.	Зерно кукурудзи DK 440 (моноцинк 5-7)	80,29	57,97	72,20
86.	Зерно кукурудзи DK 440 (моноцинк 10-12)	80,25	58,25	72,59
87.	Зерно кукурудзи DK 440 (росток 5-7)	79,58	56,06	70,44
88.	Зерно кукурудзи DK 440 (росток 10-12)	80,50	56,76	70,51
89.	Зерно кукурудзи DK 440 (вимпел 5-7)	78,91	55,11	69,84
90.	Зерно кукурудзи DK 440 (вимпел 10-12)	80,10	58,48	73,01
91.	Зерно кукурудзи DKC 4964 (контроль)	75,92	56,33	74,20
92.	Зерно кукурудзи DKC 4964 (біомаг 5-7)	78,61	56,77	72,22
93.	Зерно кукурудзи DKC 4964 (біомаг 10-12)	78,09	56,99	72,98
94.	Зерно кукурудзи DKC 4964 (моноцинк 5-7)	78,95	57,33	72,62
95.	Зерно кукурудзи DKC 4964 (моноцинк 10-12)	78,99	58,01	73,44

1	2	3	4	5
96.	Зерно кукурудзи DKC 4964 (росток 5-7)	77,82	56,34	72,40
97.	Зерно кукурудзи DKC 4964 (росток 10-12)	77,11	56,28	72,99
98.	Зерно кукурудзи DKC 4964 (вимпел 5-7)	80,34	58,82	73,21
99.	Зерно кукурудзи DKC 4964 (вимпел 10-12)	80,64	59,83	74,19
100.	Зерно кукурудзи DK 315 (контроль)	76,67	55,20	72,00
101.	Зерно кукурудзи DK 315 (біомаг 5-7)	80,17	56,23	70,14
102.	Зерно кукурудзи DK 315 (біомаг 10-12)	80,30	56,40	70,24
103.	Зерно кукурудзи DK 315 (моноцинк 5-7)	80,23	56,54	70,47
104.	Зерно кукурудзи DK 315 (моноцинк 10-12)	80,03	57,56	71,92
105.	Зерно кукурудзи DK 315 (росток 5-7)	78,74	56,10	71,25
106.	Зерно кукурудзи DK 315 (росток 10-12)	79,92	57,40	71,82
107.	Зерно кукурудзи DK 315 (вимпел 5-7)	78,19	55,27	70,69
108.	Зерно кукурудзи DK 315 (вимпел 10-12)	78,66	56,35	71,64

Завідувач відділу зоотехнічної оцінки
та стандартизації кормів,
кандидат с.-г. наук **Л.П. Чорнолата**

ДЕРЖАВНИЙ КОМІТЕТ УКРАЇНИ
З ПИТАНЬ ТЕХНІЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ТА СПОЖИВЧОЇ ПОЛІТИКИ
ІНСТИТУТ КОРМІВ ТА СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА ПОДІЛЛЯ
НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
Галузевий координаційний науково-методичний центр,
базова організація з стандартизації

ЛАБОРАТОРІЯ МОНІТОРИНГУ ЯКОСТІ КОРМІВ ТА СИРОВИНИ
СВІДОЦТВО ПРО АТЕСТАЦІЮ №ПУ-0118/11
Видане 24 червня 2011 року чинне до 22 червня 2014 року

Адреса: 21100, м. Вінниця
пр. Юності, 16
тел/факс 46-41-16
тел. лабор. 43-81-94
ел. пошта zoolab@ukr.net
http://www.fri.vin.ua

ЗАТВЕРДЖУЮ
Директор Інституту
кормів та сільського
господарства Поділля НААН
О.В. Корнійчук
18 листопада 2013 р.

ПРОТОКОЛ №114

ВИПРОБУВАНЬ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ КОРМІВ

Заявник: *ТОВ «Монсанто Україна», м. Київ*

Об'єкт випробувань: *Зерно кукурудзи EG 3421 (І строк 2013), реєстр. № 5339; EG 3222 (І строк 2013), реєстр. № 5340; DKC 4685 (І строк 2013), реєстр. № 5341; DK 315 (І строк 2013), реєстр. № 5342; DKC 3795 (І строк 2013), реєстр. № 5343; DKC 2949 (І строк 2013), реєстр. № 5344; DKC 2787 (І строк 2013), реєстр. № 5345; Харківський 195 МВ (І строк 2013), реєстр. № 5346; Харківський 195 МВ (ІІ строк 2013), реєстр. № 5347; DKC 3 (І строк 2013), реєстр. № 5348; DKC 2 (І строк 2013), реєстр. № 5349; DKC 1 (І строк 2013), реєстр. № 5350; DKC 3472 (І строк 2013), реєстр. № 5351; DKC 3476 (І строк 2013), реєстр. № 5352; EE 2807 (DKC 2787) (І строк 2013), реєстр. № 5353; DKC 2870 (І строк 2013), реєстр. № 5354; DKC 5 (І строк 2013), реєстр. № 5355; DKC 2971 (І строк 2013), реєстр. № 5356; DKC 4 (І строк 2013), реєстр. № 5357; DKC 3759 (І строк 2013), реєстр. № 5358; Переяславський 230 СВ (І строк 2013), реєстр. № 5359; DKC 2960 (І строк 2013), реєстр. № 5360; DKC 3705 (І строк 2013), реєстр. № 5361; DKC 4626 (І строк 2013), реєстр. № 5362; DKC 3871 (І строк 2013), реєстр. № 5363; DKC 4964 (І строк 2013), реєстр. № 5364; DKC 7 (І строк 2013), реєстр. № 5365; DKC 3705 (ІІ строк 2013), реєстр. № 5366; DKC 1 (ІІ строк 2013), реєстр. № 5367; Переяславський 230СВ (ІІ строк 2013), реєстр. № 5368; DKC 4082 (І строк 2013), реєстр. № 5369; DKC 3 (ІІ строк 2013), реєстр. № 5370; DKC 3420 (ІІ строк 2013), реєстр. № 5371; DKC 2960 (ІІ строк 2013), реєстр. № 5372; DKC 5 (ІІ строк 2013), реєстр. № 5373; DKC 2787 (ІІ строк 2013), реєстр. № 5374; DKC 3203 (EG 3222) (ІІ строк 2013), реєстр. № 5375; DKC 3511 (ІІ строк 2013), реєстр. № 5376; EG 3421 (ІІ строк 2013), реєстр. № 5377; DKC 3472 (ІІ строк 2013), реєстр. № 5378; DKC 2949 (ІІ строк 2013), реєстр. № 5379; DKC 3511 (ІІ строк 2013), реєстр. № 5376; EF 4503 (І строк 2013), реєстр. № 5380; DKC 10 (І строк 2013), реєстр. № 5381; EF 4705 (І строк 2013), реєстр. № 5382; DKC 2 (ІІ строк 2013), реєстр. № 5383; DKC 3476 (ІІ строк 2013), реєстр. № 5384; DKC 3511 (І строк 2013), реєстр. № 5385; DKC 4082(ІІ строк 2013), реєстр. № 5386; DKC 3420 (І строк 2013), реєстр. № 5387; DKC 4795 (ІІ строк 2013), реєстр. № 5388; DK 315 (ІІ строк 2013), реєстр. № 5389; DKC 4685 (ІІ строк 2013), реєстр. № 5390; DKC 2870 (ІІ строк 2013), реєстр. № 5391; DKC 4964 (ІІ строк 2013), реєстр.*

№ 5392; DK 440 (II строк 2013), реєстр. № 5393; DKC 2971 (II строк 2013), реєстр. № 5394; DKC 3795 (II строк 2013), реєстр. № 5395; DKC 3759 (II строк 2013), реєстр. № 5396; DKC 3871 (II строк 2013), реєстр. № 5397; DKC 4590 (II строк 2013), реєстр. № 5398; DKC 4 (II строк 2013), реєстр. № 5773; DKC 3476 (III строк 2013), реєстр. № 5774; DKC 4964 (III строк 2013), реєстр. № 5775; DKC 3420 (III строк 2013), реєстр. № 5776; DKC 3705 (III строк 2013), реєстр. № 5777; DKC 4490 (II строк 2013), реєстр. № 5778; DKC 4490 (III строк 2013), реєстр. № 5779; DKC 4626 (III строк 2013), реєстр. № 5780; DKC 10 (II строк 2013), реєстр. № 5781; DKC 3203 (III строк 2013), реєстр. № 5782; DKC 4626 (II строк 2013), реєстр. № 5783; DKC 3472 (III строк 2013), реєстр. № 5784; Харківський 195МВ (III строк 2013), реєстр. № 5785; DKC 2870 (III строк 2013), реєстр. № 5786; DKC 2949 (III строк 2013), реєстр. № 5787; DKC 4 (III строк 2013), реєстр. № 5788; DK 391 (II строк 2013), реєстр. № 5789; DKC 3 (III строк 2013), реєстр. № 5790; DKC 2960 (III строк 2013), реєстр. № 5791; DKC 3795 (III строк 2013), реєстр. № 5792; DKC 5 (III строк 2013), реєстр. № 5793; DKC 4795 (III строк 2013), реєстр. № 5794; Переяславський 230 СВ (III строк 2013), реєстр. № 5795; DKC 3871 (III строк 2013), реєстр. № 5796; DKC 3759 (III строк 2013), реєстр. № 5797; DK 315 (III строк 2013), реєстр. № 5798; EG 3421 (III строк 2013), реєстр. № 5799; DKC 4082(III строк 2013), реєстр. № 5800; DKC 3511 (III строк 2013), реєстр. № 5801; DKC 2971 (III строк 2013), реєстр. № 5802; DKC 10 (III строк 2013), реєстр. № 5803; DKC 4685 (III строк 2013), реєстр. № 5804; DKC 7(III строк 2013), реєстр. № 5805; DK 391(III строк 2013), реєстр. № 5806; DK 440(III строк 2013), реєстр. № 5807; DKC 4590 (III строк 2013), реєстр. № 5808; DKC 2 (III строк 2013), реєстр. № 5809; EE 2807 (DKC 2787) (III строк 2013), реєстр. № 5810; DK 391 (I строк 2013), реєстр. № 5811; DK 440 (I строк 2013), реєстр. № 5812.

