МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОДІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

На правах рукопису

РАРОК АНТОН ВАСИЛЬОВИЧ

УДК 633.12:631.5 (1-15)(292.485)

УДОСКОНАЛЕННЯ ОКРЕМИХ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ГРЕЧКИ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ЗАХІДНОГО

06.01.09 – рослинництво

Дисертація на здобуття наукового ступеня
кандидата сільськогосподарських наук

Науковий керівник
Гаврилянчик Руслан Юрійович,
кандидат сільськогосподарських
наук, доцент

Кам’янець-Подільський – 2016

ЗМІСТ

ВСТУП 4
РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНЕ Й АГРОЕКОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ ОПТИМІЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ ПОСІВІВ ГРЕЧКИ (огляд літератури) 11
1.1 Фотосинтез і теорія одержання високих урожаїв 11
1.2 Заходи регулювання процесами формування високопродуктивних посівів сільськогосподарських культур 19
1.3 Оптимізація параметрів сівби 24
1.4 Агроекологічні особливості формування врожаю гречки 27
1.5 Застосування десикації в технології вирощування гречки 33
Висновки до розділу 1 35
РОЗДІЛ 2 УМОВИ, МАТЕРІАЛ І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ 37
2.1 Місце досліджень та ґрунтово-кліматичні умови 37
2.2 Метеорологічні умови в роки проведення досліджень 41
2.3 Методика проведення досліджень 48
Висновки до розділу 2 54
РОЗДІЛ 3 ЕЛЕМЕНТИ ПРОДУКТИВНОСТІ ПОСІВІВ ГРЕЧКИ ЗАЛЕЖНО ВІД ПАРАМЕТРІВ СІВБИ, ДЕСИКАЦІЇ, СТРОКІВ І СПОСОБІВ ЗБОРУ ВРОЖАЮ 55
3.1 Особливості формування густоти посіву 55
3.2 Тривалість вегетаційного та міжфазних періодів 59
3.3 Вплив досліджуваних агрозаходів на зміну морфологічних параметрів рослин 65
3.4 Формування площі листкової поверхні та фотосинтетичний потенціал посіву 81

3.5 Вплив десикації на вологість рослин гречки у передзбиральний період 91
Висновки до розділу 3 97
РОЗДІЛ 4 УРОЖАЙНІСТЬ І ТЕХНОЛОГІЧНА ЯКІСТЬ ЗЕРНА ГРЕЧКИ ЗАЛЕЖНО ВІД ДОСЛІДЖУВАНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ 99
4.1 Вплив способу сівби і норми висіву на врожайність зерна гречки сорту Малинка 101
4.2 Вплив строків і доз внесення десикантів на врожайність зерна сортів гречки 106
4.3 Урожайність зерна сортів гречки залежно від строку і способу збору врожаю 111
4.4 Технологічна якість зерна гречки 123
4.5 Статистичне обґрунтування рекомендованих елементів технології . 134
Висновки до розділу 4 147
РОЗДІЛ 5 ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ РЕКОМЕНДОВАНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ГРЕЧКИ 149
5.1 Економічна ефективність 149
5.2 Енергетична ефективність 156
Висновки до розділу 5 163
ВИСНОВКИ 164
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ 167
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 168
ДОДАТКИ 186

ВСТУП

Гречка є однією з провідних круп'яних культур у виробництві продовольчого зерна. За морфологічними, біологічними й агрономічними особливостями вона істотно відрізняється від інших зернових культур. Незвичайне поєднання таких властивостей як низька врожайність і величезний потенціал продуктивності, теплолюбність і здатність вегетувати в помірних широтах, невибагливість до ґрунтів і слабка чутливість на високу родючість, вологолюбність і здатність активно відновлювати ріст і розвиток після посухи, одночасність цвітіння і плодоутворення, закріпило за нею репутацію «загадкової» культури. У зв'язку з цим гречка вимагає до себе підвищеної уваги. Знання теоретичних основ, правильний підбір і оцінка елементів технології вирощування цієї культури є основним критерієм підвищення продуктивності, якості зерна, економічної доцільності та енергетичної ефективності посівів.

Цінність зерна гречки визначається складом білкового комплексу. В її обрушених плодах міститься 12–18% білка, більша частина якого легко засвоюється організмом людини. Білок багатий на такі важливі амінокислоти як лізин, аргінін, триптофан, а також містить гістидин, необхідний для дитячого харчування.

Гречка – культура безвідходної технології вирощування. Її використовують для одержання лікарських препаратів (квітки, пилок, нектар), харчового барвника, продуктів харчування (крупа, борошно); продукти переробки (плівка, полова, солома) – для одержання бактеріальних та органічних добрив (попіл). Крім цього, вона є важливим медоносом [1].

Гречка має також важливе агротехнічне значення. Завдяки доброму розвитку кореневої системи, ґрунт після неї не ущільнюється. Пожнивні залишки гречки, на відміну від злакових культур, містять більше азоту та фосфору, що сприяє покращенню родючості ґрунту. Таким чином, у сівозміні гречка є добрим попередником для багатьох культур. Її вирощування потребує врахування інтенсивності продукційних процесів рослин залежно від особливостей погодних умов, характерних для певних ґрунтово-кліматичних зон та здатності

акумулювати значну кількість фотосинтетично активної радіації (ФАР). При цьому, важливе наукове й практичне значення має оптимізація технологій вирощування гречки, які дозволяють отримати найвищий рівень продуктивності рослин, підвищити окупність агроресурсів та економічну ефективність виробництва, зменшити антропогенний вплив на навколишнє середовище [2, 3].

Аналіз урожайності сортів гречки (за роки достатнього і нестабільного режиму вологозабезпечення різних агроекологічних зон) виявив значні коливання цього показника під дією кліматичних і агрономічних чинників, що свідчить про низький рівень адаптивного потенціалу рослин. Вирішальне значення для формування високої та стабільної врожайності зерна гречки належить ефективним технологічним прийомам і агротехнічним умовам, що цілеспрямовано діють на процеси онтогенезу сортів, забезпечуючи максимальний та стабільний продукційний процес. У цьому плані вивчення реакції рослин гречки на способи сівби, строки і способи збирання з застосуванням десикації як чинників впливу на формування і мінливість урожайності та визначення параметрів адаптивної здатності генотипів сортів до цих важливих агроприйомів має суттєве науково-практичне значення.

Актуальність теми. Проблема збільшення виробництва зерна гречки, як надзвичайно цінної круп’яної культури, залишається в Україні головною. Нестійкі врожаї цієї культури пояснюються тим, що, з одного боку, вона різко реагує на зміну погодних умов, з іншого – недостатня увага приділяється технології її вирощування. Тому в отриманні високих урожаїв цієї культури важлива роль відводиться як використанню адаптивних форм, здатних реалізувати свій генетичний потенціал продуктивності за нестабільних умов росту, так і вдосконаленню технології її вирощування. Значний вплив на врожайність гречки має оптимізація способу сівби та норми висіву, а також умов збору врожаю.

Важливо сформувати високопродуктивні посіви гречки, що забезпечуються високою індивідуальною продуктивністю кожної рослини фітоценозу та оптимальним розміщенням їх на площі. Досліджено основні елементи технології

вирощування гречки, проте й, досі немає єдиної думки щодо оптимальних строків її збирання, які чинники при цьому є визначальними, а також вплив десикації для зменшення втрат. Окремі вчені [1, 3, 4] стверджують, що найповноцінніший урожай у зоні Лісостепу України формується при побурінні 65–75% плодів. Дослідження інших [5, 6] вказують на досягнення високого врожаю при дозріванні 85–95% плодів. Немає єдиної думки й відносно оптимального розміщення рослин на площі, що відповідно може впливати на способи збирання врожаю з мінімальними втратами.

Встановлення оптимальних строків збирання з можливим застосуванням десикації посівів різних сортів гречки за відповідного розміщенням рослин на площі дозволить досліджуваним сортам гречки максимально реалізувати генетичний потенціал та отримати врожайність, що забезпечить економічну ефективність технології вирощування.

Підвищення врожайності сортів гречки за різних способів сівби, норм висіву, за можливості збирання із застосуванням десикантів в умовах Лісостепу західного України не вивчені. Все це свідчить про актуальність теми та необхідність проведення комплексних досліджень, спрямованих на збільшення валових зборів зерна цінної дієтичної круп’яної культури гречки.

Зв’язок роботи з науковими програмами. Дослідження, які виконувались автором, є складовою частиною бюджетної теми Науково-дослідного інституту круп’яних культур імені О. С. Алексєєвої Подільського державного аграрно-технічного університету «Селекція на високу і стабільну продуктивність адаптованих до мінливих умов вирощування високоякісних сортів гречки та розробка енергозберігаючої технології їх вирощування та збирання для умов південно-західного регіону України» (номер державної реєстрації 0101U003326), а також є частиною тематичного плану «Удосконалення окремих елементів технології вирощування гречки в умовах Лісостепу західного» (номер державної реєстрації 0111U009407).

Мета і завдання досліджень. Мета досліджень полягала у вивченні способів сівби і норм висіву насіння гречки та оптимізації строків і способів її

збирання для одержання найвищої врожайності, економічної і енергетичної ефективності технології вирощування в умовах Лісостепу західного. Для обґрунтування і реалізації робочої гіпотези передбачалось вирішення наступних завдань:

– дослідити вплив способів сівби і норм висіву насіння на густоту, тривалість вегетаційного та міжфазних періодів, морфологічні ознаки рослин гречки;

– виявити специфіку формування фотосинтетичної продуктивності гречки залежно від способів сівби і норм висіву насіння;

– встановити оптимальні дози десикантів для переджнивного підсушування рослин гречки і збирання їх прямим комбайнуванням;

– дослідити вплив способів сівби, норм висіву насіння, строків збирання із застосуванням десикантів на продукційний процес гречки;

– визначити й обґрунтувати економічну та енергетичну ефективність елементів технології, що досліджувались.

Об'єкт досліджень:процес формування і реалізації продуктивного потенціалу сортів гречки, динаміка ростових процесів, формування врожайності посівів та технологічної якості зерна.

Предмет досліджень:способи сівби, норми висіву, строки збирання гречки, застосування десикантів.

Методи досліджень. У процесі виконання роботи використовувались загальнонаукові і спеціальні методи досліджень. Серед загальнонаукових методів були такі: гіпотеза – при виборі напрямків наукових досліджень; експеримент – для дослідження об'єкту та процесів, що відбуваються в ньому; спостереження – з метою виявлення оптимальних способів сівби, норм висіву, строків збирання із застосуванням десикантів, що сприяють формуванню високої врожайності сортів гречки та якості її зерна. Серед спеціальних методів використовувались: польовий – для встановлення достовірних відмінностей між варіантами досліду, кількісної оцінки впливу різних способів сівби, норм висіву, строків збирання із застосуванням десикантів на підвищення врожайності і

якості зерна гречки; вимірювально-ваговий – для аналізу пробних снопів, основних біометричних показників рослин; ваговий – для визначення врожайності зерна з облікових ділянок; кореляційно-регресійний – для встановлення закономірностей кореляційного зв'язку та інтерпретації його за допомогою кореляційних плеяд між урожайністю досліджуваних сортів гречки та господарсько-цінними ознаками і строками збирання врожаю за використання десикантів; дисперсійний – для оцінювання значущості впливу досліджуваних чинників на врожайність сортів гречки та визначення їхньої економічної і біоенергетичної ефективності.

Наукова новизна одержаних результатів. *Уперше* в умовах Лісостепу західного встановлено залежність урожайності сортів гречки від способів сівби та норм висіву насіння, застосування десикантів і строків збирання.

Удосконалено:

– технологію вирощування гречки шляхом оптимізації досліджуваних елементів технології із забезпеченням економічної та енергетичної ефективності;

– методику статистичної обробки матеріалів експерименту в напрямі підвищення її точності при виявленні взаємозв'язків між урожайністю сортів гречки та строками збирання врожаю шляхом використання параболічної кореляційної залежності та проведення інтерполяції її значень;

Набули подальшого розвитку питання формування елементів продуктивності різних за біологічними особливостями росту й розвитку сортів гречки залежно від способів сівби, норм висіву насіння, застосування десикантів і строків збирання та їхнього впливу на врожайність і технологічну якість зерна; що дозволяє отримати в умовах Лісостепу західного найвищу врожайність і якість зерна гречки за широкорядного способу сівби з нормою висів насіння 1,8 млн шт./га та збиранні врожаю на 84–87 добу середньостиглих сортів, на 90 добу – середньопізньостиглих роздільним і прямим комбайнуванням після застосування десикантів Ураган Форте і Раундап дозами відповідно 3,5 і 4,0 л/га.

Практичне значення отриманих результатів. Теоретичні та практичні положення, висновки і рекомендації, викладені в дисертаційній роботі,

спрямовані на удосконалення процесів, пов’язаних із продуктивністю рослин різних сортів гречки. Результати наукових досліджень за рахунок використання оптимальних способів сівби та норм висіву, застосування десикантів і строків збирання мають практичний інтерес для сільськогосподарських підприємств Лісостепу західного.

Результати досліджень апробовані та впровадженні впродовж 2010–2014 рр. на загальній площі розміром 164 га в господарствах Хмельницької та Вінницької областей: у ТОВ «Чорноострівський ХПП» та ФГ «Пролісок» Хмельницького району; ПП «Леон-Агро» Кам’янець-Подільського району та на Ялтушківській дослідній селекційній станції Барського району Вінницької області (додатки А. 1–А. 4).

Виробництву рекомендовано: широкорядний спосіб сівби з шириною міжрядь 45 см і нормою висіву насіння 1,8 млн шт./га; строки роздільного збору врожаю на 84–87 добу для середньостиглих сортів Вікторія, Антарія, Малинка, та прямого комбайнування при застосуванні десикантів – на 85 добу; для середньопізньостиглого зеленоквіткового сорту Крупнозелена – на 90 добу після появи сходів за обох способів збору.

Особистий внесок здобувача. Здобувачем особисто проведено пошук та здійснено аналіз літературних джерел. За допомогою наукового керівника визначено мету та завдання дослідження, методи їхнього вирішення, сформовано схему польового досліду. Особисто автором виконано комплекс польових і лабораторних досліджень, узагальнено та проаналізовано отриманий експериментальний матеріал, проведено дисперсійний та кореляційно-регресійний аналіз одержаних даних, розраховано економічну й енергетичну ефективність елементів технології вирощування гречки, сформульовано висновки й рекомендації для практичного використання у виробництві та підготовлено наукові праці до друку, а також здійснено перевірку результатів досліджень в умовах виробництва.

Апробація результатів дисертації. Основні положення і результати досліджень оприлюднені та обговорені: на науково-теоретичних конференціях

професорсько-викладацького, аспірантського складу та науковців Подільського державного аграрно-технічного університету за підсумками науково-дослідної роботи 2008–2015 рр.; на Міжнародній науково-практичній конференції молодих вчених НААНУ, Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків «Новітні технології вирощування сільськогосподарських культур» (м. Київ, 2012, 2013 рр.); на XV Міжнародній науково-практичній конференції «Інновації в науці» (м. Новосибірськ, 2012 р.); на Всеукраїнській науково-практичній конференції, присвяченій 35-річчю Науково-дослідного інституту круп'яних культур та 82-річчю з дня народження відомого селекціонера, засновника НДІКК Алексеєвої Олени Семенівни (22–25 квітня 2008 р.); на науково-теоретичній конференції професорсько-викладацького, аспірантського складу та науковців Львівського національного аграрного університету (м. Львів-Дубляни, 2012 р.); на Всеукраїнській міжнародній науково-практичній заочній конференції «Наукова дискусія: теорія, практика, інновації» (м. Київ, 27–28 березня 2015 р.), на VII Міжнародній науково-практичній конференції «Сучасна наука: теорія і практика» (м. Київ, 26–27 червня 2015 р.), на науково-практичній конференції присвяченій 100-річчю від дня народження професора, завідувача кафедри загального землеробства Кам'янець-Подільського сільськогосподарського інституту (1970–1985 рр.) В. П. Ступакова (м. Кам'янець-Подільський, 20–21 жовтня 2015 р.).

Публікація результатів досліджень. За результатами наукових досліджень опубліковано 15 наукових праць, у тому числі сім статей у фахових виданнях, дві – у закордонних періодичних виданнях, шість – у матеріалах конференцій.

Структура та обсяг роботи. Основний зміст дисертаційної роботи викладено на 167 сторінках комп'ютерного тексту. Робота складається зі вступу, п'яти розділів, висновків, рекомендацій виробництву, списку використаних літературних джерел та додатків. Робота містить 39 таблиць, 33 рисунки, 15 додатків. Список використаних літературних джерел нараховує 189 найменувань, у тому числі сім – латиницею.

РОЗДІЛ 1
ТЕОРЕТИЧНЕ Й АГРОЕКОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ ОПТИМІЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ ПОСІВІВ ГРЕЧКИ (огляд літератури)

1.1 Фотосинтез і теорія одержання високих урожаїв

Рослинництво – основа господарської діяльності людини. Половина проблем цивілізації пов’язана з її функціональними можливостями. Збільшення продуктивності сільськогосподарських культур та їхній захист від хвороб і шкідників є центральними питаннями сучасної агробіології. Важливою характеристикою рослинних угруповань є продукційний процес в основі якого знаходиться здатність рослин поглинати з ґрунту воду і мінеральні речовини, з повітря засвоювати вуглекислий газ і за рахунок використання енергії сонячних променів синтезувати органічні речовини. Первинною продуктивністю екосистем, або окремих біоценозів називають швидкість, з якою енергія сонячних променів засвоюється продуцентами в процесі фотосинтезу, накопичуючись у формі органічної речовини. Аналіз продукційного процесу через врахування морфометричних показників можливий на різних рівнях організації живої матерії – від клітинного до екосистемного. Для використання рослинного покриву в інтересах людини визначальне значення мають рівень особини, популяції чи екосистеми. Вивчення продуктивності на рівні організму і популяції дозволяє розширити загальнобіологічні уявлення про життєдіяльність систем різного рівня і паралельно вирішувати практичні завдання. В кінці минулого століття в рамках Міжнародної біологічної програми була опрацьована значна кількість матеріалу з вивчення продуктивності наземних і водних екосистем, ступеню впливу на них різних чинників [7]. На процес утворення первинної продукції впливають як кліматичні чинники (температура, світло, концентрація CO_2 в повітрі), так і наявність води й

елементів мінерального живлення, структура біоценозу та динаміка його розвитку. Онтогенез рослин розділяють на 10 основних фаз (стадій), кожна з яких ділиться ще на 10 підстадій. Така градація може використовуватись для визначення стану як культурних рослин, так і бур'янів [8].

У нинішніх технологіях догляд за посівами спрямований не тільки забезпечувати рослинам оптимальні умови життя, а й управляти розвитком компонентів продуктивності, формуючи структуру врожаю в заданому напрямку. Цей принцип, що формує активний догляд за посівами, склався в 70-і роки XX століття і мав значний вплив на збільшення продуктивності сільськогосподарських культур в низці європейських країн. Реалізація цього принципу практично виразилася в постійному моніторингу стану посівів, проведенні агротехнічних заходів за фазами розвитку рослин, а внесення добрив – відповідно до ґрунтової та рослинної діагностики. При цьому, велике значення має якість виконання кожного агрозаходу. Високопродуктивний посів повинен характеризуватися оптимальними для відповідних екологічних умов і сорту щільністю продуктивного стеблостою, високою їхньою вирівняністю, добрим розвитком усіх рослин і стійкістю до вилягання. Особлива увага приділяється формуванню оптимальної щільності продуктивного стеблостою. Загальновідомо, що цей елемент у структурі врожаю здійснює визначенний вплив на рівень продуктивності посіву. При цьому, з підвищенням культури землеробства вплив норми висіву має тенденцію до зниження. Велике значення надається також рівномірності загортання насіння при сівбі. Виявлено критичні фази, в які найбільш ефективне використання підживлення, ретардантів, засобів захисту рослин.

Виділяють декілька основних показників продукційного процесу – валова первинна продуктивність, чиста первинна продуктивність, чиста продуктивність ценозу, вторинна (чиста, валова) продуктивність. Під первинною валовою продуктивністю рослин (брутто-продукція) розуміють сумарну, фіксовану в процесі фотосинтезу енергію. Частина валової первинної продукції витрачається на дихання рослин, тому різниця між брутто-продукцією і такими витратами

складає чисту первинну продуктивність. Вона характеризує швидкість приросту біомаси, доступної для гетеротрофів. Чисту продуктивність ценозу визначають і як швидкість накопичення органічної речовини, що не спожита гетеротрофами. Вторинна продуктивність характеризується швидкістю утворення органічної речовини на рівні гетеротрофів (консументів). Вторинну продуктивність також поділяють на «чисту» і «валову» [9].

Первинна біопродукція пов’язана з кількома рівнями організації живої матерії. Перші етапи фотосинтетичного процесу починаються на молекулярному рівні в квантосомах мембран хлоропластів, де здійснюється синтез і накопичення органічної речовини. Рівень первинної продуктивності визначається інтенсивністю і співвідношенням фотосинтезу й автотрофного дихання. Кінцеві етапи продукційного процесу пов’язані з особливостями ценозів як біологічної спільноти організмів. Параметрів, що характеризують фотосинтетичні можливості рослин багато, однак реально враховуються і контролюються лише декілька. Вони поділяються на дві групи:

1) пов’язані з самою рослиною і її життєвим станом;

2) залежать від умов середовища.

Рівень первинної продуктивності рослин залежить від функціональної активності листкового апарату. Дослідження показують, що вміст хлорофілу в розрахунку на одиницю поверхні стеблостою і на одиницю поверхні листка не є чинником обмеження фотосинтезу. Всі рослини характеризуються значним надлишком хлорофілу, однак за оптимальних умов освітлення підвищення його концентрації не призводить до збільшення продуктивності. Для ефективного використання хлорофілу у фотосинтезі важливе значення має характер поверхні і опушення листків, рівень відбиття від неї світла, кут прикріплення листка, тривалість періоду активного фотосинтезу. В процесі еволюції ці параметри настільки оптимізувалися, що, наприклад, у рослин луків залежність між вмістом хлорофілу і фотосинтезом майже відсутня [10]. Для характеристики продукційного процесу рослин важливим є розвиток листкової поверхні. Для її оцінки використовують індекс листкової поверхні (ІЛП), який показує

відношення розміру площі листків ценозу до одиниці площі посіву. Для популяцій різних видів існують оптимальні значення ІЛП, за яких досягається найбільша ступінь поглинання фотосинтетично активної радіації (ФАР). Залежно від форми листків, особливостей їхнього розміщення, загальної архітектоніки стеблостою ІЛП, що оптимізує поглинання ФАР, становить 3–9 $м^2/м^2$ і змінюється за фазами розвитку. В більшості для зернових культур ІЛП знаходиться на рівні 4,0–5,0 $м^2/м^2$ [9].

Відхилення від оптимального значення ІЛП однаково знижують біологічну продуктивність, хоча і з різних причин. Так, у зріджених ценозах не досягається повного використання сонячної радіації, а також не повністю використовуються й інші ресурси середовища. У загущених, де зростає затінення нижче розташованих листків, вони знаходяться в «зоні світлового голодування» і в основному працюють на дихання. Подальше збільшення ІЛП сприяє зниженню валової продуктивності. Для популяцій різних видів існують оптимальні значення ІЛП, які є величиною непостійною і залежать від змін водного режиму, рівня мінерального живлення, фази розвитку, тощо. Найбільший приріст біомаси спостерігається за проміжних з можливих значень ІЛП, а при мінімальних і максимальних значеннях – формується найменший приріст (за рахунок затінення і конкуренції). Високий коефіцієнт використання ФАР за вегетаційний період забезпечується швидкістю формування листкової поверхні рослин і стійким її збереженням упродовж усього періоду фотосинтетичної діяльності.

Підвищення врожайності сільськогосподарських культур, у відповідь на вимогу зростаючої світової популяції людства на їжу та енергоносії, є основним завданням біології рослин і сільського господарства [11]. Це завдання має бути досягнуте з мінімалізацією витрат сільськогосподарського виробництва і впливу на навколишнє середовище, з урахуванням зростаючого рівня CO_2, і екстремальних умов вологозабезпеченості і температури. В недавньому минулому виробництво сільськогосподарської продукції в цілому не відставало від потреб людства в результаті розширення посівних площ, створення нових сортів, інтенсифікація технології вирощування. Проте, збільшення

сільськогосподарського виробництва за рахунок зростання технології є менш ефективним.

Одним з фундаментальних компонентів продуктивності рослин, який ще не до кінця був використаний у селекції на підвищення врожаю, є фотосинтез. Все більше зростає необхідність використовувати знання цього фундаментального процесу для вирішення потреби в забезпеченні людей продуктами харчування.

При цьому, селекція є найбільш економічно ефективним, дешевим і екологічно чистим заходом збільшення виробництва сільськогосподарської продукції.

Впродовж століть і до нині практична селекція забезпечувала створення все більш продуктивніших сортів рослин, ґрунтуючись на екстенсивному типі продукційного процесу. Тобто, створювалися сорти, що дозволяють розмістити все більшу кількість фотосинтетичних одиниць (хлоропластів, листків) в одиниці об’єму і площі посіву за максимально можливої продуктивності активного фотосинтезу, були задіяні фактори зміни структури, величини і тривалості роботи фотосинтетичного апарату. При цьому, сам фотосинтетичний апарат і його активність майже не порушувалися і зберігалися на близькому до вихідного рівні, або змінювалася лише кількість хлоропластів та інших структурних одиниць («Парадокс Еванса» – ефект зниження інтенсивності фотосинтезу одиницею площі листка) [12]. В результаті спостерігається явний дисбаланс між генетично заданим розміром плодових органів і можливостями їхнього формування. Так, збільшення площі листків неминуче спричинить ситуацію, коли ІЛП досягне критичної величини, настане затінення і зниження коефіцієнту використання ФАР. Тоді єдино можливим шляхом залишається селекція інтенсивного типу продукційного процесу на підвищення фотосинтетичної активності. Однак аналіз динаміки збільшення продуктивності рослин показує, що в останні роки врожайність багатьох культур досягла певної межі і навіть спостерігається тенденція до її зниження [13]. Провівши сортозаміну, не було досягнуто адекватного збільшення врожайності. Хоча в багатьох селекційних центрах щорічно створюється значна кількість сортів і гібридів

сільськогосподарських культур, серед яких рідко зустрічаються такі, що істотно перевищують старі. За екстремальних погодних умов різко знижується продуктивність. Подальше збільшення врожайності сільськогосподарських культур можна очікувати від селекції, яка, вичерпавши можливості екстенсивного процесу, буде спрямована на створення сортів з посиленою фотосинтетичною активністю і інтенсивним типом продукційного процесу. Тобто справжній момент розвитку селекції є переходом до нового етапу *синтетичної селекції*, що спирається на досягнення фізіології рослин, генетики, біохімії та інших суміжних біологічних наук, насамперед, – фотосинтезу, як основного джерела формування біомаси в рослині. Процеси, що відбуваються в сучасній селекції можна розглядати як відображенням слів К. А. Тімірязєва «…землеробство стало тим, що воно є, завдяки досягненням агрохімії та фізіології рослин» [14].

Прогресивна та ефективна система сільського господарства повинна поєднувати економічні, технологічні та наукові засоби підвищення врожаю. Подальшим дієвим підходом до інтенсифікації та прискоренню сучасної селекції культурних рослин на продуктивність є підвищення функціональної активності фотосинтетичного апарату [15].

Перехід світового землеробства від екстенсивного до інтенсивного типу розвитку при існуючому збільшенні енергетичних і ресурсних витрат – «зелена революція», за часом збігся з комплексною теорією фотосинтетичної продуктивності, яка обґрунтувала наукові підходи до подолання негативних наслідків інтенсифікації землеробства [16, 17]. Так, були сформовані передумови селекції за фізіологічними ознаками і встановлено, що серед дикорослих рослин різного екологічного походження існує широкий розмах мінливості фотосинтетичної функції, в тому числі і форми з підвищеною інтенсивністю фотосинтезу. Серед 40 тис. зразків світової колекції пшениці ВІР ім. М. І. Вавилова відмічено значну різноманітність фотосинтетичної активності.

Результативним заходом управління продукційним процесом рослин та

створенню сортів і форм з інтенсивним типом продукційного процесу, придатних до вирощування в різних агрокліматичних зонах, є активізація фотосинтетичного апарату селекційним шляхом на фізіолого-генетичній основі. Так, учені [18] зазначають, що селекція з урахуванням фізіолого-біохімічних процесів фотосинтезу є необхідною, оскільки лище за рахунок інтенсифікації цього основного метаболічного процесу можливе подальше підвищення біологічної продуктивності. Науковий розвиток дослідження фотосинтезу, як основи землеробства розпочав К. А. Тімірязєв, який переконував, що «…наука покликана зробити працю хлібороба більш продуктивною» [19]. Можна виділити три етапи в дослідженнях фотосинтезу.

1. У 1941 р. Л. А. Іванов [20] у роботі «Фотосинтез і врожай» встановив залежність між урожаєм, фотосинтезом і диханням, вказавши на те, що продуктивність є функція величини, тривалості та активності роботи фотосинтетичного апарату.

2. У 1954 р. на щорічному Тімірязєвському читанні А. А. Ничипорович [11]. доповів комплексну теорію фотосинтетичної продуктивності (КТФП). Суть КТФП – обґрунтування залежності врожаю від метаболічних і агрономічних заходів, взаємопов’язаних з процесом фотосинтезу, як основного метаболічного процесу, що визначає рівень урожайності та спричиняє підвищенню фотосинтетичної продуктивності. КТФП обґрунтовувала управління головними чинниками продуктивності – ІЛП ценозу, його асиміляційного потенціалу, чистої продуктивності фотосинтезу, коефіцієнта господарської ефективності, архітектоніки ценозу, як оптичної системи.

3. До початку 80-х років минулого століття накопичилася велика кількість експериментальних даних і визначилася потреба органічно зв’язати комплексну теорію фотосинтетичної продуктивності з не фотосинтетичними процесами і чинниками формування врожаю: ростом і розвитком, аналізом донорно-акцепторних регуляторних систем цілої рослини, процесами дихання, новими аспектами зв’язку з водним режимом і мінеральним живленням. Була створена теорія продукційного процесу (ТПП), в подальшому узагальнена провідним

дослідником фізіології рослин академіком А. Т. Мокроносовим [21].

Основні положення цієї теорії можна визначити наступним чином – 95% рослинної біомаси складають елементи вуглець, водень і кисень, що засвоюються рослиною в процесі фотосинтезу з запасанням в органічних продуктах як їх самих, так і перетвореної енергії сонячної радіації. Фотосинтез, як основний процес метаболізму в рослині, забезпечує енергосубстратне формування врожаю, поєднане з процесами засвоєння азоту і елементів мінерального живлення, та знаходиться під контролем у складній ієрархії генетичних програм розвитку, що визначають усю послідовність процесів онтогенезу. В. А. Кумаков [13], А. Т. Мокроносов [16], В. Н. Любименко [22] та інші показали, що фотосинтетична функція сама контролюється процесами онтогенезу і формування врожаю детерміноване, насамперед, епігенетичним навантаженням з боку споживаючих асиміляти органів. Тобто, з безлічі чинників визначається роль донорно-акцепторних відносин між фотосинтезуючими і споживаючими органами в ендогенній регуляції цілої рослини за підтримки двосторонніх функціональних зв’язків хлоропласта, клітини та листка з цілісною системою всієї рослини.

Значення розробки ТПП для прогресу рослинництва знаходить реальне підтвердження, так як вона мала значний вплив на розвиток двох напрямків: практична селекція [23, 24], а також моделювання, прогнозування та програмування врожаїв [25].

Нині, внаслідок перебудови габітусу рослин в процесі селекції у виробництво надійшли сорти гречки з підвищеною врожайністю і наявністю таких цінних ознак як крупноплідність, обмежене гілкування, детермінантність, ефективний розподіл асимілятів між вегетативним та генеративним органами. Сучасні сорти мають велику практичну цінність як чинники підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва. Їхнє використання гарантує врожайність зерна гречки на рівні 20–25 ц/га і більше, що наближає її до рівня інших зернових культур [26, 27].

1.2 Заходи регулювання процесами формування високопродуктивних посівів сільськогосподарських культур

Оптимізація управління і регулювання врожаю сільськогосподарських культур є важливим напрямком у межах господарської діяльності людини. Ефективність продукційного процесу залежить від багатьох умов, у тому числі й від фізіологічних особливостей виду рослин. Чим повніший комплекс необхідних рослинам умов створюється, тим вищим буде врожай. У той же час, кліматичні чинники хоча і прогнозовані, але вони некеровані. Агроекологічна безпека, як складова частина національної безпеки держави є обов'язковою умовою сталого розвитку і основою підтримки сприятливих умов навколишнього середовища, виробництва екологічно безпечних і біологічно повноцінних продуктів харчування. Проблема управління продукційним процесом сільськогосподарських культур в агроекосистемах відіграє провідну роль у землеробстві та рослинництві. При цьому, у зв'язку з прогнозованою глобальною зміною клімату і посиленням деградаційних процесів ґрунтового покриву, її значення в майбутньому ще збільшиться [28, 29]. Продукційним процесом рослин можна керувати за допомогою декількох видів корекцій: фізичної, хімічної та біологічної (рис. 1.1).

Під фізичною корекцією розуміється система агротехнічних, агромеліоративних і гідромеліоративних заходів, спрямованих на створення та підтримку сприятливого для культурних рослин водного, теплового і повітряного режимів, а також біологічної активності ґрунтів. Цей вид корекції був одним з перших прийомів підвищення продуктивності сільськогосподарських культур.

Вона з'явилася тоді, коли людина розумна палицею-копалкою розпушувала ґрунт навколо рослин, які їй сподобалися. Але прогрес не стоїть на місці: на зміну палиці-копалки прийшла соха, яку змінив плуг, потім з'явився плоскоріз і т. д. Інтенсивний механічний обробіток земель призводить до ґрунторуйнівних процесів. Тому, нині загальною тенденцією землеробства є мінімізація фізичного

впливу на ґрунт. Це дозволяє максимально зберегти цілісність ґрунтової біоти.

Рис.1.1 **Види впливу на продукційний процес рослин [28]**

При інтенсифікації сільського господарства сприятливі умови для росту і розвитку культурних рослин крім механічного обробітку можуть створюватися й за допомогою інших прийомів регулювання водного, теплового і газового режимів ґрунтів. Типовою помилкою виробничників і навіть деяких учених є те, що вони вважають гречку невимогливою до розміщення в сівозміні, і тому розміщують її після гірших та неудобрених попередників, що негативно впливає на її врожайність. Дослідження, виконані впродовж другої половини XX століття за різних умов, а також практика багатьох господарств спростували цю хибну думку і довели, що для гречки необхідні добрі попередники [30].

Саме завдяки запровадженню прогресивних систем землеробства, в тому числі й щодо вирощування гречки, можна докорінно оздоровити агроландшафти, не зруйнувати структуру ґрунтів, їхню природну щільність.

При втраті агрегованості ґрунту зменшується його пористість, водопроникність та аерація, збільшуються втрати вологи через тонкі капіляри ґрунту, підвищується його кислотність.Через нестачу оксигену уповільнюється розвиток коренів і навіть відбувається їхнє відмирання [31–33]. На початковому етапі впродовж 2–2,5 тижнів гречка росте і розвивається досить повільно, тому ґрунт повинен бути добре розпушеним і чистим від бур’янів. Далі ріст і розвиток гречки відбувається досить активно, тому в ґрунті необхідно забезпечити оптимальний повітряно-водний і поживний режими.

Науковці відзначають [30], що глибина загортання насіння при сівбі гречки також має важливе значення. Оскільки під час проростання сім’ядолі виносяться на поверхню ґрунту, тому загортання насіння повинно бути мілким. Разом з тим, за мілкого загортання в недостатньо зволожений ґрунт відбувається слабкий розвиток додаткових коренів. Якщо сівба гречки відбувається в післяукісний і післяжнивний період, тоді загортання насіння у верхній пересушений шар ґрунту спричинить до зрідження сходів. У цьому випадку необхідно виконати коткування ґрунту одночасно з сівбою, щоб ущільнити ґрунт і захистити його посівний шар від висихання і встановити капілярний зв’язок з нижчим, вологішим шаром ґрунту. Виходячи з цього, фізична корекція є першою важливою складовою регулювання

продукційного процесу рослин [34, 35].

Хімічна корекція – система заходів, спрямована на регулювання продуктивності сільськогосподарських рослин за допомогою хімізації – поповнення запасів елементів мінерального живлення рослин у ґрунті, некореневого підживлення макро- і мікроелементами, регулювання кислотного і сольового режиму ґрунтів, а також за допомогою застосування хімічних засобів захисту рослин. У зв’язку з цим, основне зусилля хліборобів спрямоване на створення в ґрунті необхідної кількості та пропорційності фосфору, калію та азоту, що досягається внесенням у ґрунт різних видів добрив.

Згідно з тлумаченням О.С. Алексєєвої зі співавторами [36] для одержання стабільних урожаїв гречки важливе значення мають не лише її ботанічні і біологічні особливості, а й умови, в яких вони формувалися. Низка вчених [37–40] вважають, що основною причиною нестабільності врожаїв гречки є чутливість її репродуктивних органів до дефіциту поживних речовин. Коренева система гречки є неглибокою, тому в умовах помірного зволоження вона здатна активно засвоювати поживні речовини, що знаходяться біля поверхні ґрунту. У зв’язку з цим необхідно забезпечити оптимальне співвідношення між елементами живлення [41–44]. Крім цього, коренева система гречки на початку свого розвитку потребує аерації і значного надходження кисню в ґрунт.

Історично хімічна корекція була другим еволюційним кроком рослинництва. Спочатку використовувалася деревна зола (при підсічно-вогневому землеробстві), потім – гній сільськогосподарських тварин і, нарешті, мінеральні добрива. Нині для раціонального використання мінеральних добрив використовується так зване точне землеробство. Цей підхід за допомогою сучасної електронної техніки дозволяє дозовано вносити в ґрунт мінеральні добрива з урахуванням реального вмісту в ньому основних елементів мінерального живлення рослин. Можна констатувати, що шлях хімічної корекції повністю реалізований в сільськогосподарському виробництві. Правда, як випливає з теорії агрохімії, значна частина мінеральних добрив, внесених у ґрунт, незалежно від дози вимивається з орного шару. Та й засоби хімічного

захисту «працюють» не повністю – є окремі шкідники сільськогосподарських культур (наприклад, личинки різних мінуючих комах), яких інсектициди не знищують, а застосування їхніх великих доз – екологічно небезпечне. Для вирішення цієї проблеми існують дві основні концепції, покликані врятувати людство від екологічної та продовольчої кризи, а саме: сталого розвитку сільського господарства і адаптивної інтенсифікації виробництва. Перша система заснована на традиційних способах рослинництва, друга – на інноваційних підходах, що потребують подальшого дослідження генетичних ресурсів рослин, а також широкого застосування методів біологічної корекції продуктивності сільськогосподарських культур [45–50].

Біологічна корекція – це один з найефективніших напрямів управління продукційним процесом і захистом рослин (див. рис. 1). Цей підхід, за рахунок сукупності методів спрямованого впливу на біологію рослин, дозволяє не тільки додатково підвищити врожайність культурних рослин з поліпшенням якості одержуваної продукції, але й зберегти вирощений урожай. По суті – це новий еволюційний крок рослинництва, що розвиває адаптивне землеробство. Нині теорія біологічної корекції базується на новітніх наукових досягненнях біотехнології, таких як вермикультивування, виробництво мікробіологічних препаратів, фізіологічно активних речовин, біологічних засобів захисту рослин та інші [51, 52].

Методологія біологічної корекції продуктивності культурних рослин спирається на такі три ключові положення:

1) продукційний процес рослин в більшості, визначається швидкістю переміщення поживних речовин з коренів у листки, і з листків у корені [53];

2) в судинних рослинах одним із шляхів, що забезпечують переміщення речовин, є єдина система протопластів рослинних клітин, об’єднаних в одне ціле численними плазмодесмами, що дозволяє рослинам поглинати поживні речовини не тільки за допомогою коренів, а й листків [54–56];

3) зелені судинні рослини здатні поглинати і засвоювати органічні сполуки [57].

Отже, методи фізичної і хімічної корекції продуктивності рослин створюють необхідні умови для їхнього росту і розвитку, тобто закладають фундамент врожайності сільськогосподарських культур. Біологічна корекція, яка «змушує» рослини проявити свої резервні функції – сприяє додатковому збільшенню врожаю та поліпшенню якості продукції рослинництва, а засоби біологічного захисту – його збереженню.

1.3 Оптимізація параметрів сівби

Оптимальне кількісне і просторове розміщення насіння на одиниці площі є одним із найголовніших і давніх питань. Його вирішення передбачає декілька аспектів: *біологічний* (потенціал продуктивності сорту, його скоростиглість, кущистість, стійкість до вилягання тощо); *агротехнічний* (попередники, система удобрення, строк і спосіб сівби, особливості догляду тощо); *природний* (природна родючість ґрунту, його фізико-хімічні властивості, рельєф); *господарський* (забур'яненість посівів, характер використання основної продукції – товарне зерно, насінницькі цілі, корм тощо); *агрометеорологічний* (забезпеченість світлом, теплом, вологою) [58, 59].

У рослинництві оцінку продукційного процесу посівів прийнято проводити у двовимірній системі (площині) [59]. Проте, С. М. Каленська [60], вивчаючи особливості цього явища в зернових, запропонувала давати оцінку продукційного процесу у тривимірній системі (об'ємі), так як продуктивність агроценозу, як системи, залежить від її організації і ступеня заповнення органічною речовиною. Для цього вводиться поняття «питома щільність посіву», яку визначають як співвідношення між масою органічної речовини (абсолютно суха речовина) біосистеми до її об'єму.

Відомо, що у практиці вирощування гречки використовуються декілька способів сівби – звичайний рядковий, широкорядний, перехресний, вузькорядний, стрічковий. Однак і до нині немає єдиної думки щодо

оптимального способу сівби гречки навіть у конкретних регіонах.

Переваги широкорядного способу сівби були підтверджені дослідженнями І. Н. Єлагіна [61], Г. В. Копелькієвського [62], А. С. Кротова [63], М. С. Савицького [64]. Так, автори стверджують, що за широкорядної сівби в результаті проведення міжрядних обробітків поліпшуються повітряний і поживний режими ґрунту, знищуються бур'яни в міжряддях, розвивається сильніша і краще збалансована з надземною масою коренева система, поліпшується гіллястість і озерненість. Однак, за висновком П.Т. Синягіної[59], І.І. Королькова [65] і А.Ф.Якименка[66] широкорядна сівба гречки має значення тільки за нестачі вологи і на недостатньо окультурених ґрунтах.

У зв'язку з розвитком науки і техніки відбулася модифікація широкорядного способу сівби на такі його різновиди, як широкорядний стрічковий, широкорядний двострічковий тощо. Крім того, збільшилась рекомендована ширина міжрядь – від 30 до 70 см. Про перевагу різних модифікацій широкорядного способу сівби перед звичайним рядковим відзначали у своїх роботах А.Н. Анохін [67], В.Ф. Заінчковський [68] і А. І. Хлєбніков [69]. На їхню думку, користь від широкорядної сівби, в основному, полягає в проведенні міжрядних обробітків, що дозволяють знищувати бур'яни.

Проаналізувавши значну кількість досліджень зі способами сівби гречки, Ю.В. Каргальцев і Ф.М. Пруцков [70] зробили висновок, що широкорядний спосіб сівби ефективніший на забур'янених і родючих ґрунтах, за ранніх строків сівби середньо- та пізньостиглих сортів. Звичайний рядковий спосіб дає кращі результати на легких ґрунтах, при сівбі ранньостиглих сортів, які мало гілкуються, на менше забур'янених площах і за пізніших строків сівби, що дає можливість знищити бур'яни у передпосівний період.

Тому актуальним у теоретичному плані і важливим у виробничому відношенні є проведення досліджень з визначення особливостей вирощування гречки за різних способів сівби для умов Лісостепу західного.

Крім способів сівби, площа індивідуального живлення кожної рослини гречки визначається нормою висіву. Діапазон коливання норми висіву гречки в

основних районах її вирощування досить мінливий – від 25 до 150 кг на гектар або від 1,0 до 6,0 млн насінин. Це означає, що існує нагальна потреба встановити норму висіву для кожної конкретної зони, оскільки практика показує, що малопродуктивними є як загущені, так і зріджені посіви. Цей факт відмічається в працях В. Я. Білоножка [4], І. Н. Єлагіна [61], С. У. Броваренко [71], Є. Н. Колосової [72], І. С. Ломако [73] та інших.

На думку П.М. Демиденка [74], за широкорядного способу сівби (45 см) необхідно висівати 50–55 кг/га насіння (2,5–3,0 млн схожих насінин) з допустимим відхиленням на 5–10 кг. За звичайної рядкової сівби норма висіву насіння збільшується порівняно з широкорядною на 40–45% і становить 80–100 кг/га (3,5–4,5 млн схожих насінин). За результатами досліджень [75], проведених у Хмельницькій державній дослідній станції впродовж 2003–2005 років, встановлено, що високі прирости врожаю одержані у звичайних рядкових посівах за норми висіву 3,5–4,0 млн/га схожих насінин, а в широкорядних – за норми 2,0 млн/га, що обумовлювалося значно вищою продуктивністю рослин. Також, у рослин з широкорядних посівів формується зерно з підвищеною масою 1000 зерен. Водночас експериментальні дані говорять про те, що зменшення норми висіву в 1,5–2,5 раза не спричинює негативного впливу на врожайність гречки.

Такі вчені як І. С. Ломако[73], Я. І. Дедишен,М.Г.Кравець [76] і Б. І. Кабієв [77] вказують на доцільність застосування зменшених норм висіву гречки за звичайного рядкового і вузькорядного (50–60 кг на гектар), а також широкорядного (40 кг/га) способів сівби. Такі вагові норми висіву вони аргументують тим, що рослини будуть мати більші площі живлення, а відповідно й краще розвиваються, повніше використовують сонячне світло, поживні речовини і вологу, що позитивно впливає на кількість гілок, облистненість та озерненість.

У багатьох дослідженнях, присвячених оцінюванню впливу способів сівби і норм висіву на якість насіння гречки, значного впливу цих заходів не встановлено [69, 73, 76]. Інші вчені [77, 78] вважають, що широкорядну сівбу

доцільно застосовувати для збільшення коефіцієнта розмноження, а не як захід покращення якості насіння.

1.4 Агроекологічні особливості формування врожаю гречки

Агрофітоценози гречки є сумішшю культурних рослин окремого сорту і деякої частини бур'янів, розміщених на відносно однорідній ділянці. Вони перебувають у певних взаємовідносинах як між собою, так і з навколишнім середовищем.

Процеси росту і розвитку гречки пов'язані з необоротним збільшенням розмірів і маси рослин, внаслідок чого виникають нові органи, які диференціюються упродовж життєвого циклу [79].

На відміну від фенологічних фаз, які добре розпізнаються за зовнішніми морфологічними змінами рослин і їхніх органів, етапи органогенезу носять дещо прихований характер, так як органи рослин знаходяться ще в ембріональному стані і їх важче виділити неозброєним оком. Ф. М. Куперман [80] визначила 12 етапів органогенезу рослин.

Умови навколишнього середовища (волога, температура, освітлення тощо) впливають на швидкість росту і розвитку рослин. Зміна температурного режиму відбувається як упродовж світлового дня, так і всієї доби. В процесі тривалої еволюції рослинний світ пристосувався до таких змін. На різних стадіях розвитку ріст рослин може прискорюватися, сповільнюватися, або й зовсім припинятися. Особливість гречки полягає в тому, що за несприятливих умов зовнішнього середовища вона реагує перерозподілом потоків асимілятів від вегетативних до генеративних органів [81]. В однорічних рослин вегетативні органи періоду спокою не мають. Цей період характерний тільки для насіння, тому воно відразу після достигання деякий період часу не здатне проростати. Ріст рослин саморегулюється надходженням до відповідних органів асимілятів, води,

мінеральних сполук, а також складною системою активаторів (ауксини, гібереліни, цитокініни), гальмівників (абсцизин, фенольні інгібітори) та спеціальних ферментів, які прискорюють розвиток окремих органів так, що рослина росте за властивими для неї формою і габаритами, або ж спостерігається перехід всієї рослини чи окремих її органів (наприклад, бруньок) до стану спокою.

Ріст пов’язаний з розвитком рослин і створює його передумови: під час затримки розвитку через деякий період зупиняється й ріст. Щоб досягти найкращого росту і розвитку рослин, мати змогу керувати цими процесами, у сільськогосподарській практиці створюють умови для збільшення інтенсивності фотосинтезу, регулюють водний й поживний режими, застосовують оптимальні агротехнічні прийоми, а також штучні хімічні регулятори росту.

Динаміка швидкості росту і розвитку рослин упродовж доби є нестабільною: з п’ятої до 11–12 години дня швидкість росту збільшується і досягає максимального значення 0,89–1,15 мм/год. Надалі швидкість росту зменшується до 17–18 години, а після цього знову збільшується і досягає значення 0,73–0,98 мм/год о 21 годині. В нічні години швидкість росту сповільнюється, особливо від другої до п’ятої.

Зміна температурного режиму довкілля має найбільший негативний вплив на швидкість росту рослин, причому різні органи гречки неоднаково реагують на температурні умови. Так, найчутливішими до зміни температури є квітки, особливо тичинки і маточки, стійкішими є бутони, потім – молоді листки і плоди, які щойно зав’язалися. Найменш чутливими до зміни температури та її критичних значень є зрілі плоди. Наприклад, сухе насіння гречки зберігає життєздатність до температури мінус 85 °С[82].

За дефіциту вологи пригнічується ріст стебла і дещо сповільнюється процес утворення квіток. Збільшення опадів у період гілкування – бутонізація за оптимальної температури створює сприятливі умови для посиленого росту вегетативної маси, що призводить до зменшення врожаю, оскільки пластичні речовини витрачаються на приріст вегетативної маси, а на плодоутворення їх не

вистачає [67, 83–87].

Фази вегетації також впливають на добові прирости рослин гречки: починаючи з фази бутонізації, швидкість росту збільшується і максимуму сягає в період цвітіння – 2,4–2,5 мм/год або 42–35 мм/доб; в період плодоношення прирости у висоту в 2,5 раза зменшуються; у подальшому ріст припиняється [88], а тому бур'яни, особливо лобода біла, осот жовтий, просо куряче і мишій сизий у посівах гречки починають інтенсивно рости, швидко використовують запаси вологи і поживи з ґрунту саме в період плодоутворення, який за потребою в них є критичним [89, 90]. Тому нормальний ріст і розвиток рослин гречки може відбуватися лише в чистих від бур'янів посівах.

Тривалість періоду цвітіння, запилення і плодоутворення має важливе значення під час формування врожаю гречки. Цвітіння є дуже пролонгованим в часі і триває в середньому 25 діб у ранньостиглих сортів, і до 40 діб у пізньостиглих. При цьому інтенсивно ростуть стебла і листки. Тому синтезовані рослиною в процесі фотосинтезу пластичні речовини одночасно використовуються як для росту вегетативних, так і на формування генеративних органів. І хоча гречка розвиває велику листкову поверхню, листкозабезпеченість, що припадає на кожну квітку (0,56–0,62 см^2) у неї в 1,5–3 раза менша порівняно з пшеницею [32, 91–93]. У зв'язку з цим нестача поживних речовин обумовлює недорозвиненість і відмирання великої кількості квіток. Тому озерненість гречки від загальної кількості квіток не перевищує 10–15%. Цим визначається висока залежність урожайності гречки від факторів середовища, особливо в «критичний» період – формування генеративних органів, цвітіння і плодоутворення [94].

Важливе значення у формуванні плодів гречки має фаза наливу, яка характеризується молочною, восковою і повною стиглістю. У фазі молочної стиглості припиняється ріст рослин, відбувається налив плодів. У восковій і повній стиглості поживні речовини переходять в запасні і від їхньої кількості залежить маса 1000 плодів [95].

У межах рослини і кожного суцвіття можуть бути квітки, що одночасно

перебувають на VШ–XII етапах органогенезу, а в значної кількості квіток розвиток припиняється, що призводить до їхнього засихання, опадання зав'язі, або формування щуплого насіння (рудяку).

Гречка – світлолюбна рослина, тому велике значення для формування її врожаю має густота рослин, площа асиміляційної поверхні і забезпеченість елементами живлення [66].

Водний режим і мінеральне живлення має значний впив на продуктивність фотосинтезу рослин, причому гречка особливо вимоглива до вологи у період цвітіння і плодоношення [4]. При високій температурі повітря (більше 35 ºС) та низькій його відносній вологості (менше 30%) пилок на квітках рослин гречки втрачає вологу і легко пошкоджується. Активне проростання пилкових трубок відбувається лише при наявності у пилку вологи не менше 60% [63].

Таким чином, високої врожайності гречки можна досягти за погодних умов, що відповідають агробіологічним вимогам рослин на кожному етапі органогенезу. Варто відзначити, що сприятливі умови для росту і розвитку рослин створюються не лише ґрунтово-кліматичними умовами, а й раціональним використанням агротехніки.

У більшості випадків початок строку збору врожаю гречки визначається за ступенем її стиглості при умові побуріння на рослинах ⅔ її насіння. Однак, з цього приводу немає одностайної думки, тому строки збирання насіння гречки визначені та обґрунтовані ще недостатньо.

Культура гречки має особливості, які стосуються утворення і дозрівання її зерна. Тому,утворення і дозрівання зерна гречки триває від 20 до 35 діб і навіть довше. Багаторічні спостереження показують, що тривалість та інтенсивність процесу дозрівання зерна гречки залежить в основному від сумарної кількості липневих і серпневих опадів, причому термін утворення і дозрівання зерна може тривати впродовж півтора місяця.

Оскільки в гречки можливе вторинне плодоутворення (після сильної посухи на початку плодоутворення і наступних опадів) до строків її збирання слід підходити із урахуванням можливості використання найбільш сприятливих

погодних умов (невеликі опади, зниження високих температур повітря) для формування зерна в другій половині періоду дозрівання. Встановлення оптимального строку збирання забезпечує збір більшого врожаю. За підвищеної температури процес дозрівання зерна прискорюється, а в умовах прохолодної дощової погоди – сповільнюється. Крім того, кожен сорт гречки має генетично зумовлену тривалість та інтенсивність дозрівання зерна, стійкість до осипання. Тому визначати оптимальний термін збирання необхідно диференційовано, щоб уникнути великих втрат врожаю [51, 96].

За даними Д. Я.Єфіменка, І. В. Яшовського [100], повноцінний урожай гречки формується вже при побурінні 65–75% зерна на рослині. Якщо чекати повного достигання насіння на всіх ярусах рослини, можна втратити значну частину насіння першої зав'язі, що є найбільш ваговитим і цінним у врожаї, і навпаки, коли дуже поспішати зі збором, можна недобрати значну частину врожаю за рахунок дрібного недозрілого насіння, яке ще нездатне шляхом достигання у валках виповнитися за рахунок пластичних речовин стебла [75, 97–99].

На думку А. Ф. Якименка [5], ступінь стиглості гречки, який визначається тим, що на рослинах побуріло ⅔ чи ¾ насінин, є малоприйнятним. У дослідах, проведених у Харківському сільськогосподарському інституті, встановлено, що більший урожай гречки і його якість було отримано при строках збору, коли на рослинах дозрівало 90% насінин. Календарні строки збирання були різними, хоча сіяли гречку в усі роки в другій декаді травня. Це пояснюється тим, що плодоутворення і дозрівання проходило за різних погодних умов.

Для кращого достигання гречки більше відповідає роздільний спосіб збирання, за якого спочатку скошують рослини у валки, а згодом обмолочують. При роздільному збиранні частина недозрілого насіння використовує поживні речовини з пагонів та листків і повністю достигає. У такого насіння підвищується енергія проростання та схожість [70, 101, 102].

Дослідження Сумської дослідної станції з детермінантним сортом Сумчанка свідчить про те, що найбільший урожай формується при дозріванні 90–95% насінин. При 75% дозрівання він становить 73–83%; при 60% – 52–70% від

біологічного врожаю, а самоосипання насінин починається при достиганні вже 70% урожаю. Спочатку цей процес зростає поступово і при 95%-му достиганні сягає максимуму. Дозрівання від 85 до 95% відбувається впродовж 8–10 діб. Отже, на початку цього періоду, коли сформована основна маса врожаю, а самоосипання ще неістотне, на думку Д. Я. Єфіменка [6], доцільно гречку скосити. Скошування в більш ранні строки (при достиганні 75% насінин) за біологічної врожайності 20,5 ц/га призводить до недобору врожаю 3,5–5,5 ц/га. Втрати врожаю при скошуванні істотно залежать також від вологості повітря в цей час. Найнижчими вони бувають, коли цей показник становить не менше 55%. За таких умов плодоніжки досить еластичні й міцні [103, 104]. Енергія проростання та лабораторна схожість насіння за різних строків збирання бувають досить високими і, починаючи від молочної до повної стиглості, практично не змінюються. При скошуванні у валки в фазу воскової стиглості польова схожість насіння найвища при вологості зерна 23–35%.

Згідно з проведеними дослідженнями В. Я. Білоножка зі співавторами [4], в умовах Правобережного Лісостепу України кращим строком збирання насінницьких посівів гречки на удобреному фоні $N_{45}P_{45}K_{45}$ було 65 і 75 діб після появи повних сходів. Урожайність гречки відповідно становила 13,9 і 14,6 ц/га. При подовженні вегетації гречки до 85 і 95 діб урожайність її істотно знизилась на 1,6 і 2,2 ц/га від оптимального строку (75 діб).

Оптимальна висота скошування рослин гречки – 15–20 см, а за високого стеблостою (понад 80 см) – до 25 см. На такій стерні валок надійно утримується, рослини не торкаються землі і швидко просушуються. Валки на звичайних рядкових посівах укладають упоперек або під кутом до напряму сівби, а на широкорядних – тільки впоперек. Для скошування гречки добрі результати дають жатки ЖВН-6Б, ЖРБ-4,2А, ЖВР-10А, що агрегатуються з комбайнами вітчизняного і зарубіжного виробництва [105]. Важливе значення в боротьбі з втратами зерна гречки під час збору врожаю має правильне комплектування комбайна з урахуванням вологості соломи, зерна і товщини валка.

Таким чином, урожайність та якість зерна гречки істотно залежать від

встановлення оптимальних строків і способів збирання цієї культури з урахуванням особливостей дозрівання зерна на кожній рослині. Зміщення цих строків в той чи інший бік негативно впливає на валовий збір зерна гречки, оскільки в кожному з випадків відбуваються його значні втрати.

1.5 Застосування десикації в технології вирощування гречки

Для скорочення періоду вегетації гречки і прискорення дозрівання зерна використовують хімічні препарати, до яких відносяться дефоліанти і десиканти.

Дефоліанти –хімічні сполуки, що спричиняють опадання листків з рослин. На відміну від гербіцидів вони не вбивають рослину, а пригнічують її через втрату фотосинтезуючих елементів рослини – листків. Десиканти використовуються для підсушування рослин на корені. У передзбиральний період у рослин призупиняється плодоношення, сповільнюється ріст стебла, майже не відбувається споживання поживних речовин, припиняється накопичення органічних речовин, починається процес природної стиглості. Нині використовують десиканти на основі диквату, глюфосинату амонію та гліфосату. Практика показує, що десикацію здебільшого проводять на посівах соняшнику, льону, сої, рису, гречки, пшениці, гороху, картоплі, насінників цукрових буряків, люцерни, конюшини та інших культур приблизно за 10 діб до збору врожаю [106].

Десикація не пошкоджує дозріваюче насіння і створює сприятливі умови для роботи збиральних машин. Одночасно з десикацією поля звільняються від багаторічних бур’янів (осот рожевий, осот польовий, берізка польова, гірчак рожевий, пирій повзучий, хвощ польовий, гострець, свинорий, гумай, щавель гороб’ячий або малий та інші). Обприскування десикантами перед збиранням результативне за середнього та сильного ступенів забур’яненості. Особливо десикація ефективна за вологої погоди. Спосіб застосування десикантів – наземне обприскування, на великих площах – за допомогою авіації.

Десиканти використовують у суміші з 15% розчином сечовини (карбаміду),

внаслідок чого без зниження ефективності дії препаратів зменшується на 25% норма їхньої витрати. Препарати на основі ізопропіламінної солі гліфосату використовують для підсушування сої перед збором її врожаю за несприятливих погодних умов (зливові дощі) та з метою прискорення достигання пізньостиглих сортів, а в холодні роки – і середньостиглих. Завдяки застосуванню гліфосату в суміші з карбамідом, період часу підсушування рослин значно скорочується і втрати врожаю мінімальні [106]. Препарати на основі гліфосату блокують рослинний фермент, що бере участь у синтезі ароматичних кислот. У разі застосування гліфосатів вегетативні органи висихають поступово, а процес висихання генеративних органів ще повільніший. Це швидше дефоліація, ніж десикація. Одночасно висихають листки й стебла, знищуються бур'яни, завдяки чому полегшується збір урожаю. Ці препарати швидко проникають у судинну й кореневу системи рослини. Однак симптоми дії гліфосату можна побачити лише через два тижні. Окрім знищення бур'янів і підсушування рослин ці препарати також знижують інтенсивність розвитку хвороб.

Для покращення дії десикантів та підвищення продуктивності рослин ефективним є застосування також суміші препаратів з 10% розчином аміачної селітри. Безпосередньо перед авіаобробкою посівів готується маточний розчин препарату, а заздалегідь – у відповідних ємкостях водний розчин цього ж добрива. Перед виконанням авіаобприскувань за допомогою помпи водний розчин добрива завантажується у хімічний бак повітряного судна[107].

Нині посіви гречки за однофазного способу збирають із використанням десикантів баста і раундап. Пряме комбайнування технологічно, організаційно, енергетично й економічно ефективніше двофазного [108]. Застосування десикантів на гречці вивчав А. А. Пиндак [109]. Так, ним було встановлено, що хлорат магнію в дозах 10–40 кг/га за 5–6 діб до збиральних робіт є ефективним препаратом для хімічного підсушування рослин, яким можна довести їхню вологість до рівня нормативів однофазного комбайнування. Врожайність зерна за роздільного способу збирання в середньому за роки досліджень становила 15,4 ц/га, або на 0,3–1,9 ц/га нижче, порівняно з прямим комбайнування. При

цьому найоптимальнішою дозою обробки посівів гречки хлоратом магнію було внесення 30 кг/га, оскільки за її використання одержано статистично достовірний приріст урожаю зерна – 1,3 ц/га.

Десикація – відповідальний і обов’язково контрольований захід. Під час внесення десикантів слід дотримуватися загальних правил та санітарно-екологічних норм. Особливу увагу звертають на застережні заходи в разі близького розміщення культур, на яких цей агрозахід не проводять, а також багаторічних насаджень [110].

Отже, особливості формування врожаю та якості зерна гречки при застосуванні десикантів нині вивчені недостатньо, ця проблема викликає дискусії як серед дослідників, так і серед виробничників і потребує подальшого вирішення.

Висновки до розділу 1

1. Оптимізація управління і регулювання процесами формування врожаю сільськогосподарських культур є важливим напрямком у межах господарської діяльності людини. Ефективність продукційного процесу залежить від багатьох умов, у тому числі і від фізіоло-біологічних особливостей виду рослин. Чим повніший комплекс необхідних рослинам умов оптимізується, тим більшим буде врожай. Проблема управління продукційним процесом сільськогосподарських культур в агроекосистемах відіграє провідну роль у землеробстві та рослинництві. В майбутньому у зв’язку з прогнозованою глобальною зміною клімату і посиленням деградаційних процесів ґрунтового покриву її значення буде зростати.

2. Нині важливим завданням сільськогосподарського виробництва є забезпечення населення повноцінним продовольчим зерном, в тому числі й гречки – як цінної круп’яної та і дієтичної культури, потенційні можливості сучасних сортів якої за сприятливих умов можуть забезпечити врожайність на рівні 2,5–3,0 т/га.

3. Основними причинами низьких і нестійких урожаїв гречки є агроекостійкі особливості, тривалий період цвітіння і плодоутворення, його

залежність як від метеорологічних умов, так і особливостей технології вирощування.

4. Врожайність і якість зерна гречки істотно залежать від способів сівби, строків і способів збирання. Відхилення від оптимальних параметрів сівби і збору врожаю негативно впливають на валовий збір зерна гречки через значні його втрати.

5. Особливості формування врожайності гречки за різних способів сівби, застосування десикантів і строків збору вивчені недостатньо, за відмінних ґрунтово-кліматичних умов, існуючі рекомендації містяться суперечливі дані і носять схематичний характер.

Вивчення цих питань, яким і присвячена дисертаційна робота, допоможе теоретично обґрунтувати та практично розв’язати проблеми одержанні найвищої врожайності високоякісного зерна гречки.

РОЗДІЛ 2
УМОВИ, МАТЕРІАЛ І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1Місце досліджень та ґрунтово-кліматичні умови

Дослідження проводились в період з 2008 по 2011рік в умовах дослідного поля Подільського державного аграрно-технічного університету (ПДАТУ), що знаходиться у південній частині Хмельницької області, яка за теплозабезпеченістю та ступенем зволоженості впродовж вегетаційного періоду відноситься до південного теплового агрокліматичного регіону.

Клімат Лісостепу західного помірно теплий з достатнім зволоженням в західній частині. Середня температура січня коливається у межах -4...-6 °С, найнижча температура досягає значення мінус 31 °С. Середня дата останнього весняного приморозку припадає на середину квітня, першого осіннього заморозку –на другу декаду жовтня. Середня тривалість безморозного періоду – 180–200 діб. Середня температура липня 18–19 °С, з максимумом у липні – 35 °С і вище [111].

Період вегетації настає в кінці березня – на початку квітня і закінчується на початку листопада. Тривалість його становить 210 діб [112].

Перехід середньодобової температури повітря через +10 °С навесні припадає на третю декаду квітня. Перехід цих температур у бік зниження спостерігається в першій декаді жовтня. Період із середньодобовою температурою вищою за 10 °С, триває в середньому 160–165 діб. Сума активних температур сягає 2765 °С [111]. Зазвичай сніговий покрив з’являється після 15–25 листопада і стійко зберігається з 15–20 грудня. Танення снігового покриву в середньому в кінці лютого – на початку березня. Повністю сніговий покрив сходить в середньому в кінці березня. Тривалість періоду стійкого снігового покриву в південній частині Західного Лісостепу – 70–80 діб [112].

Тільки в грудні та січні, коли тривалість дня найменша, радіаційний баланс від'ємний. Найбільше фотосинтетичної активної радіації (ФАР) надходить у червні й липні. За період з травня до серпня на поверхню ґрунту надходить 70% від річної суми тепла.

Річна сума опадів коливається в межах 550–700 мм, більшість з яких випадає в теплий період року. Про розподіл опадів у часі та їхню інтенсивність свідчить кількість діб з опадами. Так, найбільше їх на півночі області – до 163 діб за рік; на півдні і південному сході їх менше. У вигляді снігу опади випадають упродовж 35–40 діб [111].

Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем вилугований, малогумусний, на карбонатних лесових суглинках. Ґрунтовий профіль ділянки, на якій було закладено досліди, має вигляд: *Hk*0–43 см– гумусовий, слабко елювійований, темно-сірий, вологий, крупнопилувато-важкосуглинковий; 0–30 см – орний, пухкий, пилувато-грудкуватий; підорний – ущільнений, грудкувато-зернистий з плитчастим поділом, на гранях структурних елементів помітна присипка SiO_2; перехід поступовий. *Hpk*44–73 см– верхній перехідний, залишково ілювійований, бурувато-сірий, вологий, добре гумусований, крупнопилувато-важкосуглинковий, слабогоріховидний, ущільнений, має багато червоточин, які з глибини 65 см заповнені карбонатною пліснявою, із 63 см – суцільно карбонатний, перехід поступовий. *HPk*74–110см– нижній перехідний, слабкогумусований, залишково ілювійований, сірувато-бурий, вологий, крупнопилувато-важкосуглинковий, слабогоріхуватий, ущільнений, має багато кротовин і червоточин з карбонатною пліснявою, перехід чіткий. *Phk*111–123 см– лес, брудно-пилевий, вологий, слабко гумусований, крупнопилувато-важкосуглинковий, неміцно грудкуватий; ущільнений, має багато кротовин і червоточин з карбонатною пліснявою, перехід поступовий. *Pk* 124–225см– лес, брудно-пилевий, вологий, крупнопилувато-легкоглинистий, в кротовинах і червоточинах, слабко гумусований, багато карбонатної плісняви[113–115].

Агрохімічну характеристику ґрунту ділянки, на якій закладались досліди,

наведено в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Агрохімічна характеристика ґрунту дослідної ділянки

Глибина, см	Кислотність		Сума ввібраних основ, мг-екв/100 г ґрунту	Гумус, %	Середньозважена забезпеченість елементами живлення, мг-екв/100 г ґрунту		
	Нг	pH			N	P_20_5	K_2O
0–10	0,76	6,7	22,1	4,11	121	91	173
10–20	0,87	6,6	20,9	4,02	113	90	179
20–30	0,80	6,7	21,5	3,86	111	91	172
30–40	1,03	6,8	21,1	3,80	120	83	143
40–50	0,94	6,9	20,1	3,72	118	79	122
50–60	0,88	6,8	19,7	3,60	110	94	134
60–70	0,62	6,9	30,3	3,58	71	112	128
70–80	0,79	7,0	29,2	3,22	90	114	125
80–90	0,50	7,0	39,4	2,59	65	114	130
90–100	0,45	7,2	45,2	2,47	63	118	128

Фізичні властивості ґрунту дослідної ділянки характеризуються такими показниками:

– в шарі 0–30 см об’ємна маса складає 1,40 г/см^3, щільність твердої фази – 2,62 г/см^3, загальна пористість – 48,0%, частинок менших 0,01 мм – 63%, вологість в’янення – 27 мм, найменша польова вологоємкість – 38 мм і повна – 71 мм;

– в шарі 0–100 см: об’ємна маса – 1,43 г/см^3, щільність твердої фази – 2,67 г/см^3, загальна пористість – 45,1%, вологість в’янення – 101 мм, найменша польова вологоємкість – 172 мм і повна – 339 мм.

Вміст гумусу (за Тюріним) в шарі ґрунту 0–30 см становить 3,8–4,4%, вміст азоту, що легко гідролізується (за Корнфілдом) становить 92–126 мг-екв./100 г ґрунту, рухомого фосфору і обмінного калію (за Чіріковим) – відповідно 120 і 130 мг-екв./100 г ґрунту, ємність поглинання і сума поглинутих основ – відповідно 33–36 і 30–33 мг-екв./100 г ґрунту. Гідролітична кислотність

становить 2,3–2,8 мг-екв./100 г ґрунту, ступінь насичення основами – 94,7–99,0%.

Водно-фізичні властивості ґрунту добрі: щільність твердої фази в цьому ж шарі – 2,58 г/см^3; щільність будови – 1,14–1,25 г/см^3; загальна шпаруватість – 52–59%; максимальна гігроскопічність ґрунту 5,2%; найменша вологоємність – 23,4%, а повна польова – 41,2% [113].

Гречка досить вибаглива круп'яна культура до умов вирощування – вологи, світла, тепла, ґрунту. Вона теплолюбна рослина. Рослини гречки ростуть і розвиваються при температурі ґрунту і повітря від 13 до 26 °С тепла, а оптимальною для неї є температура 17–22 °С тепла. Температура повітря нижча за +13 °С і вища за +26 °С негативно впливає на ріст і розвиток гречки. Під час проростання насіння, появи сходів і формування генеративних органів біологічний мінімум температур має становити 7–8 °С, під час формування генеративних органів, плодоутворення і дозрівання – 10–12 °С. Менш вимогливою до температурного режиму, вологості ґрунту та повітря гречка є в період сходи – бутонізація. У цей час вона росте повільно. Інтенсивний ріст і розвиток гречки розпочинається з початком цвітіння рослин, саме тоді вона найбільше вимагає сприятливих погодних умов. Похолодання, особливо нічні, що накладаються на фазу цвітіння і формування насіння, спричиняють припинення наливу плодів, хоча запліднення і ріст зав'язі гречки триває [30].

Для формування вегетативних і генеративних органів гречки найбільш сприятливою температурою є 20–25 °С повітря. Неменш важливою є сума активних температур, яка знаходиться в межах 1300–1500 °С за вегетаційний період [30].

У всі періоди росту рослини гречки пошкоджуються приморозками. Зниження температури на рівні висоти рослин до мінус 1 °С впродовж 4–6 годин викликає істотне пошкодження, а за температури 2,0–2,5 °С відмирають листки і квіткии. Погано гречка переносить і надмірно високі температури, особливо під час цвітіння. Так, при підвищенні їх до 25 °С і більше та вологості ґрунту, нижчої

за 24%, різко погіршуються умови для запилення і запліднення, від чого знижуються продуктивність рослин. Якщо температура повітря у тіні досягає +30 °С, на поверхні ґрунту +50 °С, а на глибині розміщення корінців +25 °С, то за повітряної посухи відбувається так званий «запал» – відмирає і засихає багато бутонів, квіток та сформованих зав'язей [30].

В той же час, практика засвідчує, що нерідко посіви гречки навіть після тривалого посушливого періоду з високими температурами відновлюють ріст, цвітіння, запліднення і формують повноцінний урожай зерна. Стійкість гречки до високих температур вказує на можливість вирощування її в південних районах. За оптимальної агротехніки вона легше переносить несприятливі умови і може формувати високу врожайність зерна [105].

2.2Метеорологічні умови в роки проведення досліджень

Метеорологічні умови вегетаційного періоду в роки проведення досліджень були найбільш динамічними із непередбачуваними елементами зовнішнього середовища, що істотно вплинуло на проходження всіх етапів органогенезу рослин гречки.

Для характеристики погодних умов у роки проведення досліджень використані дані Кам'янець-Подільського метеопосту Хмельницького обласного центру з гідрометеорології рис.2.1–2.8 (додаток Б. 1 і Б. 2).

За цими даними сума активних температур (вища за 10 °С) досягає 2600–2700 °С. Опадів упродовж року в середньому випадає від 520 до 570 мм, а за період вегетації – 330–380мм [111, 112].

Метеорологічні умови 2008 року (рис. 2.1 і 2.2) в основному були сприятливими для росту рослин гречки, однак, відмічались деякі відхилення від середніх багаторічних показників. Так, температура повітря, починаючи з другої декади квітня, різко підвищилась і значно перевищувала середньобагаторічну на

4,1 °С.

Перша декада травня за температурним і водним режимами була сприятливою для посівів гречки, тому сівбу дослідів провели четвертого травня. Сходи з'явилися на сьому добу – 11 травня. Друга і третя декади травня були сприятливими для росту і розвитку рослин гречки.

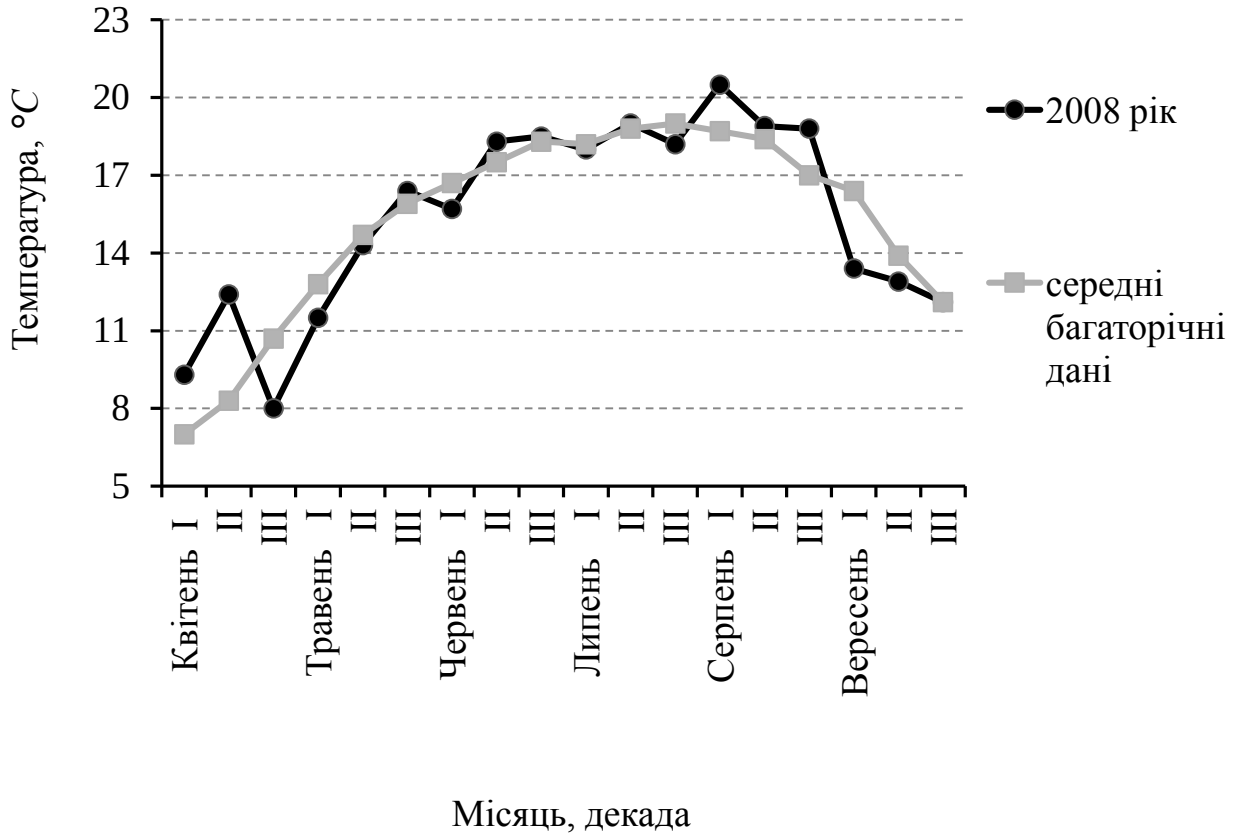

Рис. 2.1 **Динаміка середньодобових температур повітря впродовж вегетаційного періоду** *2008 року*

Так як закладання зародків майбутніх пагонів і квіток відбувається на ранніх етапах органогенезу, тому від умов їхнього проходження залежить і величина врожаю [116]. До початку цвітіння гречка добре переносить нестачу вологи в ґрунті [117], тому незважаючи на малий її запас у ґрунті на кінець травня і впродовж червня й липня, рослини гречки розвивалися добре.

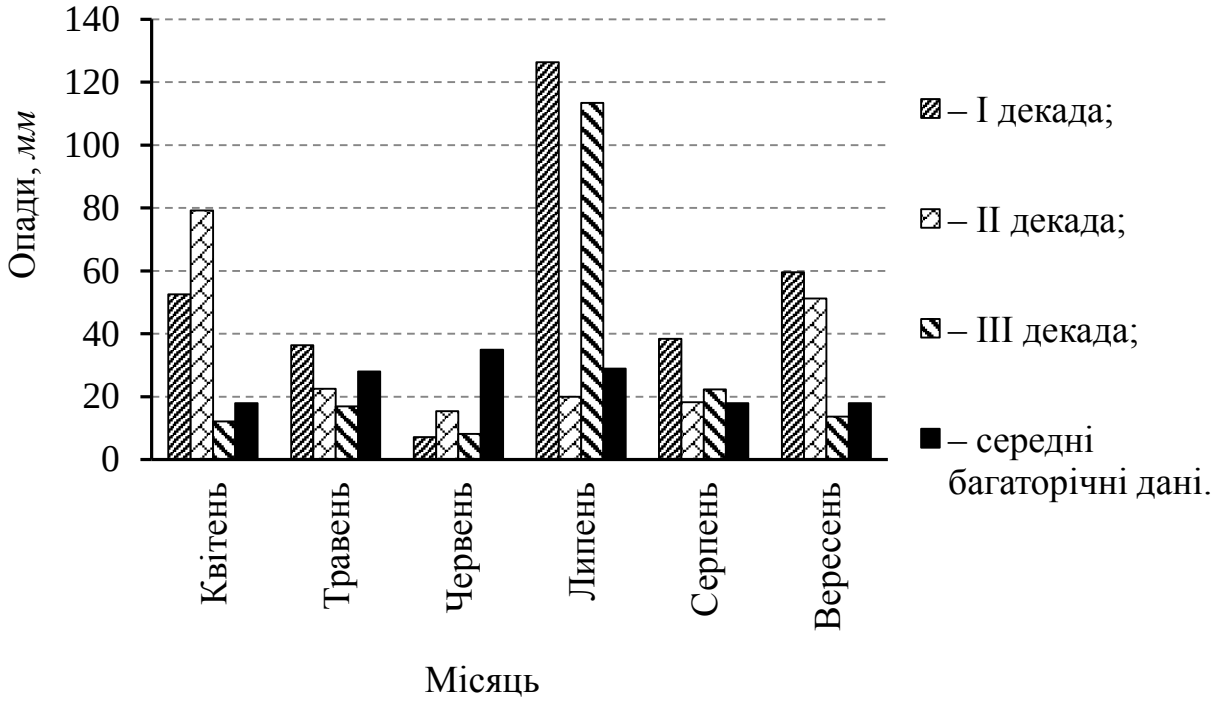

Рис. 2.2 **Динаміка опадів упродовж вегетаційного періоду** *2008 року*

Температура повітря в червні, коли почалось цвітіння гречки, перебувала на рівні середньої багаторічної (17,5 °С), а в липні – на 0,3 °С була нижчою від неї.

Високі температури повітря в серпні за значного дефіциту вологи в ґрунті прискорили дозрівання рослин гречки, але через нестачу вологи зав’язування плодів проходило менш інтенсивно. Зав’язь, якщо і утворювалась, то вона засихала. Серед тих плодів, що зав’язалися, через нестачу пластичних речовин сформувалась велика кількість рудяка.

Погодні умови 2009 року (рис. 2.3 і 2.4) характеризувались більш сприятливим температурним режимом. У більшості він був на рівні середніх багаторічних показників, за винятком лише липневих і серпневих місяців. Температура повітря у відмічених місяцях перевищувала середньобагаторічну на 1,4–2,3 °С.

Закладку дослідів проводили другого травня. За період першої і другої декад цього місяця випало два невеликі дощі – 6 і 10 мм. Після сівби було проведено прикочування ґрунту водоналивними котками, тому сходи з’явилися дружніми на восьму добу. Починаючи з третьої декади травня і до другої декади червня,

випадали рясні дощі, що сприяло доброму росту і розвитку рослин гречки. Період цвітіння проходив, в основному, за сприятливих умов.

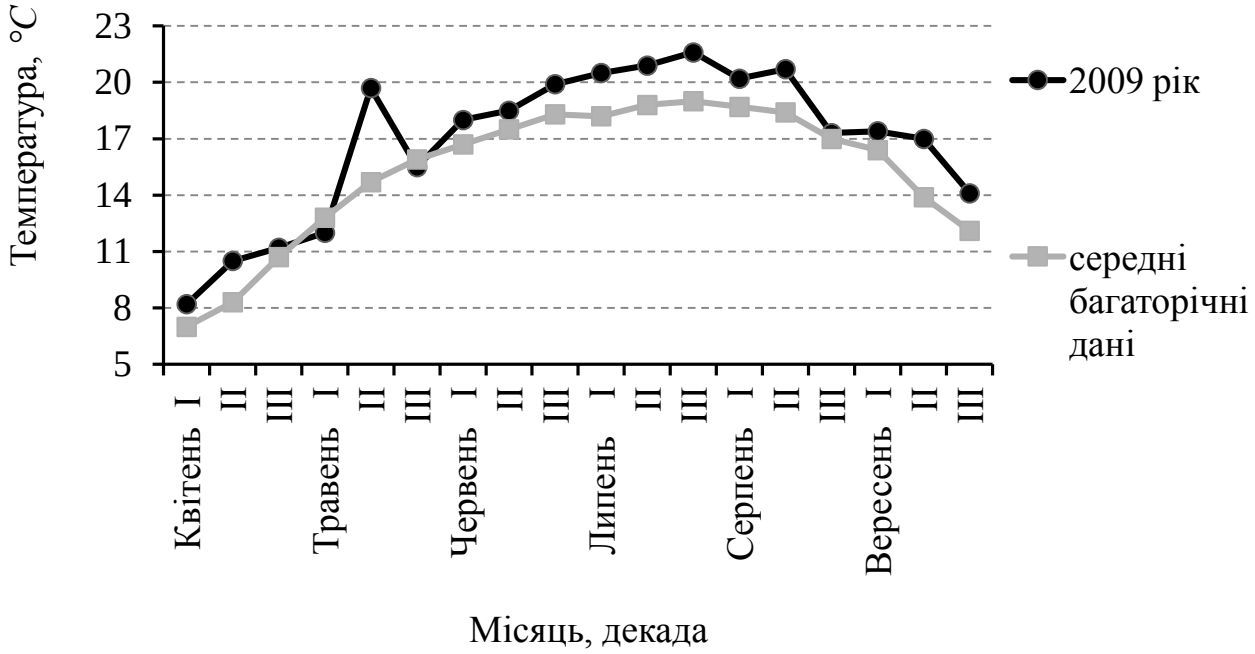

Рис. 2.3 **Динаміка середньодобових температур повітря впродовж вегетаційного періоду** *2009 року*

Температура повітря на початку цвітіння була на рівні середньої багаторічної, проте в період масового цвітіння коливалась в межах від 18,0 °С до 20,5 °С,' що повністю відповідало біологічним вимогам гречки.