Мета випробувань: *визначення сухої речовини, визначення крохмалю*

Дата надходження зразків до випробувальної лабораторії: *7.08.2013 р.*

Дата проведення випробувань: *7.08.2013.-18.11.13 р.*

Результати випробувань наведені у таблиці: Вміст крохмалю:

№	Назва зразка	Шифр	Суха речовина, %	Крохмаль в натуральній речовині,%	Крохмаль в АСР, %
1	2	3	4	5	6
1.	Зерно кукурудзи EG 4503 (I строк)	5339	71,34	52,58	73,70
2.	Зерно кукурудзи EG 3222 (I строк)	5340	68,52	49,07	71,61
3.	Зерно кукурудзи DKC 4685 (I строк)	5341	64,49	47,53	73,70
4.	Зерно кукурудзи DK 315 (I строк)	5342	68,69	50,96	74,19
5.	Зерно кукурудзи DKC 3795 (I строк)	5343	70,11	52,36	74,68
6.	Зерно кукурудзи DKC 2949 (I строк)	5344	70,31	50,41	71,70
7.	Зерно кукурудзи DKC 2787 (I строк)	5345	70,70	51,19	72,40
8.	Зерно кукурудзи Харківський 195МВ (I строк)	5346	72,33	53,36	73,77
9.	Зерно кукурудзи Харківський 195МВ (II строк)	5347	63,12	46,68	73,95
10.	Зерно кукурудзи DKC 3 (I строк)	5348	73,44	52,13	70,98
11.	Зерно кукурудзи DKC 2 (I строк)	5349	67,75	51,35	73,79
12.	Зерно кукурудзи DKC 1 (I строк)	5350	69,47	52,66	75,80
13.	Зерно кукурудзи DKC 3472 (I строк)	5351	68,39	48,89	71,49
14.	Зерно кукурудзи DKC 3476 (I строк)	5352	67,83	50,56	74,54
15.	Зерно кукурудзи DKC 2787 (I строк)	5353	70,69	51,20	72,40
16.	Зерно кукурудзи DKC 2870 (I строк)	5354	74,74	54,54	72,97
17.	Зерно кукурудзи DKC 5 (I строк)	5355	66,90	48,03	71,79
18.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (I строк)	5356	77,34	55,75	72,08

1	2	3	4	5	6
19.	Зерно кукурудзи DKC 4 (I строк)	5357	69,82	49,05	70,25
20.	Зерно кукурудзи DKC 3759 (I строк)	5358	69,29	51,27	73,99
21.	Зерно кукурудзи Переяславський 230СВ (I строк)	5359	73,44	53,54	72,90
22.	Зерно кукурудзи DKC 2960 (I строк)	5360	65,63	46,44	70,76
23.	Зерно кукурудзи DKC 3705 (I строк)	5361	67,55	49,63	73,47
24.	Зерно кукурудзи DKC 4626 (I строк)	5362	68,10	49,62	72,86
25.	Зерно кукурудзи DKC 3871 (I строк)	5363	70,53	51,27	72,69
26.	Зерно кукурудзи DKC 4964 (I строк)	5364	60,96	45,99	75,44
27.	Зерно кукурудзи DKC 7 (I строк)	5365	62,86	47,69	75,87
28.	Зерно кукурудзи DKC 3705 (II строк)	5366	66,28	48,90	73,78
29.	Зерно кукурудзи DKC 1 (II строк)	5367	74,18	56,16	75,71
30.	Зерно кукурудзи Переяславський 230СВ (II строк)	5368	68,66	50,42	73,43
31.	Зерно кукурудзи DKC 4082 (I строк)	5369	68,15	50,94	74,75
32.	Зерно кукурудзи DKC 3 (II строк)	5370	68,66	49,32	71,83
33.	Зерно кукурудзи DKC 3420 (II строк)	5371	61,26	47,64	77,77
34.	Зерно кукурудзи DKC 2960 (II строк)	5372	56,02	40,82	72,87
35.	Зерно кукурудзи DKC 5 (II строк)	5373	58,83	42,62	72,45
36.	Зерно кукурудзи DKC 2787 (II строк)	5374	71,65	52,34	73,05
37.	Зерно кукурудзи DKC 3203 (II строк)	5375	63,15	46,02	72,87
38.	Зерно кукурудзи DKC 3511 (II строк)	5376	62,33	48,81	78,31
39.	Зерно кукурудзи EG 3421 (II строк)	5377	61,26	45,66	74,53
40.	Зерно кукурудзи DKC 3472 (II строк)	5378	65,57	46,98	72,76
41.	Зерно кукурудзи DKC 2949 (II строк)	5379	66,57	47,87	71,91
42.	Зерно кукурудзи EF 4503 (I строк)	5380	63,08	45,17	71,61
43.	Зерно кукурудзи DKC 10 (II строк)	5381	56,70	42,03	74,13
44.	Зерно кукурудзи EF 4705 (I строк)	5382	6343	45,42	71,61
45.	Зерно кукурудзи DKC 2 (II строк)	5383	63,57	48,58	76,42
46.	Зерно кукурудзи DKC 3476 (II строк)	5384	66,78	50,92	76,25
47.	Зерно кукурудзи DKC 3511 (II строк)	5385	71,43	55,34	77,47
48.	Зерно кукурудзи DKC 4082 (II строк)	5386	65,97	49,65	75,26
49.	Зерно кукурудзи DKC 3420 (I строк)	5387	72,07	54,92	76,20
50.	Зерно кукурудзи DKC 4795 (II строк)	5388	61,48	45,57	74,12
51.	Зерно кукурудзи DK 315 (II строк)	5389	63,23	47,21	74,66
52.	Зерно кукурудзи DKC 4685 (II строк)	5390	62,43	46,42	74,07
53.	Зерно кукурудзи DKC 2870 (II строк)	5391	66,17	48,85	73,83
54.	Зерно кукурудзи DKC 4964 (II строк)	5392	61,15	47,04	76,92
55.	Зерно кукурудзи DK 440 (II строк)	5393	60,89	46,35	76,12
56.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (II строк)	5394	69,17	50,48	72,98
57.	Зерно кукурудзи DKC 3795 (II строк)	5395	57,92	43,93	75,85
58.	Зерно кукурудзи DKC 3759 (II строк)	5396	64,94	48,46	74,62
59.	Зерно кукурудзи DKC 3871 (II строк)	5397	72,68	53,51	73,62
60.	Зерно кукурудзи DKC 4590 (II строк)	5398	62,77	45,22	72,04
61.	Зерно кукурудзи DKC 4 (II строк)	5773	64,05	45,60	71,19
62.	Зерно кукурудзи DKC 3476 (III строк)	5774	69,02	52,76	76,44
63.	Зерно кукурудзи DKC 4964 (III строк)	5775	65,84	51,63	75,42
64.	Зерно кукурудзи DKC 3420 (III строк)	5776	66,80	52,44	78,50
65.	Зерно кукурудзи DKC 3705 (III строк)	5777	66,34	49,92	75,25
66.	Зерно кукурудзи DKC 4490 (II строк)	5778	60,00	44,67	74,45