Проте, починаючи з третьої декади червня, весь липень та перша і друга декади серпня характеризувались високими температурами, що негативно вплинуло на зав'язування і виповнення плодів. В цей період майже не було дощу, лише в середині третьої декади липня він випав з інтенсивністю 42,6 мм. Серпень був дуже посушливим, температура повітря в перші дві декади місяця була вищою від середньої багаторічної на 2 °С.

Сума опадів за цей період (див. рис.2.4) склала лише 10,9 мм. Через такі умови зав'язування і формування плодів проходило недостатньо, що призвело до зниження врожайності порівняно з 2008 роком, причому її рівень у середньому склав лише 1,0–1,1 т/га.

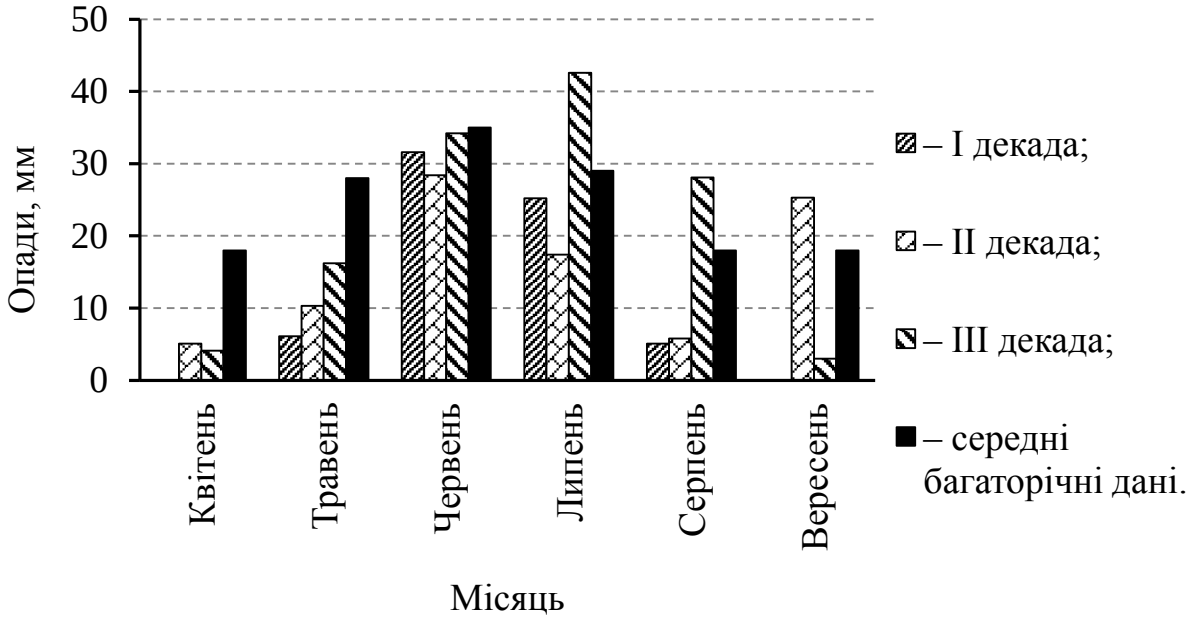

Рис. 2.4 **Динаміка опадів упродовж вегетаційного періоду** *2009 року*

Закладка дослідів гречки в 2010 році проходила 1 травня, сходи з'явились на восьму добу. Температурні умови (рис. 2.5) в травні і червні були на 1,7 °С вищими від середньобагаторічного значення.

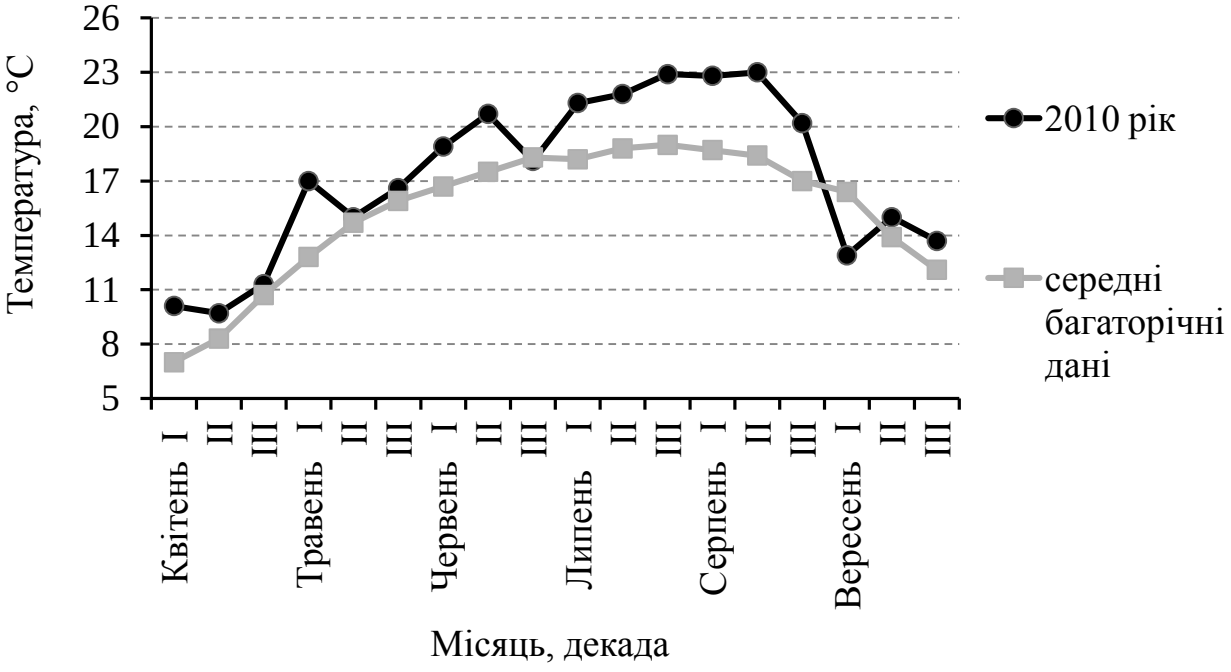

Рис. 2.5 **Динаміка середньодобових температур повітря впродовж вегетаційного періоду** ***2010 року***

Окрім цього, в другій і третій декадах травня пройшли інтенсивні дощі з двохмісячною нормою, а в першій і другій декадах червня їх випало ще на рівні середньобагаторічної кількості (рис. 2.6). В третій декаді червня інтенсивність дощу сягла півторамісячної суми. В період масового цвітіння та формування плодів, температурні умови відповідали біологічним вимогам культури.

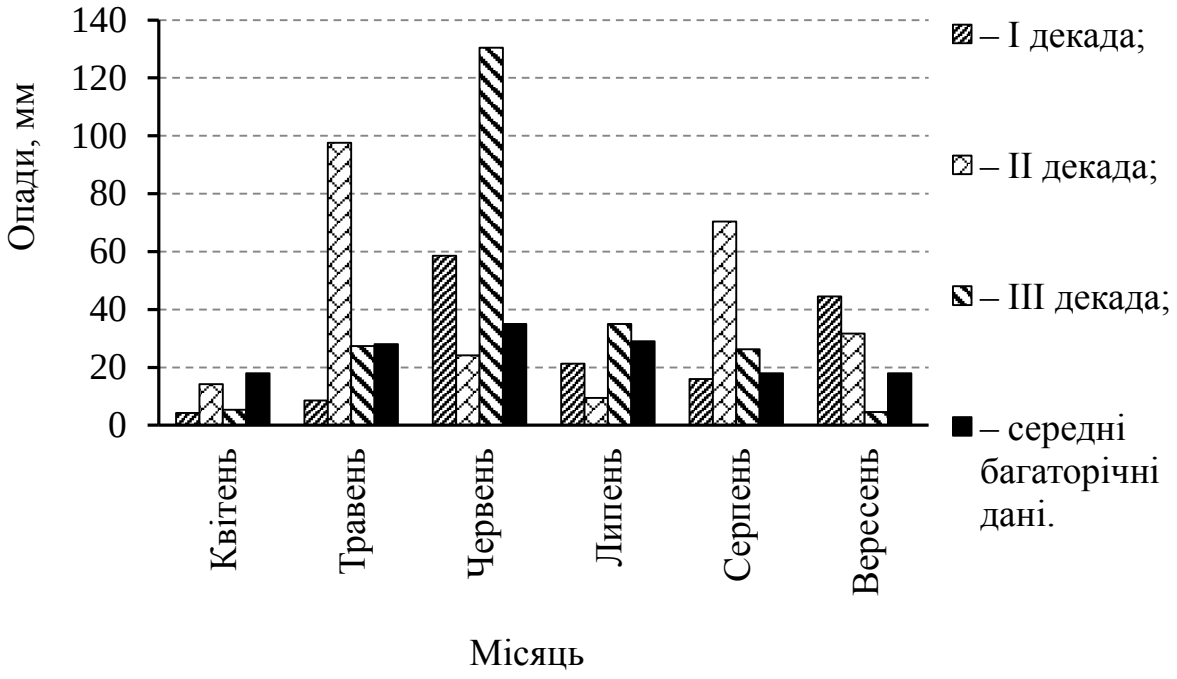

Рис. 2.6 **Динаміка випадання опадів упродовж вегетаційного періоду** *2010 року*

Сума опадів у липні була нижчою від середньобагаторічної на 16,3–7,4 мм. Такі погодні умови дали можливість сформувати високу врожайність у всіх варіантах досліду.

Погодні умови 2011 року були сприятливими для закладки дослідів уже починаючи з третьої декади квітня (рис. 2.7 і 2.8).

Середня температура третьої декади квітня становила 13,5 °С, температура повітря в травні становила відповідно 11,2; 15,9 і 19,9 °С. При цьому травень виявився посушливим – за місяць випало лише 12,1 мм дощу. Завдяки запасам вологи в ґрунті, сходи в дослідах були дружні. На початку цвітіння гречки температурний режим був на рівні середньобагаторічних даних. Весь липень і

перша декада серпня характеризувалися високими температурами, що негативно впливало на процес цвітіння і зав'язування плодів. Проте температура другої і третьої декади серпня були на рівні середньобагаторічної позначки.

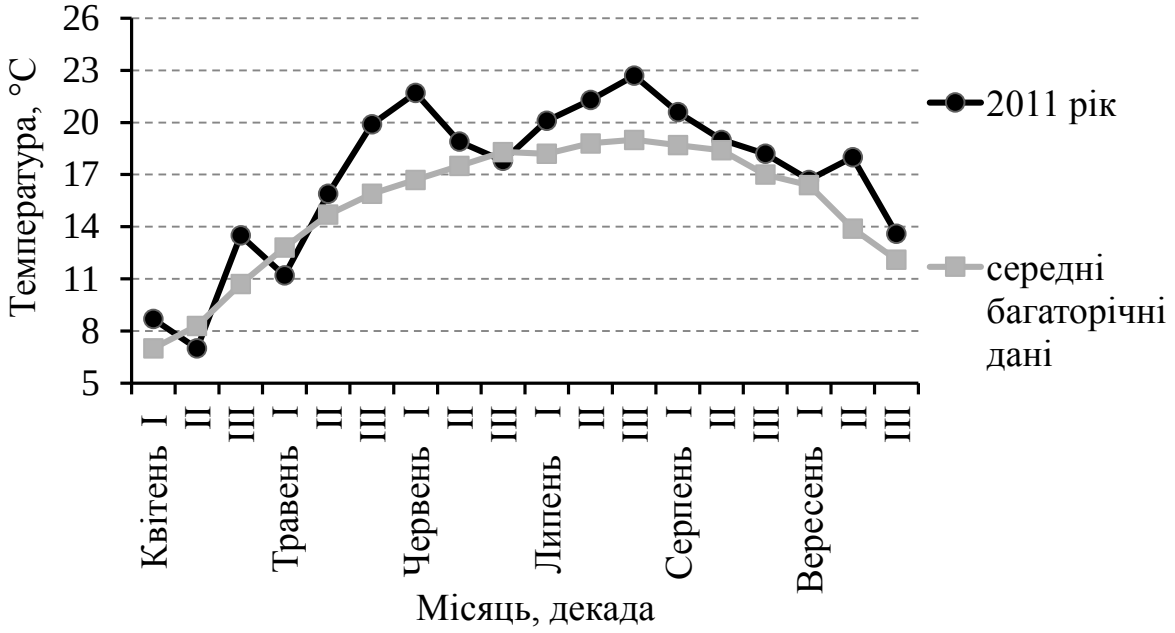

*Рис. 2.7***Динаміка середньодобових температур повітря впродовж вегетаційного періоду** *2011 року*

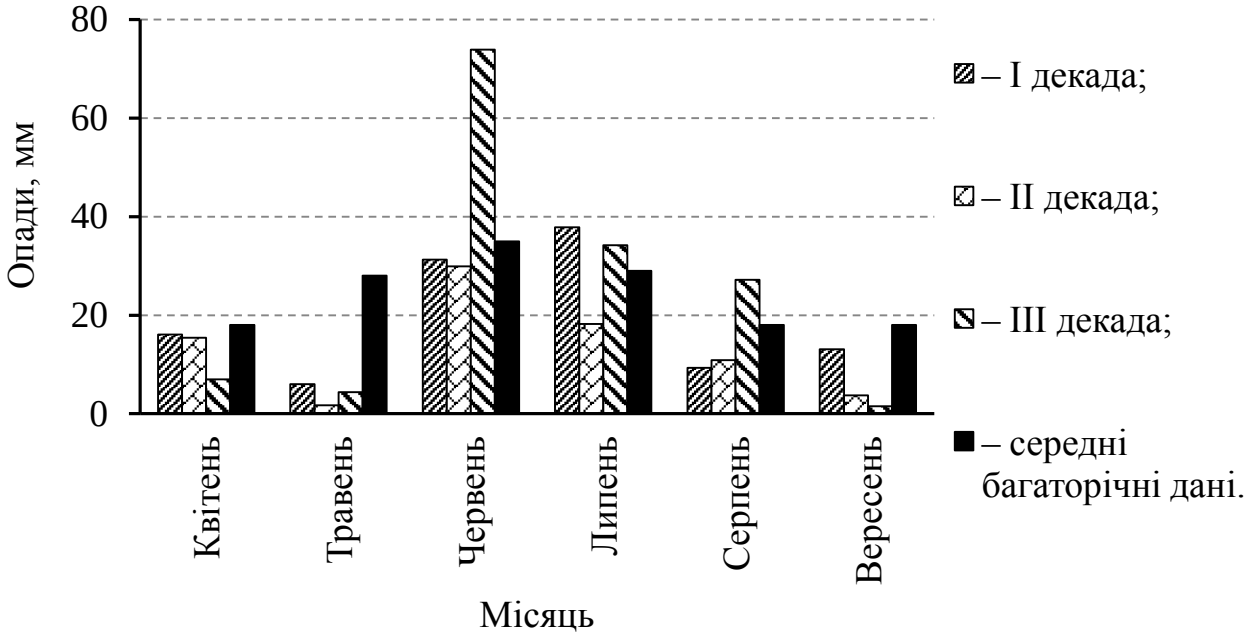

Рис. 2.8 **Динаміка випадання опадів упродовж вегетаційного періоду** *2011 року*

Забезпеченість вологою в період від початку до масового цвітіння була достатньою. Серпень був посушливим, що вплинуло на пришвидшення дозрівання плодів.

В цілому, окремі періоди за роки досліджень істотно відрізнялися за температурним режимом та умовами зволоження, що дало можливість краще вивчити вплив досліджуванних чинників на ріст і розвиток рослин та формування врожаю гречки.

2.3 Методика проведення досліджень

Дослідження з вивчення способів сівби та строків збирання гречки з метою забезпечення найвищої врожайності (без застосування та за умови застосування десикантів) проводились із чотирма сортами, що відрізняються між собою за морфологічними та біологічними особливостями. Це сорти: Вікторія, Антарія, Малинка і Крупнозелена.

Сорт Вікторія. Виведений в інституті землеробства і тваринництва західного регіону України УААН і в Тернопільській обласній сільськогосподарській науково-дослідній станції методом добору за формою і розміром насіння з місцевого сорту Тернопільської області та перезапиленням з кращими місцевими сортами Львівської області і наступним родинно-груповим добором. Автори: О. С. Алексєєва, К. В. Малуша. Підвид – вульгаре, різновидність – алята. Середньостиглий. Вегетаційний період – 85–90 діб. Висота рослин – 90–100 см. Вузлів на стеблі – 10, гілок – 4–6 шт. Квітки і бутони блідо-рожеві, середнього розміру. Цвітіння дружнє. Плоди середнього розміру зі слабо вираженими крилами, коричневі з сірим відтінком, верхівка трохи витягнута. Маса 1000 зерен – 23–28 г, вирівняність – 64–76%, плівчастість – 20–22%, вихід крупи 69–74%. В зерні міститься білку 15,5–18,0%. Сума незамінних амінокислот – 43,0%, жиру – 3,4–3,5%, крохмалю – 74%. Каша розсипчаста, має високі смакові якості. Переваги сорту: висока пластичність, стабільна врожайність, висока стійкість до хвороб [1].

Сорт Антарія. Виведений в НЦЦ «Інститут землеробства УААН» шляхом об'єднання індивідуальних доборів за фоновими ознаками озерненості суцвіть, насіннєвої продуктивності, вирівняних за тривалістю вегетаційного періоду і технологічними ознаками зерна, селекційних номерів різного генетичного походження. Автори – Л. К. Тараненко, П. П. Каражбей, О. Л. Яцишен, О. А. Дідиченко. Різновидність – алята, рослини заввишки 95–100 см, добре облистнені, на основному стеблі – 5–6 міжвузлів. Листки стрілоподібні, середні за розміром. Квітки і бутони блідо-рожеві, плоди з слаборозвиненими крилами, від світло-коричневих до коричневих, маса 1000 зерен – 27–29 г.

Сорт середньостиглий, тривалість вегетаційного періоду – 85–87 діб, стійкий до осипання та вилягання, належить до цінних за якістю зерна сортів (вирівняність зерна – 88–90%, плівчастість – 21–22%, вихід крупи – 75–76%, вміст білка –16%). Не виявлено ураження хворобами та шкідниками.

Сорт технологічний, пристосований до механізованого збирання. Рекомендований для вирощування в зонах Полісся, Лісостепу й Степу України [1].

Сорт Малинка. Виведений в Подільському державному аграрно-технічному університеті разом з ТОВ НВА «Перлина Поділля» Білогірського району Хмельницької області методом гібридизації інтродуктованого селекційного номера із Франції (№ 4013) на високоурожайний сорт Українка. Автори сорту – М. М. Малина, П. В. Іващук, Л. А. Вільчинська. Підвид – вульгаре, різновидність – алята. Диплоїдний сорт. Рослини індетермінантного типу росту. Антоціанове забарвлення сім'ядоль слабке, основне забарвлення зелене. Сім'ядолі дрібні, ниркоподібні, гіпокотиль – середній. Листкова пластинка слабко-хвиляста, стріловидна, має зелене забарвлення, середня за розміром, тонка за товщиною. Квітки білі, середні за розміром, оцвітина розміщена відокремлено, форма листочків оцвітини – видовжена. Пагони мають фрагментарне середньої інтенсивності антоціанове забарвлення. Забарвлення вузлів – світло-зелене, перші два мають сильне опушення. Масове цвітіння

настає через 26–32 доби. Рослини високі – понад 100 см. Довжина зони гілкування – 31–40 см, зони плодоутворення – понад 71 см. Кількість вузлів у зоні гілкування – більшечотирьох. Фоновий колір оплодня під час дозрівання коричневий із наявною мармуровістю без воскового нальоту. Плід – краплеподібний, з малими крилами, ребра – гострі, грані – опуклі, верхівка – гостра, основа ледь виражена. Сорт середньостиглий, тривалість вегетаційного періоду – 85–87 діб. Маса 1000 зерен – 28–30 г, вирівняність –82,0–86,2%, плівчастість – 21,6–22,0% [118].

Сорт Крупнозелена. Виведений на Ялтушківській дослідно-селекційній станції методом гібридизації сорту гречки Зеленоквіткова-90 з білоквітковими сортами і наступним родинно-груповим добором за продуктивністю та крупністю зерна, тривалістю вегетаційного періоду. Автори сорту – М. В. Роїк, В. В. Литвинюк, В. І. Старосуд. Підвид – вульгаре, різновидність – алята, середньопізньостиглий. Вегетаційний період 85–95 діб. Починає цвісти на 34–35 добу. Висота рослин –90–105 см. Вузлів на стеблі – 9–12, гілок – 2–4, в тому числі першого порядку – 2–3, вузлів гілкування – 2–3, суцвіть – 16–18 шт. Квітки і бутони – зелені різних відтінків, суцвіття – середнього розміру. Цвітіння відкрите і напіввідкрите. Плоди крупні, крила добре виражені, коричневі з малюнком. Характеризуються товстою плодоніжкою, що зумовлює високу стійкість до осипання. Маса 1000 зерен – 30–31 г, вирівняність – 90–93%, плівчастість – 22–24%. Вихід крупи – 73–75%, вміст білка – 15–16%, крохмалю – 71–73%, жиру – 3,2–3,5%, смакові якості високі. Переваги сорту – висока стійкість до осипання зерна, полягання і хвороб [118].

Експериментальна частина дисертаційної робота виконувалась шляхом проведення польових і лабораторних дослідів.

Дослід 1. Особливості формування врожайності і якості зерна гречки залежно від *способу сівби і норми висіву насіння*. Градація факторів: А – способи сівби, що пов’язані з шириною міжрядь 15 см (звичайний рядковий, контроль), а також 30 і 45 см (широкорядні); В – кількість висіяного насіння на метрі

погонному: 100; 83; 71; 63;56 шт., що відповідало відстані між рослинами в рядку 1,0; 1,2; 1,4; 1,6; 1,8 см (табл. 2.2). Площа облікової ділянки 50 м^2, повторень чотири, попередник пшениця озима, сорт гречки Малинка.

Таблиця 2.2

Схема досліду 1. Способи сівби і норми висіву насіння гречки

Спосіб сівби *(фактор А)*								
Звичайний рядковий, 15 см			Широкорядний, 30 см			Широкорядний, 45 см		
Норма висіву *(фактор В)*								
Відстань між насінням у рядку, см	Кількість насіння		Відстань між насінням у рядку, см	Кількість насіння		Відстань між насінням у рядку, см	Кількість насіння	
	шт./метр погонний	млн шт./га		шт./метр погонний	млн шт./га		шт./метр погонний	млн шт./га
1,0	100	*6,7*	1,0	100	*3,3*	1,0	100	*2,2*
1,2	83	*5,5*	1,2	83	*2,8*	1,2	83	*1,8*
1,4	71	*4,7*	1,4	71	*2,4*	1,4	71	*1,6*
1,6	63	*4,2*	1,6	63	*2,1*	1,6	63	*1,4*
1,8	56	*3,7*	1,8	56	*1,9*	1,8	56	*1,2*

Дослід 2. Ефективність *застосування десикації рослин сортів гречки* для переджнивного їх підсушування і збирання прямим комбайнуванням. Градація факторів: А – сорт гречки (Вікторія, Антарія, Малинка, Крупнозелена); В – десиканти (1. Ураган Форте, 2. Раундап); С – доза десиканта (2,5; 3,0; 3,5; 4,0 і 4,5 л/га, без обробки десикантами (контроль) – рослини оприскані водою 200 л/га і зібрані роздільним методом після повітряно-теплової просушки в польових умовах).

Характеристика десикантів: 1. *Ураган Форте* – неселективний гербіцид системної дії, десикант, вміст діючої речовини – 500 г/л калійної солі гліфосату, водорозчинний концентрат, клас токсичності – ВООЗ III (малотоксичний), фірма виробник –«Сингента» (Швейцарія). 2. *Раундап* – системний гербіцид суцільної дії, десикант, вміст діючої речовини – 480 г/л гліфосат у формі ізопропіламінної

солі, водорозчинний концентрат, клас токсичності – ВООЗ III (малотоксичний), фірма виробник – ТОВ «Монсанто Україна» (Україна) [119].

Площа облікової ділянки 50 м^2, повторень чотири, попередник пшениця озима. Спосіб сівби широкорядний з шириною міжрядь 45 см і нормою висіву 1,8 млн шт./га (83 насінини на метрі погонному рядка).

Дослід 3. Урожайність сортів гречки *за різних строків і способів збирання* із застосуванням десиканту Ураган Форте. Градація факторів: А – сорт (Вікторія, Антарія, Малинка, Крупнозелена); В – строк збирання, який був пов'язаний з тривалістю генеративного періоду вегетації за роздільного способу збирання на 75, 80, 85 і 90 добу від повних сходів та прямим комбайнуванням на 85 добу після обробки десикантом Ураган Форте дозою 3,5 л/га. Площа облікової ділянки 50 м^2, повторень чотири, попередник пшениця озима. Спосіб сівби широкорядний з шириною міжрядь 45 см і нормою висіву 1,8 млн шт./га (83 насінини на метрі погонному рядка).

Сівбу дослідів виконували сівалкою СКС-6-10 у першій декаді травня на глибину 2–3 см. Агротехніка в дослідах – загальноприйнята для Лісостепу західного, за винятком факторів, що досліджувалися. Догляд за умов недостатнього зволоження включав післяпосівне прикочування ґрунту гладкими котками, а за достатнього зволоження – кільчасто-шпоровими з боронуванням легкими боронами. Після з'явлення сходів проводили розпушування міжрядь у різні періоди росту й розвитку рослин. Перше проводили при утворенні першого справжнього листка гречки на глибину 5–7 см із захисною смугою біля рядків рослин 8–10 см, друге – у фазу бутонізації рослин на глибину 8–10 см (сухий ґрунт) і 10–12 см (вологий), захисна смуга 10–12 см. Третє розпушування міжрядь з підгортачами проводили на початку цвітіння на глибину 6–8 см стрільчатими лапами або лапами-підгортачами, захисна смуга 8–10 см.

Обліки, спостереження та аналізи в дослідах проводили за наступними загальноприйнятими методиками.

1. Вплив погодних умов на ріст і розвиток гречки аналізували за даними Кам'янець-Подільського метеопосту Хмельницького обласного центру гідрометеорології.

2. Польову схожість і виживання рослин проводили за густотою рослин після повних сходів та перед збором урожаю. Густоту рослин визначали на закріплених ділянках за методикоюВ. О. Єщенка зі співавторами[120].

3. Фенологічні спостереження за настанням фаз розвитку гречки (сходи, гілкування, бутонізація, цвітіння, плодоутворення, дозрівання) за методикою Ф. М. Куперман [80] та за «Методикою державного сортовипробування сільськогосподарських культур» [121].

4. Площу листків і фотосинтетичний потенціал посівів визначали за методикою А. А. Нечипоровича та інших вчених [122–125].

5. Облік урожаю проводили суцільним поділяночним способом комбайном «Sampo-130». Врожайність приводилась до 100%-ої чистоти та стандартної вологості за методикою В. О. Єщенка зі співаторами [120].

6. Аналіз структури рослин проводили за пробними снопами з 25 рослин, які відбирали перед збираннями з двох несуміжних повторень у двох місцях ділянки за такими ознаками: висота рослин (см); кількість гілок (шт.), у тому числі першого порядку (шт.); кількість вузлів (шт.), у тому числі на стеблі (шт.); кількість суцвіть (шт.); кількість зерен (шт.), у тому числі виповнених (шт.); відношення довжини зони плодоношення до зони гілкування; індивідуальна продуктивність рослини (г) [122].

7. Якість зерна гречки визначали за такими технологічними показниками: масу 1000 зерен – за ГОСТ 12041-80[126], вирівняність,натура і плівчастість за методикою [127].

8. Статистичну обробку результатів досліджень проводили методами дисперсійного, кореляційного та регресійного аналізів [120, 128].

9. Розрахунок економічної ефективності та енергетичної оцінки вирощування гречки проводили з обліком усіх витрат за цінами станом на 1 січня 2012 року, з використанням, «Методики экономических исследований в сельском хозяйстве» [129].

Висновки до розділу 2

1. Ґрунтово-кліматичні умови Лісостепу західного України сприятливі для отримання високої урожайності сільськогосподарських культур, у тому числі і гречки. Дослідне поле Подільського державного аграрно-технічного університету характеризується середнім ступенем забезпеченості ґрунту рухомими сполуками макроелементів, що відповідає біологічним вимогам культури гречки і дає змогу отримувати високі врожаї.

2. Погодні умови вегетаційного періоду років досліджень були різними, але в цілому відповідали біологічним вимогам рослин гречки. Окремі періоди за роки досліджень істотно відрізнялися за температурним режимом та умовами зволоження, що дало можливість краще виявити вплив досліджуваних чинників на ріст і розвиток рослин та формування врожаю гречки.

3. Програма і методика досліджень відповідають прийнятій робочій гіпотезі; проведені спостереження, обліки й аналізи дозволяють практично обґрунтувати і визначити оптимальні параметри сівби і строки та способи збору врожаю.

РОЗДІЛ 3
ЕЛЕМЕНТИ ПРОДУКТИВНОСТІ ПОСІВІВ ГРЕЧКИ ЗАЛЕЖНО ВІД ПАРАМЕТРІВ СІВБИ, ДЕСИКАЦІЇ, СТРОКІВ І СПОСОБІВ ЗБОРУ ВРОЖАЮ

3.1 Особливості формування густоти посіву

Результати аналізу показників густоти посівів показали незначне варіювання виживання залежно від строку збору врожаю (в межах 1–3%, різниця є неістотною), і в більшості воно залежало від генетичних особливостей сорту (фактор А), а тому, основні результати було одержано у досліді з оптимізації параметрів сівби.

Агрофітоценоз – це сукупність культурних рослин та бур’янів у межах однорідної ділянки агроекосистеми (одного поля), що використовується в єдиному господарському режимі [130]. Підрахунок густоти рослин, який проводився після фази повних сходів та на час збору врожаю, необхідний для дослідження особливостей формування структури врожаю гречки (табл. 3.1).

Під час закладання досліду з оптимізації параметрів сівби кількість висіяного насіння на метрі погонному різнилася залежно від відстані між насінням у рядку (див. табл. 2.2).

Аналіз даних табл. 3.1 і рис. 3.1 показує, що середня густота рослин сорту Малинка після появи повних сходів за звичайного рядкового способу сівби у середньому склала 427 шт./м^2 (за повноти сходів 92,2%), а за різновидів широкорядного (30 і 45 см) відповідно – 225 і 151 шт./м^2 (93,2 і 93,9%). Так, за звичайної рядкової сівби і кількісної норми висіву 6,7 млн шт. насінин/га густота рослин була найбільшою (587 шт.). При цьому, через внутрішньовидову конкуренцію за площу живлення, вологу і світло, проходило біологічне випадання рослин і в цьому варіанті на час збору врожаю залишалось лише

495 шт./м^2 або 84,3% (додаток В. 1.).

Таблиця 3.1

Динаміка структури посівів гречки залежно від параметрів сівби,

2008–2010 рр.

Спосіб сівби, (*фактор А*)	Норма висіву насіння (*фактор В*)		Густота на початку вегетації, шт./м^2	Польова схожість, %	Повнота сходів, %	Густота в кінці вегетації, шт./м^2	Виживання, %
	шт./м.п. рядка	млн шт./га					
Звичайний рядковий (15 см)	100	6,7	587	89,0	91,5	495	84,3
	83	5,5	490	89,4	91,9	421	86,0
	71	4,7	420	89,6	92,1	366	87,1
	63	4,2	374	90,0	92,5	334	89,3
	56	3,7	334	90,3	92,8	297	89,2
Середнє			*427*	*89,7*	*92,2*	*383*	*87,1*
Широкорядний (30 см)	100	3,3	298	90,4	92,9	271	91,1
	83	2,8	248	90,6	93,1	227	91,4
	71	2,4	212	90,6	93,1	196	92,3
	63	2,1	189	90,8	93,3	177	93,4
	56	1,9	169	91,2	93,7	158	93,6
Середнє			*225*	*90,7*	*93,2*	*208*	*92,4*
Широкорядний (45 см)	100	2,2	200	91,0	93,5	188	93,8
	83	1,8	167	91,2	93,7	158	94,7
	71	1,6	143	91,5	94,0	135	94,6
	63	1,4	125	91,5	94,0	118	94,5
	56	1,2	118	91,7	94,2	112	94,5
Середнє			*151*	*91,4*	*93,9*	*142*	*94,4*
НІР$_{05}$	*А*		*1,62*	*0,2*	*0,2*	*2*	*0,3*
	В		*1,81*	*0,1*	*0,1*	*2*	*0,4*
	АВ		*3,62*	*0,3*	*0,3*	*4*	*0,6*

Така ж сама закономірність прослідковувалась і в інших варіантах звичайної

рядкової сівби залежно від параметрів розміщення насіння в рядку. За найменшої кількісті насінин на метрі погонному (63 і 56 шт.) виживання було найменшим і становило відповідно 334–297 шт./м^2 або 89,2 і 89,0%.

На широкорядних посівах (30 і 45 см) випадання рослин відбувалося в меншій кількості і на час збору врожаю виживання в середньому склало 208–142 шт./м^2, або 92,4 і 94,4%.

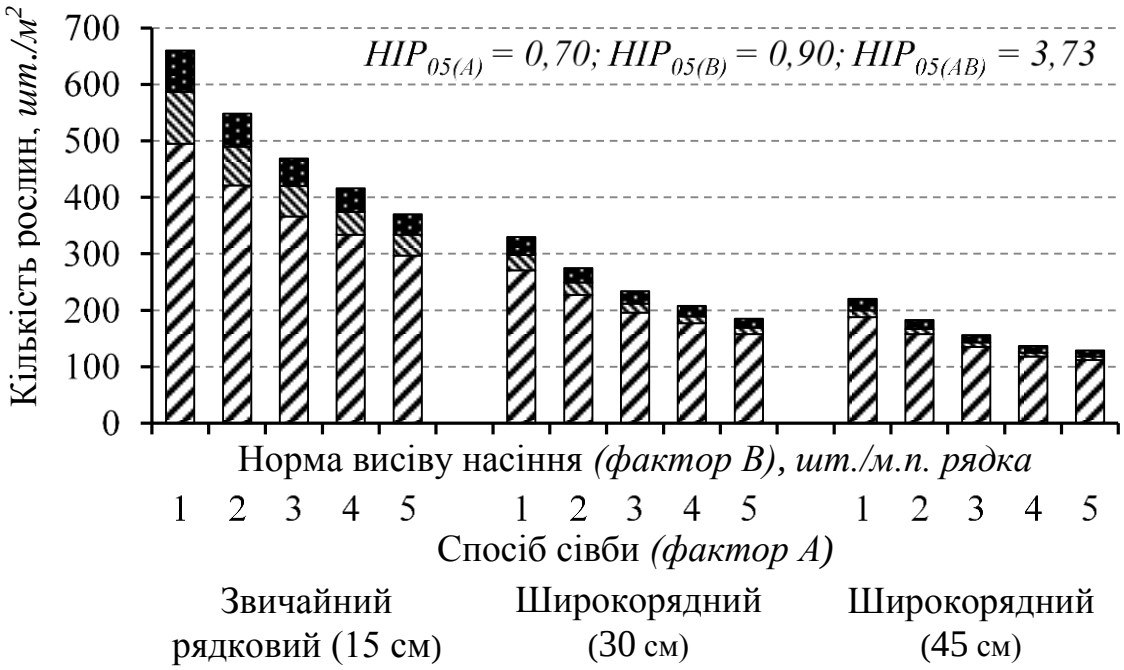

Рис. 3.1 **Збереженість** *(шт./м^2)* **рослин гречки сорту Малинка залежно від параметрів сівби** (*2008–2010 рр.*):

1, 2, 3, 4 і 5 – відповідно 100, 83, 71, 63 і 56 шт. насінин /м.п. рядка; ▨–кількість збережених рослин; ▩ – кількість рослин, що випали за період вегетації; ■ – кількість насінин, що не зійшли.

Визначений за даними обліку відсоток рослин, що вижили за вегетаційний період, характеризує загальну стійкість рослин гречки до умов вирощування залежно від досліджуваних параметрів сівби (див. табл. 3.1, додаток В. 1).

Спостереження за процесом виживання рослин показали, що за роки досліджень відсоток збережених рослин залежав як від способу сівби, так і щільності висіяного насіння на одиниці площі.

Найвищий відсоток збережених рослин фіксували за широкорядного способу сівби з шириною міжрядь 45 см з кількісною нормою 1,8 млн шт./га – 94,7%. Інші варіанти досліджень щільності посіву за цієї ширини міжрядь істотно поступалися (на 0,1–1,1%) йому і варіювали від 93,8% (100 шт.насінин/м.п.) до 94,6% (71 шт.насінин/м.п. рядка). У посівах з шириною міжрядь 30 см найбільше виживання рослин забезпечила щільність 56 шт./м.п. – 93,6%. За інших варіантів поєднання цієї ширини міжрядь зі щільністю насіння в рядку виживання істотно зменшувалось на 1,2–2,5% (крім варіанту 63 шт./м.п. рядка – де різниця була мінімальною 0,2%).

За звичайної рядкової сівби (15 см) відсоток збережених рослин був мінімальним і знаходився на рівні 84,3–89,3%, що істотно на 3,8–9,7% менше від широкорядного способу сівби 45 см.

У розрізі років досліджень найсприятливіші умови вегетації, що забезпечили найвищий відсоток виживання рослин гречки сорту Малинка, були в 2010 році порівняно з умовами 2008 і 2009 років (див. додаток В. 1). Такі результати були обумовлені більш оптимальним водним і температурним режимом у період вегетації посівів.

Залежно від щільності висіяного насіння в межах кожної з досліджуваної ширини міжрядь спостерігалася загальна тенденція до зменшення внутрішньовидової конкуренції і збільшення виживання рослин зі збільшенням відстанні між насінням від 1,0 до 1,8 см і зменшенням їхньої кількості на одиниці площі – від 100 до 56 шт./м.п. рядка. При цьому, якщо за звичайної рядкової (15 см) і широкорядної сівби з шириною міжрядь 30 см між щільністю насіння в рядку і збереженістю рослин на час збору врожаю існує тісна обернена кореляційна залежність ($r = –0,95…0,97 \pm 0,00$), тоді за найбільшої ширини міжрядь (45 см) вона зменшується до рівня середньої ($r = –0,65 \pm 0,05$).

Одержані результати вказують на те, що для рослин гречки сорту Малинка найоптимальніші умови для росту і розвитку забезпечує широкорядна сівба на 45 см з нормою висіву не більше 1,8 млн шт.насінин/га (відстань між рослинами

в рядку не менше 1,2 см або 83 шт./м.п.рядка). Зміна цих параметрів посіву спричиняла порушення оптимальних умов вегетації й істотне його зрідження на 5,7–10,4% і 1,1–3,6% відповідно до звичайного рядкового (15 см) і широкорядного способу сівби на 30 см.

На період проведення досліджень з встановлення оптимального строку і способу збору врожаю гречки за тривалістю вегетації, посіви досліджуваних сортів були вирівняні, й істотних відмінностей за густотою рослин не мали. При цьому, з подовженням вегетації від 75 до 90 діб густота рослин і їхнє виживання в усіх сортів мало тенденцію до зменшення, хоча такі зміни були неістотними (додатки В. 2. і В. 3). Все це дозволило встановити безпосередній вплив досліджуваних строків на втрати врожаю внаслідок осипання найбільш зрілих і ваговитих зерен від перестою зрілих посівів та позитивний вплив десикації посівів і прямого обмолоту на рівень урожайності різних сортів.

3.2 Тривалість вегетаційного та міжфазних періодів

У дослідженнях із способами сівби та строками збирання тривалість міжфазних періодів росту і розвитку гречки в роки досліджень була наступною: фаза проростання – за оптимальних умовах (наявність вологи, оптимум температури ґрунту) висіяне насіння на 2–4 добу починає проростати, а на 5–7 добу з’являються повні сходи (додатки Д. 1 і Д. 2).

З урахуванням біологічних особливостей, гречку як теплолюбну культуру, висівають коли на глибині 8–10 см ґрунт прогріється до 10–12 °С. У роки досліджень така температура ґрунту припадала на першу декаду травня. Так, у 2008 році сходи в усіх сортів з’явилися майже одночасно на 7 добу (11 травня). Закладання дослідів було проведено 4 травня. В 2009 році досліди були висіяні 2 травня, однак через дефіцит ґрунтової вологи сходи з’явилися на 9 добу (11 травня). В 2010 році склалися оптимальні умови для проростання насіння,

сходи, як і у 2008 році, з'явилися на 7 добу (8 травня).

Сівбу дослідів у 2011 році проведено 3 травня. Незважаючи на посушливий травень, завдяки запасам вологи в ґрунті, сходи в дослідах отримали дружні на 7 добу (10 травня). Відмінностей залежно від сортових особливостей у цей період не відмічено.

Зазвичай, фазу цвітіння фіксують на 2–3 добу після утворення на рослинах перших квіток [19, 62, 131–133,]. Із початком цвітіння починається генеративний період їх розвитку. Тривалість цього періоду характеризується фазами цвітіння, початком побуріння плодів та повної стиглості. Фазу побуріння плодів відмічають під час утворення перших стиглих плодів.