1	2	3	4	5	6
67.	Зерно кукурудзи DKC 4490 (III строк)	5779	60,00	45,84	76,40
68.	Зерно кукурудзи DKC 4626 (III строк)	5780	64,08	47,87	74,70
69.	Зерно кукурудзи DKC 10 (II строк)	5781	56,70	42,03	74,13
70.	Зерно кукурудзи DKC 3203 (III строк)	5782	73,77	55,60	75,37
71.	Зерно кукурудзи DKC 4626 (II строк)	5783	58,69	43,78	74,60
72.	Зерно кукурудзи DKC 3472 (III строк)	5784	67,98	50,38	74,11
73.	Зерно кукурудзи Харківський 195МВ (III строк)	5785	66,12	49,35	74,64
74.	Зерно кукурудзи DKC 2870 (III строк)	5786	79,47	59,00	74,24
75.	Зерно кукурудзи DKC 2949 (III строк)	5787	69,64	51,30	73,66
76.	Зерно кукурудзи DKC 4 (III строк)	5788	64,02	45,88	71,67
77.	Зерно кукурудзи DK 391 (II строк)	5789	60,98	45,94	75,34
78.	Зерно кукурудзи DKC 3 (III строк)	5790	68,77	49,67	72,23
79.	Зерно кукурудзи DKC 2960 (III строк)	5791	69,05	50,52	73,16
80.	Зерно кукурудзи DKC 3795 (III строк)	5792	67,24	51,13	76,04
81.	Зерно кукурудзи DKC 5 (III строк)	5793	66,24	48,83	73,72
82.	Зерно кукурудзи DKC 4795 (III строк)	5794	62,11	46,39	74,69
83.	Зерно кукурудзи Переяславський 230СВ (III строк)	5795	68,77	50,85	73,94
84.	Зерно кукурудзи DKC 3871 (III строк)	5796	67,56	49,94	73,92
85.	Зерно кукурудзи DKC 3759 (III строк)	5797	67,27	50,91	75,68
86.	Зерно кукурудзи DK 315 (III строк)	5798	64,53	48,75	75,55
87.	Зерно кукурудзи EG 3421 (III строк)	5799	70,23	52,71	75,05
88.	Зерно кукурудзи DKC 4082 (III строк)	5800	62,63	47,51	75,86
89.	Зерно кукурудзи DKC 3511 (III строк)	5801	64,01	50,38	78,71
90.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (III строк)	5802	74,13	55,29	74,59
91.	Зерно кукурудзи DKC 10 (III строк)	5803	62,19	46,36	74,55
92.	Зерно кукурудзи DKC 4685 (III строк)	5804	59,80	44,58	74,55
93.	Зерно кукурудзи DKC 7 (III строк)	5805	61,94	47,35	76,44
94.	Зерно кукурудзи DK 391 (III строк)	5806	61,45	46,48	75,64
95.	Зерно кукурудзи DK 440 (III строк)	5807	62,17	47,38	76,21
96.	Зерно кукурудзи DKC 4590 (III строк)	5808	61,50	46,61	75,79
97.	Зерно кукурудзи DKC 2 (III строк)	5809	68,02	52,17	76,70
98.	Зерно кукурудзи DKC 2787 (III строк)	5810	68,36	51,21	74,91
99.	Зерно кукурудзи DK 391 (I строк)	5811	71,44	53,55	74,96
100.	Зерно кукурудзи DK 440 (I строк)	5812	73,59	53,93	73,28

Завідувач відділу оцінки якості,
безпеки кормів і сировини,
кандидат с.-г. наук **Л.П. Чорнолата**

Результати випробувань: Вміст крохмалю (2013 рік):

№	Назва зразка	Суха речовина,%	Крохмаль в натуральній речовині,%	Крохмаль в АСР, %
1	2	3	4	5
1.	Зерно кукурудзи Харківський 195МВ (контроль)	72,33	53,36	73,77
2.	Зерно кукурудзи Харківський 195МВ (біомаг 5-7)	73,40	54,29	73,96
3.	Зерно кукурудзи Харківський 195МВ (біомаг 10-12)	73,83	55,15	74,70
4.	Зерно кукурудзи Харківський 195МВ (моноцинк 5-7)	73,26	54,40	74,26
5.	Зерно кукурудзи Харківський 195МВ (моноцинк 10-12)	74,95	56,94	75,97
6.	Зерно кукурудзи Харківський 195МВ (росток 5-7)	73,28	54,51	74,39
7.	Зерно кукурудзи Харківський 195МВ (росток 10-12)	73,43	55,68	75,83
8.	Зерно кукурудзи Харківський 195МВ (вимпел 5-7)	71,65	53,04	74,03
9.	Зерно кукурудзи Харківський 195МВ (вимпел 10-12)	73,23	54,55	74,49
10.	Зерно кукурудзи DKC 2960 (контроль)	65,63	46,44	70,76
11.	Зерно кукурудзи DKC 2960 (біомаг 5-7)	68,89	49,59	71,98
12.	Зерно кукурудзи DKC 2960 (біомаг 10-12)	70,07	50,85	72,57
13.	Зерно кукурудзи DKC 2960 (моноцинк 5-7)	71,13	51,92	72,99
14.	Зерно кукурудзи DKC 2960 (моноцинк 10-12)	71,87	52,57	73,15
15.	Зерно кукурудзи DKC 2960 (росток 5-7)	72,08	51,88	71,98
16.	Зерно кукурудзи DKC 2960 (росток 10-12)	72,67	52,65	72,45
17.	Зерно кукурудзи DKC 2960 (вимпел 5-7)	69,82	49,60	71,04
18.	Зерно кукурудзи DKC 2960 (вимпел 10-12)	70,66	50,77	71,85
19.	Зерно кукурудзи DKC 2949 (контроль)	70,31	50,41	71,70
20.	Зерно кукурудзи DKC 2949 (біомаг 5-7)	71,54	51,78	72,38
21.	Зерно кукурудзи DKC 2949 (біомаг 10-12)	72,05	52,69	73,13
22.	Зерно кукурудзи DKC 2949 (моноцинк 5-7)	72,48	52,95	73,05
23.	Зерно кукурудзи DKC 2949 (моноцинк 10-12)	73,06	53,81	73,65
24.	Зерно кукурудзи DKC 2949 (росток 5-7)	71,59	51,98	72,61
25.	Зерно кукурудзи DKC 2949 (росток 10-12)	72,01	52,96	73,55
26.	Зерно кукурудзи DKC 2949 (вимпел 5-7)	70,75	50,84	71,86
27.	Зерно кукурудзи DKC 2949 (вимпел 10-12)	70,82	51,01	72,03
28.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (контроль)	77,34	55,75	72,08
29.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (біомаг 5-7)	78,11	56,86	72,79
30.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (біомаг 10-12)	79,12	57,93	73,22
31.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (моноцинк 5-7)	79,21	59,38	74.97
32.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (моноцинк 10-12)	79,26	59,53	75,11
33.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (росток 5-7)	79,15	57,86	73,10
34.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (росток 10-12)	79,65	59,36	74,53
35.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (вимпел 5-7)	77,96	56,27	72,18
36.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (вимпел 10-12)	78,52	57,22	72,87
37.	Зерно кукурудзи DKC 3472 (контроль)	68,39	48,89	71,49
38.	Зерно кукурудзи DKC 3472 (біомаг 5-7)	70,36	50,63	71,96
39.	Зерно кукурудзи DKC 3472 (біомаг 10-12)	71,65	52,06	72,66
40.	Зерно кукурудзи DKC 3472 (моноцинк 5-7)	72,59	53,38	73,54
41.	Зерно кукурудзи DKC 3472 (моноцинк 10-12)	73,11	54,37	74,37
42.	Зерно кукурудзи DKC 3472 (росток 5-7)	71,34	52,10	73.03
43.	Зерно кукурудзи DKC 3472 (росток 10-12)	72,25	53,28	73,74
44.	Зерно кукурудзи DKC 3472 (вимпел 5-7)	69,89	50,20	71,83
45.	Зерно кукурудзи DKC 3472 (вимпел 10-12)	70,12	50,44	71,93
46.	Зерно кукурудзи DKC 3420 (контроль)	72,07	54,92	76,20
47.	Зерно кукурудзи DKC 3420 (біомаг 5-7)	72,25	55,48	76,79
48.	Зерно кукурудзи DKC 3420 (біомаг 10-12)	72,53	55,76	76,88