При побурінні більшої частини плодів (70–75%) відмічають господарську стиглість. Утворення і дозрівання зерна гречки триває 20–35 і більше діб та в більшості залежить від погодних умов (опадів, температури і вологості повітря) і сортових особливостей. Повноцінний урожай гречки формується вже за побуріння 65–75% плодів на рослині. Встановлено [105], що з подовженням тривалості вегетації від 75 до 95% стиглого насіння на рослині втрати сягають 6,2 ц/га, і в подальшому можуть збільшитись у тричі.

В гречки, як і в більшості вищих рослин, життєвий цикл поділяється на два основних періоди: вегетативний ріст, коли формуються вегетативні органи (корені, пагони, листки) і генеративний розвиток – формування репродуктивних органів (суцвіття, квітки, насіння). Вегетативний період пов'язаний з ростом рослин. Ріст рослин – необоротне збільшення розмірів і маси рослин, яке супроводжується виникненням нових органів і їхня диференціація впродовж життєвого циклу. У процесі проходження життєвого циклу рослини зазнають зовнішніх змін, що дає можливість, поряд з основними періодами вегетативного і генеративного розвитку, виділити і фенологічні фази розвитку, що пов'язані з етапами органогенезу рослин: проростання; сходи; поява першої пари справжніх листків; галуження (гілкування) стебла; формування суцвіть; цвітіння; плодоутворення; дозрівання насіння [80, 131–138].

Вегетаційний період гречки поділяють на три періоди. Перший – від появи

сходів до цвітіння – триває 24–25 діб. За цей час утворюються гілки і більшість стеблових корінців, ріст рослини поступовий. Другий – від початку цвітіння до його закінчення – триває 30–35 діб. Перша половина цього періоду характеризується швидким ростом стебла і гілок, інтенсивним цвітінням, припиненням утворення стеблових корінців, а друга – припиненням росту стебла і утворення зав'язі. Третій період – від побуріння зерна до повної його стиглості – триває 17–24 доби.

В наших дослідженнях тривалість вегетаційного періоду в рослин гречки сорту Малинка за різних способів сівби і норм висіву була наступною: за звичайного рядкового способу сівби (15 см) і в межах досліджуваних варіантів щільності насіння в рядку варіювала від 78 діб за найбільшої норми висіву (100 шт./м.п.) до 82 доби за мінімальної (56 шт./м.п.) і в середньому склала 79 діб, а за широкорядної сівби з шириною міжрядь 30 і 45 см в середньому вона склала 82 і 83 доби. Зменшення тривалості вегетаційного періоду за звичайної рядкової сівби відбулося за рахунок скорочення генеративного періоду на 3–4 доби порівняно з різновидами широкорядної сівби. На нашу думку, це пояснюється надмірним загущенням рослин у рядку, відповідно загостренням внутрішньовидової конкуренції за вологу, умови освітлення й елементи живлення в ґрунті (табл. 3.2, додаток Д. 1).

Достовірного впливу досліджуваних норм висіву в межах кожного способу сівби на тривалість вегетаційного періоду не встановлено, тоді як тривалість генеративного періоду була істотно довшою на 4 доби.

Так, за звичайної рядкової сівби у варіанті з нормою висіву 100 шт. насінин на метр погонний рядка, генеративний період вегетації склав 50 діб, а вегетаційний період в цілому – 78 діб. Із зменшенням кількості висіяного насіння до 56 шт./м.п. рядка тривалість генеративного і вегетаційного періодів збільшувалась відповідно на 3 доби (рис. 3.2).

Таблиця 3.2

Тривалість вегетативного і генеративного періодів гречки за різних способів сівби і нормах висіву насіння *(2008–2010 рр.), діб*

Норма висіву наісння, шт./м.п. рядка (*фактор В*)	Спосіб сівби (*фактор А*)								
	Звичайний рядковий (15 см)			Широкорядний (30 см)			Широкорядний (45 см)		
	Періоди, кількість діб								
	вегетативний	генеративний	вегетаційний	вегетивний	генеративний	ветаційний	вегетивний	генеративний	ветаційний
100	28	50	78	28	53	81	28	54	82
83	28	51	79	28	53	81	28	55	83
71	28	51	79	28	54	82	28	55	83
63	28	52	80	28	54	82	28	56	84
56	28	53	81	28	55	83	28	57	85
Середнє	*28*	*51*	*79*	*28*	*54*	*82*	*28*	*55*	*83*

В середньому, вегетативний період гречки сорту Малинка за роки досліджень становив 28 діб. Тривалість генеративного періоду залежала від способу сівби і норми висіву: за звичайного рядкового (15 см) – він скоротився на 4 доби порівняно з широкорядним на 45 см і склав 51 добу; за широкорядного способу сівби на 30 см збільшення було на 3 доби.

В цілому можна зазначити, що тривалість вегетаційного періоду рослин гречки сорту Малинка залежала як від способу сівби, так і від норми висіву. Зі збільшенням ширини міжряддь вегетаційний період подовжувався, внаслідок чого рослини краще розвивалися, й це більше відповідало біологічним особливостям культури.

Тривалість складових вегетаційного періоду (вегетативного і генеративного) у сортів гречки в третьому досліді була наступною (табл. 3.3, додаток Д. 2): у середньостиглих сортів Вікторія, Антарія і Малинка

вегетативний період у середньому за роки досліджень склав 28 діб, відповідно у 2008 році – 26 діб, у 2009 році – 28, у 2010 році – 29, а в 2011 році –28 діб. Із початком цвітіння починається генеративний період їх розвитку. Тривалість цього періоду характеризується фазами цвітіння, початком побуріння плодів та повної стиглості. У сортів гречки Вікторія, Малинка й Антарії вона тривала 47–62 доби.

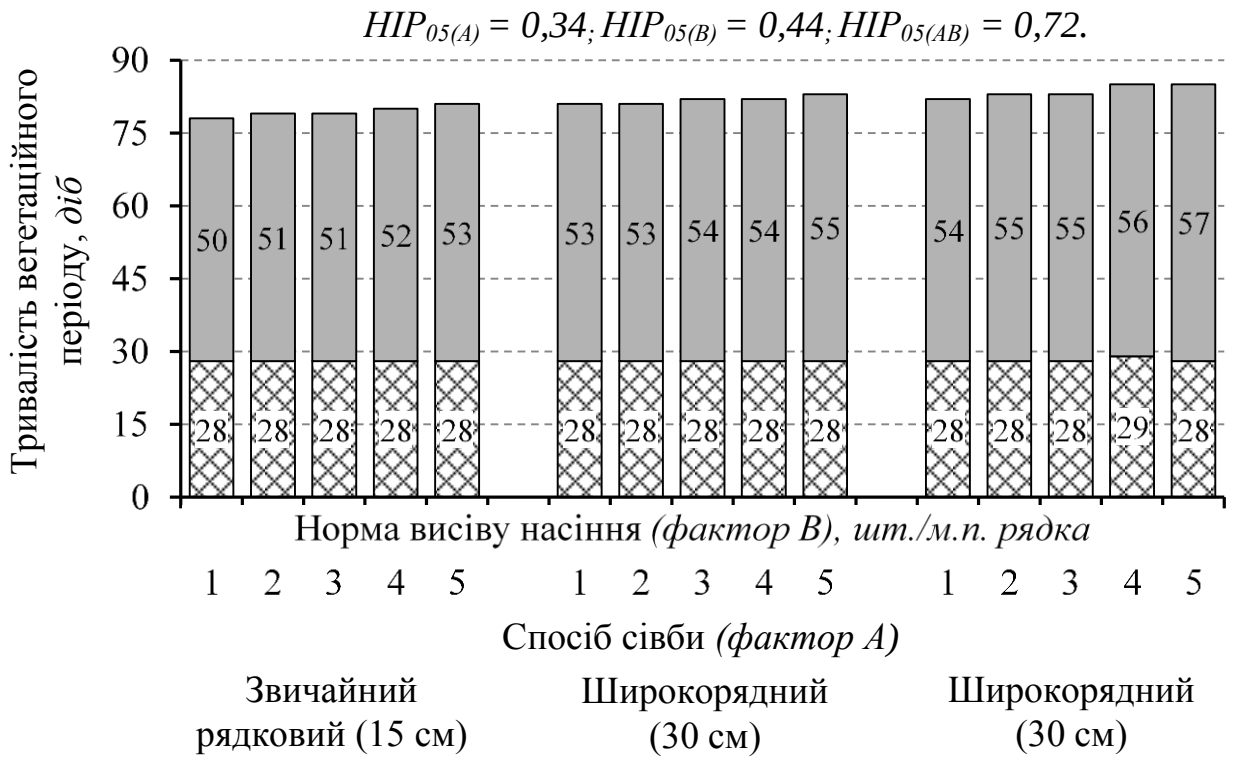

Рис. 3.2 **Тривалість вегетаційного періоду** (*діб*) **гречки сорту Малинка залежно від способів сівби і норм висіву насіння**(*2008–2010 рр.*):
1, 2, 3, 4 і 5 – відповідно 100, 83, 71, 63 і 56 шт. насінин /м.п. рядка;
– вегетативний період; – генеративний період.

У сорту гречки Крупнозелена, який створений на основі зеленоквіткової форми вегетативний період був на три доби довший порівняно з іншими сортами і становив 29–32 доби. Генеративний період був обмежений залежно від тривалості вегетації і відповідно становив: на 75 добу – 44, 80 – 49, 85 –54 і 90 добу (контроль) –59 діб.

Тривалість дозрівання зерна сортів гречки варіювала від 10 до 25 діб. Якщо проаналізувати цей період, то за першого строку збору врожаю (75 діб) він у середньому становив становив лише 10 діб (60–65% побурілих плодів), другого (80 діб) – 15 (65–70%), третього (85 діб) – 20 (71–75%) і за четвертого (90 діб) – 25 діб, або у середньому на 5 діб довше від попередніх строків, при цьому побуріння плодів склало 76–80%.

Таблиця 3.3

Тривалість (*діб*) **вегетативного і генеративного періодів сортів гречки залежно від строку збору врожаю,** *2008−2011рр.*

Строк збору врожаю (*фактор В*), діб	Сорт (*фактор А*)							
	Вікторія		Антарія		Малинка		Крупнозелена	
	Період							
	вегетативний	генеративний	вегетативний	генеративний	вегетативний	генеративний	вегетативний	генеративний
75	28	47	28	47	28	47	31	44
80	28	52	28	52	28	52	31	49
85	28	57	28	57	28	57	31	54
85*	28	57	28	57	28	57	31	54
90 (*контроль*)	28	62	28	62	28	62	31	59
$НІР_{05(А)} = 0,31; НІР_{05(В)} = 0,42; НІР_{05(АВ)} = 0,72$								

Примітка. 75, 80, 85 і 90 діб – тривалість вегетації посівів гречки за роздільного збору врожаю;*85 – строк прямого обмолоту посіву гречки після десикації препаратом Ураган Форте дозою 3,5 л/га.

Тому, обмеження вегетаційного періоду може як зменшувати кількість недозрілих плодів, так і зменшити втрати внаслідок осипання найбільш перезрілих.

3.3 Морфологічна характеристика рослин гречки

Проблема одержання стабільних урожаїв гречки давно цікавить учених і виробничників. Середні показники і темпи формування врожайності гречки, порівняно з зерновими культурами, все ще залишаються низькими. Відома ціла низка причин, що негативно впливають на врожайність гречки: недооцінка ролі гречки як круп'яної культури, недотримання елементів технології вирощування та особливо важливими є причини біологічного характеру. Порівняно неглибоко проникаюча коренева система вимагає аерації і значного надходження кисню в ґрунт, тому найкращими ґрунтами для її вирощування є легкі за механічним складом та достатньо забезпечені елементами живлення. Значна напруженість у постачанні поживних речовин і води квіткам і плодам, що розвиваються, створює одночасність проходження декількох фаз росту і розвитку рослин. Так, поряд із гілкуванням і ростом вегетативної маси відбувається цвітіння, плодоутворення та дозрівання певної частини плодів [36].

Гречка є вологолюбною культурою. На це вказує її транспіраційний коефіцієнт, який складає 400–600. Ще І. А. Пульман [139] установив, що витрачання води рослинами гречки залежить від температури та вологості повітря і ґрунту, сили вітру, сортових особливостей, фази розвитку рослин. Кількість води в рослинах збільшується до фази масового цвітіння, а потім різко зменшується в період дозрівання плодів. Для синтезу сухої речовини гречка використовує лише 0,5% від загальної кількості спожитої води, а весь інший її об'єм йде на випаровування і підтримку тургору. Для проростання насіння гречка поглинає від 45 до 65% води від абсолютно сухої маси насіння. Найбільш сприятливі умови для росту і розвитку рослин гречки складаються при вологості ґрунту 45–60%, зі збільшенням вологості до 75% продуктивність рослин різко знижується.

В наших дослідженнях під час аналізу морфологічної структури рослин гречки сорту Малинка, залежно від параметрів сівби, відмічено таку динаміку

росту: за звичайної рядкової сівби висота рослин становила 89–95 см, що на 8–14 см менше порівняно з варіантами широкорядної сівби внаслідок більшої густоти рослин на одиниці площі. Крім цього, такі рослини мало гілкувались – кількість гілок на рослині була в 2 раза меншою. Всіх суцвіть на рослині за звичайної рядкової сівбі в середньому було 12,0–15,7 шт., а за обох варіантів широкорядної (30 і 45 см) – на 7–9 шт. більше. При цьому, більша озерненість суцвіть була відмічена також за широкорядного способу сівби (30 і 45 см) і в середньому становила 46,3–55,0 шт., тоді як за звичайної рядкової (15 см) – лише 20,7–23,7 шт. (табл. 3.4).

На морфологічну будову рослин, крім способу сівби, впливала й різна кількість висіяного насінин на одиниці площі. Так, більш продуктивні рослини були сформовані за звичайної рядкової сівбі з нормою висіву 4,2 млн шт./га (63 шт./ м.п.), за широкорядної: з шириною міжрядь 30 см – (71 шт.) і шириною міжрядь 45 см – відповідно 15,7 шт. суцвіть і 23,7 шт. повноцінних зерен.

При цьому, за обох варіантів широкорядної сівби (30 і 45 см) найбільш продуктивну морфоструктуру рослин гречки відповідно забезпечили норми висіву 2,4 млн шт./га (71 шт./м.п.) і 1,8 млн шт./га (83 шт./м.п.). За такого поєднання варіантів способу сівби і кількісної норми висіву рослини гречки мали найбільшу кількість суцвіть і загальну озерненість – відповідно 71,3 і 46,3 шт. (ширина міжрядь 30 см, норма висіву 71 шт./м.п.) та 84,3 і 55,0 шт./рослину (ширина міжрядь 45 см, норма висіву 63 шт./м.п. рядка).

В цілому по досліду за звичайної рядкової сівби через внутрішньовидову конкуренцію за фактори життя рослини були нижчими на 8–14 см, менше гілкувались (1,2–1,9 шт.), відповідно мали меншу кількість суцвіть (12,0–15,7 шт.) та озерненість (20,7–21,7 шт.). Рослини широкорядних посівів були більш високорослими, краще гілкувались і сформували більше виповнених зерен. Відхилення від встановлених параметрів площі живлення в межах кожного зі способів сівби спричиняло погіршення морфоструктури рослин і зниження їхньої індивідуальної продуктивності.

Таблиця 3.4

Морфологічна характеристика рослин гречки сорту Малинка залежно від способу сівби та норми висіву насіння, *2008–2010 рр.*

Спосіб сівби (*фактор А*)	Норма висіву насіння (*фактор В*)		Висота рослин, см	Кількість гілок, шт.		Кількість суцвіть, шт.	Кількість зерен		
	шт./м.п. рядка	млн шт./га		усіх	в т.ч. першого порядку		усіх,шт.	виповнених, шт.	виповнених, %
Звичайний рядковий (15 см)	100	6,7	89	1,2	1,1	12,0	38,0	20,7	54,5
	83	5,5	90	1,3	1,1	12,7	38,7	21,0	54,3
	71	4,7	92	1,6	1,3	13,3	40,6	22,3	54,9
	63	4,2	94	1,9	1,5	15,7	43,4	23,7	54,6
	56	3,7	95	1,9	1,5	15,0	42,3	23,0	54,4
Широкорядний (30 см)	100	3,3	96	2,3	2,0	19,0	67,0	44,0	65,7
	83	2,8	97	2,7	2,3	19,7	69,0	45,3	65,6
	71	2,4	97	2,9	2,5	20,3	71,3	46,3	64,9
	63	2,1	98	2,8	2,5	20,4	70,8	46,1	65,1
	56	1,9	98	2,8	2,3	20,7	70,3	46,0	65,4
Широкорядний (45 см)	100	2,2	101	3,3	2,5	21,0	82,5	54,2	65,7
	83	1,8	106	3,5	2,9	22,3	84,3	55,0	65,2
	71	1,6	105	3,4	2,8	23,0	83,0	55,3	66,6
	63	1,4	105	3,7	2,6	23,7	82,8	55,8	67,8
	56	1,2	105	3,8	2,7	24,3	82,6	56,3	68,1
$\bar{x}$			*97,9*	*2,6*	*2,1*	*18,9*	*64,4*	*41,0*	–
S			*5,55*	*0,87*	*0,64*	*4,11*	*19,03*	*14,44*	
$S_{\bar{x}}$			*1,43*	*0,22*	*0,16*	*1,06*	*4,91*	*3,73*	
V, %			*5,67*	*33,2*	*30,2*	*21,8*	*29,5*	*35,2*	

З метою встановлення зв’язку між індивідуальною продуктивністю рослин (кількістю зерен і суцвіть) і параметрами їх площі живлення було припущено,

що така залежність є близькою до лінійної. Для підтвердження цього, розраховано значення вибіркових коефіцієнтів лінійної кореляції в усіх випадках (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Значення вибіркових коефіцієнтів лінійної кореляції (*r*) між продуктивністю рослини гречки сорту Малинка та кількістю її гілок і суцвіть залежно від способу сівби, *2008–2010 рр*.

Спосіб сівби (*фактор А*)	Значення лінійних коефіцієнтів кореляції між продуктивністю рослини та	
	кількістю гілок	кількістю суцвіть
Звичайний рядковий (15 см)	0,979± 0,00	0,870± 0,01
Широкорядний (30 см)	0,960± 0,00	0,939± 0,00
Широкорядний (45 см)	0,997± 0,00	0,996± 0,00

Результати одержаних даних свідчать про те, що лінійна кореляційна залежність між продуктивністю рослини гречки сорту Малинка та кількістю її гілок і суцвіть існує для всіх варіантів досліду (значення вибіркових коефіцієнтів лінійної кореляції в цих випадках більші за 0,8, тобто кореляційний зв’язок тісний), причому найтісніший його прояв за широкорядного способу сівби на 45 см.

Для розглянутих випадків побудовано графіки (рис. 3.3–3.5), на яких представлено рівняння лінійної регресії та знайдені значення коефіцієнтів: детермінації R^2 і лінійної кореляції r. Оскільки останні близькі до одиниці, то це вказує на високу щільність точок кореляційного поля відносно побудованої прямої лінії регресії, а також підтверджує тісну лінійну кореляційну залежність.

Представлені графіки та відповідні рівняння лінійної регресії вказують на те, що за збільшенням кількості гілок і суцвіть на одній рослині її продуктивність також зростає. Максимальна озерненість рослини гречки (23,7 виповнених зерен) в межах проведених досліджень була за звичайної рядкової сівби, коли на

одній рослині сформувалось 1,85 гілок і 15,7 суцвіть (рис. 3.3).

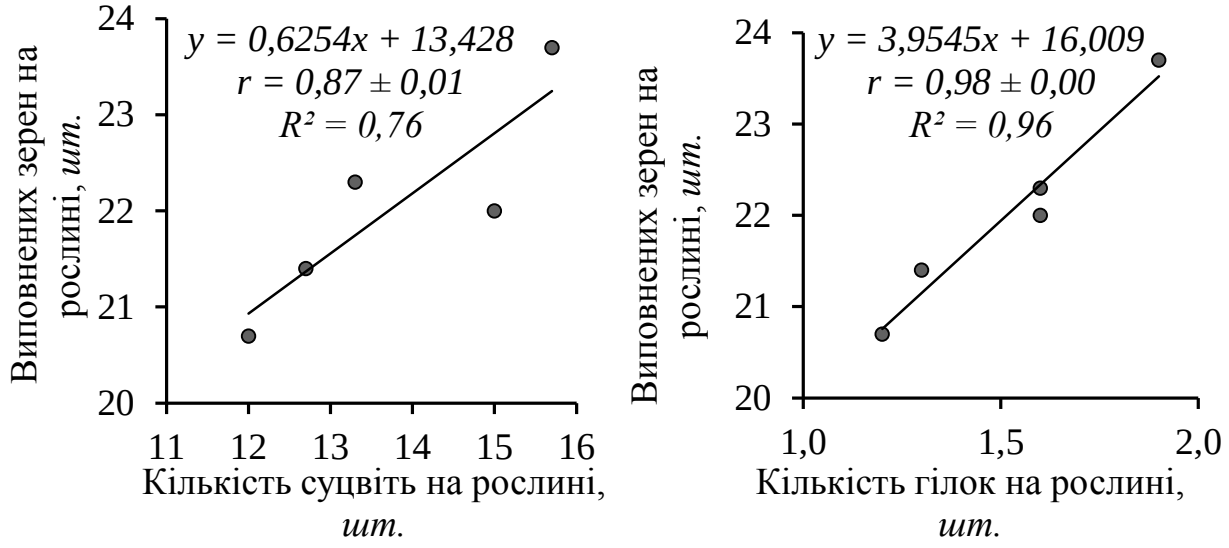

*Рис. 3.*3 **Залежність між продуктивністю рослини гречки сорту Малинка та кількістю її гілок і суцвіть за звичайної рядкової сівби (15 см),** *2008–2010 рр.*

За широкорядного способу сівби з шириною міжрядь 30 см максимальна озерненість рослини гречки сорту Малинка (46,3 виповнених зерен) досягалася з кількостю 2,9 гілок та 20,3 суцвіть на одній рослині (рис. 3.4). Порівняно зі звичайною рядковою сівбою (15 см) продуктивність однієї рослини за широкорядної сівби (30 см) практично була удвічі більшою.

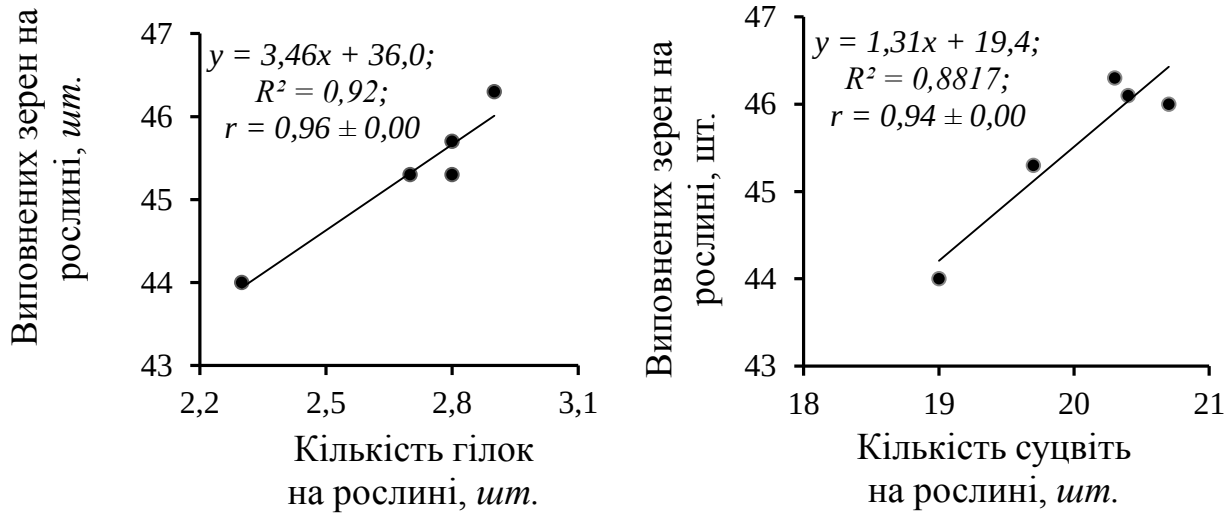

Рис. 3.4 **Залежність між продуктивністю рослини гречки сорту Малинка та кількістю її гілок і суцвіть за широкорядної (30 см) сівби,** *2008–2010 рр*.

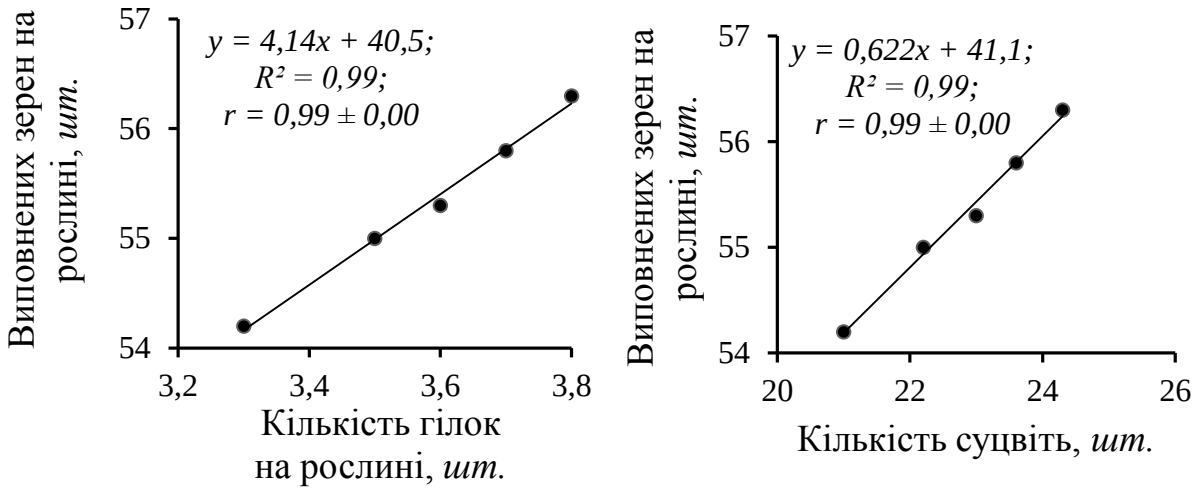

Рис. 3.5 **Залежність між продуктивністю рослини гречки сорту Малинка та кількістю її гілок і суцвіть за широкорядної (45 см) сівби,** *2008–2010 рр.*

Продуктивність рослини гречки досліджуваного сорту за широкорядної сівби (45 см) також прямо залежала від кількості гілок та суцвіть на одній рослині, причому максимуму (56,3 виповнених зерен) досягала в межах проведеного дослідження за середньої кількості 3,8 гілок і 24,3 суцвіть на рослині.

За результатами досліджень встановлено, що найтісніший кореляційний зв’язок простежується за широкорядної (45 см) сівби (рис. 3.5), причому це стосується залежності продуктивності рослини як від кількості її гілок, так і від кількості суцвіть, що підтверджується найвищими значеннями коефіцієнтів лінійної кореляції і детермінації ($r = 0,99 \pm 0,00$, $R^2 = 0,99$). Такі результати дають підставу розраховувати на найвищу урожайність сорту гречки Малинка за широкорядної сівби (45 см).

У подальших дослідженнях вивчалася кореляційна залежність індивідуальної продуктивності рослин гречки сорту Малинка від густоти рослин на 1 м^2 ділянки як за звичайної рядкової (15 см), так і обох варіантів широкорядної (30 і 45 см) сівби. Отримані результати узагальнено за допомогою відповідних лінійних рівнянь регресії (тіснота кореляційного зв’язку в усіх

випадках визначалась значеннями вибіркового коефіцієнта лінійної кореляції, кожне з яких за модулем було не меншим за 0,7). Графіки рівнянь регресії разом із рівняннями та відповідними коефіцієнтами детермінації і лінійної кореляції представлено на рис. 3.6.

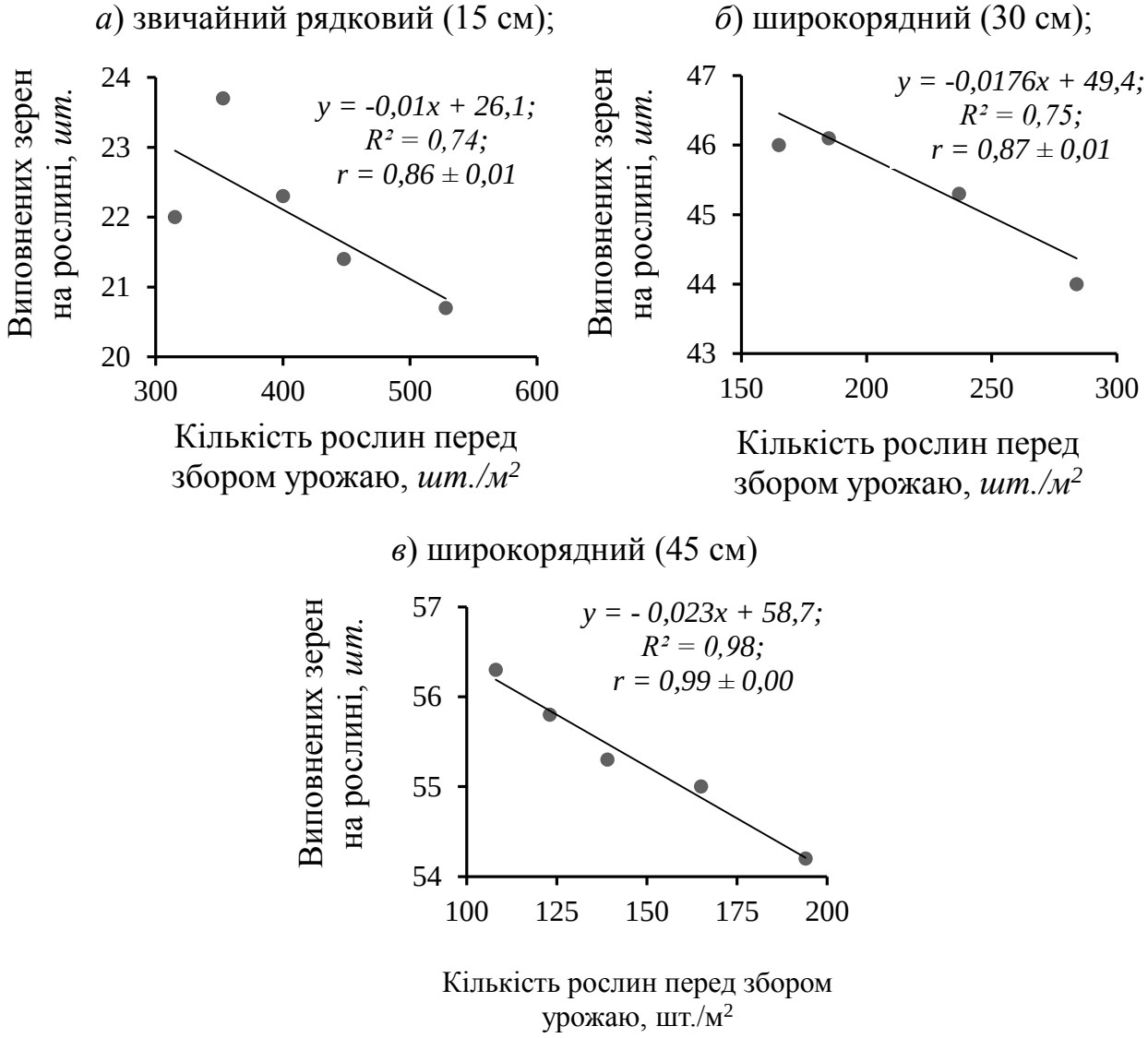

Рис. 3.6 **Залежність між продуктивністю рослини гречки сорту Малинка та густотою рослин на час збору врожаю за різних способів сівби,** *2008–2011 рр.*

Кореляційна залежність між продуктивністю рослини гречки сорту Малинка та кількістю її рослин на одиниці площі за звичайного (15 см) та широкорядного (30 і 45 см) способів сівби є оберненою: збільшення густоти рослин на одиниці площі спричиняє зниження їхньої продуктивності, що є цілком природнім, оскільки зменшується індивідуальна площа живлення рослин.

Аналіз одержаних результатів показав, що оптимальним є широкорядний спосіб сівби на 45 см, за якого існує найтісніший лінійний кореляційний зв'язок між індивідуальною продуктивністю рослин та їхньою кількістю на одиниці площі ($r = -0,99 \pm 0,00$, $R^2 = 0,98$), причому вона досягає максимального значення при кількості рослин, що не перевищує 110 шт./м^2.

Морфологічна будова рослин гречки в більшості залежить від біологічних особливостей сорту та його генотипу. Перед кожним строком збору врожаю нами проведений біометричний аналіз рослин, де визначалася висота рослин, кількість гілок, суцвіть і зерен. При цьому, за результатами аналізу було встановлено, що на особливості морфоструктури рослин в основному впливали сортові особливості, і лише частково – тривалість вегетації (додаток Ж. 1).

Ранньостиглі сорти характеризуються обмеженим ростом гілок, вузлів і суцвіть, однак, за сприятливих погодних умов рослини можуть формувати стабільні врожаї. Середньостиглі сорти добре гілкуються за достатнього забезпечення елементами живлення і вологи, висота рослин сягає 110–115 см і більше, формується велика кількість суцвіть і плодів. Сорти, створені з використанням зеленоквіткової форми гречки, характеризуються високою стійкістю до осипання плодів, витримують перестій на корені і мають тривалий період вегетації.

Під час аналізу морфологічної структури рослин гречки, залежно від строку збору врожаю, відмічено таку динаміку їхнього росту: висота рослин становила 100–106 см, і найбільш високорослими виявились рослини сорту Вікторія – 104–106 см. Так, на 75 добу їхня висота сягала 105 см, а на 85–90 – 106 см. У сорту Малинка на 75 добу висота рослин була 103 см, на 85–90 добу – 104 см, а в сорту Крупнозелена – відповідно 103 і 103–104 см. Рослини сорту Антарія за всіх строків збору були на 3–5 см нижчими. При цьому, відмічено таку закономірність: у сорту Вікторія кількість усіх гілок на рослині склала 4,1–4,5 шт., в тому числі першого порядку 2,5–2,8 шт.; у сорту Антарія

відповідно – 3,4–3,5 і 2,6–2,7 шт.; у сорту Малинка – 3,2–3,5 і 2,4–2,5 шт.; у сорту Крупнозелена – 3,2–3,6 і 2,3–2,6 шт. Кількість суцвіть на рослині в середньому була 20–23 шт.

Індивідуальна озерненість рослин (кількість виповнених зерен) в середньому за роки досліджень варіювала від 47 до 56 шт. Так, у сорту Вікторія на 75 добу сформувалось 47 зерен, а на 80, 85 і 90 добу – відповідно 49, 53 і 49 шт. Така ж закономірність спостерігалася й у решти сортів: відповідно у сорту Антарія – 50, 52, 54, 55 і 50 зерен; у сорту Малинка – 49, 52, 54, 56 і 50 зерен; у сорту Крупнозелена – 50, 50, 52, 55 і 53 шт. зерен/рослині (табл. 3.6).

Якщо проаналізувати озерненість рослин різних сортів гречки за роки досліджень, то найбільшою вона була в 2010 році– 58–60 шт./рослині, в 2008 і 2011 роках – 47–58, а, в 2009 – лише 41–47 шт./рослині (додаток Ж. 2). Такі явища були зумовлені несприятливими кліматичними умовами (висока температура повітря, нестача вологи, низька вологість повітря), що призвело до низької зав’язуваності суцвіть і формування значної кількості рудяка. Найменша кількість невиповненого зерена (рудяка) була відмічена при збиранні рослин на 75 добу. На нашу думку, це пояснюється примусовим припиненням у цей період надходження пластичних речовин до плодів і неможливості їхнього наступного виповнення. При цьому, найбільша озерненість рослин усіх сортів гречки була відмічена на ділянках з внесенням десиканту Ураган Форте. Цей препарат прискорив переджнивне підсушування рослин, що спричинило зменшення виповненості плодів. Зменшення виповнених зерен у контролі (90 доба) пояснюється осипанням найраніше сформованих і ваговитих зерен. Це відмічали в усіх досліджуваних сортів за винятком сорту Крупнозелена, у якого більша кількість провідних пучківу плодоніжки плоду забезпечила підвищену стійкість до осипання і збільшення кількості виповнених зерен.

Така ж закономірність у середньому за роки досліджень була встановлена й стосовно маси зерна з однієї рослини.

Таблиця 3.6

Індивідуальна озерненість рослини гречки

залежно від строку збору врожаю, *2008–2011 рр.*

Строк збору врожаю (*фактор В*), діб	Сорт (*фактор А*)								*Середнє*
	Вікторія		Антарія		Малинка		Крупнозелена		
	Рівень показ-ника	± до конт-ролю	Рівень показ-ника	± до конт-ролю	Рівень показ-ника	± до конт-ролю	Рівень показ-ника	± до конт-ролю	
Всього зерен, *шт./рослині*									
75	77,9	-4,9	83,8	+0,1	84,0	-1,6	86,2	-8,7	*82,6*
80	83,8	+2,0	87,3	+3,6	88,8	+3,2	90,1	-4,8	*87,3*
85	88,8	+7,0	91,9	+8,2	91,4	+5,8	91,7	-3,2	*91,0*
85*	91,4	9,6	94,3	+10,6	93,9	+8,3	94,8	-0,1	*94,6*
90 (*контроль*)	81,8	–	83,7	–	85,6	–	94,9	–	*88,5*
Середнє	*83,3*	–	*88,4*	–	*86,9*	–	*89,2*	–	*86,9*
$НІР_{05(А)}$ = *0,23*; $НІР_{05(В)}$ = *0,85*; $НІР_{05(АВ)}$ = *1,18*									
Виповнені зерна, *шт./рослині*									
75	46,8	-2,0	50,1	+0,4	49,2	-1,0	49,7	-5,0	*48,6*
80	48,7	-0,1	52,0	+2,3	52,3	+2,1	50,2	-4,5	*50,8*
85	53,0	+4,2	54,0	+4,3	54,3	+4,1	52,3	-2,4	*53,4*
85*	54,6	+5,8	55,2	+5,5	55,6	+5,4	54,5	-0,2	*55,0*
90(*контроль*)	48,8	–	49,7	–	50,2	–	54,7	–	*50,8*
Середнє	*50,3*	–	*52,2*	–	*50,3*	–	*52,3*	–	*51,2*
$НІР_{05(А)}$ = *0,19*; $НІР_{05(В)}$ = *0,92*; $НІР_{05(АВ)}$ = *1,21*									
Частка виповнених зерен, %									
75	57,5	-1,2	57,9	-2,1	58,2	-1,1	57,9	-1,7	*57,9*
80	58,1	-0,6	58,6	-1,4	59,1	-0,2	58,4	– 1,2	*58,6*
85	59,1	+0,4	59,5	-0,5	60,0	+0,7	59,0	-0,6	*59,4*
85*	59,4	+0,7	60,0	+0,9	60,2	+0,9	59,4	-0,2	*59,8*
90(*контроль*)	58,7	–	59,1	–	59,3	–	59,6	–	*58,9*
Середнє	*58,6*	–	*59,0*	–	*59,4*	–	*58,8*	–	*58,9*
$НІР_{05(А)}$ = *0,17*; $НІР_{05(В)}$ = *0,39*; $НІР_{05(АВ)}$ = *0,53*									

Примітка. 75, 80, 85 і 90 діб – тривалість вегетації посівів гречки за роздільного збору врожаю;85* – строк прямого обмолоту посіву гречки після десикації препаратом Ураган Форте дозою 3,5 л/га.

Рівень цього показника залежав як від параметрів сівби, строків збирання, так і особливостей сорту (табл. 3.7). Найбільшою індивідуальна продуктивність була на широкорядних посівах з шириною міжрядь 45 см при збиранні на 85 добу.

Таблиця 3.7

Індивідуальна продуктивність (*г/рослині*) **сортів гречки залежно від строку збору врожаю,** *2008–2011 рр.*

Строк збору врожаю (*фактор В*), діб	Сорт (*фактор А*)								*Середнє*
	Вікторія		Антарія		Малинка		Крупнозелена		
	Рівень показника	± до контролю	Рівень показника	± до контролю	Рівень показника	± до контролю	Рівень показника	± до контролю	
75	1,27	-0,04	1,43	-0,02	1,44	+0,02	1,52	-0,09	*1,39*
80	1,32	-0,01	1,49	+0,08	1,47	+0,05	1,53	-0,08	*1,42*
85	1,45	+0,14	1,54	+0,24	1,54	+0,12	1,60	-0,01	*1,53*
85*	1,49	+0,18	1,57	+0,16	1,57	+0,15	1,61	0,0	*1,56*
90 (*контроль*)	1,31	–	1,41	–	1,42	–	1,61	–	*1,44*
Середнє	*1,35*	–	*1,49*	–	*1,49*	–	*1,57*	–	*1,48*
$НІР_{05(A)} = 0,12$; $НІР_{05(B)} = 0,11$; $НІР_{05(AB)} = 0,26$									

Примітка. 75, 80, 85 і 90 діб – тривалість вегетації посівів гречки за роздільного збору врожаю; 85* – строк прямого обмолоту посіву гречки після десикації препаратом Ураган Форте дозою 3,5 л/га.

За прямого комбайнування із застосуванням десикації маса зерна з однієї рослини була найвищою і становила у сортів: Вікторія – 1,49 г; Антарія і Малинка – 1,57, а Крупнозелена – 1,61 г.

Важливе значення у формуванні врожаю гречки має процес зав’язування та виповнення плодів. Цей процес можна проаналізувати відношенням кількості виповнених зерен до загальної їхньої кількості сформованих на рослині (рис. 3.7–3.11, додатки Ж. 2 і Ж. 3).

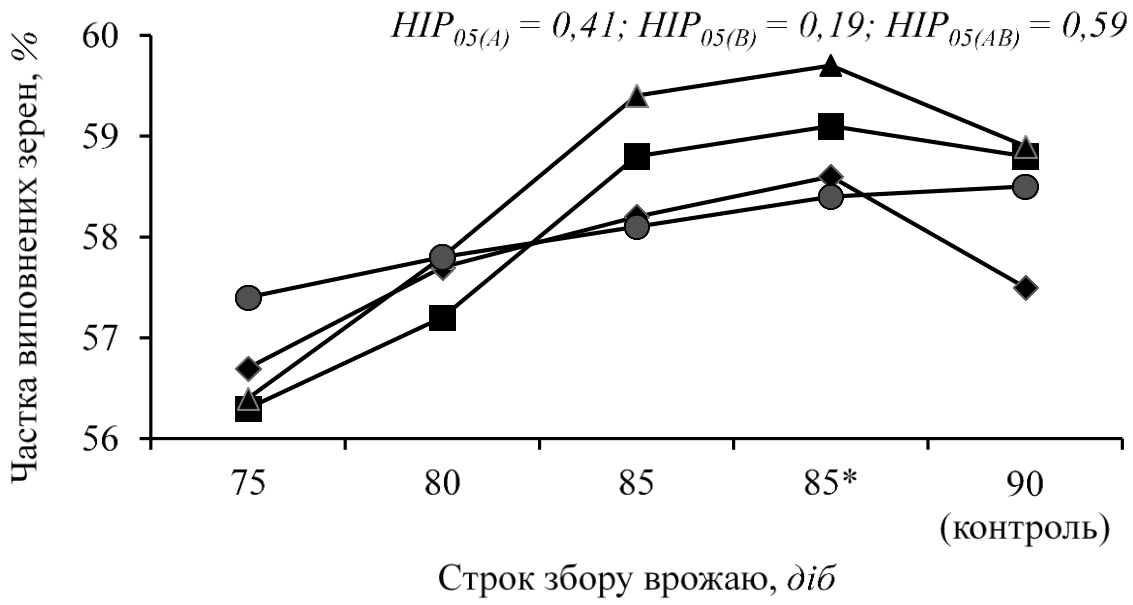

Рис. 3.7 **Частка виповнених зерен (%) у їхній загальній кількості на одній рослині різних сортів гречки залежно від строку збору врожаю за *2008* рік:**

♦ – Вікторія; ■ – Антарія; ▲ – Малинка; ● – Крупнозелена.

Примітка. 75, 80, 85 і 90 діб – тривалість вегетації посівів гречки за роздільного збору врожаю; 85* – строк прямого обмолоту посіву гречки після десикації препаратом Ураган Форте дозою 3,5 л/га.

З одержаних результатів видно, що найбільше виповнених зерен сформувалося під час скошування сортів гречки на 85 добу та з одночасною десикацією посівів, а найменше їх було за найранішого строку роздільного збору врожаю на 75 добу.

За продовження тривалості вегетації кількість виповнених зерен збільшилася і в контролі (90 діб) майже в усіх сортів, за винятком сорту Крупнозелена, вона була найменшою внаслідок часткового осипання. Причиною осипання є утворення тріщин у плодоніжці плоду, а також дією фізичних (опадів, вітру, сонця) і механічних (збиральні машини) чинників. У зеленоквіткового типу сортів гречки (Крупнозелена) в плодоніжці плоду міститься більше судинно провідних пучків (3–4), що підвищує стійкість до осипання плодів за вимушеного перестою рослин (90 і більше діб) урожайність не знижується. Залежно від сортових особливостей перевагу за цим показником мали рослини сорту Малинка.

За період проведених дослідів 2009 рік був найбільш посушливим, тому кількість виповнених і невиповнених зерен майже в усіх сортів гречки була найменшою. Відмічена в 2008 році тенденція збільшення виповнених зерен із збільшенням тривалості вегетації, простежувалась і в 2009 році (рис. 3.8., додатки Ж. 2 і Ж. 3).

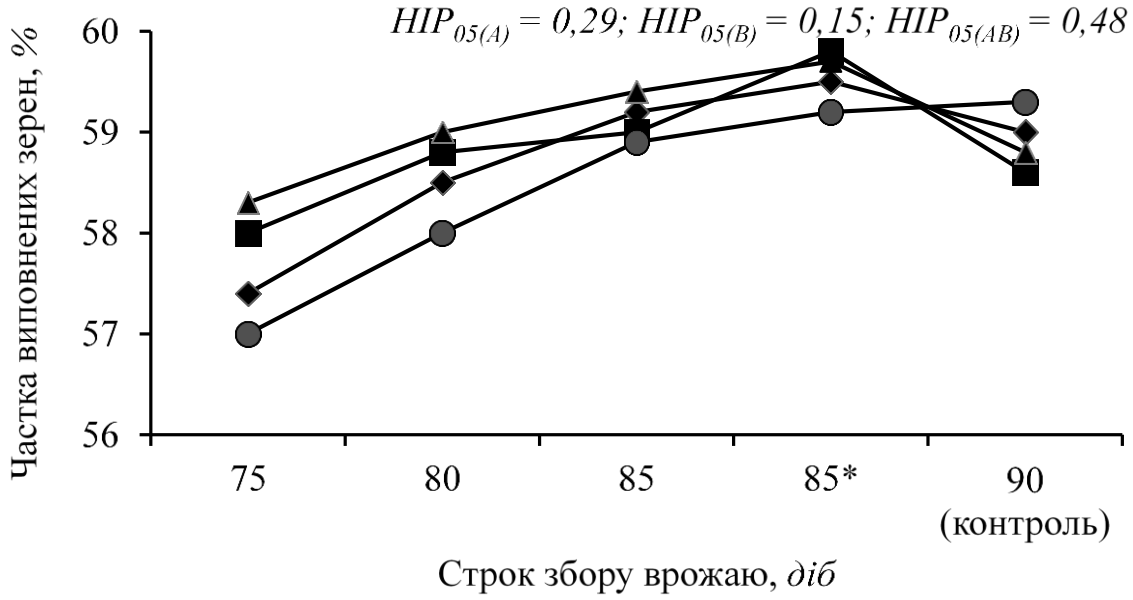

Рис. 3.8 **Частка виповнених зерен (%) у їхній загальній кількості на одній рослині різних сортів гречки залежно від строку збору врожаю за *2009* рік:**

♦ – Вікторія; ■ – Антарія; ▲ – Малинка; ● – Крупнозелена.

Примітка. 75, 80, 85 і 90 діб – тривалість вегетації посівів гречки за роздільного збору врожаю; 85* – строк прямого обмолоту посіву гречки після десикації препаратом Ураган Форте дозою 3,5 л/га.

Найменше виповнених зерен було відмічено в усіх сортів під час передчасного збору врожаю на 75 добу. Далі, з подовженням тривалості вегетації, їхня кількість збільшувалася. В розрізі сортів найбільше виповнених зерен було у рослин сортів Малинка і Антарія. Стабільною виповненістю зерна, незалежно від строку збору врожаю, характеризувались сорти Малинка і Крупнозелена.

Ґрунтово-кліматичні умови 2010 року були порівняно найбільш сприятливими для росту і розвитку рослин гречки. Частка виповненого зерена в

середньому в усіх сортів варіювала на рівні 56–61%, решта (39–44%) – рудяк.

Найбільше виповненого зерна сформувалося в сортів Антарія і Малинка, коли до збору врожаю приступили на 85 і 90 добу, а за прямого комбайнування відсоток виповненого зерена дещо зменшувався і в середньому склав 58,9–59,2%.

Виповненість зерна в сорту Крупнозелена, як і в попередні роки, не залежала від строку збору і на 90 добу була найбільшою. Сорт Вікторія характеризувався найнижчим відсотком виповнених зерен за всіх строках збору врожаю (56,1–55,2), проте за прямого комбайнування і в контролі збільшувався до 57,2% (рис. 3.9, додаток Ж. 3).

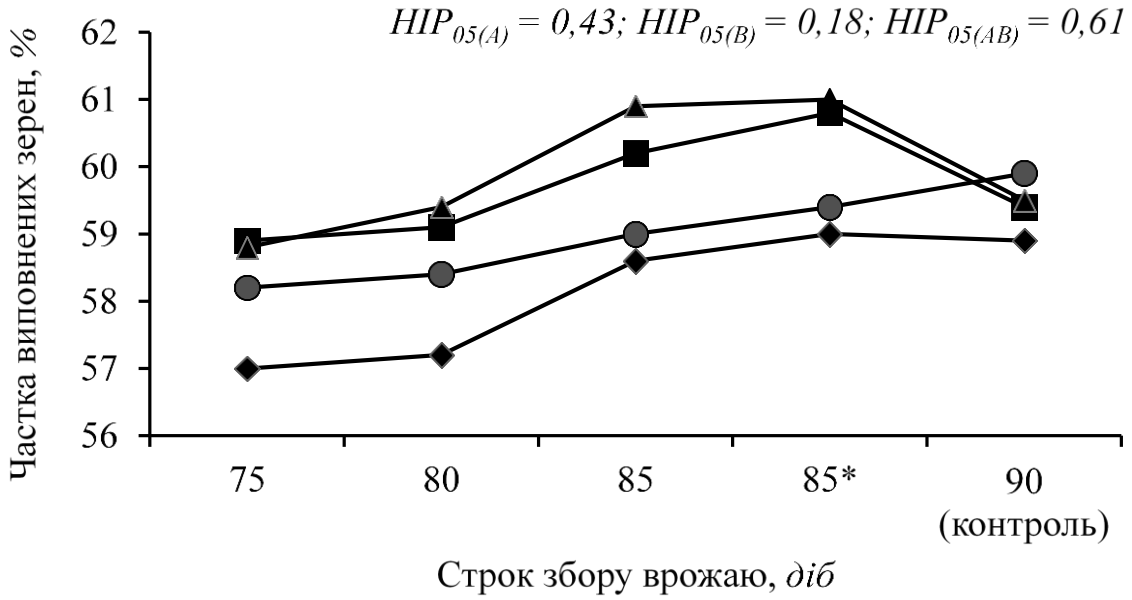

Рис. 3.9 **Частка виповнених зерен (%) у їхній загальній кількості на одній рослині різних сортів гречки залежно від строку збору врожаю за *2010* рік:**

♦ – Вікторія; ■ – Антарія; ▲ – Малинка; ● – Крупнозелена.

Примітка. 75, 80, 85 і 90 діб – тривалість вегетації посівів гречки за роздільного збору врожаю; 85* – строк прямого обмолоту посіву гречки після десикації препаратом Ураган Форте дозою 3,5 л/га.

У 2011 році склались дещо інші умови. Так, найбільше виповнених зерен у сортів Антарія, Вікторія, Малинка сформувалося на 85 добу та за прямого комбайнування після десикації посівів. При перенесенні строку збору на 90 добу

відсоток виповнених зерен зменшувався на 1–2 процентні пункти. Сорт Крупнозелена, як і в попередні роки, характеризувався стабільною озерненістю рослин і найвищий показник виповнених зерен було відмічено на 85–90 добу за прямого комбайнування та після десикації і відповідно становив – 57,0–57,8%.

Найменше виповнених зерен було сформовано на 80 добу. За продовження вегетації кількість виповненого зерена зростала, а в контролі (90 діб) майже в усіх сортів (за винятком сорту Крупнозелена), відмічалося осипання найбільш ваговитого зерна (рис. 3.10, додаток Ж. 3).

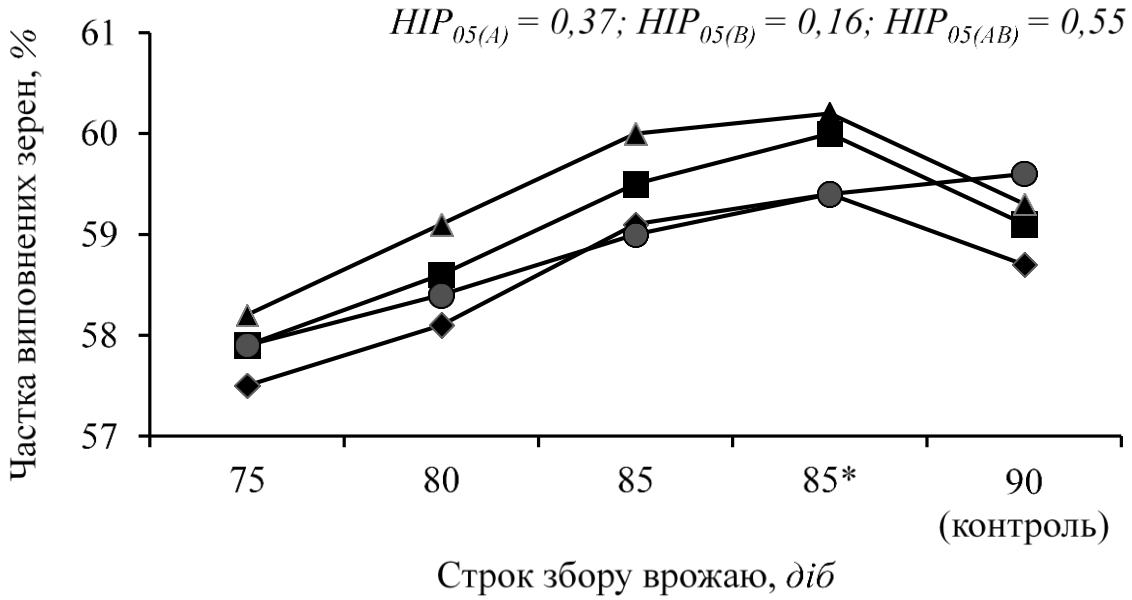

Рис. 3.10 **Частка виповнених зерен (%) у їхній загальній кількості на одній рослині різних сортів гречки залежно від строку збору врожаю за *2011* рік:**

♦ – Вікторія; ■ – Антарія; ▲ – Малинка; ● – Крупнозелена.

Примітка. 75, 80, 85 і 90 діб – тривалість вегетації посівів гречки за роздільного збору врожаю; 85* – строк прямого обмолоту посіву гречки після десикації препаратом Ураган Форте дозою 3,5 л/га.

Виповненість зерна в середньому за роки досліджень залежала як від строку збору врожаю, так і генотипу сорту. За раннього строку (на 75 добу) частка виповненого зерена у середньому за сортами була на рівні 57,6–58,8%. Найбільшою (58,4–58,8%) вона була в сортів Малинка і Антарія, а в Крупнозелена і Вікторія цей показник був меншим і відповідно становив – 56,8 і 57,6%.

З подовженням тривалості вегетаційного періоду виповненість зерна збільшувалося до третього строку збору врожаю (на 85 добу) і за прямого комбайнування після десикації. При запізнені збору до 90 діб у всіх сортів відсоток виповнених зерен зменшувався за рахунок осипання плодів.

Відсоток невиповненого зерена (рудяка) у рослин досліджуваних сортів гречки, в середньому за роки досліджень змінювався від 33,1 до 41,3%. Найвищим він був за всіх строків збору врожаю в сортів Вікторія і Крупнозелена. За використання такого агроприйому, як десикація, кількість рудяка зростала в усіх сортів (рис. 3.11., додаток Ж. 3). На нашу думку, причиною цього була дія десиканта, високих температур повітря, нестачі вологи в ґрунті в період формування і дозрівання плодів.

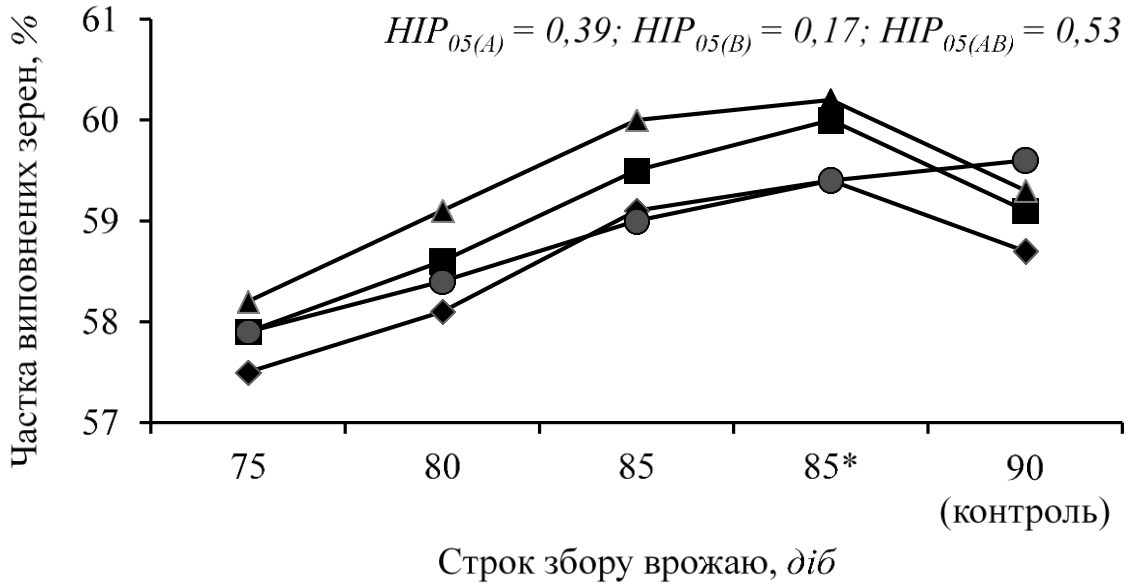

Рис. 3.11 **Частка виповнених зерен (%) у їхній загальній кількості на одній рослині різних сортів гречки залежно від строку збору врожаю,** *2008–2011 рр.:*

♦ – Вікторія; ■ – Антарія; ▲ – Малинка; ● – Крупнозелена.

Примітка. 75, 80, 85 і 90 діб – тривалість вегетації посівів гречки за роздільного збору врожаю; 85* – строк прямого обмолоту посіву гречки після десикації препаратом Ураган Форте дозою 3,5 л/га.

Отже, відсоток виповнених зерен (відношення виповнених плодів до загальної їхньої кількості з однієї рослини) в середньому за роки досліджень

залежав як від строку збору врожаю, так і генотипу сорту. Формуванню найбільшої кількості виповненого зерна у рослин гречки сортів Малинка і Антарія забезпечина тривалістю вегетації не менше 85 діб як за роздільного, так і прямого комбайнування з використанням десикації. У сорту Крупнозелена, завдяки особливості будови квітконіжки, тривалість вегетації, без загрози зазначених втрат внаслідок осипання можна подовжити до 90 діб.

В цілому, за результатами морфологічного аналізу, більш продуктивними були рослини сортів Антарія і Малинка у варіантах, зібраних на 85 добу, сорт Крупнозелена – на 90 добу, за обох способів збору врожаю.

3.4 Формування площі листкової поверхні та фотосинтетичний потенціал посіву

Урожайність сільськогосподарської культури є результатом взаємодії всіх морфофізіологічних ознак, що визначають особливості росту і розвитку рослин у ценозі з умовами зовнішнього середовища. До них відносяться фотосинтетичні показники стеблостою, особливості розвитку вегетативних і генеративних органів, реакція сортів на несприятливі чинники зовнішнього середовища та інші. У гречки процес плодоутворення відбувається одночасно зі збереженням та активним ростом вегетативних органів в умовах конкуренції за пластичні речовини – асиміляти. Чим активніше в генеративний період відбувається ріст вегетативних органів, тим більша частина асимілятів, основним джерелом яких є процес фотосинтезу, використовується для забезпечення ростових процесів, а менша частина – для формування і наливу плодів. Такий характер розподілу пластичних речовин пов’язаний з вищою атрагуючою здатністю і кількістю меристематичних тканин вегетативних органів порівняно з плодами [38].

Рівень біологічної врожайності сільськогосподарських культур, у тому числі й гречки, визначається розмірами асиміляційної поверхні, інтенсивністю фотосинтезу, тривалістю роботи листків, співвідношенням між процесами

асиміляції і дисиміляції. Вивчення процесу фотосинтезу за різних умов живлення дозволяє визначити характер обміну речовин і наближає до однієї з основних задач біологічної науки – можливості цілеспрямованого керування процесами росту і розвитку та кінцевою продуктивністю рослин [39].

Важливе значення у створенні органічної речовини належить листку рослини. К. А. Тімірязєв [19] писав, що в житті листка виражається сама сутність рослинного організму, а рослина – це і є листок. З огляду на сучасні досягнення науки про живлення рослин і синтез органічних речовин слід відмітити, що листок і корінь є основою рослини. В них зосереджені дві синтетичні лабораторії, що взаємно доповнюють роботу одна одної.

Органічні речовини, які створені в процесі фотосинтезу, становлять понад 90% врожаю. Крім того, фотосинтез є першоджерелом енергії, необхідної для надходження мінеральних речовин і води через коріння і пересування їх по рослині. Прості цукри, що утворилися в процесі фотосинтезу, є вихідним матеріалом для синтезу складних вуглеводів – сахарози, крохмалю чи клітковини, а також білків, жирів, органічних кислот.

Урожай рослин гречки визначається розмірами та продуктивністю роботи фотосинтетичного апарату. Вченими доведено існування прямого зв’язку між розміром листкової поверхні та врожайністю. Однак інтенсивність наростання листкової поверхні, величина фотосинтетичного потенціалу листків, що визначає врожай, залежать від оптимізації елементів технології вирощування культури. Гречка досить чутлива до умов росту. У верхньому ярусі листків загущених посівів поглинається 60–70% сонячної радіації. Середній і нижній яруси отримують лише ⅓ або ¼ частини загальної енергії світла, що надходить до посівів. У середньому ярусі зрідженого посіву проникаюча радіація становить 60–80% від загальної її кількості, а в нижньому – 50–70% [140].

Як і в інших сільськогосподарських рослин, у гречки спостерігаються значні коливання масштабів сформованої асиміляційної поверхні, яка залежить від генотипу і тривалості його вегетації, від фітоценотичних взаємовідносин, а

також від гідрометеорологічних і екологічних умов росту [141, 142].

В роботі І. А. Соболєва [143], встановлена тісна кореляційна залежність між площею листкової поверхні та врожаєм зерна. В той же час автор відзначає, що позитивної залежності між цими показниками може і не бути, оскільки умови для формування вегетативних і генеративних органів не тотожні. Також були встановлені відмінності за розміром площі листків у скоростиглих і середньостиглих сортів, що проявляються лише в умовах зрідженого посіву. При цьому, в загущеному агрофітоценозі закони його формування превалюють над індивідуальними особливостями рослин. В. Н. Кравченко [144] відзначає, що величина і ступінь зв'язку зернової продуктивності рослин з площею їх листкової поверхні залежить від погодних умов вегетаційного періоду.

Г. Е. Наумовою [145] було відмічено, що зв'язок між величиною площі листків і врожаєм у гречки виявлявся в тих випадках, якщо він спостерігався між облистненістю на початку цвітіння і відносним приростом сухої речовини впродовж наступних 20 діб. На підставі досліджень з різними культурами встановлено, що отриманню максимальної продуктивності сприяє формування листкового індексу на рівні 6 $м^2/м^2$.

За результатами наших досліджень аналіз формування фотосинтетичного потенціалу рослин гречки сорту Малинка показав, що найбільш інтенсивно наростання листкового апарату відбувалося за широкорядного способу сівби у фазу початку побуріння плодів. Далі, з настанням фази дозрівання 75% плодів, відбувалося опадання нижніх листків, що призвело до зменшення їх кількості та загальної площі листків на рослині. За звичайної рядкової сівби кількість листків на рослині у цій фазі була на 4–6 меншою, що спричинило відповідне зменшення площі листків на рослині в 2–3 рази (табл. 3.8). Відмічена закономірність спостерігалася й упродовж наступних фаз розвитку рослин гречки.

На початку цвітіння площа листкового апарату однієї рослини знаходилась в межах 64,3–217,3 $см^2$і в більшості залежала від способу сівби.

Таблиця 3.8

Динаміка формування листкового апарату рослин гречки сорту Малинка залежно від способу сівбиі норми висіву насіння, *2008–2010 рр.*

Спосіб сівби, (*фактор А*)	Норма висіву насіння (*фактор В*), млн шт./га	Початок цвітіння		Початок побуріння плодів		Побуріння 75% плодів	
		Кількість листків на рослині, шт.	Площа листків однієї рослини, см^2	Кількість листків на рослині, шт.	Площа листків однієї рослини, см^2	Кількість листків на рослині, шт.	Площа листків однієї рослини, см^2
Звичайний рядковий (15 см)	6,7	8,3	64,3	12,7	74,2	7,0	47,3
	5,5	9,7	72,8	14,3	89,3	8,2	57,1
	4,7	10,0	84,5	15,2	102,3	9,0	66,7
	4,2	11,0	94,0	16,7	118,4	9,7	77,9
	3,7	11,3	94,6	16,9	118,3	9,5	77,8
Широкорядний (30 см)	3,3	11,9	115,8	19,3	144,0	11,0	96,8
	2,8	12,4	140,5	21,0	175,9	11,7	118,1
	2,4	13,7	158,6	21,9	199,5	12,2	133,0
	2,1	13,3	150,2	20,0	200,0	12,0	129,7
	1,9	13,0	150,8	20,6	202,7	11,9	130,1
Широкорядний (45 см)	2,2	15,0	182,5	21,3	220,1	13,0	148,5
	1,8	17,4	217,0	23,6	264,2	15,3	177,0
	1,6	17,1	217,3	22,0	282,0	14,7	158,3
	1,4	16,8	181,3	21,7	281,3	14,5	158,5
	1,2	16,7	181,5	21,5	282,4	14,3	159,3
$\bar{x}$		*13,2*	*128,3*	*19,3*	*183,6*	*11,6*	*115,7*
S		*2,9*	*50,6*	*3,3*	*73,4*	*2,5*	*42,1*
$S_{\bar{x}}$		*0,75*	*13,05*	*0,85*	*18,94*	*0,65*	*10,87*
V, %		*22,10*	*39,41*	*16,77*	*39,94*	*21,79*	*36,38*

Так, у звичайному рядковому посіві площа листків була найменшою – на рівні 64,3–94,6 см^2/рослину. Це пов’язано з великим загущенням рослин на

одиниці площі. Як наслідок – формувалася невелика кількість листків на рослині меншого розміру (середній розмір одного листка 7,0–8,1 см^2). Більш інтенсивне наростання листків у цій фазі проходило в широкорядних посівах (30 і 45 см) – 13,7 і 17,4 листків відповідно.

На початку фази побуріння плодів, фотосинтетичний потенціал залежав як від способу сівби, так і від кількісної норми висіву. Найбільш інтенсивне наростання листкового апарату відбувалося на ділянках широкорядної сівби (45 і 30 см) за всіх варіантів норм висіву. При цьому за ширини міжрядь 30 см найбільшу облистненість забезпечила кількісна норма висіву 2,4 млн шт./га (71 шт. насінин/м.п. рядка) – відповідно 13,7 і 21,9 шт. листків на рослині у фази початок цвітіння і початок побуріння плодів. За ширини міжрядь 45 см, в цьому відношенні, в перелічені фази розвитку оптимальне розміщення рослин на одиниці площі забезпечила норма висіву 1,8 млн/га (83 шт./м.п. рядка) – відповідно 17,4 і 23,6 шт. листків/рослині. З наступним дозріванням зерна гречки відбувалося зменшення кількості та загальної площі листків на рослині в наслідок їхнього опадання з нижнього і частково середнього ярусів. Так, у фазі побуріння 75% плодів площа листкового апарату зменшилась у всіх варіантах досліду і на ділянках звичайної рядкової сівби (15 см) становила 47,3–77,9 см^2/рослину, а на широкорядних (30 і 45 см) – відповідно 96,8–133,0 см^2 і 148,5 – 177,0 см^2/рослину (табл. 3.9).

Більш повне розуміння впливу досліджуваних параметрів сівби гречки на формування фотосинтезуючої поверхні дозволяє зробити розрахунок площі листкової поверхні посіву (додаток З. 1).

Так, істотно більшу ПЛП на початок цвітіння в середньому по досліду забезпечили параметри сівби, коли ширина міжрядь була 45 см, а на одному метрі погонному рядка висівали 83 насінини (1,8 млн шт./га) – 35,8 тис. м^2/га. Зміна параметрів сівби за рахунок кількості насіння в рядку в межах цієї ширини міжрядь спричиняло і зменшеня фотосинтезуючої поверхні посіву. При цьому, зі зменшенням кількості рослин на одиниці площі і збільшенням індивідуальної

площі живлення, рослин не в змозі були повністю компенсувати зменшення загальної ПЛП посіву за рахунок збільшення індивідуальної облисненості. Внаслідок цього порушувалася оптимальна морфоструктура як рослин, так і всього посіву.

Таблиця 3.9

Площа листкової поверхні (*тис. м²/га*) **посівів гречки сорту Малинка на початку цвітіння залежно від способу сівби і норми висіву насіння,** *2008–2010 рр.*

Норма висіву насіння (*фактор В*), шт./м.п. рядка	Спосіб сівби (*фактор А*)					*Середнє*
	Звичайний рядковий (15 см)	Широкорядний (30 см)		Широкорядний (45 см)		
	Рівень показника	Рівень показника	± до звичайного рядкового	Рівень показника	± до звичайного рядкового	
100	31,5	32,9	+1,4	35,4	+3,9	*33,3*
83	32,6	33,3	+0,7	**35,8**	+3,2	*33,9*
71	33,0	**34,1**	+1,1	30,2	-2,8	*32,4*
63	**33,2**	27,8	-5,4	22,3	-10,9	*27,8*
56	31,1	24,4	-5,7	19,6	-11,5	*25,0*
Середнє	*32,3*	*30,5*	*-1,8*	*28,6*	*-3,7*	*30,5*
$НІР_{05}(А) = 0,31$; $НІР_{05}(В) = 0,35$; $НІР_{05}(АВ) = 0,69$						

Подібні закономірності були встановлені й стосовно інших варіантів ширини міжрядь. Так, за широкорядної сівби на 30 см і звичайної рядкової на 15 см найоптимальнішими нормами висіву були відповідно 2,4 і 4,2 млн шт. насінин/га – за яких посіви формували найбільшу фотосинтезуючу поверхню (34,1 і 33,2 тис.м²/га). Відхилення від цих норм висіву істотно зменшували ПЛП посівів у межах цих способів сівби.

Фотосинтетичний потенціал гречки у фазі початку побуріння плодів був найбільшим, так як у цей період інтенсивно проходили ростові процеси, що

спричинило збільшення загальної маси рослин, кількості гілок і листків (табл. 3.10, додаток З. 2).

Таблиця 3.10

Площа листкової поверхні (*тис. м²/га*) **посівів гречки сорту Малинка на початку побуріння плодів залежно від способу сівби і норми висіву насіння**, *2008–2010 рр.*

Норма висіву насіння (*фактор В*), шт./м.п. рядка	Спосіб сівби (*фактор А*)					*Середнє*
	Звичайний рядковий (15 см)	Широкорядний (30 см)		Широкорядний (45 см)		
	Рівень показника	Рівень показника	± до звичайного рядкового	Рівень показника	± до звичайного рядкового	
100	39,2	40,9	+1,7	42,7	+3,5	*40,9*
83	40,0	41,7	+1,7	**43,6**	+3,6	*41,8*
71	40,9	**42,9**	+2,0	39,2	-1,7	*41,0*
63	**41,8**	37,0	-4,8	34,6	-7,2	*37,8*
56	38,0	34,3	-3,7	30,5	-7,5	*32,9*
Середнє	*40,0*	*39,4*	*-0,6*	*38,1*	*-1,9*	*39,2*
$НІР_{05}(А) = 0,57; НІР_{05}(В) = 0,64; НІР_{05}(АВ) = 1,28$						

У середньому по досліду, порівняно з попередньою фазою ПЛП посіву в середньому збільшилася на 8,8 тис.м².

Із зав’язуванням і дозріванням перших плодів інтенсивний ріст рослин гречки сповільнився, проте кількість листків на рослині та їхня площа з розрахунку на 1 га посіву була найбільшою у варіантах: за широкорядної сівби на 45 см – 43,6 тис.м² (83 шт./м.п.), на 30 см – 42,9 тис.м² (71 шт./м.п.), за звичайної рядкової сівби (15 см) – 41,8 тис.м²/га (63 шт. рослин/м.п. рядка).

У подальшому площа листкової поверхні гречки у фазі побуріння 75% плодів у середньому за способами сівби і сформованої площі листкової поверхні зменшилась на 14,6 тис.м² /га (табл. 3.11, додаток З. 3).

Таблиця 3.11

Площа листкової поверхні (*тис. м²/га*) **посівів гречки сорту Малинка у фазі побуріння 75% плодів залежно від способу сівби і норми висіву насіння,** *2008–2010 рр.*, **тис. м²/га**

Норма висіву насіння (*фактор В*), шт./м.п. рядка	Спосіб сівби (*фактор А*)					*Середнє*
	Звичайний рядковий (15 см)	Широкорядний (30 см)		Широкорядний (45 см)		
	Рівень показника	Рівень показника	± до звичайного рядкового	Рівень показника	± до звичайного рядкового	
100	25,0	27,3	+2,3	28,8	+3,8	*27,0*
83	25,6	28,0	+2,4	**29,2**	+3,6	*27,6*
71	26,7	**28,6**	+1,9	22,0	-4,7	*25,8*
63	**27,5**	24,1	-3,4	19,5	-6,0	*23,7*
56	25,3	19,1	-6,2	17,2	-8,1	*19,8*
Середнє	*26,0*	*24,5*	*-1,5*	*23,4*	*-2,6*	*24,6*
$НІР_{05}(А) = 0,30; НІР_{05}(В) = 0,33; НІР_{05}(АВ) = 0,66$						

Проте, як показав аналіз одержаних результатів, сформована в попередній фазі розвитку, за рахунок оптимальних параметрів індивідуальної площі живлення, найбільша фотосинтезуюча поверхня в межах кожного зі способів сівби, зберегла свої переваги і на час остаточного формування врожаю.

Так, за використання звичайної рядкової сівби найоптимальнішим було розміщення насіння в рядку на відстані 1,6 см одне від одного (63 шт./м.п., або 4,2 млн шт. насінин/га), що забезпечило формування 27,5 тис. м²/га фотосинтезуючої поверхні.

За широкорядної сівби на 30 і 45 см оптимальним виявилося відповідно 1,4 та 1,2 см (71 шт./м.п. і 2,4 млн/га та 83 шт./м.п. рядка і 1,8 млн насінин/га), що забезпечило формування 28,6 і 29,2 тис.м²/га ПЛП. Найгіршим у цьому відношенні, в межах кожного з досліджуваних способів сівби, було використання мінімальної щільності насіння на одиниці площі (56 шт./м.п. рядка) – площа листкової поверхні тут була найменшою і в середньому склала

19,8 тис.м^2/га, тоді як за інших варіантів норм висіву вона була істотно більшою і на рівні 23,7–27,6 тис.м^2/га при НІР$_{05}$(АВ) = 0,66 тис.м^2/га.

Отже, як видно з одержаних результатів досліджень, найбільш інтенсивно фотосинтетичний апарат у рослин гречки формувався в період від фази масового цвітіння до побуріння перших плодів. Під час дозрівання (фаза побуріння 75% плодів) загальна площа листків у звичайних рядкових посівах (15 см) у середньому стала 26,0 тис.м^2/га, а в широкорядних з шириною міжрядь 30 см і 45 см – вона була меншою відповідно на 1,5 і 2,6 тис.м^2/га, що обумовлено меншою густотою рослин (у 2–3 рази) на одиниці площі.

В третьому досліді фотосинтетичний потенціал посіву визначали на час збору врожаю. Це зумовлено тим, що строки збирання за тривалістю вегетації не мали впливу на площу листкового апарату від фази початку цвітіння і до початку побуріння плодів. Вплив строків збирання на фотосинтезуючу поверхню проявлявся лише в період збору врожаю, так як подальший ріст і розвиток рослин гречки обмежувався скошуванням рослин на 75, 80, 85 і 90 добу (табл. 3.12).

Як видно з одержаних даних з перенесенням строку збору врожаю від мінімального (75 діб) до максимального (90 діб) кількість індивідуальної облиствленості рослин гречки в усіх сортів поступово зменшувалася за рахунок їхнього опадання з середнього і нижнього ярусів. При цьому, залежно від сортових особливосте найменшу кількість листків на рослині було відмічено у сорту Вікторія – 13,2 шт. При цьому, за всіх строків збору врожаю найбільшою площею фотосинтезуючої поверхні характеризувалися рослини сорту Крупнозелена – у середньому 159,1 см^2/рослину або на 8,5–21,5 см^2/рослину істотно більше порівняно з іншими сортами. Використання десикації на 85 добу вегетації, порівняно з її відсутністю в цей період, супроводжувалося частковим зменшенням облистненості рослин усіх сортів гречки.

Таблиця 3.12

Формування листкового апарату рослин гречки залежно від сортових особливостей і тривалості вегетації на час збору врожаю, *2008–2011 рр.*

Строк збору врожаю (*фактор В*), діб	Сорт (*фактор А*)							
	Вікторія		Антарія		Малинка		Крупнозелена	
	Кількість листків на рослині, *шт.*	Площа листків однієї рослини, *см*^{2}	Кількість листків на рослині, *шт.*	Площа листків однієї рослини, *см*^{2}	Кількість листків на рослині, *шт.*	Площа листків однієї рослини, *см*^{2}	Кількість листків на рослині, *шт.*	Площа листків однієї рослини, *см*^{2}
75	13,2	147,3	13,8	162,3	14,1	158,2	13,8	169,2
80	12,7	142,4	13,5	159,6	14,5	156,4	13,5	164,8
85	12,0	136,0	12,6	146,0	13,2	145,2	12,4	161,0
85*	11,7	134,0	12,3	144,5	12,5	135,8	12,0	151,2
90 (*контроль*)	11,4	128,2	11,9	140,4	11,7	128,5	11,7	149,1
$\bar{x}$	*12,4*	*137,6*	*12,8*	*150,6*	*13,2*	*144,8*	*12,7*	*159,1*
S	*0,74*	*7,43*	*0,80*	*9,75*	*1,15*	*12,86*	*0,93*	*8,67*
$S_{\bar{x}}$	*0,33*	*3,32*	*0,40*	*4,36*	*0,51*	*5,75*	*0,41*	*3,88*
V, %	*5,95*	*5,40*	*6,28*	*6,47*	*8,67*	*8,88*	*7,29*	*5,45*

Примітка. 75, 80, 85 і 90 діб – тривалість вегетації посівів гречки за роздільного збору врожаю; 85* – строк прямого обмолоту посіву гречки після десикації препаратом Ураган Форте дозою 3,5 л/га.

Аналіз загальної площі листкової поверхні посівів (табл. 3.13, додаток К. 1) дозволив підтвердити встановлені вище закономірності формування рослинами різних сортів гречки фотосинтезуючої поверхні.

Так, у середньому за строками збору врожаю найменшу ПЛП мали рослини сорту Вікторія (21,3 тис.м^2/га), а істотно найбільшу – сорту Крупнозелена (23,2 тис.м^2/га), при НІР$_{05}$(А) = 0,4 тис.м^2/га. При цьому, якщо сорти Анатрія і Малинка дещо перевищували за цим показником сорт Вікторія (на 0,2–0,4 тис.м^2/га), то порівняно з сортом Крупнозелена істотно були гірші (на 1,3–1,5 тис.м^2/га).

Таблиця 3.13

Площа листкової поверхні (*тис.м²/га*) **посівів гречкизалежно від сортових особливостей і тривалості вегетації на час збору врожаю,** *2008–2011 рр*.

Строк збору врожаю (*фактор В*), діб	Сорт (*фактор А*)								*Середнє*
	Вікторія		Антарія		Малинка		Крупнозелена		
	Рівень показ-ника	± до конт-ролю	Рівень показ-ника	± до конт-ролю	Рівень показ-ника	± до конт-ролю	Рівень показ-ника	± до конт-ролю	
75	22,73	+3,03	22,35	+1,95	22,24	+2,65	23,73	+2,11	22,76
80	22,59	+2,89	22,18	+1,78	22,04	+2,45	23,66	+2,04	22,62
85	20,64	+0,94	22,16	+1,56	21,93	+2,34	23,54	+1,92	22,07
85*	20,60	+0,90	21,43	+0,83	21,61	+2,02	23,44	+1,82	21,77
90 (*контроль*)	19,70	–	20,60	–	19,59	–	21,62	–	20,38
Середнє	*21,31*	–	*21,74*	–	*21,48*	–	*23,20*	–	*21,94*
$НІР_{05}(А) = 0,43; НІР_{05}(В) = 0,5; 2НІР_{05}(АВ) = 0,98$									

Примітка. 75, 80, 85 і 90 діб – тривалість вегетації посівів гречки за роздільного збору врожаю; 85* – строк прямого обмолоту посіву гречки після десикації препаратом Ураган Форте дозою 3,5 л/га.

Перенесення строків збору врожаю з 75 на 90 добу, а також використання десикації незалежно від сортових особливостей, сприяло зменшенню фотосинтезуючої поверхні посіву відповідно на 8–12 і 1–5%. У подальшому встановлені закономірності щодо формування і збереження фотосинтезуючої поверхні залежно від сортових особливостей і досліджуваних строків та способів збору врожаю знайшли пряме відображення й у формуванні врожаю.

3.5 Вплив десикації на вологість рослин гречки у передзбиральний період

Застосування десикації сприяє зменшеню вологості зерна та насіння, полегшує збір урожаю, зменшує забур’яненість, втрати в наслідок осипання зерна та затрати на доведення його до стандартної вологості.

Десикацією називають переджнивне підсушування рослин з метою

прискорення достигання (на 5–7 діб) і полегшення збору врожаю, яке особливо ефективне при забур'яненості та помірно вологої погоди [146].

На підставі результатів порівняльного аналізу даних первинної токсикологічної оцінки, результатів субхронічних та хронічних експериментів на декількох видах тварин (щурах, мишах, кролях, собаках), особливостей біологічної дії та віддалених наслідків дії діючих речовин і препаратів на їх основі встановлено, що препарати Ураган Форте 500 SL і Раундап за параметрами гострої пероральної, дермальної та інгаляційної токсичності є помірно токсичним (III клас небезпечності) [147].

Для десикації сільськогосподарських культур широко застосовують цілу низку неселективних гербіцидів системної дії – Реглон, Реглон Супер, Баста, Скорпіон, Раундап, Ураган Форте. Під час використання цих препаратів слід зважати на особливості їхнього впливу на рослину. Наприклад, Реглон і Баста швидко підсушують надземну частину рослин, через що пошкоджені бур'яни пізніше можуть відростати і нарощувати вегетативну масу.

Раундап і Ураган Форте діють повільніше, але забезпечують знищення не лише надземної маси, а й кореневої системи, тобто їхня остаточна ефективність як десикантів значно вища. Дія цих препаратів полягає в тому, що вони викликають загибель клітин, що в подальшому спричиняє повільне висихання рослин природним шляхом. Особливо це стосується генеративних органів, які, як правило, і є метою вирощування сільськогосподарських культур. Основний принцип дії десикантів полягає в тому, що клітина рослини гине за рахунок розриву клітинної оболонки і зневоднення. Справжні десиканти штучним шляхом впливають на зниження вмісту вологи як в оброблених рослинах у цілому, так і в їхніх генеративних органах.