1	2	3	4	5
49.	Зерно кукурудзи DKC 3420 (моноцинк 5-7)	73,55	57,02	77,53
50.	Зерно кукурудзи DKC 3420 (моноцинк 10-12)	74,12	57,88	78,09
51.	Зерно кукурудзи DKC 3420 (росток 5-7)	72,55	55,75	76,84
52.	Зерно кукурудзи DKC 3420 (росток 10-12)	72,93	56,81	77,90
53.	Зерно кукурудзи DKC 3420 (вимпел 5-7)	71,56	54,72	76,47
54.	Зерно кукурудзи DKC 3420 (вимпел 10-12)	71,65	54,84	76,54
55.	Зерно кукурудзи Переяславський 230СВ (контроль)	73,44	53,54	72,90
56.	Зерно кукурудзи Переяславський 230СВ (біомаг 5-7)	73,86	54,33	73,56
57.	Зерно кукурудзи Переяславський 230СВ (біомаг 10-12)	74,26	55,07	74,16
58.	Зерно кукурудзи Переяславський 230СВ (моноцинк 5-7)	75,59	56,63	74,92
59.	Зерно кукурудзи Переяславський 230СВ (моноц. 10-12)	76,11	57,18	75,13
60.	Зерно кукурудзи Переяславський 230СВ (росток 5-7)	73,55	54,51	74,11
61.	Зерно кукурудзи Переяславський 230СВ (росток 10-12)	74,38	55,54	74,67
62.	Зерно кукурудзи Переяславський 230СВ (вимпел 5-7)	73,12	53,55	73,24
63.	Зерно кукурудзи Переяславський 230СВ (вимпел 10-12)	73,84	54,40	73,57
64.	Зерно кукурудзи DKC 3871 (контроль)	70,53	51,27	72,69
65.	Зерно кукурудзи DKC 3871 (біомаг 5-7)	69,32	51,98	74,99
66.	Зерно кукурудзи DKC 3871 (біомаг 10-12)	70,32	53,40	75,94
67.	Зерно кукурудзи DKC 3871 (моноцинк 5-7)	70,45	53,03	75,27
68.	Зерно кукурудзи DKC 3871 (моноцинк 10-12)	70,00	54,22	77,46
69.	Зерно кукурудзи DKC 3871 (росток 5-7)	70,06	52,18	74,48
70.	Зерно кукурудзи DKC 3871 (росток 10-12)	70,54	52,84	74,91
71.	Зерно кукурудзи DKC 3871 (вимпел 5-7)	69,73	51,28	73,54
72.	Зерно кукурудзи DKC 3871 (вимпел 10-12)	69,86	51,67	73,96
73.	Зерно кукурудзи DK 391 (контроль)	71,44	53,55	74,96
74.	Зерно кукурудзи DK 391 (біомаг 5-7)	73,36	55,18	75,22
75.	Зерно кукурудзи DK 391 (біомаг 10-12)	75,36	56,83	75,41
76.	Зерно кукурудзи DK 391 (моноцинк 5-7)	76,36	56,28	73,70
77.	Зерно кукурудзи DK 391 (моноцинк 10-12)	77,27	58,23	75,36
78.	Зерно кукурудзи DK 391 (росток 5-7)	76,13	57,12	75,03
79.	Зерно кукурудзи DK 391 (росток 10-12)	74,84	58,09	77,62
80.	Зерно кукурудзи DK 391 (вимпел 5-7)	74,69	56,10	75,11
81.	Зерно кукурудзи DK 391 (вимпел 10-12)	73,48	55,45	75,46
82.	Зерно кукурудзи DK 440 (контроль)	73,59	53,93	73,28
83.	Зерно кукурудзи DK 440 (біомаг 5-7)	73,64	54,35	73,80
84.	Зерно кукурудзи DK 440 (біомаг 10-12)	74,05	54,90	74,14
85.	Зерно кукурудзи DK 440 (моноцинк 5-7)	74,68	55,93	74,89
86.	Зерно кукурудзи DK 440 (моноцинк 10-12)	75,10	56,30	74,97
87.	Зерно кукурудзи DK 440 (росток 5-7)	74,26	54,97	74,02
88.	Зерно кукурудзи DK 440 (росток 10-12)	74,37	55,57	74,72
89.	Зерно кукурудзи DK 440 (вимпел 5-7)	74,09	54,51	73,57
90.	Зерно кукурудзи DK 440 (вимпел 10-12)	74,37	54,86	73,77
91.	Зерно кукурудзи DKC 4964 (контроль)	60,96	45,99	75,44
92.	Зерно кукурудзи DKC 4964 (біомаг 5-7)	62,35	47,17	75,65
93.	Зерно кукурудзи DKC 4964 (біомаг 10-12)	63,25	48,04	75,95
94.	Зерно кукурудзи DKC 4964 (моноцинк 5-7)	64,12	49,44	77,11
95.	Зерно кукурудзи DKC 4964 (моноцинк 10-12)	65,50	50,73	77,45
96.	Зерно кукурудзи DKC 4964 (росток 5-7)	63,78	48,83	76,56
97.	Зерно кукурудзи DKC 4964 (росток 10-12)	64,20	49,43	76,99
98.	Зерно кукурудзи DKC 4964 (вимпел 5-7)	63,23	47,78	75,57
99.	Зерно кукурудзи DKC 4964 (вимпел 10-12)	63,56	48,12	75,71

1	2	3	4	5
100.	Зерно кукурудзи DK 315 (контроль)	68,69	50,96	74,19
101.	Зерно кукурудзи DK 315 (біомаг 5-7)	69,45	52,06	74,96
102.	Зерно кукурудзи DK 315 (біомаг 10-12)	70,05	52,81	75,39
103.	Зерно кукурудзи DK 315 (моноцинк 5-7)	70,57	54,29	76,93
104.	Зерно кукурудзи DK 315 (моноцинк 10-12)	71,23	54,95	77,14
105.	Зерно кукурудзи DK 315 (росток 5-7)	69,36	52,53	75,74
106.	Зерно кукурудзи DK 315 (росток 10-12)	69,82	53,17	76,15
107.	Зерно кукурудзи DK 315 (вимпел 5-7)	68,96	51,25	74,32
108.	Зерно кукурудзи DK 315 (вимпел 10-12)	69,25	51,93	74,99

Завідувач відділу зоотехнічної оцінки
та стандартизації кормів,
кандидат с.-г. наук **Л.П. Чорнолата**

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ КОРМІВ ТА СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА ПОДІЛЛЯ НААН

ЛАБОРАТОРІЯ МОНІТОРИНГУ ЯКОСТІ КОРМІВ І СИРОВИНИ
СВІДОЦТВО ПРО АТЕСТАЦІЮ №ПУ-0111/14
Видане 08 серпня 2014 року чинне до 23 липня 2017 року

Адреса: 21100, м. Вінниця
пр. Юності, 16
тел/факс 46-41-16
тел. лабор. 43-81-94
ел. пошта zoolab@ukr.net
http://www.fri.vin.ua

ЗАТВЕРДЖУЮ
Директор Інституту
кормів та сільського
господарства Поділля НААН
О.В. Корнійчук
17 грудня 2014 р.

ПРОТОКОЛ №92

ВИПРОБУВАНЬ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ КОРМІВ

Заявник: *ФОП Паламарчук В.Д.*
Об'єкт випробувань: *зерно кукурудзи, реєстр. № -№ 1335-1389*
Мета випробувань: *визначення сухої речовини, визначення крохмалю*
Дата надходження зразків до випробувальної лабораторії: *30.10.2014*
Дата проведення випробувань: *30.10.14.-17.12.14 р.*

Результати випробувань наведені у таблицях:

1. Хімічний склад у натуральній речовині, %

№	Назва зразка	Шифр	Суха речовина,%	Крохмаль в натуральній речовині,%	Крохмаль в АСР, %
1	2	3	4	5	6
1.	Зерно кукурудзи DKC 3795 (M) 4 см	1335	78,68	58,84	74,78
2.	Зерно кукурудзи DKC 3472 (S) 4 см	1336	76,96	58,29	75,74
3.	Зерно кукурудзи DKC 3795 (S) 4 см	1337	77,27	58,23	75,36
4.	Зерно кукурудзи DKC 2960 (M) 4 см	1338	80,62	58,03	71,98
5.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (M) 4 см	1339	79,41	56,94	71,70
6.	Зерно кукурудзи DK 315 (S) 4 см	1340	79,80	62,19	77,93
7.	Зерно кукурудзи DK 315 (M) 4 см	1341	79,51	60,86	76,54
8.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (S) 4 см	1342	80,49	58,30	72,43
9.	Зерно кукурудзи DKC 2960 (V) 4 см	1343	79,72	58,19	72,99
10.	Зерно кукурудзи DKC 2960 (S) 4 см	1344	78,67	57,78	73,45
11.	Зерно кукурудзи DKC 4082 (S) 4 см	1345	77,97	60,05	77,02
12.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (V) 4 см	1346	80,65	58,07	72,00
13.	Зерно кукурудзи DKC 3472 (M) 4 см	1347	76,28	56,80	74,46
14.	Зерно кукурудзи DKC 4082 (V) 4 см	1346	79,07	60,44	76,44
15.	Зерно кукурудзи DK 315 (V) 4 см	1349	76,94	58,97	76,64
16.	Зерно кукурудзи DKC 4082 (M) 4 см	1350	80,15	60,12	75,01
17.	Зерно кукурудзи DKC 3472 (V) 4 см	1351	90,62	67,87	74,90
18.	Зерно кукурудзи DKC 3795 (V) 4 см	1352	79,40	60,49	76,18
19.	Зерно кукурудзи DKC 2960 (V) 7 см	1353	81,51	60,85	74,65
20.	Зерно кукурудзи DKC 2960 (S) 7 см	1354	83,20	62,00	74,52

1	2	3	4	5	6
21.	Зерно кукурудзи DKC 2960 (M) 7 см	1355	81,07	59,07	72,86
22.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (M) 7 см	1356	82,39	59,31	71,99
23.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (S) 7 см	1357	78,75	57,12	72,53
24.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (V) 7 см	1358	78,56	57,01	72,57
25.	Зерно кукурудзи DKC 3472 (M) 7 см	1359	78,45	58,73	74,86
26.	Зерно кукурудзи DKC 3472 (S) 7 см	1360	78,40	59,62	76,05
27.	Зерно кукурудзи DKC 3472 (V) 7 см	1361	77,94	59,14	75,88
28.	Зерно кукурудзи DKC 3795 (M) 7 см	1362	79,98	59,52	74,42
29.	Зерно кукурудзи DKC 3795 (S) 7 см	1363	77,07	58,64	76,09
30.	Зерно кукурудзи DKC 3795 (V) 7 см	1364	78,76	61,35	77,89
31.	Зерно кукурудзи DK 315 (M) 7 см	1365	80,24	61,89	77,13
32.	Зерно кукурудзи DK 315 (S) 7 см	1366	77,56	61,01	78,66
33.	Зерно кукурудзи DK 315 (V) 7 см	1367	79,00	61,33	77,63
34.	Зерно кукурудзи DKC 4082 (M) 7 см	1368	77,84	60,33	77,51
35.	Зерно кукурудзи DKC 4082 (S) 7 см	1369	76,82	60,16	78,31
36.	Зерно кукурудзи DKC 4082 (V) 7 см	1370	77,14	60,48	78,40
37.	Зерно кукурудзи DKC 2960 (M) 11 см	1371	81,40	59,80	73,46
38.	Зерно кукурудзи DKC 2960 (S) 11 см	1372	79,07	59,27	74,96
39.	Зерно кукурудзи DKC 2960 (V) 11 см	1373	79,59	59,63	74,92
40.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (M) 11 см	1374	76,99	55,52	72,11
41.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (S) 11 см	1375	79,54	58,01	72,93
42.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (V) 11 см	1376	80,74	58,89	72,94
43.	Зерно кукурудзи DKC 3472 (M) 11 см	1377	77,40	58,27	75,28
44.	Зерно кукурудзи DKC 3472 (S) 11 см	1378	78,86	60,43	76,63
45.	Зерно кукурудзи DKC 3472 (V) 11 см	1379	78,66	59,75	75,96
46.	Зерно кукурудзи DKC 3795 (M) 11 см	1380	77,83	58,23	74,82
47.	Зерно кукурудзи DKC 3795 (S) 11 см	1381	77,38	60,10	77,67
48.	Зерно кукурудзи DKC 3795 (V) 11 см	1382	77,03	60,05	77,96
49.	Зерно кукурудзи DK 315 (M) 11 см	1383	77,59	60,51	77,99
50.	Зерно кукурудзи DK 315 (S) 11 см	1384	76,13	60,09	78,93
51.	Зерно кукурудзи DK 315 (V) 11 см	1385	77,96	60,90	78,12
52.	Зерно кукурудзи DKC 4082 (M) 11 см	1386	81,89	62,16	75,91
53.	Зерно кукурудзи DKC 4082 (S) 11 см	1387	78,32	61,62	78,68
54.	Зерно кукурудзи DKC 4082 (V) 11 см	1388	76,65	59,85	78,08
55.	Зерно кукурудзи Харківський 195 MB 7 см	1389	83,64	60,82	72,70

Завідувач відділу оцінки якості,
безпеки кормів і сировини,
кандидат с.-г. наук **Л.П. Чорнолата**

Результати випробувань: Вміст крохмалю (2015 рік):

№	Назва зразка	Суха речовина,%	Крохмаль в натуральній речовині,%	Крохмаль в АСР, %
1	2	3	4	5
1.	Зерно кукурудзи Харківський 195МВ (контроль)	79,78	57,54	72,12
2.	Зерно кукурудзи Харківський 195МВ (біомаг 5-7)	79,82	56,65	70,97
3.	Зерно кукурудзи Харківський 195МВ (біомаг 10-12)	80,67	57,59	71,39
4.	Зерно кукурудзи Харківський 195МВ (росток 5-7)	79,85	56,48	70,73
5.	Зерно кукурудзи Харківський 195МВ (росток 10-12)	80,24	56,84	70,84
6.	Зерно кукурудзи Харківський 195МВ (моноцинк 5-7)	80,65	57,45	71,23
7.	Зерно кукурудзи Харківський 195МВ (моноцинк 10-12)	81,23	58,12	71,55
8.	Зерно кукурудзи Харківський 195МВ (біом+рост 5-7)	80,69	57,79	71,62
9.	Зерно кукурудзи Харківський 195МВ (біом+рост 10-12)	81,32	58,59	72,05
10.	Зерно кукурудзи Харківський 195МВ (біом+моноц 5-7)	81,25	58,93	72,53
11.	Зерно кукурудзи Харків. 195МВ (біом+моноц 10-12)	81,68	59,44	72,77
12.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (контроль)	80,47	56,9	70,71
13.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (біомаг 5-7)	79,57	55,34	69,55
14.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (біомаг 10-12)	79,89	55,91	69,98
15.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (росток 5-7)	80,01	55,55	69,43
16.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (росток 10-12)	81,06	57,00	70,32
17.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (моноцинк 5-7)	81,55	56,94	69,82
18.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (моноцинк 10-12)	81,98	57,50	70,14
19.	Зерно кукурудзи DKC 2971(біом+рост 5-7)	80,54	56,49	70,14
20.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (біом+рост 10-12)	80,64	56,62	70,21
21.	Зерно кукурудзи DKC 2971(біом+моноц 5-7)	81,25	57,12	70,30
22.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (біом+моноц 10-12)	81,68	57,47	70,36
23.	Зерно кукурудзи DKC 3795 (контроль)	78,16	56,86	72,75
24.	Зерно кукурудзи DKC 3795 (біомаг 5-7)	78,56	56,15	71,47
25.	Зерно кукурудзи DKC 3795 (біомаг 10-12)	78,61	56,24	71,54
26.	Зерно кукурудзи DKC 3795 (росток 5-7)	79,03	56,07	70,95
27.	Зерно кукурудзи DKC 3795 (росток 10-12)	79,05	56,33	71,26
28.	Зерно кукурудзи DKC 3795 (моноцинк 5-7)	79,54	57,24	71,96
29.	Зерно кукурудзи DKC 3795 (моноцинк 10-12)	79,93	57,83	72,35
30.	Зерно кукурудзи DKC 3795(біом+рост 5-7)	78,35	56,56	72,19
31.	Зерно кукурудзи DKC 3795 (біом+рост 10-12)	78,56	56,84	72,35
32.	Зерно кукурудзи DKC 3795(біом+моноц 5-7)	79,96	58,04	72,59
33.	Зерно кукурудзи DKC 3795 (біом+моноц 10-12)	80,33	58,35	72,64
34.	Зерно кукурудзи DKC 3871 (контроль)	75,64	55,95	73,97
35.	Зерно кукурудзи DKC 3871 (біомаг 5-7)	75,66	55,50	73,35
36.	Зерно кукурудзи DKC 3871 (біомаг 10-12)	76,01	55,83	73,45
37.	Зерно кукурудзи DKC 3871 (росток 5-7)	75,72	55,94	73,88
38.	Зерно кукурудзи DKC 3871 (росток 10-12)	75,89	56,12	73,95
39.	Зерно кукурудзи DKC 3871 (моноцинк 5-7)	76,11	56,24	73,89
40.	Зерно кукурудзи DKC 3871 (моноцинк 10-12)	76,15	56,79	74,58
41.	Зерно кукурудзи DKC 3871 (біом+рост 5-7)	76,19	55,60	72,98
42.	Зерно кукурудзи DKC 3871 (біом+рост 10-12)	76,15	55,66	73,09
43.	Зерно кукурудзи DKC 3871 (біом+моноц 5-7)	76,53	56,78	74,19
44.	Зерно кукурудзи DKC 3871 (біом+моноц 10-12)	76,55	57,07	74,55
45.	Зерно кукурудзи DK 315 (контроль)	73,11	52,84	72,27
46.	Зерно кукурудзи DK 315 (біомаг 5-7)	72,55	51,88	71,51
47.	Зерно кукурудзи DK 315 (біомаг 10-12)	72,89	52,47	71,99
48.	Зерно кукурудзи DK 315 (росток 5-7)	73,25	52,15	71,19