Такі препарати ефективно використовуються на низці пізньостиглих культур, що дозволяє пришвидшити дозрівання та збір урожаю без втрат. В останні роки в умовах Лісостепу західного широко практикують сівбу гречку в поукісних і в пожнивних посівах. Збір урожаю з таких посівів припадає на середину жовтня, коли за температурним режимом ця культура невзмозі

достатньо висохнути у валках, що затримує строки збору і збільшує його втрати. Тому нами проведені дослідження з визначення оптимальної дози десиканту, яку можна було б застосовувати для наступного прямого комбайнування гречки.

Результатами досліджень встановлено, що вже на п'яту добу після проведення десикації посівів вологість рослин зменшилася майже вдвічі. Так, за внесення десиканту Ураган Форте з нормою витрати препарату 2,5 л/га вологість стебел у досліджуваних сортів, була на рівні 51,2–52,2% (табл. 3.14).

Із кожним наступним збільшенням дози десиканту на 0,5 л/га, вологість стебел відповідно зменшувалася на 1,1–5,7%. При цьому найефективнішою була обробка посівів гречки нормою 3,5 л/га. Така ж закономірність прослідковувалась і на десяту добу після обробки.

Вологість рослин на контрольних ділянках, скошених на 5 добу після повітряно-теплової просушки в польових умовах, складала 45,6–46,7%, а на десяту добу відповідно – 38,3–39,4%.

Тобто, застосування десиканту Ураган Форте лише в дозах не менше 3,5–4,5 л/га відповідали вимогам нормативів прямого комбайнування [148, 149].

Дія десиканту Ураган Форте на листкову поверхню рослин гречки проявлялася як у вигляді дефоліації, так і десикації. При цьому, десикація переважала. Частина листків нижнього ярусу, через утворення роздільного прошарку в плодоніжках осипалася. Основна маса листків висихала і зберігалася до часу збору врожаю.

Вологість листків на десяту добу після обробки посівів десикантами знаходилась у межах від 18,0 до 18,4% (доза 2,5 л/га) і від 14,8 до 16,2% (доза 3,5–4,5 л/га), що відповідало нормам прямого комбайнування.

Вологість плодів на рослині гречки визначається співвідношенням їхніх груп різної стиглості. Найменш вологими є дозрілі побурілі плоди, а більш вологими – плоди різного стану стиглості (молочно-воскової). На час збору врожаю основна маса плодів дозріває, що супроводжується зниженням їхньої вологості.

Таблиця 3.14

Динаміка вологості рослин гречки залежно від сортових особливостей і доз десиканта Ураган Форте, *2008–2011 рр.*

Сорт / Доза, *л/га*	Вікторія		Антарія		Малинка		Крупнозелена	
	Вологість після обробки, *на добу*							
	5	10	5	10	5	10	5	10
Вологість стебла, *%*								
Без десиканта (*контроль*)	45,6	38,7	45,8	38,5	45,6	38,3	46,7	39,4
2,5	51,3	41,2	51,2	40,7	51,1	40,8	52,2	41,2
3,0	46,0	39,1	46,3	38,8	46,2	38,3	46,9	39,6
3,5	45,3	38,2	45,1	35,9	45,0	36,8	46,0	38,4
4,0	44,3	36,5	44,9	35,2	44,7	36,3	45,3	38,2
4,5	44,0	36,1	44,2	34,9	44,5	36,0	44,9	37,8
Вологість листків, *%*								
Без десиканта (*контроль*)	35,2	16,3	36,7	16,7	36,4	16,3	36,3	16,9
2,5	37,2	18,3	38,4	18,4	38,6	18,0	37,9	18,1
3,0	36,0	16,7	37,2	17,0	36,9	16,6	36,4	17,4
3,5	35,4	15,5	36,0	16,2	36,1	15,9	35,9	15,7
4,0	34,3	14,6	35,2	15,0	35,2	14,8	34,0	15,6
4,5	34,0	14,5	34,9	14,9	34,8	14,7	33,8	15,2
Вологість плодів, *%*								
Без десиканта (*контроль*)	37,9	16,2	37,4	16,0	36,9	16,2	38,1	16,9
2,5	39,6	17,2	40,3	17,6	40,3	16,7	40,4	17,8
3,0	38,2	16,8	37,8	16,3	37,2	16,4	38,3	17,0
3,5	37,3	15,4	37,0	15,6	36,7	15,2	37,4	16,4
4,0	37,1	15,2	36,9	15,3	36,0	15,0	37,2	15,5
4,5	36,9	15,0	36,7	15,1	35,8	14,8	37,0	15,2
$\bar{x}$	*39,71*	*23,29*	*40,05*	*23,06*	*39,63*	*23,04*	*40,28*	*23,86*
S	*5,01*	*10,88*	*4,90*	*10,25*	*4,96*	*10,66*	*5,40*	*11,01*
$S_{\bar{x}}$	*1,18*	*2,56*	*1,15*	*2,42*	*1,17*	*2,51*	*1,27*	*2,60*
V, %	*12,62*	*46,72*	*12,23*	*44,45*	*12,51*	*46,26*	*13,41*	*46,16*

За результатами досліджень на п’яту добу обробки посівів сортів гречки десикантами дозою 2,5 л/га вологість плодів знаходилася в межах 39,6–40,4%, а на десяту добу цей показник істотно зменшився до рівня 16,7–17,8%. Найефективнішою була обробка посівів цих сортів десикантом Ураган Форте дозою 3,5 л/га, що відповідає контролю (природне сушіння у валках).

Як видно з даних таблиці 3.15, дія препарату Раундап на рослини гречки подібна до дії десиканту Ураган Форте.

Таблиця 3.15

Динаміка вологісті рослин гречки залежно від сортових особливостей і доз десиканта Раундап, *2008–2011* рр.

Сорт / Доза, *л/га*	Вікторія		Антарія		Малинка		Крупнозелена	
	Вологість після обробки, *на добу*							
	5	10	5	10	5	10	5	10
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
Вологість стебла, *%*								
Без десиканта (*контроль*)	45,6	38,7	45,8	38,5	45,6	38,3	46,7	38,4
2,5	51,6	41,2	51,2	39,4	49,7	40,2	51,3	39,6
3,0	47,9	40,5	47,4	39,1	48,3	39,3	49,4	39,1
3,5	46,0	38,9	46,2	38,7	46,0	38,6	47,0	38,6
4,0	45,3	36,4	45,4	36,9	44,3	36,9	46,0	37,2
4,5	45,0	36,1	45,2	36,7	44,1	36,7	45,8	37,0
Вологість листків, *%*								
Без десиканта (*контроль*)	35,2	16,3	36,7	16,7	36,4	16,3	36,3	16,9
2,5	38,3	18,7	39,0	19,0	39,0	18,0	39,2	18,4
3,0	37,4	17,6	38,1	18,4	38,3	17,3	38,6	17,9
3,5	36,1	16,6	37,0	17,1	36,4	16,6	36,8	17,0
4,0	34,8	15,3	36,0	16,0	36,0	15,8	35,9	15,6
4,5	34,6	15,1	35,7	15,8	35,6	15,7	35,6	15,4

Продовження табл. 3.15

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Вологість плодів, %								
Без десиканта (*контроль*)	37,9	16,2	37,4	16,0	36,9	16,2	38,1	16,9
2,5	40,3	17,5	39,3	18,0	40,4	17,5	40,2	18,7
3,0	39,1	16,6	38,0	16,5	37,0	16,6	38,8	17,2
3,5	38,0	16,3	38,0	16.3	37,3	16,0	38,4	17,2
4,0	37,2	14,8	36,8	15,5	36,4	14,4	37,7	15,5
4,5	37,0	14,6	36,5	15,2	36,1	14,2	37,4	15,2
$\bar{x}$	*40,37*	*22,0*	*40,47*	*23,83*	*40,28*	*23,54*	*41,09*	*23,92*
S	*5,03*	*9,86*	*4,92*	*10,35*	*4,98*	*10,26*	*5,42*	*11,04*
$S_{\bar{x}}$	*1,16*	*2,54*	*1,12*	*2,41*	*1,16*	*2,49*	*1,25*	*2,59*
V, %	*12,46*	*44,82*	*12,16*	*43,45*	*12,36*	*43,59*	*13,19*	*46,1*

Найбільшу ефективність препарату Раундап забезпечувала його доза 4,0 л/га – за вологістю вегетативних органів, листків і плодів вона відповідала вимогам нормативів прямого обмолоту посівів. Подальше її збільшення до 4,5 л/га виявилося малоефктивним, а зменшення до 3,5 л/га – спричиняло втрати врожаю.

В цілому можна зробити висновок, що використання десикації дозволяє використовувати пряме комбайнування, як спосіб збору врожаю посівів гречки. При цьому, в середньому за роки досліджень було встановлено, що найефективнішою дозою внесення десиканту Ураган Форте є 3,5 л/га, а для Раундапу – 4,0 л/га, розчинених у 200 л води.

Використання цього агроприйому дозволить зменшити втрати найбільш цінного і ваговитого зерна як у забур’янених посівах, так і за прогнозу несприятливих погодних умов на час збору врожаю.

Проведені польові досліди, супутні дослідження, лабораторні і статистичні аналізи формування елементів продуктивності посівів гречки залежно від параметрів сівби, застосування десикації, строків і способів збору врожаю дозволяють зробити такі висновки.

Висновки до розділу 3

1. Істотно більше збереження рослин гречки сорту Малинка забезпечують наступні параметри сівби: широкорядна сівба з шириною міжрядь 45 см і нормою висіву 1,8 млн шт. насінин/га – 94,7%, з шириною 30 см і нормою висіву 2,4 млн/га – 92,3% і звичайна рядкова сівба (15 см) з нормою висіву 4,2 млн/га – 89,3%. Зменшення щільності насіння на одиниці площі супроводжується збільшенням виживання рослин за рахунок збільшення індивідуальної площі живлення і зменшення внутрішньовидової конкуренції. На виживання рослин істотно впливають генетичні особливості сорту, і дещо менше тривалість вегетації.

2. Вегетативний період гречки сорту Малинка був незмінним і впродовж років досліджень в середньому становив 28 діб. Тривалість генеративного періоду залежала від способу сівби і норми висіву насіння: зі збільшенням ширини міжряддя від 15 до 30 і 45 см та зменшенням загущення рослин у рядку від 100 до 56 шт.генеративний період подовжується на 3–4 доби.

3. Способи сівби та норми висіву насіння впливали на морфоструктуру рослин гречки. За звичайної рядкової сівбі рослини були нижчими на 8–14 см, вони менше гілкувались (1,2–1,9 шт.), мали меншу кількість суцвіть (12,0–15,7 шт.) та гіршу озерненість порівняно з широкорядною сівбою. Формуванню стабільної індивідуальної продуктивності рослин сприяло поєднання: звичайної рядкової сівби (15 см)з нормою висіву 4,2 млн шт./га; широкорядної сівби на 30 і 45 см з відповідно нормою 2,4 і 1,8 млн шт.насінин/га.

4. Найвища продуктивність гречки сорту Малинка формується за широкорядного (45 см) способу сівби з нормою висіву 1.8 млн шт. насінин/га. Зі зміною цих параметрів сівби порушується оптимальне співвідношення між індивідуальними елементами структури врожаю рослин (кількістю гілок, суцвіть, виповненого зерна).

5. Найбільша кількість виповненого зерна в сортів гречки Вікторія,

Малинка й Антарія забезпечувала тривалість вегетації не менше 85 діб за обох способів збору врожаю. У середньопізньостиглого сорту Крупнозелена найвищий відсоток виповнених плодів формувався на 90 добу.

6. Найбільш інтенсивно фотосинтезуюча поверхня в рослин гречки сорту Малинка формувалася в період від фази масового цвітіння до побуріння перших плодів за наступного поєднання параметрів сівби: ширина міжрядь (45 см) і норма висіву 1,8 млн шт. насінин/га (43,6 тис.м^2/га); ширина міжрядь 30 см і норма висіву 2,4 млн шт./га (42,9 тис.м^2/га); ширина міжрядь 15см і норма висіву 4,2 млн шт. насінин/га (41,8 тис.м^2/га).

7. Десикація посівів гречки препаратуми Ураган Форте і Раундап дозами не менше відповідно 3,5 і 4,0 л/га за 10 діб до збору врожаю забезпечує підсушування рослин відповідно до вимог нормативів прямого обмолоту і запобігає втратам зерна в наслідок осипання.

Матеріали, викладені в розділі опубліковані в працях [131, 148, 149, 170–172, 177].

РОЗДІЛ 4
УРОЖАЙНІСТЬ І ТЕХНОЛОГІЧНА ЯКІСТЬ ЗЕРНА ГРЕЧКИ ЗАЛЕЖНО ВІД ДОСЛІДЖУВАНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ

Сільське господарство України є однією з найважливіших галузей економіки. Воно забезпечує 8,2% валової доданої вартості, в ньому зайнято понад 3 млн населення, використовується основних засобів вартістю понад 100 млрд грн, функціонують майже 56,5 тис. господарюючих суб'єктів, що використовують 21,6 млн га сільськогосподарських угідь [150].

Подальший розвиток галузі потребує якісних перетворень, спроможних забезпечити підвищення конкурентоспроможності сільськогосподарського виробництва та продовольчу безпеку держави. Ключовим елементом є необхідність формування в Україні за найближчої перспективи інноваційної моделі розвитку сільського господарства, що забезпечить його стійке прискорене зростання.

Стратегічні напрями передбачають визначення кількісних та якісних параметрів розвитку сільського господарства до 2020 року, а також основні заходи, через здійснення яких ці параметри будуть досягнуті. Сформовані вони за результатами наукових досліджень, аналізу й узагальнення практики, оцінки та моделювання суспільних і виробничих процесів.

Метою стратегії розвитку рослинництва є забезпечення стабільного нарощування виробництва продукції для потреб внутрішнього і зовнішнього ринку та підвищення ефективності галузі.

Основними стратегічними цілями розвитку рослинництва з урахуванням визначеної мети є:

– збільшення на період 2020 року обсягів виробництва валової продукції рослинництва і зерна відповідно до 106,1 млрд грн і 80 млн тонн (порівняно 58,7 млрд грн і 39,3 млн т у 2010 р.);

– розробка і запровадження ефективних методів оптимізації процесів росту і розвитку рослин з урахуванням зміни кліматичних умов, що дозволить суттєво підвищити врожайність і стабільність виробництва продукції рослинництва;

– розробка і прискорене впровадження іноваційних систем регулювання росту і розвитку рослин на основі принципів точного землеробства та нанотехнологій;

– розробка технологічних способів впливу фізіологічно-активних речовин на функціонування клітинних структур рослини, а також методів генної інженерії в селекції.

Розвиток виробництва круп’яних культур має велике значення для формування збалансованого продовольчого ринку в Україні. Це пов’язано як з існуючими національними традиціями у культурі харчування, так із високими споживчими та дієтичними властивостями круп’яної продукції. Проте, якщо підгрупа зернових культур вивчена всебічно в межах зернового господарства, то власне виробництву круп’яних культур – проса, гречки, рису, а також гороху, який віднесено до круп’яної галузі, приділено уваги значно менше. Інтереси науковців і практиків нині більше зосереджені на експортоорієнтованих видах зерна, а круп’яне виробництво рідко стає об’єктом уваги.

Вітчизняний досвід та вищенаведені аргументи переконують у вигідності вирощування зерно-круп’яних культур. За оцінками експертів, низький рівень економічної ефективності галузі став наслідком дії низки чинників, серед яких основне: погіршення соціально-економічних умов господарювання, недостатнє забезпечення засобами виробництва й недотримання вимог технології вирощування культур, а також збільшення собівартості продукції (підвищення цін на пестициди, мінеральні добрива, паливно-мастильні матеріали, насіння тощо). Повне використання потенційних можливостей культур з формуванням високої врожайності забезпечить підвищення економічної ефективності [151].

Нині виробництво зерна гречки характеризується погіршенням стану матеріально-технічної бази та значним зниженням рівня інтенсифікації

виробничо-технологічних процесів. На фоні систематичного скорочення обсягів виробництва цієї культури необхідним є виявлення техніко-технологічних та організаційно-економічних чинників, що його спричиняє [152].

4.1 Вплив способу сівби і норми висіву на врожайність зерна гречки сорту Малинка

В технології вирощування гречки важливе значення мають способи сівби, якими визначаються умови розвитку рослин та врожайність культури. Науковими і виробничими дослідженнями встановлено, що ефективність різних способів сівби (звичайний рядковий, широкорядні і стрічкові) в комплексі з іншими агроприйомами в різних ґрунтово-кліматичних умовах проявляються неоднаково. Так, К. А. Тімірязєв [19] вказував, що для одержання високого врожаю гречки важливо правильно встановити оптимальну площу живлення рослин і рівномірне їх розміщення на ній.

Дослідженнями, виконаними з сортом гречки Малинка, встановлено залежність її урожайності від способів сівби та кількості висіяного насіння на одиниці площі (табл.4.1, додатки Л. 1–Л. 3).

Так, за результатами двохфакторного дисперсійного аналізу було встановлено, шо на формування врожайності найбільший вплив мали способи сівби (фактор А) – 74%, значно менше впливали норма висіву (фактор В), взаємодія досліджуваних факторів (АВ), і вплив погодніх умов року формування врожаю – відповідно 9,6 і 11%.

Аналіз одержаних даних показує, що на врожайність рослин гречки значний вплив мали способи сівби і норми висіву насіння. Особливо це проявлялося за посушливих умов 2009 року, коли дефіцит вологи і висока температура повітря в період формування врожаю спричинили різке зниження врожайності в усіх варіантах звичайної рядкової сівби.

Таблиця 4.1

Урожайність (*т/га*) гречки сорту Малинка залежно від способу сівби та норми висіву насіння в роки проведення досліджень

Норма висіву насіння(*фактор В)*		Рік					
шт./ м.п. рядка	млн шт./га	2008	± до звичайного рядкового	2009	± до звичайного рядкового	2010	± до звичайного рядкового
Звичайний рядковий (15 см), *фактор А*							
100	6,7	1,37	–	0,90	–	1,46	–
83	5,5	1,40	–	0,93	–	1,47	–
71	4,7	1,46	–	0,97	–	1,52	–
63	4,2	1,51	–	1,03	–	1,56	–
56	3,7	1,39	–	1,00	–	1,53	–
Середнє		*1,43*	–	*0,97*	–	*1,51*	–
Широкорядний (30 см), *фактор А*							
100	3,3	1,48	0,11	1,02	0,12	1,60	0,14
83	2,8	1,60	0,20	1,10	0,17	1,66	0,19
71	2,4	1,65	0,19	1,16	0,19	1,72	0,20
63	2,1	1,62	0,11	1,12	0,09	1,69	0,13
56	1,9	1,57	0,18	1,08	0,08	1,63	0,10
Середнє		*1,58*	–	*1,10*	–	*1,66*	–
Широкорядний (45 см), *фактор А*							
100	2,2	1,68	0,31	1,20	0,30	1,97	0,31
83	1,8	1,76	0,36	1,26	0,33	2,01	0,54
71	1,6	1,70	0,24	1,19	0,22	1,93	0,41
63	1,4	1,63	0,12	1,17	0,14	1,90	0,34
56	1,2	1,60	0,21	1,10	0,10	1,83	0,30
Середнє		*1,67*	–	*1,16*	–	*1,84*	–
$НІР_{05}$	*АВ*	*0,12*	–	*0,09*	–	*0,16*	–
	А	*0,05*	–	*0,04*	–	*0,07*	–
	В	*0,06*	–	*0,05*	–	*0,08*	–

Зміна параметрів сівби (широкорядна з шириною міжрядь 30 і 45 см) позитивно вплинула на підвищення рівня цього показника у середньому на 0,13–0,19 т/га ($НІР_{05}$ = 0,09 т/га). Погодні умови 2008 і 2010 років були більш сприятливими для росту і розвитку рослин гречки, що сприяло збільшенню врожайності в середньому на 0,46 і 0,54 т/га ($НІР_{05}$ = 0,12 і 0,16 т/га). Кращим способом сівби був широкорядний з шириною міжрядь 45 см і нормою висіву 1,8 млн шт./га (83 шт. зерен на метрі погонному рядка), де одержано найвищу врожайність – 1,68 т/га, що на 0,41 т/га істотно більше від контролю і на 0,24 т/га – від такого ж варіанту з шириною міжрядь 30 см.

При ширині міжрядь 30 см і оптимальній кількості висіяних зерен – 71 шт. на метрі погонному рядка (2,4 млн шт./га) одержано урожайність в середньому за роки досліджень – 1,51 т/га, що 0,19 т/га більше від контролю.

Зменшення і збільшення норми висіву від оптимальної (4,2; 2,4 і 1,8 млн т/га) в межах кожного способу сівби призвело до зниження рівня цього показника через відповідне зрідження і загущення посівів, що істотно вплинуло й на озерненість рослин. Відмічена закономірність простежувалася в усі роки досліджень.

У середньому за роки досліджень за звичайної рядкової сівби врожайність варіювала на рівня 1,24–1,37 т/га і свого максимуму (1,37 т/га) досягла за норми висіву 4,2 млн шт. насінин/га (63 шт/м.п. рядка).

На основі даних табл. 4.1 побудовано графік (рис. 4.1), який наочно ілюструє залежність урожайності від способу сівби і норм висіву. Так, для кожного способу сівби встановлено оптимальні параметри індивідуальної площі живлення рослин гречки сорту Малинка: для широкорядного з шириною міжрядь 45 см – 83 шт./м.п. рядка (норма висіву 1,8 млн шт./га); з шириною міжрядь 30 см – 71 шт.(2,4 млн шт./га), а для звичайного рядкового 15 см – 63 шт./м.п. рядка (4,2 млн шт./га). Відповідно у цих варіантах отримано найвищу врожайність зерна гречки.

Виконані дослідження показали, що оптимальним способом сівби гречки

сорту Малинка для умов Лісостепу західного, який забезпечує найвищу врожайність (1,68 т/га), є широкорядний з шириною міжрядь 45 см і кількісною нормою висіву насіння – 1,8 млн схожих насінин/га.

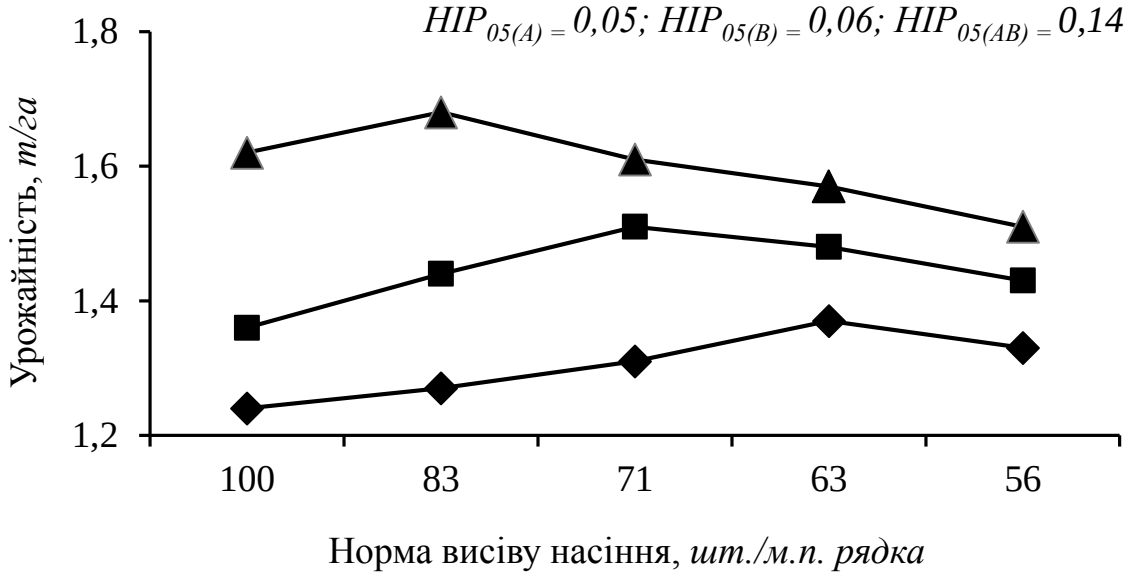

Рис. 4.1 **Урожайність** (*т/га*) **гречки сорту Малинка залежно від параметрів сівби,** *2008 – 2010 рр.:*

♦ – звичайний рядковий (15 см); ■ – широкорядний (30 см);

▲ – широкорядний (45 см).

Одержані результати стосовно оптимальних параметрів сівби були підтверджені кореляційно-регресійним аналізом згідно результатів якого між урожайністю зерна, густотою рослин на час збору врожаю і їхньою індивідуальною продуктивністю існують відповідні залежності (рис.4.2).

Із одержаних рівнянь регресії та відповідних графіків встановлено, що найвищу врожайність зерна гречки (1,68 т/га) було досягнута за широкорядного способу сівби (ширина міжрядь 45 см), коли на час збору залишалося не менше 165 шт./м^2 рослин, а їхня індивідуальна озерненість сягала 55 шт./рослину. Одержані елементи продуктивності посіву за цього способу сівби були сформовані за кількісної норми висіву 1,8 млн шт. схожих насінин/га.

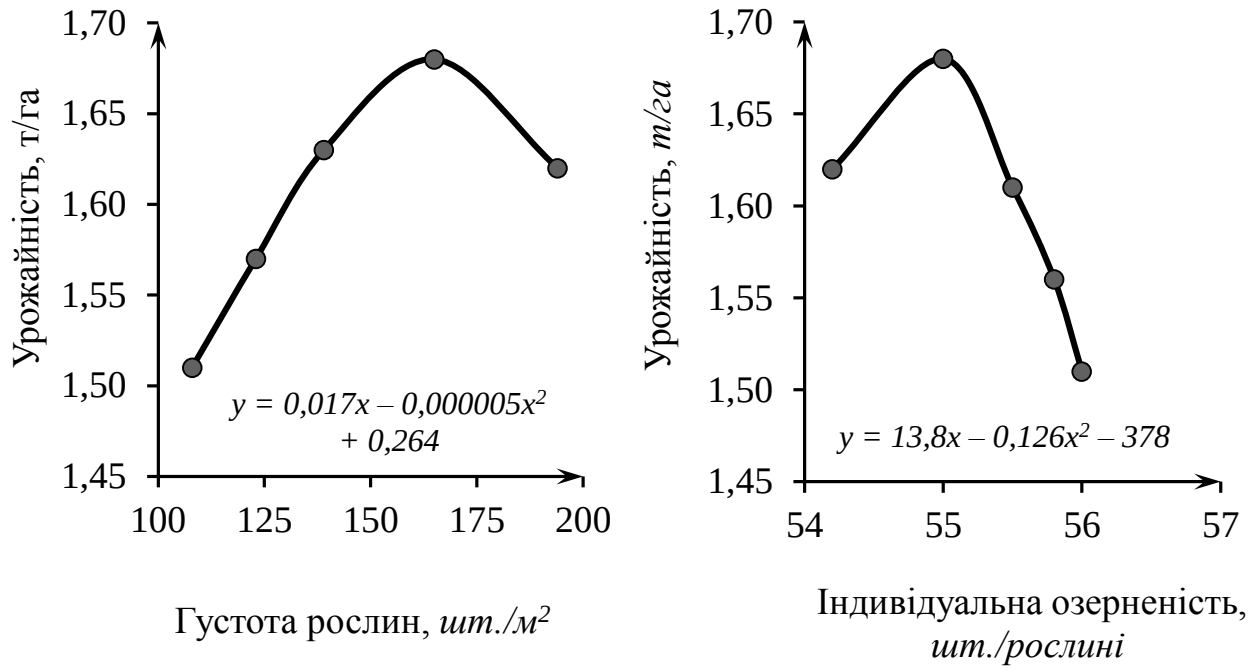

Рис. 4.2 **Залежність урожайності гречки сорту Малинка від густоти рослин на час збору врожаю і їхньої індивідуальної озерненості,** *2008–2010 рр.*

Сорт гречки Малинка проходив виробничу перевірку в ПП «Леон-Агро» Кам'янець-Подільського району Хмельницької області на площі 20 га впродовж 2012–2014 років. Дослідженнями встановлено, що кращим способом сівби для сорту Малинка є широкорядний з шириною міжрядь 45 см і нормою висіву 1,8 млн шт./га. Середня врожайність за три роки сягала 1,59 т/га, або на 0,24 т/га більше від звичайного рядкового способу сівби (контроль) (додатки А. 3 і Л. 4). У варіанті з шириною міжрядь 30 см і нормою висіву 2,4 млн шт/га урожайність була 1,54 т/га, що майже на рівні з варіантом, де ширина міжрядь була 45 см. Отже, оптимальним способом сівби, при якому досягається найбільша врожайність (1,68 т/га), є широкорядний з шириною міжрядь 45 см і нормою висіву 1,8 млн шт. схожих зерен/га.

4.2 Вплив строків і доз внесення десикантів на врожайність зерна сортів гречки

Для прискорення дозрівання зерна та скорочення тривалості періоду вегетації культури використовують хімічні препарати, до яких належать десиканти. В передзбиральний період у рослин гречки сповільнюється процес плодоношення, призупиняється ріст стебла, майже не відбувається споживання поживних речовин, припиняється накопичення сухої маси, розпочинається процес природної стиглості.

Так, мінімальна доза препарату Ураган Форте виявилась малоефективною для всіх сортів і строків збору врожаю – прирости цього показника порівняно до контролю впродовж усіх років досліджень були не істотні і не перевищували 0,01–0,03 т/га ($НІР_{05}$ = 0,06 т/га). Збільшення дози внесення препарату до 3,0 л/га, дещо покращало умови прямого комбайнування гречки, проте і за її використання прирости врожаю зерна були неістотними і не перевищували 0,02–0,04 т/га. Найбільш ефективною в цьому відношенні виявилася доза внесення десиканта Ураган Форте не менше 3,5 л/га (табл.4.2).

У середньому за роки досліджень, у варіантах з використанням цієї дози препарату рослини всіх досліджуваних сортів гречки найбільш інтенсивно втрачали вологу, були найкраще придатні до однофазного збору врожаю та мали найменші його втрати. Так, урожайність зерна в межах досліджуваних варіантів тривалості вегетації в сорту Вікторія була на рівні 1,17–1,35 т/га, Антарія – 1,33–1,54, Малинка – 1,41–1,62 і Крупнозелена – 1,39–1,60 т/га. Така врожайність забезпечила істотні прирости цього показника порівняно до контрольного варіанту відповідно на рівні 0,06–0,09 т/га (Вікторія), 0,10–0,15 (Антарія), 0,10–0,11 (Малинка) і 0,10–0,13 т/га (Крупнозелена) при $НІР_{05}$ (С) = 0,06 т/га. Оскільки рівень врожайності зерна всіх сортів залишився не змінним (у межах похибки), тому подальше збільшення дози препарату Ураган Форте до рівня 4,0–4,5 л/га виявилося не доцільним.

Таблиця 4.2

Залежність урожайності (*т/га*) **зерна гречки від застосування різних доз десиканта Ураган Форте,** *2008–2011 рр.*

Сорт (*фактор А*)	Строк збору врожаю (*фактор В*), діб	Доза внесення десиканта (*фактор С*), *л/га*					
		Без десиканта (контроль)	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5
Вікторія	75	1,13	1,15	1,17	1,22	1,22	1,20
	80	1,24	1,26	1,27	1,30	1,30	1,28
	85	1,33	1,35	1.35	1,39	1,39	1,38
	90 (*контроль*)	1,26	1,27	1,28	1,32	1,31	1,31
Антарія	75	1,29	1,32	1,33	1,39	1,39	1,38
	80	1,37	1,39	1,41	1,47	1,46	1,46
	85	1,50	1,53	1,54	1,65	1,65	1,64
	90 (*контроль*)	1,43	1,47	1,48	1,53	1,53	1,52
Малинка	75	1,30	1,32	1,34	1,41	1,40	1,40
	80	1,39	1,42	1,43	1,51	1,50	1,50
	85	1,48	1,51	1,53	1,62	1,62	1,61
	90 (*контроль*)	1,40	1,42	1,45	1,52	1,52	1,51
Крупнозелена	75	1,28	1,30	1,34	1,39	1,38	1,38
	80	1,38	1,40	1,44	1,51	1,51	1,50
	85	1,48	1,50	1,53	1,58	1,58	1,57
	90 (*контроль*)	1,50	1,52	1,54	1,60	1,59	1,59
Середнє		*1,36*	*1,40*	*1,43*	*1,46*	*1,46*	*1,46*
$НІР_{05(A)} = 0,07$ $НІР_{05(B)} = 0,07$ $НІР_{05(C)} = 0,06$; $НІР_{05(AB)} = 0,12$; $НІР_{05(AC)} = 0,11$; $НІР_{05(B.C)} = 0,11$; $НІР_{05(ABC)} = 0,21$							

Залежно від тривалості вегетації було встановлено, що для сортів Вікторія, Антарія і Малинка найоптимальнішим є однофазний збір урожаю на 85 добу від початку появи сходів після попередньої десикації посівів – урожайність тут була найвищою і в середньому за роки досліджень відповідно склала 1,39 т/га, 1,65 і 1,62 т/га. Подальша затримка з використанням цього агроприйому до тривалості вегетації у 90 діб спричинила істотні втрати врожаю в зазначених сортів на рівні 0.07–0,10 т/га при $НІР_{05}$ (В) = 0,07 т/га. Для пізньостиглого сорту Крупнозелена,

оптимальним також був і останній з досліджуваних строків збору – 90 діб. Так, за використання цих строків збору в поєднанні з десикацією одержано найвищу врожайність на рівні 1,58–1,60 т/га, що на 0,07–0,21 т/га істотно більше інших варіантів збору врожаю (рис.4.3, додаток М. 1–М. 5).

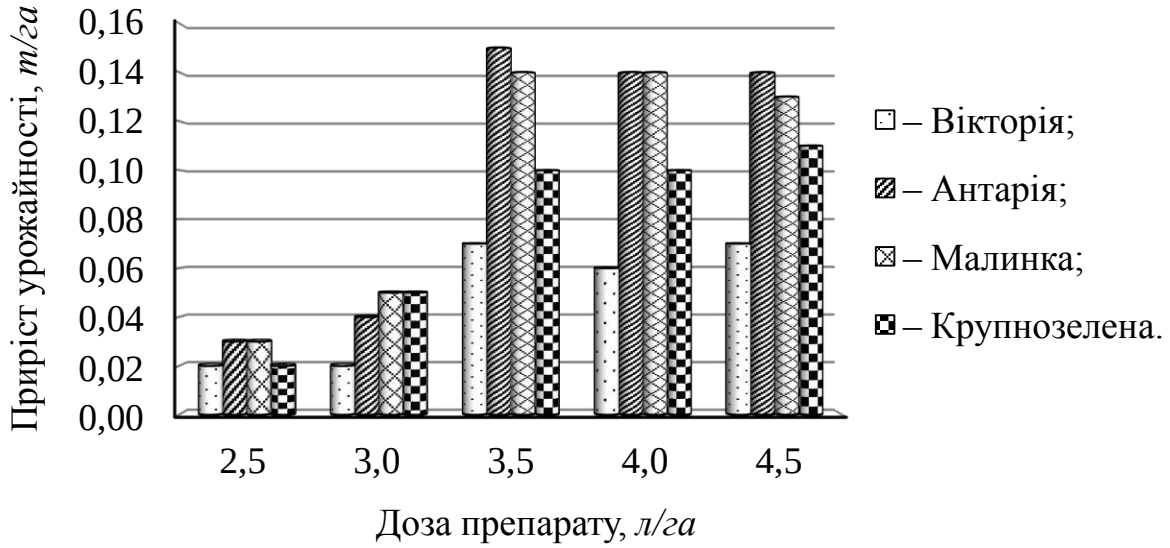

Рис. 4.3 **Приріст урожайності** (*т/га*) **сортів гречки при застосуванні десиканта Ураган Форте і збору на 85 добу вегетації,** *2008–2011 рр.*

Подібні закономірності простежувалися і під час застосування десиканта Раундап (табл. 4.3). Проте його дія, порівняно з десикантом Ураган Форте, була дещо слабшою, що за однакових доз внесення проявлялося в збільшенні вологості вегетативних пагонів, листків і плодів. У подальшому це призвело до подовження періоду дозрівання усіх сортів гречки. Так, найбільш оптимальним, за використання в якості десиканта препарату Раундап виявилася доза не менше 4,0 л/га для сортів Вікторія, Антарія і Малинка при однофазному збиранні на 85 добу після появи сходів, а для сорту Крупнозелена і на 90 добу – врожайність зерна в цих варіантах була найвищою і сягала відповідно: 1,37–1,38 т/га; 1,57–1,63; 1,55–1,60 і 1,53–1,58 т/га. Прирости врожаю в цих варіантах порівняно з іншими строками однофазного збирання після попередньої десикації, були істотно більші і на рівні 0,06–0,21 т/га ($НІР_{05(В)}$ = 0,06 т/га) (рис.4.4, додатки М. 6–М. 10).

Таблиця 4.3

Залежність урожайності (*т/га*) **зерна сортів гречки від застосування різних доз десиканта Раундап,** *2008–2011 рр*.

Сорт (*фактор А*)	Строк збору врожаю (*фактор В*), діб	Доза внесення десиканта (*фактор С*), *л/га*					
		Без десиканта (контроль)	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5
Вікторія	75	1,13	1,14	1,15	1,19	1,21	1,22
	80	1,24	1,25	1,26	1,29	1,32	1,32
	85	1,33	1,34	1.35	**1,37**	**1,38**	1,39
	90 (*контроль*)	1,26	1,27	1,28	1,30	1,34	1,36
Антарія	75	1,29	1,30	1,31	1,33	1,37	1,38
	80	1,37	1,38	1,40	1,42	1,45	1,47
	85	1,50	1,51	1,53	**1,57**	**1,63**	1,63
	90 (*контроль*)	1,43	1,44	1,46	1,51	1,52	1,54
Малинка	75	1,30	1,32	1,32	1,35	1,39	1,41
	80	1,39	1,41	1,43	1,48	1,50	1,51
	85	1,48	1,50	1,52	**1,55**	**1,60**	**1,61**
	90 (*контроль*)	1,40	1,41	1,43	1,48	1,50	1,52
Крупнозелена	75	1,28	1,30	1,31	1,35	1,37	1,39
	80	1,38	1,39	1,40	1,43	1,47	1,48
	85	1,48	1,50	1,50	1,53	1,57	1,58
	90 (*контроль*)	1,50	1,51	1,52	**1,56**	**1,58**	**1,59**
Середнє		*1,36*	*1,39*	*1,42*	*1,45*	*1,46*	*1,45*
$НІР_{05(A)} = 0,06$ $НІР_{05(B)} = 0,06$ $НІР_{05(C)} = 0,06$; $НІР_{05(AB)} = 0,12$; $НІР_{05(AC)} = 0,10$; $НІР_{05(BC)} = 0,11$; $НІР_{05(ABC)} = 0,20$							

Дифузне проникнення препарату в рослини гречки сприяло рівномірному проходженню процесів дозрівання, що в кінцевому підсумку відповідало вимогам однофазного збору врожаю. При цьому, залежно від сортових особливостей істотних відмінностей за характером дії препарату в межах досліджуваних доз встановлено не було.

Проведений дисперсійний аналіз урожайних даних сортів гречки показав наступний вплив досліджуваних чинників: генетичні особливості сорту (А) –

11%, доза десикантів (С) –14%, вибір десиканту (В) – 3%, сумісні дії десиканту і дози (ВС) – 8%, сорту і десиканту (АВ) –17%, дози десиканту і сорту (АС) – 16%, всіх чинників (АВС) – 15%, інші – 16% (додатки М.1–М.10).

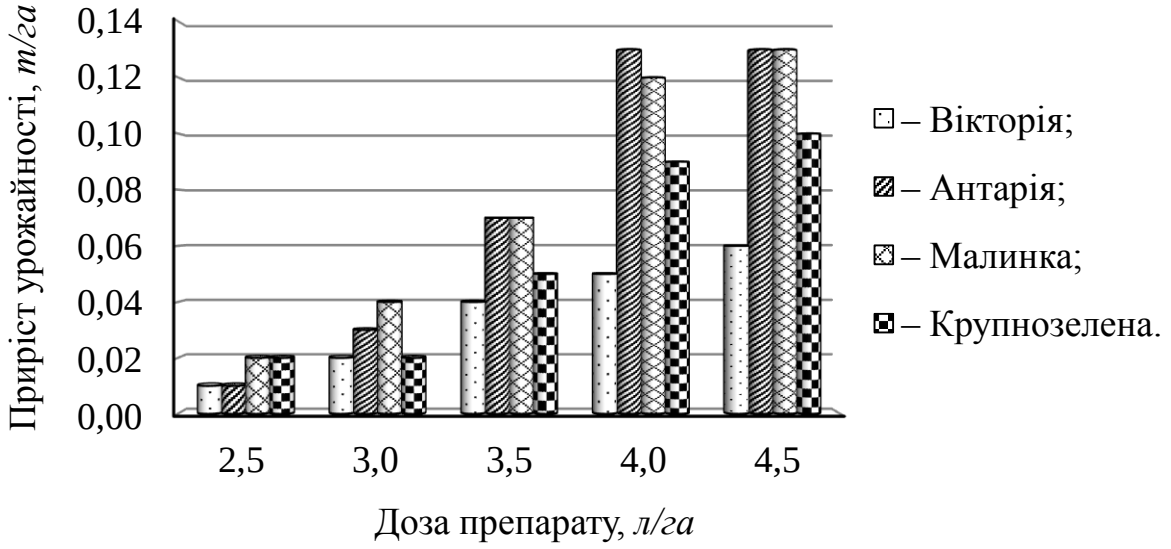

Рис. 4.3 **Приріст урожайності** (*т/га*) **сортів гречки при застосуванні десиканта Раундап і збору на 85 добу вегетації,** *2008–2011 рр.*

Виробнича перевірка застосування різних доз десикантів на посівах гречки проводилась у фермерському господарстві «Пролісок» Хмельницького району Хмельницької області. Досліди закладались із сортом Антарія. На 75 добу проводилась обробка посівів гречки десикантом Ураганом Форте з розрахунку 3,5 л/га. Площа посіву в 2010 році становила 10 га, у 2011 – 64 га, у 2012 – 20 га (додатки А. 5 і Л. 5).

Результати досліджень показали, що за прямого комбайнування після десикації посівів гречки сорту Антарія врожайність була на рівні 2,0–2,55 т/га, окрім 2011року, який виявився посушливим в період формування і дозрівання плодів гречки, що проявилося у різкому зниженні урожайності майже в три рази (0,78 т/га).

Досягнення такого високого рівня врожайності стало можливим завдяки дотриманню всіх елементів технології й особливо важливе значення мало пряме

комбайнування після застосування десиканту. Використання цього агроприйому дало можливість вчасно і без втрат зібрати врожай гречки та вдвічі зменшити матеріально-грошові витрати. Одержані показники врожайності у виробничих дослідах підтвердили результати, отримані і представлені в дисертаційній роботі.

Отже, застосування десикації в технології вирощування гречки, дає можливість вчасно і з найменшими втратами зібирати врожай цінної круп'яної культури – гречки. Із проведених досліджень вищою ефективністю характеризувався десикант Ураган Форте з дозою препарату 3,5 л/га, що забезпечило найвищу врожайність за однофазного збору на 85 добу після повних сходів у сортів Вікторія (1,41 т/га), Антарія (1,67 т/га), Малинка (1,62 т/га) і на 90 добу в сорту Крупнозелена (1,58 т/га). Подібні результати були отримані і під час застосування десиканта Раундап дозою 4,0 л/га (додатки М. 6–М. 10). В середньому за роки досліджень використання на посівах різних сортів гречки в якості десиканта препарату Ураган Форте мінімалізувало втрати врожаю зерна на рівні 0,15 т/га у сорту Антарія, 0,14 т/га – Малинка і 0,10 т/га – Крупнозелена ($НІР_{05}$ = 0,06 т/га).

За результатами лабораторного аналізу зерна гречки, зібраного після обробки десикантами, залишків десикантів у кожному із досліджуваних сортів не виявлено (додаток А. 5).

4.3 Урожайність зерна сортів гречки залежно від строку і способу збору врожаю

На думку Дж. Ацці [155] урожайність інтегрує дію всіх чинників, що впливають на рослини під час їхнього розвитку, а її рівень завжди є результатом взаємодії продуктивності і стійкості. Якщо за сприятливих умов (оптимальна вологозабезпеченість і сума температур, родючість ґрунтів тощо) перевагу

одержують сорти з високою потенційною продуктивністю, то за несприятливих – зі стійкістю до абіотичних стресів. Основними групами чинників, що визначають рівень урожайності культур, є, з одного боку, генетично зумовлені властивості рослин, а з іншого – умови їх вирощування. За висновками експертів Всесвітньої організації з продовольчих ресурсів (ФАО) [156] у 2030 році весь світовий приріст продукції рослинництва буде досягнуто за рахунок нових сортів і гібридів сільськогосподарських культур, що різняться новими якостями.

Врожайність гречки в 2008 році залежала як від строків збору врожю, так і від особливостей сорту, і варіювала на рівні 1,31–1,78 т/га (табл. 4.4, додаток Н. 1).

Таблиця 4.4

Урожайність (*т/га*) **зерна сортів гречки**

залежно від строку і способу збору врожаю в *2008 році*

Строк збору врожаю (*фактор В*), діб	Сорт (*фактор А*)								*Середнє*
	Вікторія		Антарія		Малинка		Крупнозелена		
	Рівень показ-ника	± до конт-ролю	Рівень показ-ника	± до конт-ролю	Рівень показ-ника	± до конт-ролю	Рівень показ-ника	± до конт-ролю	
75	1,31	-0,15	1,50	-0,03	1,49	-0,04	1,40	-0,33	1,43
80	1,49	+0,03	1,69	+0,16	1,68	+0,15	1,54	-0,19	1,60
85	1,55	+0,09	1,78	+0,25	1,74	+0,21	1,66	-0,07	1,68
85*	1,58	+0,12	1,83	+0,30	1,79	+0,26	1,75	+0,02	1,72
90 (*контроль*)	1,46	–	1,53	–	1,53	–	1,73	–	1,56
Середнє	*1,49*	–	*1,55*	–	*1,64*	–	*1,62*	–	–
$НІР_{05(}(A) = 0,05$; $НІР_{05(}(B) = 0,06$; $НІР_{05}(AB) = 0,12$									

Примітка. 75, 80, 85 і 90 діб – тривалість вегетації посівів гречки за роздільного збору врожаю; 85* – строк прямого обмолоту посіву гречки після десикації препаратом Ураган Форте дозою 3,5 л/га.

За двофазного збору врожаю сортів гречки у варіанті з тривалістю вегетаційного періоду 75 діб отримано найнижчу врожайність (1,43 т/га). Залежно від сортових особливостей вона змінювалася від 1,31 т/га в сорту Вікторія до 1,40; 1,49 і 1,50 га відповідно у сортів Крупнозелена, Малинка і Антарія. Це пояснюється

передчасним скошуванням рослин – у них ще проходили процеси росту і розвитку, формування бутонів, квіток, зав'язування і налив плодів.

З подовженням тривалості вегетаційного періоду (до 80 і 85 діб) урожайність усіх сортів гречки зростала. Так, при скошуванні рослин гречки на 80 добу врожайність зросла в порівнянні з першим строком (75 діб) у сорту Вікторії на 0,18 т/га, у Антарії – на 0,19 т/га; у Малинки – на 0,19 т/га; у Крупнозеленої – на 0,14 т/га. На 85 добу ці прирости відповідно склали: 0,24; 0,28; 0,25; 0,26 т/га при $НІР_{05}$ (АВ) = 0,12 т/га.

Використання десикації і прямого комбайнування на 85 добу позитивно, вплинуло на зменшення втрат зерна під час обмолоту. Так, застосування цього агроприйому забезпечило найвищу по досліду врожайність усіх сортів гречки – 1,58 т/га (сорт Вікторія), 1,83 (сорт Антарія), 1,79 (сорт Малинка) і 1,75 га (сорт Крупнозелена) та на 0,03–0,09 т/га зменшило втрати порівняно з варіантом де тривалість вегетації також була 85 діб, проте використовували роздільне комбайнування. Перенесення строку роздільного збору врожаю на 90 добу; порівняно з попереднім його терміном, у середньостиглих сортів істотно збільшило втрати зерна внаслідок осипання – відповідно 0,09/га (сорт Вікторія), 0,25 (сорт Антарія) і 0,22 т/га (сорт Малинка). На відміну від цього, така затримка зі строком збору врожаю (90 діб) для середньопізньостиглого сорту Крупнозелена не була критичною і порівняно з попередньою тривалістю вегетаці (85 діб) забезпечила істотний приріст врожаю зерна на рівні 0,07 т/га. Проте, необхідно відмітити, що як і для середньостиглих сортів використання десикації і прямого комбайнування на 85 добу вегетації виявилося більш ефективним (1,75 т/га) порівняно з роздільним збором урожаю на 90 добу (1,73 т/га).

Урожайність білоквіткових сортів гречки (Малинка і Антарія) за всіх строків збору врожаю була істотно вищою на 0,26 і 0,30 т/га і свого максимуму досягала за прямого комбайнування після десикації відповідно 1,79 і 1,83 т/га. Сорт Крупнозелена дав найбільш стабільну врожайність за всіх строків збору врожаю.

За результатами дисперсійного аналізу найбільшу частку впливу на врожайність гречки мали строки збору – 45% і сорти –21%, при сумісній дії цих чинників – 11% й інших (погодні умови, технологія вирощування) – 23% (рис. 4.5).

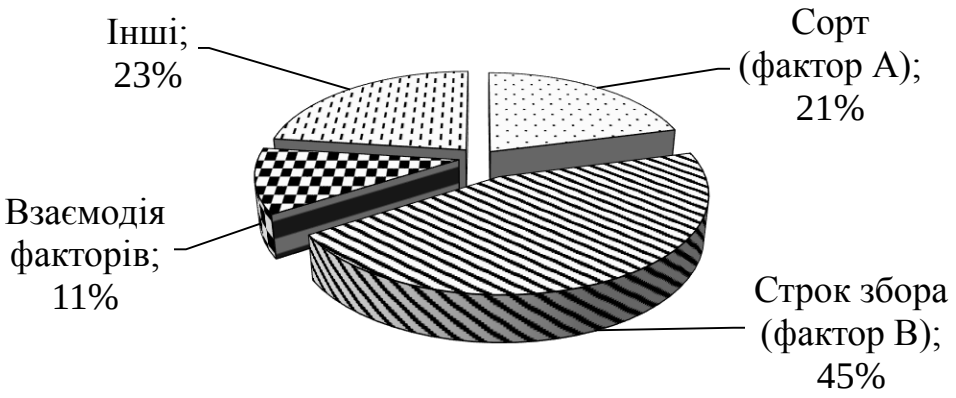

Рис. 4.5 **Частка впливу** (*%*) **досліджуваних чинників на врожайність зерна гречки в** *2008 році*

Погодні умови 2009 року порівняно з 2008, 2010 і 2011 роками, були найменш сприятливими. Вони характеризувалися високою температурою, дефіцитом опадів, низькою вологістю повітря, особливо в критичний період (фази цвітіння, формування і зав'язування плодів). Такі явища спричинили до зниження врожайності зерна гречки в середньому за сортами і строками збору врожаю до рівня 0,98–1,39 т/га.

Так, при скошуванні гречки на 75 добу врожайність у сорту Вікторія склала 0,98 т/га; Антарія – 1,12 т/га; Малинка – 1,01 т/га, а Крупнозелена – 1,02 т/га. Подальше перенесення строків збору врожаю на 5 і 10 діб від початку збиральних робіт з двофазним способом сприяли істотному збільшенню врожаю в усіх сортів відповідно на 0,03–0,18 і 0,15–0,26 т/га ($НІР_{05(В)}$ = 0,05). Використання десикації і прямого комбайнування мінімалізували втрати найбільш ваговитого зерна, в результаті чого врожайність підвищилася ще на 0,02–0,09 т/га. При цьому істотно вищим рівнем цього показника характеризувався сорт Антарія – 1,38 т/га або на 0,17 т/га (Вікторія), 0,13 (Малинка) і 0,09 т/га (Крупнозелена) більше

порівняно з іншими сортами ($НІР_{05(А)}$ = 0,04). Наступне продовження тривалості вегетації до 80 діб порівняно з попереднім строком роздільного і прямого збору врожаю виявилося неефективним в обох груп стиглості і спричинило часткові втрати зерна – відповідно істотні на рівні 0,05–0,13 т/га (середньостиглі сорти Вікторія, Антарія і Малинка – двофазний збір) та неістотно на 0,01 т/га (середньопізньостиглий сорт Крупнозелена, обидва способи збору) (табл.4.5, додаток Н. 2).

Таблиця 4.5

Урожайність (*т/га*) **зерна сортів гречки**

залежно від строку і способу збору врожаю в *2009 році*

Строк збору врожаю (*фактор В*), діб	Сорт (*фактор А*)								*Середнє*
	Вікторія		Антарія		Малинка		Крупнозелена		
	Рівень показ-ника	± до конт-ролю	Рівень показ-ника	± до конт-ролю	Рівень показ-ника	± до конт-ролю	Рівень показ-ника	± до конт-ролю	
75	0,98	-0,12	1,12	-0,11	1,01	-0,18	1,02	-0,27	1,08
80	1,04	-0,06	1,20	-0,03	1,19	0	1,05	-0,24	1,34
85	1,13	+0,03	1,34	+0,11	1,24	+0,5	1,28	-0,01	1,35
85*	1,22	+0,12	1,39	+0,16	1,26	+0,7	1,30	+0,01	1,50
90 (*контроль*)	1,10	–	1,23	–	1,19	–	1,29	–	1,37
Середнє	*1,09*	–	*1,26*	–	*1,18*	–	*1,19*	–	–
$НІР_{05(}(А) = 0,05$; $НІР_{05(}(В) = 0,06$; $НІР_{05}(АВ) = 0,12$									

Примітка. 75, 80, 85 і 90 діб – тривалість вегетації посівів гречки за роздільного збору врожаю; 85* – строк прямого обмолоту посіву гречки після десикації препаратом Ураган Форте дозою 3,5 л/га.

За результатами дисперсійного аналізу частка впливу досліджуванних чинників в умовах 2009 року була наступною: найбільший вплив мав вибір оптимального строку і способу збору врожаю (В) – 47% і дещо менше впливали сортові особливості (А) – 20%, за поєднання досліджуваних чинників (АВ) – 8%.

Необхідно також відмітити в умовах цього року досить великий вплив погодніх умов (інші) на формування рівня врожаю – 25%. (рис. 4.6).

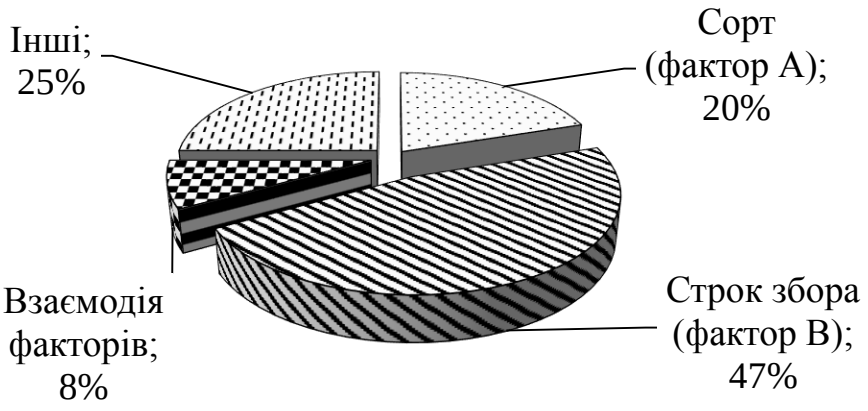

Рис. 4.6 **Частка впливу** (*%*) **досліджуваних чинників на врожайність зерна гречки в** *2009 році*

Урожайність сортів гречки у 2010 році була найвищою за всі роки досліджень – відповідно на рівні 1,42–1,88 т/га (табл.4.6, додаток Н. 3).

Таблиця 4.6

Урожайність (*т/га*) **зерна сортів гречки залежно від строку і способу збору врожаю в** *2010 році*

Строк збору врожаю (*фактор В*), діб	Сорт (*фактор А*)								*Середнє*
	Вікторія		Антарія		Малинка		Крупнозелена		
	Рівень показ-ника	± до конт-ролю	Рівень показ-ника	± до конт-ролю	Рівень показ-ника	± до конт-ролю	Рівень показ-ника	± до конт-ролю	
75	1,42	-0,14	1,44	-0,11	1,68	-0,20	1,54	-0,26	1,52
80	1,53	-0,03	1,54	0,01	1,68	-0,20	1,75	-0,05	1,63
85	1,60	+0,04	1,70	+0,15	1,73	-0,15	1,99	+0,19	1,78
85*	1,68	+0,12	1,72	+0,17	1,90	+0,02	2,06	+0,26	1,84
90 (*контроль*)	1,56	–	1,55	–	1,88	–	1,80	–	1,70
Середнє	*1,56*	–	*1,59*	–	*1,77*	–	*1,83*	–	*1,69*
$НІР_{05}(А) = 0,07; НІР_{05}(В) = 0,08; НІР_{05}(АВ) = 0,16$									

Примітка. 75, 80, 85 і 90 діб – тривалість вегетації посівів гречки за роздільного збору врожаю; 85* – строк прямого обмолоту посіву гречки після десикації препаратом Ураган Форте дозою 3,5 л/га.

Це пов’язано з тим, що в період масового цвітіння та формування плодів температурні умови та кількість опадів відповідали біологічним вимогам

культури. При цьому відмічена в попередні роки закономірність впливу строку і способу збору та сортових особливостей на врожайність, простежувалась також і в 2010 році.

За раннього строку роздільного збору на 75 добу врожайність була найменшою внаслідок скорочення вегетаційного періоду рослин на 15 діб і становила: у сорту Вікторія – 1,42 т/га, Антарія – 1,70, Малинка – 1,54, Крупнозелена – 1,68 т/га. Далі, з подовженням тривалості вегетаційного періоду на 5 і 10 діб урожайність поступово зростала досягаючи свого максимуму на 85 добу за обох способів збору врожаю.

Так, за однофазного збору врожаю зерна гречки на 80 добу вона становила: у сортів Вікторія і Малинка – 1,53 і 1,75 т/га (або на 0,09 і 0,19 т/га істотно більше, порівняно з першим строком збору), а в сортів Антарія і Крупнозелена – відповідно 1,74 т/га і 1,68 т/га (на рівні першого строку, при $НІР_{05(В)}$ = 0,08 т/га).

За тривалості вегетаційного періоду 85 діб урожайність гречки істотно збільшилась порівняно з першим строком на 0,18 т/га у сорту Вікторія, на 0,26 у Антарія, на 0,05 у Малинка і на 0,32 т/га у сорту Крупнозелена.

Збір зерна гречки прямим комбайнуванням після десикації сприяв мінімалізації втрат і підвищенню врожайності ще на 0,08 т/га у сорту Вікторія і 0,07 т/га у сортів Малинка і Крупнозелена. Найменш ефективним в умовах цього року досліджень виявилося використання десикації посівів гречки сорту Антарія з наступним прямим обмолотом – завдяки цьому агроприйому додатково вдалося зібрати лише 0,02 т/га зерна.

Як і в попередні роки затримка зі збором врожаю до 90 діб в умовах 2010 року виявилась недоцільною, при цьому втрати врожаю зерна в більшості сортів були істотними і відповідно на рівні 0,12 т/га (сорт Вікторія), 0,17 (сорт Антарія) і 0,26 т/га (сорт Крупнозелена). Найбільш пластичним і адаптованим за сприятливих погодних умов 2010 року виявився сорт Малинка – при загальній врожайності 1,90 т/г, втрати, порівняно з прямим комбайнуванням, були не істотними (0,02 т/га). При цьому, роздільний строк збору на 85 добу для цього сорту виявився недоцільним, оскільки подовження вегетації ще на 5 діб

забезпечило додатковий істотний збір повноцінного врожаю зерна на рівні 0,15 т/га ($НІР_{05(В)}$ = 0,08 т/га). Одержані результати вказують на перспективність використання цього сорту за прогнозу сприятливих умов у період вегетації та мінімального ризику втрат внаслідок осипання через затримку з роздільним збором урожаю.

За результатами дисперсійного аналізу, на формування врожайності найбільший вплив мали строки збору врожаю – 41%, сортові особливості – 27% і значно менше впливала сумісна дія досліджуванних чинників – 9% (рис.4.7).

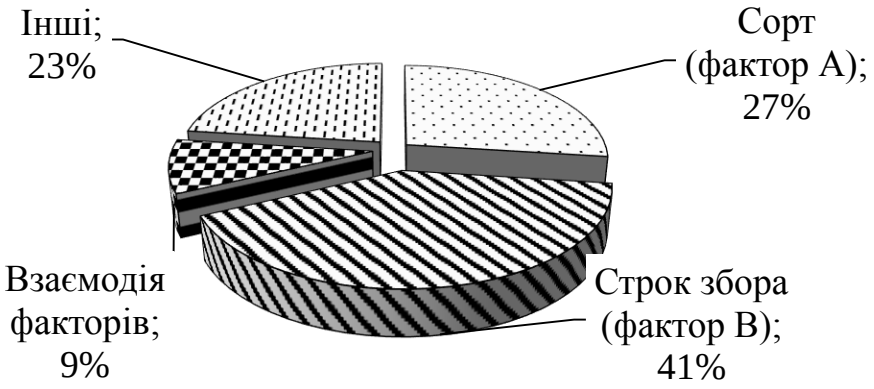

Рис. 4.7 **Частка впливу** (*%*) **досліджуваних чинників на врожайність зерна гречки в** *2010 році*

Погодні умови 2011 року виявилися малосприятливими – високий температурний режим у поєднанні з низькою вологістю ґрунту і повітря негативно впливали на процеси цвітіння і зав’язування плодів та спричинили зниження врожайності зерна в досліді до рівня 1,12–1,36 га (табл. 4.7, додаток Н. 4). При цьому, посіви всіх сортів характеризувалися значною кількістю рудяку. Як і в попередні роки найнижчий рівень врожайності зерна формувався на 75 добу від появи сходів – відповідно з істотною перевагою сорту Антарія (1,2 т/га) порівняно з сортами Вікторієя (1,02 т/га), Малинка і Крупнозелена (1,12 т/га), при $НІР_{05\,(А)}$ = 0,05 т/га. Поступове подовження тривалості вегетації забезпечили істотний приріст урожаю зерна всіх сортів у середньому на 0,07–0,16 т/га (80 доба) і 0,18–0,22 т/га (85 доба), а використання

десикації і прямого комбайнування сприяли додатковому збору ще 0,04–0,06 т/га виповненого зерна. При цьому, як і на початку вегетації перевагу мали посіви сорту Антарія – 1,42 т/га, порівняно з 1,26 т/га у сорту Вікторія (істотно менше на 0,16 т/га) та 1,38 і 1,36 т/га (менше на 0,04 і 0,06 т/га) відповідно у сортів Малинка і Крупнозелена.

Таблиця 4.7

Урожайність (*т/га*) **зерна сортів гречки**

залежно від строку і способу збору врожаю в *2011 році*

Строк збору врожаю (*фактор В*), діб	Сорт (*фактор А*)								*Середнє*
	Вікторія		Антарія		Малинка		Крупнозелена		
	Рівень показ-ника	± до конт-ролю	Рівень показ-ника	± до конт-ролю	Рівень показ-ника	± до конт-ролю	Рівень показ-ника	± до конт-ролю	
75	1,02	-0,11	1,20	-0,20	1,12	-0,11	1,12	-0,22	1,12
80	1,09	-0,04	1,29	-0,11	1,28	+0,05	1,19	-0,15	1,21
85	1,20	+0,07	1,38	-0,02	1,34	+0,11	1,32	-0,02	1,31
85*	1,26	+0,13	1,42	+0,02	1,38	+0,15	1,36	+0,02	1,36
90 (*контроль*)	1,13	–	1,40	–	1,23	–	1,34	–	1,28
Середнє	*1,14*	–	*1,34*	–	*1,27*	–	*1,27*	–	*1,25*
$НІР_{05}(А) = 0,05$; $НІР_{05}(В) = 0,07$; $НІР_{05}(АВ) = 0,11$									

Примітка. 75, 80, 85 і 90 діб – тривалість вегетації посівів гречки за роздільного збору врожаю; 85* – строк прямого обмолоту посіву гречки після десикації препаратом Ураган Форте дозою 3,5 л/га.

По-різному в умовах цього року реагували сорти на продовження тривалості вегетації до максимуму (90 діб). Так, у сортів Вікторія і Малинка вибір такого строку роздільного збору врожаю порівняно з попереднім (85 діб) спричинив значні втрати зерна на рівні 0,07 і 0,11 т/га, при $НІР_{05(В)}$ = 0,07 т/га. Для сортів Антарія і Крупнозелена такі умови збору врожаю виявилися більш сприятливими, так як навіть без використання десикації і прямого обмолоту забезпечили додатковий збір відповідно 0,04 і 0,02 т/га зерна. Подібні закономірності щодо переваг цих сортів було відмічено і в інші роки, що вказує

на більшу їхню пластичність і адаптивність до несприятливих умов вирощування.

За результатами статистичної обробки одержаних даних на рівень врожайності зерна гречки в умовах 2011 року найбільше впливали оптимізація строку і способу збору врожаю (В) – 49%. Менш істотним виявився вибір сорту (А) і взаємодія чинників (АВ) – відповідно 18 і 11% (рис. 4.8).

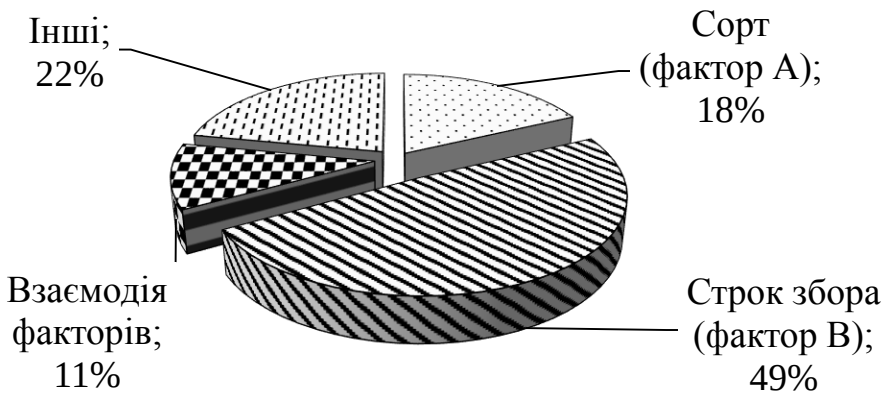

Рис. 4.8 **Частка впливу** (*%*) **досліджуваних чинників на врожайність зерна гречки в** *2011 році*

У середньому за роки досліджень (рис. 4.9) найвищу врожайність формував сорт Антарія – 1,53 т/га, що істотно на 0,21 т/га більше порівняно з сортом Вікторія та 0,05 і 0,06 т/га більше порівняно з сортами Малинка і Крупнозелена. При цьому необхідно також відмітити, що за першого з досліджуваних строків збору врожаю (75 діб) він забезпечував найбільший збір зерна роздільним комбайнуванням і в подальшому така перевага зберігалася до останнього строку збору порівняно з середньостиглими сортами Вікторія і Малинка. Середньопізньостиглий сорт Крупнозелена створений на основі зеленоквіткової форми, в якої підвищена стійкість до опадання внаслідок більшої кількості судинно-провідних пучків плодоніжки плоду, тому максимальну реалізацію його потенційних можливостей за умов роздільного збору врожаю забезпечував самий пізній строк (90 діб) – відповідно 1,73 і 1,88 т/га у більш сприятливі 2008 і 2010 роки та 1,29 і 1,34 т/га – у малосприятливі 2009 і 2011 роки (додаток Н. 5).

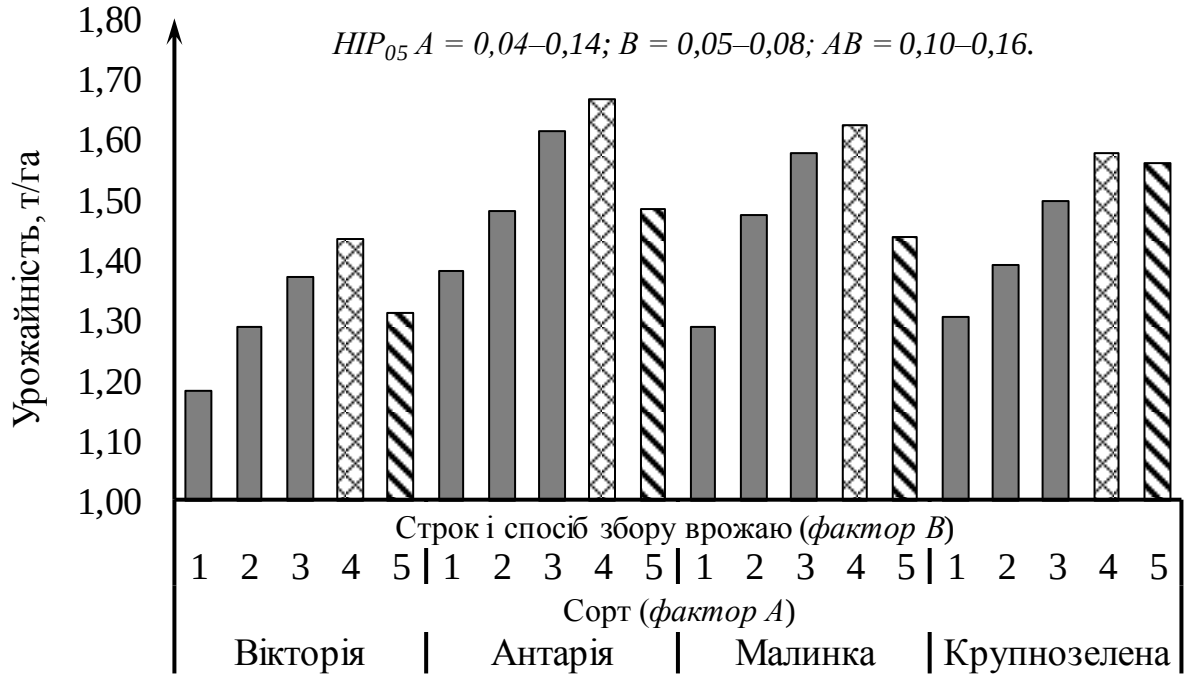

Рис. 4. 9. **Урожайність(*т/га*) сортів гречки залежно від строку і способу збору врожаю,** *2008–2011 рр.*:

1, 2, 3 і 5 – відповідно тривалість вегетації 75, 80, 85 і 95 діб після появи сходів за роздільного збору врожаю; 4 – тривалість вегетації 85 діб у поєднанні з десикацією і прямим комбайнуванням.

В цілому впродовж років досліджень за результатами статистичної обробки даних найменшим варіюванням даних характеризувався сорт Малинка – при коефіцієнті варіації V =7% він є більш пластичним до умов вирощування, а істотно вищу врожайність (1,96 і 1,99 т/га) за умов роздільного збору врожаю сформували відповідно сорти Антарія і Малинка в найсприятливішому за погодніми умовами 2010 році. Залежно від строку роздільного збору врожаю в усіх досліджуваних сортів перенесення його від раннього (75 діб) на 10 діб пізніший термін істотно збільшувало приріст зерна гречки на 0,19–0,29 т/га. При цьому, використання десикації і прямого комбайнування на 85 добу забезпечували отримання додатково ще 0,02– 0,07 т/га виповненого зерна усіх сортів гречки,порівняно з подовженням вегетаціїдо 90 діб. Найбільш

ефективним використання десикації і прямого обмолоту виявилося на посівах гречки сортів Антарія і Малинка, де втрати зерна внаслідок осипання були відповідно 0,16–0,18 т/га, при рівні врожайності 1,67–1,62 т/га [159–164]. Найменш доцільним у цьому відношенні виявилася десикація посівів гречки сорту Крупнозелена на 85 добу вегетації – перенесення строків збору на 90 добу з роздільним комбайнуванням спричинило мінімальний недобір 0,02 т/га.

Виробниче впровадження результатів дисертаційної роботи здійснювалося в об'єднанні «Чорноострівський ХПП» Хмельницького району Хмельницької області впродовж 2012–2014 рр на площі 30 га. Досліди проводились з сортом гречки Антарія. Збір урожаю проводили в три строки – тривалість вегетації 80, 85 і 90 (контроль) діб після повних сходів (додаток Л. 6).

Як видно з результатів досліджень, найвищу врожайність в середньому за роки досліджень отримано за тривалості вегетації 85 діб – 1,88 т/га, що на 0,17 т/га вище від контролю (90 діб). Збір гречки на 5 діб раніше (80 добу), спричинив недобір 0,25 т/га урожаю зерна гречки.

Із сортом Крупнозелена досліди з виробничої перевірки проводились на Ялтушківській дослідній селекційній станції Вінницької області упродовж 2012–2014 рр. на площі 20 га. Вивчали чотири строки збирання гречки – на 75, 80, 85, 90 добу (контроль) після повних сходів (додатки А. 2, А. 4 і Л. 7).

Так, у середньому за три роки вирощування при збиранні гречки сорту Крупнозелена на 75 добу урожайність становила 1,70 т/га або нижче на 0,32 т від контролю; на 80 добу – 1,80 т/га або менше від контролю на 0,22 т/га; на 85 добу урожайність становила 1,91 т/га, або на 0,11 т/га менше від контролю. Наслідки виробничої перевірки підтвердили результати польових досліджень, отримані в умовах дослідного поля Подільського державного аграрно-технічного університету за 2008–2011 роки.

4.4 Технологічна якість зерна гречки

Технологічні якості плодів гречки визначаються особливостями їх переробки для одержання різних продуктів. Найбільш повноцінні плоди мають абсолютно велику масу, натуру, високу вирівняність і найменшу плівчастість. В більшості ці ознаки закріплені генотипово, але їхній рівень може варіювати в досить широких межах залежно від ґрунтово-кліматичних умов і рівня агротехніки [3, 165–167].

Відомо, що високі технологічні показники якості зерна гречки сприяють одержанню високоякісної круп'яної продукції [168]. Для сівби гречки необхідно використовувати ваговите зерно, що забезпечує високу польову схожість насіння та повноту сходів і в подальшому відіграє визначну роль у формуванні врожаю цієї культури [169].

Рівень урожайності гречки істотно залежить від маси зернівок. Більшість районованих сортів гречки мають массу 1000 зерен на рівні 26–30г. Величина цього показника гречки залежить від генетичного потенціалу сорту [170–172]. Проте на цей елемент структури врожаю впливають як забезпеченість посівів вологою, поживними речовинами так і оптимізація температурного режиму повітря і ґрунту.

Як видно з даних табл. 4.8 і додатку П. 1, маса 1000 зерен в більшості залежала від способу сівби. Так найбільш ваговите зерно формувалось на рослинах за широкорядного способу сівби з шириною міжрядь 45 см. Маса 1000 зерен сорту Малинка в цьому варіанті була на 0,3–0,5 г істотно більшою порівняно з варіантами звичайної рядкової сівби. У посівах гречки з шириною міжрядь 30 см рівень цього показника виявився більшим від контролю (звичайна рядкова сівба) на 0,2–0,4 г. Зі зменшенням кількісної норми висіву за всіх способів сівби значення маси 1000 зерен збільшувалося за рахунок оптимізації параметрів індивідуальної площі живлення рослин гречки та зменшення внутрішньовидової конкуренції за чинники життя.

Таблиця 4.8

Маса 1000 зерен (*г*) гречки сорту Малинка залежно від способу сівби і норми висіву насіння, *2008–2010 рр*.

Норма висіву насіння (*фактор В*), шт./м.п. рядка	Спосіб сівби (*фактор А*)					*Середнє*
	Звичайний рядковий (15 см)	Широкорядний (30 см)		Широкорядний (45 см)		
	Рівень показника	Рівень показника	± до звичайного рядкового	Рівень показника	± до звичайного рядкового	
100	27,5	27,9	+0,4	28,0	+0,5	27,8
83	27,7	28,0	+0,3	28,1	+0,4	27,9
71	27,8	28,1	+0,3	28,1	+0,3	28,0
63	27,9	28,1	+0,2	28,2	+0,3	28,1
56	27,9	28,2	+0,3	28,2	+0,3	28,1
Середнє	*27,8*	*28,1*	*+0,3*	*28,1*	*+0,3*	*28,0*
$НІР_{05}(А) = 0,19$; $НІР_{05}(В) = 0,26$; $НІР_{05}(АВ) = 0,48$						

На звичайних рядкових посівах маса 1000 зерен була найменшою, особливо у загущених варіантах, де кількість висіяного насіння на метрі погонному рядка була 100–83 шт. За результатами дисперсійного аналізу, на ваговитість плодів гречки впродовж років досліджень найбільший вплив серед досліджуваних чинників мали як вибір способу сівби (фактор А), так і загущення рослин в рядку (фактор В) – відповідно 47 і 35%. При цьому необхідно відмітити й значний вплив погодних умов – в середньому за 2008–2010 рр. частка впливу цього чинника склала 49%.

З одержаних результатів можна зробити висновок, що формуванню найбільш ваговитого зерна гречки сприяло збільшення індивідуальної площі живлення за рахунок ширини міжрядь (45 см) і норми висіву (1,8 млн шт/га). За таких параметрів сівби рослини формували найбільшу кількість ваговитого насіння й істотно вишу врожайність, порівняно з іншими варіантами способів сівби і норм висіву (див. табл. 4.1).

Другим важливим показником у технології переробки зерна гречки є його вирівняність. Вирівняне за розмірами і масою зерно забезпечує рівномірні сходи, а під час технологічної переробки – високий вихід крупи. Вирівняність залежить від сортових особливостей, кліматичних умов і особливостей технології вирощування. Причиною зниження вирівняності зерна є різний ступінь його стиглості, навіть в межах однієї рослини. Щоб забезпечити високий вихід крупи –75–78%, вирівняність зерна повинна бути не нижчою 85%, а плівчастість – не вищою 21% [172].

З одержаних упродовж років досліджених даних (табл.4.9, додаток П. 2) видно, що на вирівняність зерна достовірно впливали як способи сівби так і кількість висіяного насіння. Найбільш вирівняне зерно формувалося за звичайної рядкової сівби – внаслідок більшої густоти рослин і обмеженість їхнього гілкування. Так, найвищий рівень цього показника (82,9%) відмічено у варіантах звичайної рядкової сівби з нормами висіву 4,2 і 3,7 млн шт./га.

Таблиця 4.9

Вирівняність зерна (%) гречки сорту Малинка залежно від способу сівби і норми висіву насіння, *2008–2010 рр.*

Норма висіву насіння (*фактор В*), шт./м.п. рядка	Спосіб сівби (*фактор А*)					*Середнє*
	Звичайний рядковий (15 см)	Широкорядний (30 см)		Широкорядний (45 см)		
	Рівень показника	Рівень показника	± до звичайного рядкового	Рівень показника	± до звичайного рядкового	
100	82,7	82,3	-1,4	81,7	-1,0	82,2
83	82,8	82,5	-1,3	81,9	-0,9	82,4
71	82,8	82,6	-1,2	82,0	-0,8	82,5
63	82,9	82,6	-1,3	82,2	-0,7	82,6
56	82,9	82,7	-1,2	82,2	-0,7	82,6
Середнє	*82,8*	*82,5*	*-0,3*	*82,0*	*-0,8*	*82,4*
$НІР_{05}(А) = 0,29$; $НІР_{05}(В) = 0,27$; $НІР_{05}(АВ) = 0,63$						

За обох варіатів широкорядної сівби рівень цього показника, у межах кожної норми висіву зменшувався. При цьому, якщо за ширини міжрядь 30 см вирівняність у середньому зменшилася з 82,8 до 82,5% або на 0,3%, то за ширини міжрядь 45 см зниження рівня цього показника було вже істотним і на рівні 0,7–1,0%, при $НІР_{05}$(АВ) = 0,06%.

За результатами статистичної обробки одержаних даних частка впливу досліджуваних чинників на вирівняність зерна гречки впродовж років досліджень була наступною – спосіб сівби (А) і норма висіву (В) – відповідно 41 і 39%, а їхня взаємодія 20%.

У широкорядних посівах з шириною міжрядь 30 і 45 см зі зменшенням кількості рослин на одиниці площі вирівняність мала тенденцію до збільшення від 82,3 і 81,7% до 82,7 і 82,2%, що на нашу думку пов’язано зі збільшенням площі живлення рослин і формування більшої кількості ваговитого насіння.

Подібна закономірність відмічена й під час аналізу даних натури зерна (табл. 4.10).

Таблиця 4.10

Натура зерна (*г/л*) **гречки сорту Малинка залежно від способу сівби і норми висіву насіння,** *2008–2010 рр*.

Норма висіву насіння (*фактор В*), шт./м.п. рядка	Спосіб сівби (*фактор А*)					*Середнє*
	Звичайний рядковий (15 см)	Широкорядний (30 см)		Широкорядний (45 см)		
	Рівень показника	Рівень показника	± до звичайного рядкового	Рівень показника	± до звичайного рядкового	
100	639	642	3	644	5	*642*
83	642	645	3	646	4	*644*
71	645	647	2	648	3	*647*
63	645	649	4	651	6	*648*
56	644	649	5	653	9	*647*
Середнє	*643*	*646*	*3*	*648*	*5*	*646*
$НІР_{05}$(А) = 2; $НІР_{05}$(В) = 2;$НІР_{05}$(АВ) = 4						

Найбільші її показники одержані за широкорядної сівби, на звичайних рядкових посівах натура зерна гречки була дещо нижчою. Крім способів сівби достовірний вплив мали і норми висіву. Так, істотний рівень цього показника (651 і 653 г/л) відмічено у варіантах широкорядної сівби (45 см) з нормою висіву 1,4 і 1,2 млн шт./га, (30 см) – відповідно (649 г/л) з нормою висіву 2,1 і 1,9 млн шт./га, при $НІР_{05}$ (АВ) = 1,62 г/л, у загущених варіантах, де кількість висіяного насіння на метрі погонному рядка була 100–83 шт., показники натури зерна були меншими на 4–5 г.

Єдиним показником якості зерна круп'яних культур, який необхідно знижувати у відсотковому відношені, є плівчастість (табл. 4.11, додаток П. 3).

Таблиця 4.11

Плівчастість зерна (%) **гречки сорту Малинка залежно від способу сівби і норми висіву насіння,** *2008–2010 рр.*

Норма висіву насіння (*фактор В*), шт./м.п. рядка	Спосіб сівби (*фактор А*)					*Середнє*
	Звичайний рядковий (15 см)	Широкорядний (30 см)		Широкорядний (45 см)		
	Рівень показника	Рівень показника	± до звичайного рядкового	Рівень показника	± до звичайного рядкового	
100	22,3	22,0	+0,3	21,9	+0,4	*22,1*
83	22,3	21,9	+0,4	21,8	+0,5	*22,0*
71	22,2	21,9	+0,3	21,8	+0,4	*22,0*
63	22,1	21,8	+0,3	21,7	+0,4	*21,9*
56	22,1	21,8	+0,3	21,7	+0,4	*21,9*
Середнє	*22,2*	*21,9*	*+0,3*	*21,8*	*+0,4*	*22,0*
$НІР_{05(А)}$ = 0,12; $НІР_{05(В)}$ = 0,13; $НІР_{05(АВ)}$ = 0,26						

В більшості рівень цього показника в гречки зумовлений генетичними особливостями сорту й може змінюватися під дією погодних умов у період

плодоутворення і значно менше залежить від елементів технології. При цьому, як показали результати проведених досліджень упродовж трьох років, плівчастість майже не змінювалася під дією досліджуваних норм висіву. Лише як тенденцію слід відмітити позитивний вплив зменшення норми висіву від максимальної до мінімальної у межах кожного способу сівби, за яких уміст плівок зменшувався 0,1–0,2%. Більш впливовим у цьому відношенні виявився вибір способу сівби. Так, найменш виповненим і ваговитим виявилося зерно зі звичайних рядкових посівів – відповідно на рівні 22,1–22,3%. При цьому широкорядна сівба на 30 і 45 см істотно зменшувала вміст плівок відповідно на 0,2–0,4 і 0,4–0,5% при $НІР_{05}$ (АВ) = 0,3%.