1	2	3	4	5
49.	Зерно кукурудзи DK 315 (росток 10-12)	73,13	52,79	72,19
50.	Зерно кукурудзи DK 315 (моноцинк 5-7)	73,65	52,23	70,92
51.	Зерно кукурудзи DK 315 (моноцинк 10-12)	73,79	53,12	71,99
52.	Зерно кукурудзи DK 315 (біом+рост 5-7)	73,85	52,54	71,14
53.	Зерно кукурудзи DK 315 (біом+рост 10-12)	73,91	52,71	71,32
54.	Зерно кукурудзи DK 315 (біом+моноц 5-7)	74,13	53,38	72,01
55.	Зерно кукурудзи DK 315 (біом+моноц 10-12)	74,62	53,89	72,22
56.	Зерно кукурудзи DK 440 (контроль)	70,12	51,67	73,69
57.	Зерно кукурудзи DK 440 (біомаг 5-7)	69,85	50,77	72,68
58.	Зерно кукурудзи DK 440 (біомаг 10-12)	70,11	51,36	73,26
59.	Зерно кукурудзи DK 440 (росток 5-7)	70,12	50,60	72,16
60.	Зерно кукурудзи DK 440 (росток 10-12)	70,55	51,97	73,66
61.	Зерно кукурудзи DK 440 (моноцинк 5-7)	71,24	52,00	72,99
62.	Зерно кукурудзи DK 440 (моноцинк 10-12)	71,43	52,33	73,26
63.	Зерно кукурудзи DK 440 (біом+рост 5-7)	70,56	50,74	71,91
64.	Зерно кукурудзи DK 440 (біом+рост 10-12)	70,98	51,10	71,99
65.	Зерно кукурудзи DK 440 (біом+моноц 5-7)	71,26	52,43	73,58
66.	Зерно кукурудзи DK 440 (біом+моноц 10-12)	71,65	52,94	73,89

Завідувач відділу зоотехнічної оцінки
та стандартизації кормів,
кандидат с.-г. наук **Л.П. Чорнолата**

1. Хімічний склад у натуральній речовині (2015 рік), %

№	Назва зразка	Шифр	Суха речовина,%	Крохмаль в натуральній речовині,%	Крохмаль в АСР, %
1	2	3	4	5	6
1.	Зерно кукурудзи DKC 2960 (M) 4 см	4335	81,60	57,32	70,25
2.	Зерно кукурудзи DKC 2960 (S) 4 см	4336	81,78	58,20	71,17
3.	Зерно кукурудзи DKC 2960 (V) 4 см	4337	82,55	58,41	70,76
4.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (M) 4 см	4338	83,46	59,50	71,29
5.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (S) 4 см	4339	82,56	59,34	71,88
6.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (V) 4 см	4340	82,56	59,73	72,35
7.	Зерно кукурудзи DKC 3472 (M) 4 см	4341	74,68	54,26	72,66
8.	Зерно кукурудзи DKC 3472 (S) 4 см	4342	75,74	55,70	73,54
9.	Зерно кукурудзи DKC 3472 (V) 4 см	4343	76,47	55,08	72,03
10.	Зерно кукурудзи DKC 3795 (M) 4 см	4344	77,14	56,62	73,40
11.	Зерно кукурудзи DKC 3795 (S) 4 см	4345	76,59	56,77	74,12
12.	Зерно кукурудзи DKC 3795 (V) 4 см	4346	77,65	58,93	75,89
13.	Зерно кукурудзи DK 315 (M) 4 см	4347	70,58	50,74	71,89
14.	Зерно кукурудзи DK 315 (S) 4 см	4346	71,79	52,98	73,80
15.	Зерно кукурудзи DK 315 (V) 4 см	4349	69,96	51,68	73,87
16.	Зерно кукурудзи DKC 4082 (M) 4 см	4350	69,40	50,89	73,33
17.	Зерно кукурудзи DKC 4082 (S) 4 см	4351	69,45	52,23	75,21
18.	Зерно кукурудзи DKC 4082 (V) 4 см	4352	69,97	51,86	74,12
19.	Зерно кукурудзи DKC 2960 (M) 7 см	4353	81,25	57,03	70,19
20.	Зерно кукурудзи DKC 2960 (S) 7 см	4354	82,35	58,38	70,89
21.	Зерно кукурудзи DKC 2960 (V) 7 см	4355	81,98	57,77	70,47
22.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (M) 7 см	4356	82,47	58,03	70,36
23.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (S) 7 см	4357	82,78	58,87	71,12
24.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (V) 7 см	4358	82,74	59,13	71,46
25.	Зерно кукурудзи DKC 3472 (M) 7 см	4359	75,11	54,42	72,45
26.	Зерно кукурудзи DKC 3472 (S) 7 см	4360	76,28	55,30	72,50
27.	Зерно кукурудзи DKC 3472 (V) 7 см	4361	76,58	54,85	71,62
28.	Зерно кукурудзи DKC 3795 (M) 7 см	4362	78,15	56,93	72,85
29.	Зерно кукурудзи DKC 3795 (S) 7 см	4363	78,28	57,35	73,26
30.	Зерно кукурудзи DKC 3795 (V) 7 см	4364	76,59	55,98	73,09
31.	Зерно кукурудзи DK 315 (M) 7 см	4365	71,76	51,40	71,63
32.	Зерно кукурудзи DK 315 (S) 7 см	4366	73,34	53,51	72,96
33.	Зерно кукурудзи DK 315 (V) 7 см	4367	72,59	52,57	72,42
34.	Зерно кукурудзи DKC 4082 (M) 7 см	4368	69,77	50,84	72,87
35.	Зерно кукурудзи DKC 4082 (S) 7 см	4369	69,68	52,12	74,80
36.	Зерно кукурудзи DKC 4082 (V) 7 см	4370	69,61	52,18	74,96
37.	Зерно кукурудзи DKC 2960 (M) 11 см	4371	82,65	57,05	69,03
38.	Зерно кукурудзи DKC 2960 (S) 11 см	4372	80,95	56,00	69,18
39.	Зерно кукурудзи DKC 2960 (V) 11 см	4373	82,47	58,09	70,44
40.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (M) 11 см	4374	83,59	58,70	70,22
41.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (S) 11 см	4375	83,46	58,67	70,30
42.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (V) 11 см	4376	83,44	58,35	69,93
43.	Зерно кукурудзи DKC 3472 (M) 11 см	4377	74,66	54,05	72,39
44.	Зерно кукурудзи DKC 3472 (S) 11 см	4378	75,52	54,40	72,03
45.	Зерно кукурудзи DKC 3472 (V) 11 см	4379	75,98	53,45	70,35
46.	Зерно кукурудзи DKC 3795 (M) 11 см	4380	77,24	55,64	72,04
47.	Зерно кукурудзи DKC 3795 (S) 11 см	4381	77,67	56,04	72,15
48.	Зерно кукурудзи DKC 3795 (V) 11 см	4382	77,47	56,38	72,78

1	2	3	4	5	6
49.	Зерно кукурудзи DK 315 (M) 11 см	4383	70,89	49,81	70,26
50.	Зерно кукурудзи DK 315 (S) 11 см	4384	72,17	52,05	72,12
51.	Зерно кукурудзи DK 315 (V) 11 см	4385	73,14	52,87	72,29
52.	Зерно кукурудзи DKC 4082 (M) 11 см	4386	69,56	50,46	72,54
53.	Зерно кукурудзи DKC 4082 (S) 11 см	4387	69,75	51,58	73,95
54.	Зерно кукурудзи DKC 4082 (V) 11 см	4388	70,22	51,80	73,77

Завідувач відділу оцінки якості,
безпеки кормів і сировини,
кандидат с.-г. наук **Л.П. Чорнолата**

1. Хімічний склад у натуральній речовині (2016 рік), %

№	Назва зразка	Шифр	Суха речовина,%	Крохмаль в натуральній речовині,%	Крохмаль в АСР, %
1	2	3	4	5	6
1.	Зерно кукурудзи DKC 2960 (M) 4 см	2517	81,79	59,54	72,80
2.	Зерно кукурудзи DKC 2960 (S) 4 см	2518	81,67	60,03	73,50
3.	Зерно кукурудзи DKC 2960 (V) 4 см	2519	83,67	61,25	73,20
4.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (M) 4 см	2520	81,55	58,66	71,93
5.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (S) 4 см	2521	81,46	59,55	73,10
6.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (V) 4 см	2522	82,55	59,45	72,02
7.	Зерно кукурудзи DKC 3472 (M) 4 см	2523	70,56	52,12	73,87
8.	Зерно кукурудзи DKC 3472 (S) 4 см	2524	71,56	53,33	74,52
9.	Зерно кукурудзи DKC 3472 (V) 4 см	2525	70,55	52,34	74,19
10.	Зерно кукурудзи DKC 3795 (M) 4 см	2526	78,11	56,85	72,78
11.	Зерно кукурудзи DKC 3795 (S) 4 см	2527	78,49	57,86	73,72
12.	Зерно кукурудзи DKC 3795 (V) 4 см	2528	76,59	55,52	72,49
13.	Зерно кукурудзи DK 315 (M) 4 см	2529	70,11	52,55	74,95
14.	Зерно кукурудзи DK 315 (S) 4 см	2530	71,29	53,74	75,38
15.	Зерно кукурудзи DK 315 (V) 4 см	2531	70,68	53,77	76,08
16.	Зерно кукурудзи DKC 4082 (M) 4 см	2532	69,55	50,82	73,07
17.	Зерно кукурудзи DKC 4082 (S) 4 см	2533	67,34	51,29	76,17
18.	Зерно кукурудзи DKC 4082 (V) 4 см	2534	69,98	51,94	74,22
19.	Зерно кукурудзи DKC 2960 (M) 7 см	2535	82,17	59,95	72,96
20.	Зерно кукурудзи DKC 2960 (S) 7 см	2536	83,55	62,36	74,64
21.	Зерно кукурудзи DKC 2960 (V) 7 см	2537	82,69	60,78	73,50
22.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (M) 7 см	2538	83,48	60,82	72,86
23.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (S) 7 см	2539	83,11	60,68	73,01
24.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (V) 7 см	2540	81,45	60,1	73,79
25.	Зерно кукурудзи DKC 3472 (M) 7 см	2541	71,49	53,48	74,81
26.	Зерно кукурудзи DKC 3472 (S) 7 см	2542	70,59	54,25	76,85
27.	Зерно кукурудзи DKC 3472 (V) 7 см	2543	71,49	54,07	75,63
28.	Зерно кукурудзи DKC 3795 (M) 7 см	2544	77,55	57,81	74,55
29.	Зерно кукурудзи DKC 3795 (S) 7 см	2545	77,65	58,56	75,42
30.	Зерно кукурудзи DKC 3795 (V) 7 см	2546	77,88	59,35	76,21
31.	Зерно кукурудзи DK 315 (M) 7 см	2547	71,27	53,74	75,40
32.	Зерно кукурудзи DK 315 (S) 7 см	2548	70,89	54,49	76,87
33.	Зерно кукурудзи DK 315 (V) 7 см	2549	72,56	55,83	76,94
34.	Зерно кукурудзи DKC 4082 (M) 7 см	2550	68,48	50,32	73,48
35.	Зерно кукурудзи DKC 4082 (S) 7 см	2551	69,47	53,66	77,24
36.	Зерно кукурудзи DKC 4082 (V) 7 см	2552	68,45	52,41	76,57
37.	Зерно кукурудзи DKC 2960 (M) 11 см	2553	81,56	59,64	73,12
38.	Зерно кукурудзи DKC 2960 (S) 11 см	2554	82,69	62,07	75,06
39.	Зерно кукурудзи DKC 2960 (V) 11 см	2555	83,56	61,8	73,96
40.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (M) 11 см	2556	81,49	58,72	72,06
41.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (S) 11 см	2557	82,40	61,3	74,39
42.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (V) 11 см	2558	82,77	60,84	73,50
43.	Зерно кукурудзи DKC 3472 (M) 11 см	2559	70,89	53,24	75,10
44.	Зерно кукурудзи DKC 3472 (S) 11 см	2560	71,28	54,27	76,14

1	2	3	4	5	6
45.	Зерно кукурудзи DKC 3472 (V) 11 см	2561	70,56	53,3	75,54
46.	Зерно кукурудзи DKC 3795 (M) 11 см	2562	78,49	58,08	74,00
47.	Зерно кукурудзи DKC 3795 (S) 11 см	2563	78,56	59,92	76,27
48.	Зерно кукурудзи DKC 3795 (V) 11 см	2564	76,56	57,99	75,74
49.	Зерно кукурудзи DK 315 (M) 11 см	2565	72,56	54,21	74,71
50.	Зерно кукурудзи DK 315 (S) 11 см	2566	71,35	54,24	76,02
51.	Зерно кукурудзи DK 315 (V) 11 см	2567	70,80	53,58	75,68
52.	Зерно кукурудзи DKC 4082 (M) 11 см	2568	69,54	51,9	74,63
53.	Зерно кукурудзи DKC 4082 (S) 11 см	2569	68,71	52,73	76,74
54.	Зерно кукурудзи DKC 4082 (V) 11 см	2570	68,56	52,04	75,90

Завідувач відділу оцінки якості,
безпеки кормів і сировини,
кандидат с.-г. наук **Л.П. Чорнолата**

Результати випробувань: Вміст крохмалю (2016 рік):

№	Назва зразка	Суха речовина,%	Крохмаль в натуральній речовині,%	Крохмаль в АСР, %
1	2	3	4	5
1.	Зерно кукурудзи Харківський 195МВ (контроль)	82,25	59,91	72,84
2.	Зерно кукурудзи Харківський 195МВ (біомаг 5-7)	81,92	60,08	73,34
3.	Зерно кукурудзи Харківський 195МВ (біомаг 10-12)	83,25	61,57	73,96
4.	Зерно кукурудзи Харківський 195МВ (росток 5-7)	82,30	60,46	73,46
5.	Зерно кукурудзи Харківський 195МВ (росток 10-12)	82,46	60,67	73,58
6.	Зерно кукурудзи Харківський 195МВ (моноцинк 5-7)	82,55	61,55	74,56
7.	Зерно кукурудзи Харківський 195МВ (моноцинк 10-12)	81,63	61,19	74,96
8.	Зерно кукурудзи Харківський 195МВ (біом+рост 5-7)	83,05	61,38	73,91
9.	Зерно кукурудзи Харківський 195МВ (біом+рост 10-12)	83,13	62,09	74,69
10.	Зерно кукурудзи Харківський 195МВ (біом+моноц 5-7)	83,76	62,52	74,64
11.	Зерно кукурудзи Харків. 195МВ (біом+моноц 10-12)	82,55	61,84	74,91
12.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (контроль)	81,21	58,46	71,99
13.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (біомаг 5-7)	79,15	57,37	72,48
14.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (біомаг 10-12)	80,98	59,08	72,96
15.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (росток 5-7)	81,55	59,33	72,75
16.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (росток 10-12)	79,23	58,01	73,22
17.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (моноцинк 5-7)	79,94	58,80	73,56
18.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (моноцинк 10-12)	80,25	59,82	74,54
19.	Зерно кукурудзи DKC 2971(біом+рост 5-7)	80,40	58,65	72,95
20.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (біом+рост 10-12)	82,87	60,77	73,33
21.	Зерно кукурудзи DKC 2971(біом+моноц 5-7)	80,14	59,36	74,07
22.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (біом+моноц 10-12)	81,55	61,05	74,86
23.	Зерно кукурудзи DKC 3795 (контроль)	77,54	57,49	74,14
24.	Зерно кукурудзи DKC 3795 (біомаг 5-7)	77,61	58,18	74,96
25.	Зерно кукурудзи DKC 3795 (біомаг 10-12)	77,67	58,90	75,83
26.	Зерно кукурудзи DKC 3795 (росток 5-7)	78,64	58,94	74,95
27.	Зерно кукурудзи DKC 3795 (росток 10-12)	80,84	60,77	75,17
28.	Зерно кукурудзи DKC 3795 (моноцинк 5-7)	77,95	58,05	74,47
29.	Зерно кукурудзи DKC 3795 (моноцинк 10-12)	79,95	60,33	75,46
30.	Зерно кукурудзи DKC 3795(біом+рост 5-7)	78,60	58,34	74,22
31.	Зерно кукурудзи DKC 3795 (біом+рост 10-12)	78,59	58,70	74,69
32.	Зерно кукурудзи DKC 3795(біом+моноц 5-7)	78,64	58,96	74,97
33.	Зерно кукурудзи DKC 3795 (біом+моноц 10-12)	77,73	58,85	75,71
34.	Зерно кукурудзи DKC 3871 (контроль)	71,55	53,83	75,23
35.	Зерно кукурудзи DKC 3871 (біомаг 5-7)	71,94	54,22	75,37
36.	Зерно кукурудзи DKC 3871 (біомаг 10-12)	72,04	54,36	75,46
37.	Зерно кукурудзи DKC 3871 (росток 5-7)	72,20	54,63	75,66
38.	Зерно кукурудзи DKC 3871 (росток 10-12)	72,57	55,49	76,46
39.	Зерно кукурудзи DKC 3871 (моноцинк 5-7)	71,80	54,16	75,43
40.	Зерно кукурудзи DKC 3871 (моноцинк 10-12)	72,17	54,65	75,72
41.	Зерно кукурудзи DKC 3871 (біом+рост 5-7)	73,37	55,86	76,13
42.	Зерно кукурудзи DKC 3871 (біом+рост 10-12)	73,64	56,45	76,66
43.	Зерно кукурудзи DKC 3871 (біом+моноц 5-7)	73,29	56,00	76,41
44.	Зерно кукурудзи DKC 3871 (біом+моноц 10-12)	73,13	56,19	76,84
45.	Зерно кукурудзи DK 315 (контроль)	71,27	53,73	75,39
46.	Зерно кукурудзи DK 315 (біомаг 5-7)	71,85	54,38	75,69

1	2	3	4	5
47.	Зерно кукурудзи DK 315 (біомаг 10-12)	72,15	54,79	75,94
48.	Зерно кукурудзи DK 315 (росток 5-7)	72,66	55,32	76,14
49.	Зерно кукурудзи DK 315 (росток 10-12)	72,22	55,36	76,66
50.	Зерно кукурудзи DK 315 (моноцинк 5-7)	71,58	54,53	76,18
51.	Зерно кукурудзи DK 315 (моноцинк 10-12)	71,31	54,65	76,64
52.	Зерно кукурудзи DK 315 (біом+рост 5-7)	72,07	55,38	76,84
53.	Зерно кукурудзи DK 315 (біом+рост 10-12)	73,10	56,23	76,92
54.	Зерно кукурудзи DK 315 (біом+моноц 5-7)	72,96	56,14	76,95
55.	Зерно кукурудзи DK 315 (біом+моноц 10-12)	72,11	55,52	76,99
56.	Зерно кукурудзи DK 440 (контроль)	70,79	53,18	75,12
57.	Зерно кукурудзи DK 440 (біомаг 5-7)	70,83	53,62	75,70
58.	Зерно кукурудзи DK 440 (біомаг 10-12)	70,67	53,88	76,24
59.	Зерно кукурудзи DK 440 (росток 5-7)	71,55	54,86	76,67
60.	Зерно кукурудзи DK 440 (росток 10-12)	70,67	54,35	76,91
61.	Зерно кукурудзи DK 440 (моноцинк 5-7)	71,82	54,55	75,95
62.	Зерно кукурудзи DK 440 (моноцинк 10-12)	71,56	55,05	76,93
63.	Зерно кукурудзи DK 440 (біом+рост 5-7)	70,34	53,96	76,71
64.	Зерно кукурудзи DK 440 (біом+рост 10-12)	70,89	54,54	76,94
65.	Зерно кукурудзи DK 440 (біом+моноц 5-7)	70,45	54,23	76,98
66.	Зерно кукурудзи DK 440 (біом+моноц 10-12)	71,11	54,95	77,27

Завідувач відділу зоотехнічної оцінки
та стандартизації кормів,
кандидат с.-г. наук **Л.П. Чорнолата**

Результати випробувань: Вміст крохмалю (2017 рік):

№	Назва зразка	Суха речовина,%	Крохмаль в натуральній речовині,%	Крохмаль в АСР, %
1	2	3	4	5
1.	Зерно кукурудзи Харківський 195МВ (контроль)	81,07	58,68	72,38
2.	Зерно кукурудзи Харківський 195МВ (біомаг 5-7)	81,70	59,76	73,15
3.	Зерно кукурудзи Харківський 195МВ (біомаг 10-12)	81,73	60,12	73,56
4.	Зерно кукурудзи Харківський 195МВ (росток 5-7)	80,89	59,25	73,25
5.	Зерно кукурудзи Харківський 195МВ (росток 10-12)	82,35	60,57	73,55
6.	Зерно кукурудзи Харківський 195МВ (моноцинк 5-7)	80,55	59,81	74,25
7.	Зерно кукурудзи Харківський 195МВ (моноцинк 10-12)	80,23	60,13	74,95
8.	Зерно кукурудзи Харківський 195МВ (біом+рост 5-7)	80,95	59,48	73,48
9.	Зерно кукурудзи Харківський 195МВ (біом+рост 10-12)	81,20	60,27	74,22
10.	Зерно кукурудзи Харківський 195МВ (біом+моноц 5-7)	81,64	60,54	74,15
11.	Зерно кукурудзи Харків. 195МВ (біом+моноц 10-12)	81,85	61,01	74,54
12.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (контроль)	80,49	57,4	71,31
13.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (біомаг 5-7)	80,25	57,82	72,05
14.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (біомаг 10-12)	80,05	58,16	72,65
15.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (росток 5-7)	81,60	59,05	72,37
16.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (росток 10-12)	81,55	59,58	73,06
17.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (моноцинк 5-7)	80,71	59,15	73,29
18.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (моноцинк 10-12)	80,85	59,98	74,19
19.	Зерно кукурудзи DKC 2971(біом+рост 5-7)	80,12	57,97	72,35
20.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (біом+рост 10-12)	80,65	58,85	72,97
21.	Зерно кукурудзи DKC 2971(біом+моноц 5-7)	80,17	59,10	73,72
22.	Зерно кукурудзи DKC 2971 (біом+моноц 10-12)	80,22	59,64	74,35
23.	Зерно кукурудзи DKC 3795 (контроль)	77,55	56,6	72,99
24.	Зерно кукурудзи DKC 3795 (біомаг 5-7)	79,10	59,11	74,73
25.	Зерно кукурудзи DKC 3795 (біомаг 10-12)	79,05	59,49	75,26
26.	Зерно кукурудзи DKC 3795 (росток 5-7)	79,56	58,92	74,06
27.	Зерно кукурудзи DKC 3795 (росток 10-12)	78,36	58,29	74,39
28.	Зерно кукурудзи DKC 3795 (моноцинк 5-7)	78,45	58,02	73,96
29.	Зерно кукурудзи DKC 3795 (моноцинк 10-12)	78,58	59,21	75,35
30.	Зерно кукурудзи DKC 3795(біом+рост 5-7)	79,67	58,54	73,48
31.	Зерно кукурудзи DKC 3795 (біом+рост 10-12)	79,98	59,48	74,37
32.	Зерно кукурудзи DKC 3795(біом+моноц 5-7)	79,66	59,60	74,82
33.	Зерно кукурудзи DKC 3795 (біом+моноц 10-12)	79,93	60,31	75,45
34.	Зерно кукурудзи DKC 3871 (контроль)	71,57	53,59	74,88
35.	Зерно кукурудзи DKC 3871 (біомаг 5-7)	71,73	53,92	75,17
36.	Зерно кукурудзи DKC 3871 (біомаг 10-12)	71,17	53,61	75,33
37.	Зерно кукурудзи DKC 3871 (росток 5-7)	73,78	55,71	75,51
38.	Зерно кукурудзи DKC 3871 (росток 10-12)	72,88	55,59	76,28
39.	Зерно кукурудзи DKC 3871 (моноцинк 5-7)	72,22	54,41	75,34
40.	Зерно кукурудзи DKC 3871 (моноцинк 10-12)	72,06	54,50	75,63
41.	Зерно кукурудзи DKC 3871 (біом+рост 5-7)	71,61	54,31	75,84
42.	Зерно кукурудзи DKC 3871 (біом+рост 10-12)	71,97	54,87	75,24
43.	Зерно кукурудзи DKC 3871 (біом+моноц 5-7)	71,53	54,40	76,05
44.	Зерно кукурудзи DKC 3871 (біом+моноц 10-12)	71,95	55,22	76,75
45.	Зерно кукурудзи DK 315 (контроль)	71,27	53,36	74,87
46.	Зерно кукурудзи DK 315 (біомаг 5-7)	71,37	53,78	75,35

1	2	3	4	5
47.	Зерно кукурудзи DK 315 (біомаг 10-12)	71,56	54,19	75,73
48.	Зерно кукурудзи DK 315 (росток 5-7)	72,55	55,10	75,95
49.	Зерно кукурудзи DK 315 (росток 10-12)	71,66	54,63	76,23
50.	Зерно кукурудзи DK 315 (моноцинк 5-7)	71,17	54,01	75,89
51.	Зерно кукурудзи DK 315 (моноцинк 10-12)	72,56	55,40	76,35
52.	Зерно кукурудзи DK 315 (біом+рост 5-7)	72,19	54,97	76,15
53.	Зерно кукурудзи DK 315 (біом+рост 10-12)	72,56	55,55	76,56
54.	Зерно кукурудзи DK 315 (біом+моноц 5-7)	72,32	55,45	76,67
55.	Зерно кукурудзи DK 315 (біом+моноц 10-12)	72,06	55,38	76,85
56.	Зерно кукурудзи DK 440 (контроль)	71,81	53,56	74,59
57.	Зерно кукурудзи DK 440 (біомаг 5-7)	71,45	53,76	75,24
58.	Зерно кукурудзи DK 440 (біомаг 10-12)	71,62	54,35	75,89
59.	Зерно кукурудзи DK 440 (росток 5-7)	72,42	55,29	76,35
60.	Зерно кукурудзи DK 440 (росток 10-12)	72,84	55,93	76,78
61.	Зерно кукурудзи DK 440 (моноцинк 5-7)	71,61	53,96	75,35
62.	Зерно кукурудзи DK 440 (моноцинк 10-12)	72,04	55,14	76,54
63.	Зерно кукурудзи DK 440 (біом+рост 5-7)	72,35	55,26	76,38
64.	Зерно кукурудзи DK 440 (біом+рост 10-12)	72,65	55,70	76,67
65.	Зерно кукурудзи DK 440 (біом+моноц 5-7)	72,35	55,60	76,85
66.	Зерно кукурудзи DK 440 (біом+моноц 10-12)	72,57	55,89	77,02

Завідувач відділу зоотехнічної оцінки
та стандартизації кормів,
кандидат с.-г. наук **Л.П. Чорнолата**