В середньому за роки досліджень частка впливу способу сівби на вихід ядра під час обрушування плодів гречки серед досліджуваних чинників була найбільшою – 43%, при 34 і 23% – відповідно норма висіву і взаємодія. Комплексна оцінка умов року формування врожаю і досліджуваних елементів технології показала істотний вплив і погоди на формування цього показника – 53%. При цьому, найбільш виповнене і ваговите зерно гречки сорту Малинка з найменшою плівчастістю формувалось за сприятливих умов 2010 року (21,7%), а збільшенню плівчастості і, відповідно, погіршенню технологічних якостей зерна спричиняли посушливі умови 2009 року (22,3%).

В результаті встановлення найбільш ефективних доз десикантів на технологічні якості зерна гречки було встановлено, що ваговитість зерна, його вирівняність і плівчастість в першу чергу визначаються генетичними особливостями окремого сорту і значно меншим був фенотиповий прояв умов вирощування та досліджуваних елементів технології. Так, найбільшою ваговитістю характеризувалося зерно гречки сорту Крупнозелена, маса 1000 якого була на рівні 30,4–30,7 г. У сортів Антарія і Малинка рівень цього показника в роки досліджень не перевищував 28,2–28,5 г, а в сорту Вікторія – був найнижчим, і відповідно в межах 27,1–27,5 г. Одержані нами значення маси

1000 зерен були характерними упродовж усіх років досліджень і якихось істотних відмінностей залежно від досліджуваних доз встановлено не було. Лише як тенденцію слід відмітити позитивний вплив середньої дози (3,5 л/га) на інтенсивність відтоку асимілянтів з вегетативних органів рослин до зерна, в період дозрівання після десикації, порівняно з варіантом природного підсушування рослин у валках.

Від показника вирівняності зерна залежить вихід і товарна якість круп. Так, під час виробництва крупи більше за розмірами зерно подрібнюється, а дрібніше залишається не обрушеним. Зазвичай вирівняність зерна залежить від сортових особливостей, проте навіть на одній рослині формується зерно зі значним варіюванням його лінійних розмірів. Так, найкрупніше і ваговите зерно формується в квітках верхівкових суцвіть основного стебла і гілок першого порядку, а в квітках пазушних суцвіть і гілках наступних порядків воно значно дрібніше [173].

За результатами наших досліджень стосовно вирівняності були встановлені подібні закономірності. Так, найкращим у цьому відношенні було зерно сорту Крупнозелена, вирівняність якого у середньому за роки досліджень була на рівні 91,3–91,5% (табл. 4.12).

Істотно гіршим за цим показником характеризуваорся зерно сортів Антарія і Малинка – відповідно на рівні 81,5–81,7% і 81,7–82,9% або на 9,6–10,0% і 8,4–8,9% істотно менше сорту Крупнозелена. Найменш якісним за вирівняністю в усі роки досліджень виявилося зерно сорту Вікторія – вирівняність якого була нижчою 80% – 78,7–78,9% [127]. На відміну до цього зерно гречки сорту Вікторія за вмістом плівок мало найкращі показники – на рівні 21,4–21,7%. Дещо поступалося йому зерно сортів Антарія і Малинка – відповідно в обох на рівні 21,7–21,9%, а істотно більшою плівчастістю, у середньому за 2008–2011 рр. характеризувалося зерно сорту – Крупнозелена (21,8–22,0%).

Таблиця 4.12

Технологічні показники якості зерна сортів гречки

за різної дози десикантів, *2008–2011 рр.*

Десикант (*фактор В*)	Доза препарату, (*фактор С*), *л/га*	Сорт (*фактор А*)								*Середнє*
		Вікторія		Антарія		Малинка		Крупнозелена		
		Рівень показника	± до контролю	Рівень показника	± до контролю	Рівень показника	± до контролю	Рівень показника	± до контролю	
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**
Маса 1000 зерен, *г*										
Ураган Форте	Без десиканту (*контроль*)	27,4	–	28,4	–	28,3	–	30,6	–	*28,7*
	2,5	27,4	0,0	28,4	0,0	28,4	+0,1	30,6	0,0	*28,7*
	3,0	27,4	0,0	28,5	+0,1	28,4	+0,1	30,7	+0,1	*28,8*
	3,5	27,5	+0,1	28,5	+0,1	28,5	+0,2	30,7	+0,1	*28,8*
	4,0	27,5	+0,1	28,4	0,0	28,5	+0,2	30,6	0,0	*28,8*
	4,5	27,4	0,0	28,4	0,0	28,5	+0,1	30,6	0,0	*28,7*
Раундап	Без десиканту (*контроль*)	27,1	–	28,3	–	28,2	–	30,4	–	*28,5*
	2,5	27,2	+0,1	28,3	0,0	28,2	0,0	30,4	0,0	*28,5*
	3,0	27,2	+0,1	28,3	0,0	28,2	0,0	30,5	+0,1	*28,6*
	3,5	27,3	+0,2	28,4	+0,1	28,3	+0,1	30,5	+0,1	*28,6*
	4,0	27,2	+0,1	28,4	+0,1	28,3	+0,1	30,6	+0,2	*28,6*
	4,5	27,1	0,0	28,3	0,0	28,2	0,0	30,4	0,0	*28,5*
Середнє		*27,3*	–	*28,4*	–	*28,3*	–	*30,6*	–	–
$НІР_{05(A)} = 0,02$; $НІР_{05(B)} = 0,04$; $НІР_{05(C)} = 0,11$; $НІР_{05(AB)} = 0,12$; $НІР_{05(AC)} = 0,08$; $НІР_{05(BC)} = 0,12$; $НІР_{05(ABC)} = 0,31$										
Вирівняність, %										
Ураган Форте	Без десиканту (*контроль*)	78,8	–	81,5	–	82,5	–	91,3	–	*83,5*
	2,5	78,9	+0,1	81,6	+0,1	82,6	+0,1	91,4	+0,1	*83,6*
	3,0	78,8	0,0	81,5	0	82,6	+0,1	91,4	+0,1	*83,6*
	3,5	78,9	+0,1	81,6	+0,1	82,7	+0,2	91,5	+0,2	*83,7*

Продовження табл. 4.12

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	4,0	78,9	+0,1	81,7	+0,2	82,7	+0,2	91,5	+0,2	*83,7*
	4,5	78,7	-0,1	81,6	+0,1	82,6	+0,1	91,5	+0,2	*83,6*
Раундап	Без десиканту (*контроль*)	78,7	–	81,5	–	82,7	–	91,3	–	83,5
	2,5	78,7	0	81,6	+0,1	82,8	+0,1	91,3	0	83,5
	3,0	78,8	+0,1	81,6	+0,1	82,7	0	91,4	+0,1	83,6
	3,5	78,8	+0,1	81,7	+0,2	82,8	+0,1	91,4	+0,1	83,7
	4,0	78,9	+0,2	81,7	+0,2	82,9	+0,2	91,5	+0,2	83,7
	4,5	78,7	0	81,6	+0,1	81,7	0	91,3	0	83,3
Середнє		78,8	–	81,6	–	82,8	–	91,4	–	–
$НІР_{05(A)} = 0,015$; $НІР_{05(B)} = 0,035$; $НІР_{05(C)} = 0,01$; $НІР_{05(AB)} = 0,11$; $НІР_{05(AC)} = 0,07$; $НІР_{05(BC)} = 0,13$; $НІР_{05(ABC)} = 0,13$										
Плівчастість, %										
Ураган Форте	Без десиканту (*контроль*)	21,5	–	21,9	–	21,8	–	22,4	–	*21,9*
	2,5	21,5	0,0	21,9	0,0	21,8	0,0	22,5	+0,1	*21,9*
	3,0	21,6	+0,1	21,8	-0,1	21,9	+0,1	22,4	0,0	*22,0*
	3,5	21,6	+0,1	21,9	0,00	21,9	+0,1	22,5	+0,1	*22,0*
	4,0	21,7	+0,2	21,9	0,0	21,9	+0,1	22,5	+0,1	*22,0*
	4,5	21,5	0,0	21,8	-0,1	21,8	0,0	22,4	0,0	*21,9*
Раундап	Без десиканту (*контроль*)	21,4	–	21,8	–	21,7	–	22,3	–	*21,8*
	2,5	21,5	+0,1	21,9	+0,1	21,7	0,0	22,4	+0,1	*21,9*
	3,0	21,5	+0,1	21,8	0,0	21,8	+0,1	22,3	0,0	*21,8*
	3,5	21,4	0,0	21,8	0,0	21,8	+0,1	22,3	0,0	*21,8*
	4,0	21,6	+0,2	21,8	0,0	21,8	+0,1	22,4	+0,1	*21,9*
	4,5	21,5	+0,1	21,7	-0,1	21,7	0,0	22,3	0,0	*21,8*
Середнє		*21,5*	–	*21,8*	–	*21,8*	–	*22,4*	–	–
$НІР_{05(A)} = 0,03$; $НІР_{05(B)} = 0,05$; $НІР_{05(C)} = 0,11$; $НІР_{05(AB)} = 0,11$; $НІР_{05(AC)} = 0,07$; $НІР_{05(BC)} = 0,11$; $НІР_{05(ABC)} = 0,29$										

Примітка. 75, 80, 85 і 90 діб – тривалість вегетації посівів гречки за роздільного збору врожаю; 85* – строк прямого обмолоту посіву гречки після десикації препаратом Ураган Форте дозою 3,5 л/га.

Як і в дослідженнях з десикантами, нами було встановлено, що рівень показників технологічної якості зерна безпосередньо залежав від сортових особливостей і значно менше на нього впливали досліджувані строки та способи збору врожаю. Лише як тенденцію слід відмітити в усіх досліджуваних сортів дещо менший рівень показників маси 1000 зерен, вирівняності і натури, а також відповідно збільшення їхньої плівчастості у варіантах ранніх (75 діб) і пізніх строків (90 діб) роздільного збору врожаю, порівняно з тривалістю вегетації 85 діб за обох способів обмолоту (табл. 4.13, додаток Р. 1–Р. 3).

Таблиця 4.13

Технологічні показники якості зерна сортів гречки залежно від строку і способу збору врожаю, *2008–2011 рр.*

Строк збору врожаю (*фактор В*), *тривалість вегетації, діб*	Сорт (*фактор А*)								*Середнє*
	Вікторія		Антарія		Малинка		Крупнозелена		
	Рівень показника	± до контролю	Рівень показника	± до контролю	Рівень показника	± до контролю	Рівень показника	± до контролю	
1	**2**	**3**	**4**	***5***	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Маса 1000 зерен, *г*									
75	27,1	–	28,3	–	28,1	0,1	30,4	-0,1	*28,5*
80	27,2	0,1	28,4	0,1	28,2	0,2	30,4	-0,1	*28,6*
85	27,4	0,3	28,5	0,2	28,5	0,5	30,6	0,1	*28,8*
85*	27,5	0,4	28,5	0,2	28,5	0,5	30,7	0,2	*28,8*
90(*контроль*)	27,1	–	28,3	–	28,0	–	30,5	–	*28,5*
Середнє	*27,3*	–	*28,4*	–	*28,3*	–	*30,5*	–	*28,6*
$НІР_{05(А)}$ = 0,22; $НІР_{05(В)}$ = 0,25; $НІР_{05(АВ)}$ = 0,49									
Вирівняність, %									
75	78,6	0	81,5	-0,1	82,5	-0,1	91,3	–	*83,5*
80	78,7	0,1	81,5	-0,1	82,7	0,1	91,3	–	*83,5*
85	78,8	0,2	81,6	–	82,8	0,1	91,4	0,1	*83,6*
85*	78,8	0,2	81,7	0,1	82,7	0,1	91,4	0,1	*83,6*
90(*контроль*)	78,6	–	81,6	–	82,6	–	91,4	–	*83,5*
Середнє	*78,7*	–	*81,6*	–	*82,7*	–	*91,3*	–	*83,5*
$НІР_{05(А)}$ = 0,43; $НІР_{05(В)}$ = 0,48; $НІР_{05(АВ)}$ = 0,96									

Продовження табл. 4.13

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Натура, *г/л*									
75	645	-4	651	-3	659	–	632	-1	*647*
80	647	-2	652	-2	660	-1	633	–	*648*
85	651	2	655	1	662	3	635	2	*651*
85*	651	2	656	2	662	3	635	2	*651*
90(*контроль*)	649	–	654	–	659	–	633	–	*649*
Середнє	*649*	–	*654*	–	*660*	–	*634*	–	*649*
$НІР_{05(А)}$ = 0,43; $НІР_{05(В)}$ = 0,48; $НІР_{05(АВ)}$ = 0,96									
Плівчастість, %									
75	21,3	-0,1	21,7	-0,1	21,7	–	22,2	-0,1	*21,7*
80	21,4	–	21,8	–	21,8	0,1	22,3	–	*21,8*
85	21,5	0,1	21,9	0,1	21,8	0,1	22,4	0,1	*21,9*
85*	21,6	0,2	21,9	0,1	21,8	0,1	22,4	0,1	*21,8*
90(*контроль*)	21,4	–	21,8	–	21,7	–	22,3	–	*21,8*
Середнє	*21,4*	–	*21,8*	–	*21,8*	–	*22,3*	–	*21,8*
$НІР_{05(А)}$ = 0,11; $НІР_{05(В)}$ = 0,12; $НІР_{05(АВ)}$ = 0,24									

Примітка. 75, 80, 85 і 90 діб – тривалість вегетації посівів гречки за роздільного збору врожаю; 85* – строк прямого обмолоту посіву гречки після десикації препаратом Ураган Форте дозою 3,5 л/га.

Отже, строки збору врожаю впливають на якість зерна гречки за ранніх термінів (75–80 доба) – зернівки неповністю виповнені, а за пізніх (90 діб) – найбільш ваговиті з них осипалися, що привело до зниження маси 1000 зерен, вирівняності та натури зерна. Тому оптимальним строком, що забезпечує найкращу технологічну якість зерна різних сортів гречки є 85 доба за обох способів збору врожаю.

4.5 Статистичне обґрунтування рекомендованих елементів технології

Для встановлення закономірностей між урожайністю досліджуваних сортів гречки та низкою різних господарсько-цінних ознак з урахуванням строків її збирання виконано кореляційно-регресійний аналіз між цими ознаками у припущенні, що вказані залежності близькі до лінійних у випадках, коли значення парних коефіцієнтів кореляції наближаються до одиниці. Для обчислення вибіркових коефіцієнтів лінійної кореляції та формування лінійних рівнянь регресії використано масиви цих ознак і стандартні підпрограми «КОРРЕЛ» та «ЛИНЕЙН», які входять до статистичного пакету аналізу даних програми Microsoft Excel. В усіх випадках передбачалось, що $\bar{y}_x$ – результативна ознака, яка виражає врожайність конкретного сорту гречки; x – факторна ознака, від якої залежить результативна.

Розраховані значення парних коефіцієнтів лінійної кореляції між результативною ознакою – врожайністю гречки, і факторними ознаками наведено в таблиці 4.14 (додаток С. 1).

До уваги, надалі, використовували лише ті лінійні залежності, між якими існують достатньо сильні кореляційні зв’язки, що характеризуються значеннями парних коефіцієнтів кореляції, не меншими за 0,7 (у табл. 4.18 вони виділені жирним шрифтом). Це стосується залежностей між врожайністю сортів гречки (результативною ознакою) і такими факторними ознаками як кількість виповнених зерен з однієї рослини, маса 1000 зерен, індивідуальна продуктивність рослин, плівчастість зерна.

Між урожайністю гречки та кількістю зібраних виповнених зерен з однієї рослини для кожного із досліджуваних чотирьох сортів існує досить сильний лінійний кореляційний зв’язок (додаток С. 2), що характеризується значеннями вибіркового коефіцієнта кореляції на рівні r= 0,87...0,96 $\pm$ 0,01 [174].

Наведені графіки (додаток С. 2) вказують на прямолінійну пропорційну

залежність між результативною і факторною ознаками, причому найбільшу урожайність було отримано для сорту Вікторія при наявності на одній рослині від 55 до 58 виповнених зерен, для сорту Антарія – від 56 до 58, для сорту Малинка – від 56 до 59, для сорту Крупнозелена – від 53 до 59**.** Найбільш чутливими за врожайністю є сорти Вікторія і Крупнозелена, для яких між урожайністю та індивідуальною озерненістю існує найтісніший лінійний кореляційний зв'язок.

Таблиця 4.14

Коефіцієнти парних лінійних кореляцій між урожайністю гречки і факторними ознаками, що її характеризують

Показник	Сорт			
	Вікторія	Антарія	Малинка	Крупно-зелена
Тривалість вегетації, *діб*	0,565	0,522	0,59	0,613
Індивідуальна продуктивність рослини, *г*	**0,963**	**0,859**	**0,925**	**0,949**
Кількість виповнених зерен на рослині, *шт.*	**0,957**	**0,866**	**0,916**	**0,937**
Кількість суцвіть на одній рослині, *шт.*	0,49	0,218	0,509	0,645
Маса 1000 зерен, *г*	**0,891**	**0,788**	**0,899**	-0,082
Плівчастість, *%*	0,604	**0,857**	0,691	**0,731**
Вирівняність, *%*	-0,569	0,634	0,245	0,148
Кількість листків на одній рослині, *шт.*	-0,503	0,698	0,596	0,324
Сумарна площа листків однієї рослини, *см*^{2}	-0,489	0,108	0,625	-0,275
Кількість гілок на рослині, *шт.*	0,301	0,634	-0,47	0,564

Сила лінійного кореляційного зв'язку між урожайністю гречки і масою 1000 зерен для сортів Вікторія, Антарія і Малинка виражається парним коефіцієнтом кореляції в межах від 0,79 до 0,90, яка є досить сильною; для сорту Крупнозелена

така лінійна кореляційна залежність практично не існує. Рівняння лінійної регресії корельованих ознак та їхні графіки представлені в додатку С. 3.

Аналіз побудованих графіків показує, що найвища врожайність на рівні 1,7–2,0 т/га у сорту Малинка формується за маси 1000 зерен 28,3–28,9 г, Антарія – 29,1–29,6 г, а в сорту Вікторія – 1,46–1,72 т/га, за маси 1000 зерен 27,5–27,8 г.

Не менш важливою ознакою, що впливає на врожайність гречки, є індивідуальна продуктивність однієї рослини (додаток С. 4).

Варто зазначити, що лінійний кореляційний зв'язок між урожайністю та індивідуальною продуктивністю рослин гречки є досить сильним, оскільки вибірковий коефіцієнт парної кореляції перебуває в межах r = 0,86…0,96 $\pm$ 0,01 і залежно від сортових особливостей на 74–93% визначає її рівень.

Лінійна кореляційна залежність між урожайністю гречки та плівчастістю її зерна встановлена лише для сортів Антарія і Крупнозелена, а для сортів Вікторія і Малинка тіснота цього зв'язку не перевищувала рівня r =0,60…0,69 $\pm$ 0,05 (додаток С. 5).

Кореляційна залежність між урожайністю гречки та строком і способами її збору, як показують результати дослідження, виявилась нелінійною, оскільки значення вибіркового коефіцієнта в усіх випадках знаходяться на середньому рівні тісноти зв'язку (r= 0,52…0,61$\pm$ 0,05).

Кореляційні залежності між урожайністю сортів гречки Вікторія, Антарія, Малинка, Крупнозелена і строками збирання врожаю представлені графіками на рисунках 4.10–4.13, з яких слідує, що залежність між ознаками близька до параболічної.

Пр цьому, рівняння параболічної регресії має такий вигляд [175,176]:

$$\bar{y}_x = ax^2 + bx + c. \qquad \textbf{(4.1)}$$

Для розрахунку невідомих значень параметрів a, b і c у рівнянні (4.1) використано метод найменших квадратів, згідно з яким складаємо алгебраїчну систему лінійних рівнянь у вигляді:

$$\begin{cases} n \cdot a + b \cdot \sum_i x_i + c \cdot \sum_i x_i^2 = \sum_i y_i \\ a \cdot \sum_i x_i + b \cdot \sum_i x_i^2 + c \cdot \sum_i x_i^3 = \sum_i x_i y_i, \\ a \cdot \sum_i x_i^2 + b \cdot \sum_i x_i^3 + c \cdot \sum_i x_i^4 = \sum_i y_i x_i^2. \end{cases} \quad \textbf{(4.2)}$$

Коефіцієнти системи (4.2) для сорту Вікторія розраховані та наведені в таблиці 4.15.

Таблиця 4.15

Розрахунок коефіцієнтів нормальної системи алгебраїчних рівнянь

i	x_i	y_i	$x_i y_i$	x_i^2	x_i^3	x_i^4	$y_i x_i^2$
1	75	1,18	88,5	5625	421875	31640625	6638
2	80	1,29	103,2	6400	512000	40960000	8256
3	85	1,37	116,5	7225	614125	52200625	9898
4	90	1,31	117,9	8100	729000	65610000	10611
Σ	**330**	**5,15**	**426,1**	**27350**	**2277000**	**190411250**	**35403**

Значення сум (останній рядок табл. 4.15), що визначають коефіцієнти і вільні члени нормальної системи підставимо у систему (4.2), та одержимо її конкретний вигляд:

$$\begin{cases} 4a + 330b + 27350c = 5{,}15 \\ 330a + 27350b + 2277000c = 426{,}1 \\ 27350a + 2277000b + 190411250c = 35403 \end{cases} \quad \textbf{(4.3)}$$

Розв’язок системи (4.3) має вигляд:

$$\mathrm{c} = -7{,}834; \quad b = 0{,}209; \quad a = -\,0{,}0012.$$

Тоді, згідно з (4.1), рівняння параболічної регресії, що відображає кореляційний зв’язок між урожайністю гречки сорту Вікторія і строками та способами його збору, має вигляд:

$$\bar{y}_x = -7{,}834 + 0{,}209x - 0{,}0012x^2. \quad \textbf{(4.4)}$$

Сила нелінійного кореляційного зв’язку між ознаками оцінюється вибірковим кореляційним відношенням, яке обчислюється за формулою:

$$\rho_{yx} = \frac{\sigma_{\bar{Y}_x}}{\sigma_y}, \qquad \textbf{(4.5)}$$

деσ_y і $\sigma_{\bar{Y}_x}$ – відповідно загальне середнє квадратичне відхилення та міжгрупове середнє квадратичне відхилення ознаки *y*, які обчислюються за формулами:

$$\sigma_y = \sqrt{\frac{1}{n} \cdot \sum_i (y - \bar{y})^2}, \qquad \textbf{(4.6)}$$

$$\sigma_{\bar{Y}_x} = \sqrt{\frac{1}{n} \cdot \sum_i (\bar{y}_x - \bar{y})^2} \qquad \textbf{(4.7)}$$

Оскільки $\bar{y} = \frac{1}{4} \cdot (1{,}18 + 1{,}29 + 1{,}37 + 1{,}31) = 1{,}29$ та $\bar{y}_{75} = 1{,}18$, $\bar{y}_{80} = 1{,}30$, $\bar{y}_{85} = 1{,}35$, $\bar{y}_{90} = 1{,}31$, тоді, після проведення розрахунків за формулами (4.6) і (4.7), одержали: $\sigma_y = 0{,}069$ і $\sigma_{\bar{Y}_x} = 0{,}064$. Підставивши ці значення у формулу (4.5), отримали значення вибіркового кореляційного відношення:

$$\rho_{yx} = \frac{0{,}064}{0{,}069} = 0{,}926.$$

Так як це значення близьке до одиниці, то це означає, що між розглянутими корельованими ознаками існує тісний кореляційний зв’язок. Звідси випливає, що одержане рівняння регресії (4.4) з великою вірогідністю описує розглянуту парну кореляційну залежність.

Похідна функції [175], що визначається рівнянням (4.4), має вигляд:

$$\frac{d\bar{y}_x}{dx} = 0{,}209 - 0{,}0024x,$$

тому з рівняння $\frac{d\bar{y}_x}{dx} = 0$ визначено точку максимуму цієї функції: $x = 88$діб.

Це означає, що оптимальний строк збору врожаю гречки сорту Вікторія повинен розпочинатися не раніше 85 і не пізніше 88 доби (рис. 4.10). Розрахункова максимальна врожайність для цього сорту за таких умов буде 1,38 т/га [177].

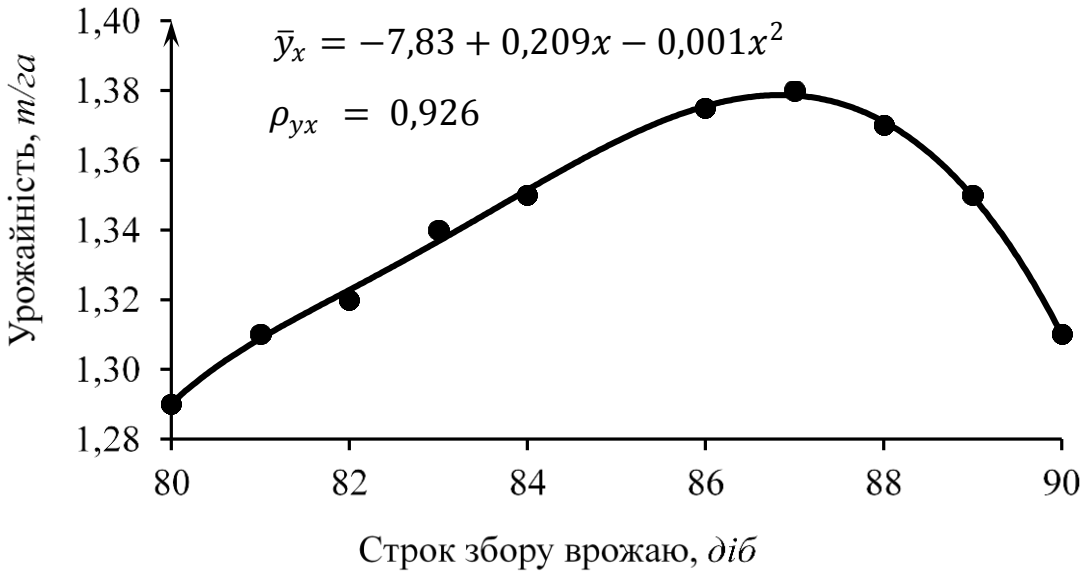

Рис. 4.10 **Параболічна регресія між урожайністю гречки сорту Вікторія і строками та способами збору врожаю,** *2008–2011 рр.*

Аналогічно розраховуємо вибіркове рівняння параболічної регресії для сорту Антарія, яке описує парний кореляційний зв'язок між урожайністю та строками і способами його збору (рис. 4.11):

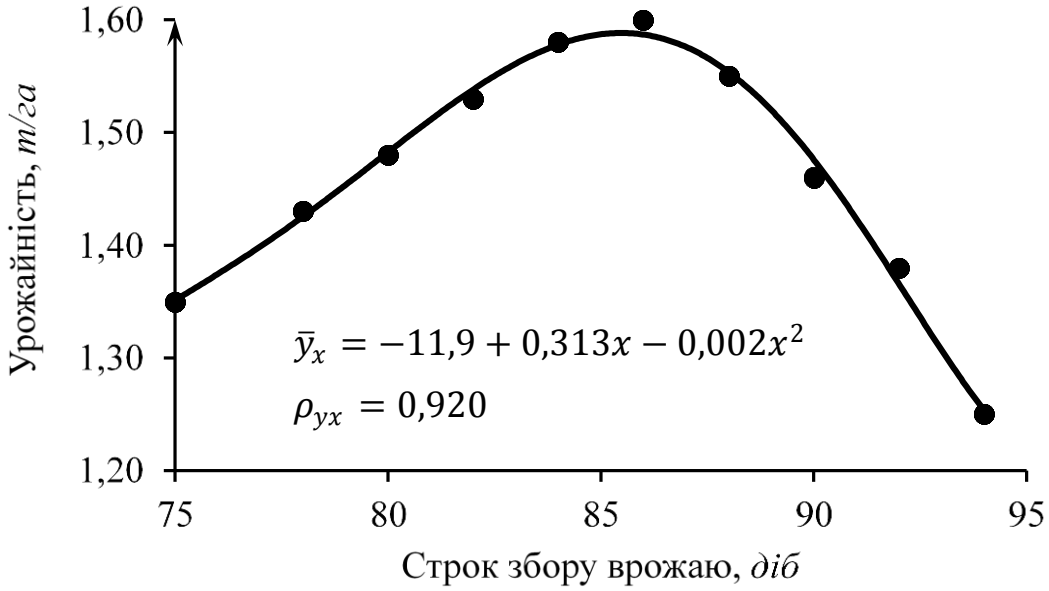

Рис. 4.1 1 **Параболічна регресія між урожайністю гречки сорту Антарія і строками та способами збору врожаю,** *2008–2011 рр.*

Диференціюючи функцію, яка задається одержаним рівнянням регресії розраховуємо її точку максимуму: $x = 86$. З цього видно, що оптимальним початком строку збирання врожаю сорту Антарія за відповідних умов є 86 доба. При цьому максимальна розрахункова урожайність складає 1,60 т/га. Розраховане значення вибіркового кореляційного відношення становить 0,920, що вказує на сильний параболічний зв'язок між ознаками, а тому одержане рівняння регресії з достатнім ступенем точності описує цю залежність.

Вибіркове рівняння параболічної залежності для сорту Малинка має вигляд (рис. 4.12):

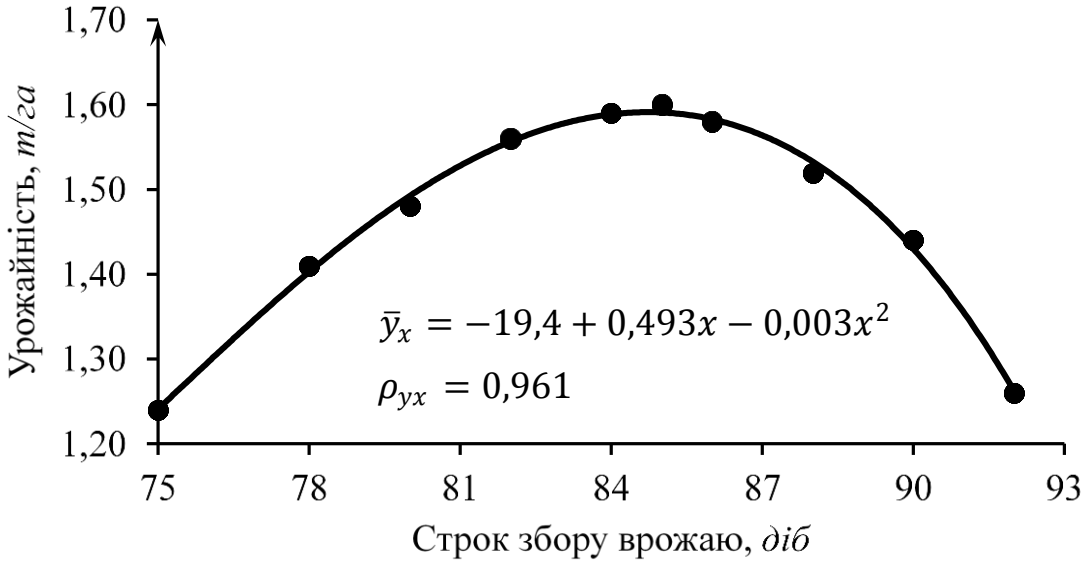

Рис. 4.12 **Параболічна регресія між урожайністю гречки сорту Малинка і строками та способами збору врожаю,** *2008–2011 рр.*

Наступні розрахунки показали, що оптимальним строком збору врожаю гречки сорту Малинка є 85 доба, з максимальною прогнозованою врожайністю 1,58 т/га. Розраховане значення вибіркового кореляційного відношення для цього випадку дорівнює 0,961. Отже, між урожайністю даного сорту гречки і строками її збирання існує тісна параболічна кореляційна залежність, яку з великою ймовірністю описує одержане рівняння регресії.

Рівняння регресії, що виражає параболічну залежність між урожайністю

гречки сорту Крупнозелена і строками її збирання, одержане аналогічно та має вигляд (рис. 4.13):

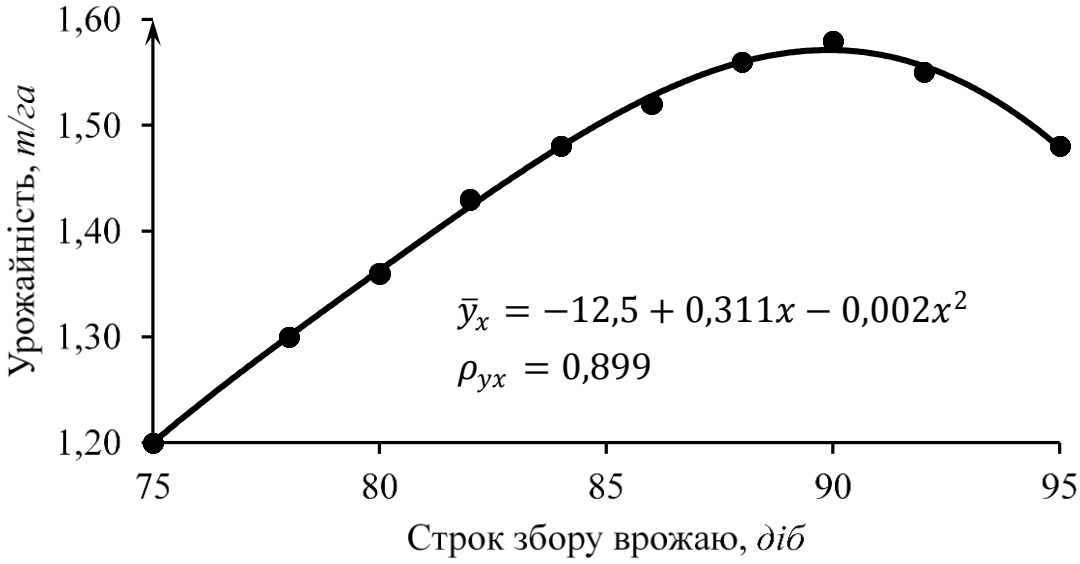

Рис. 4.13 **Параболічна регресія між урожайністю гречки сорту Крупнозелена і строками та способами збору врожаю,** *2008–2011 рр.*

Проведені розрахунки дозволили встановити, що оптимальний строк збору врожаю для цього сорту становить 90 діб, причому найвища прогнозована врожайність в цьому випадку складає 1,56 т/га.

Між урожайністю гречки сорту Крупнозелена та строками її збору існує сильний квадратичний кореляційний зв’язок, оскільки вибіркове кореляційне відношення виражається числом 0,899, яке близьке до одиниці. Отже, одержане рівняння регресії (4.10) з достатньою ймовірностю описує цю залежність. Слід зазначити, що серед досліджуваних сортів гречки оптимальний строк збору врожаю сорту Крупнозелена є найпізнішим, а найранніший оптимальний строк має сорт Малинка, що вказує на генетичну його зумовленість.

Підсумовуючи результати досліджень 2008–2011 років, приходимо до висновку, що оптимальна тривалість вегетації середньостиглих сортів Вікторія, Антарія і Малинка складає 85–87 діб, а для середньопізньостиглого сорту Крупнозелена – не менше 90 діб.

Оскільки при проведенні як лабораторних, так і польових дослідів упродовж

чотирьох років заміри урожайності виконувались через кожних п’ять діб, то виникає необхідність у підвищенні їхньої точності шляхом теоретичного розрахунку проміжних значень, що знаходяться в середині між заміряними вузловими точками (табл. 4.16).

Таблиця 4.16

Подобова інтерполяція та апроксимація середньої врожайності (*т/га*) **сортів гречки залежно від строку збору врожаю під час дозрівання**

Строк збору врожаю (*фактор В*), діб	Сорт			
	Вікторія	Антарія	Малинка	Крупнозелена
75	1,18	1,38	1,29	1,25
76	1,21	1,41	1,34	1,28
77	1,23	1,45	1,39	1,30
78	1,26	1,48	1,44	1,31
79	1,28	1,51	1,47	1,34
80	1,30	1,53	1,51	1,37
81	1,32	1,55	1,53	1,40
82	1,33	1,57	1,55	1,43
83	1,35	1,58	1,57	1,46
84	1,36	1,59	**1,58**	1,48
85	1,37	1,59	**1,58**	1,50
86	1,37	**1,60**	**1,58**	1,52
87	**1,38**	1,59	1,57	1,53
88	**1,38**	1,59	1,55	1,54
89	1,37	1,58	1,53	1,55
90	1,37	1,57	1,51	**1,56**
91	1,36	1,55	1,47	1,55
92	1,36	1,53	1,44	1,54
93	1,35	1,51	1,39	1,53
94	1,33	1,48	1,34	1,52
95	1,32	1,45	1,29	1,50

З цією метою використано рівняння (4.4), (4.8), (4.9), (4.10) і шляхом

інтерполяції розраховано подобові строки збору врожаю під час настання повної стиглості, а також способом апроксимації розраховано теоретичні значення врожайності на наступний термін (від 90 до 95 доби) для вивчення динаміки втрат врожайності під час збору врожаю в пізні терміни. Максимальна врожайність кожного сорту виділена в таблиці жирним шрифтом.

Як було встановлено раніше, після передзбиральної обробки посівів десикантами строки збору врожаю прискорюються, скорочується їхня тривалість. При цьому врожайність у всіх чотирьох сортів гречки була вищою від контрольної на 0,02–0,08 т/га (додаток М. 1).

Особливості формування рівня врожайності за різних строків збирання неможливе без виявлення і всебічного аналізу чинників, що безпосередньо на неї впливають, а також їхньої взаємодії між собою. Для цього було використано метод кореляційних плеяд, що входять до структури кореляційного графа. Цей метод дає можливість наочно представити зв’язки між ознаками та відділити суттєві з них від несуттєвих, об’єктивно розмістити їх за ступенем значущості, визначити структуру взаємозвя’зків у середині будь-якого комплексу і виділити основні з них [178].

В основі методу лежить те, що ознаки пов’язані між собою не хаотично, а утворюють скупчення, групи. Ознаки однієї групи зв’язані між собою сильніше, ніж з ознаками інших груп. У межах кожної групи є ознака-індикатор, яка найсильніше зв’язана з рештою ознак цієї групи. Для позначення цього явища П. В. Терентьєв [179] увів термін “кореляційна плеяда”, під якою розуміють групу ознак, що зв’язані між собою сильніше, ніж з показниками інших плеяд.

Метою наших досліджень було встановити силу зв’язку рівня врожайності сортів гречки від низки господарсько-цінних ознак: висоти рослин; загальної кількості пагонів, у тому числі першого порядку; кількості суцвіть; усіх зерен, у тому числі виповнених; тривалість вегетаційного, у т.ч. вегетативного і генеративного періодів; маси 1000 зерен; плівчастості; вирівняності; кількості листків на рослині у фазу цвітіння, початку побуріння і дозрівання; площа

листків однієї рослини на початок фаз цвітіння,побуріння і дозрівання залежно від строку і способу збору врожаю.

До побудови плеяд залучалися кореляційні зв’язки з міцністю понад 0,90, виділеній на 5% рівні значущості. За результатами розрахунків коефіцієнтів множинної кореляції побудовані кореляційні кільця, в яких визначені первинні центри зв’язків урожайності з господасько-цінними ознаками (додатки Т. 1–Т. 8).

Основою побудованих плеяд є ознака-індикатор “урожайність” (1), що на сильному прямому рівні пов’язана з низкою господарсько-цінних ознак. Аналіз побудованих плеяд дозволив встановити наступне.

У сорту Вікторія (додаток Т. 1, рис. Т. 1) виділено чотири групи найсильніших зв’язків: перша група – між урожайністю (1) і кількістю всіх зерен (6), в тому числі виповнених з однієї рослини (7); масою 1000 зерен (11); плівчастістю (12); висотою рослин (2) з міцністю кореляційних зв’язків на рівні r = 0,84…0,92 $\pm$0,01. Друга група – між урожайністю (1) і кількістю гілок першого порядку (4), гілок всіх (3), з тривалістю вегетативного (8) і генеративного (9) та вегетаційного періодів (10), площею листків однієї рослини на початку цвітіння (17) з міцністю кореляційних зв’язків r = 0,90…0,99 ± 0,00; 3 група – між урожайністю (1) та кількістю листків на одній рослині у фазі цвітіння (14), початком побуріння (15), дозрівання 75% плодів (16), площею листків на одній рослині на початок побуріння (18), дозріванням 75% плодів (19) з міцністю кореляційних зв’язків на рівні r = 0,96…0,99 ± 0,00; 4 група – між урожайністю (1) з урахуванням висоти рослин з кількістю суцвіть (5) і вирівняністю (13) з міцністю кореляційних зв’язків на рівні r = 0,78…0,89 ± 0,02.

Аналіз одержаних кореляційних зв’язків показав, що рівень урожайності сорту Вікторія істотно залежить від перерахованих показників першої групи, які є складовою частиною врожаю і від їхніх показників (індивідуальної продуктивності рослин, маси 1000 зерен, плівчастості) залежить величина врожаю. В другій групі плеяд на рівень урожайності (r= 0,90…0,99 ± 0,00)

впливали морфобіологічні показники (кількість гілок усіх, в т. ч. першого порядку, та тривалість вегетативного і генеративного періодів), що вплинуло на строки збору врожаю, а саме: найвищі показники отримані за оптимального строку збору врожаю прямим і роздільним способом на 85 добу. Третя група зв'язків показала вплив показників фотосинтетичного потенціалу (від фази цвітіння до фази дозрівання) на рівень урожайності, де рівень зв'язку становив r= 0,96…0,99 ± 0,00. Четверта ланка зв'язку характеризувалася числом суцвіть на рослині та вирівняністю зерна. Кореляційний зв'язок цієї групи був слабшим і становив r = 0,89 ± 0,01.

У сорту Антарія (додаток Т. 2, рис. Т. 2) виділено дві великі групи кореляційних зв'язків, до складу кожної з яких входять по дві підгрупи: перша група – між урожайністю (1) і кількістю всіх зерен (6), в тому числі виповнених з однієї рослини (7), кількістю листків на одній рослині у фазі цвітіння (14) з міцністю кореляційних звязків на рівні r = 0,94…0,98 ± 0,00 і в цій групі – підгрупа опосередкованого зв'язку урожайності (1) з вирівняністю (13) і плівчастістю (12) з міцністю кореляційних зв'язків на рівні r = 0,83…0,91 ± 0,00; друга група – між урожайністю (1) і морфобіологічними ознаками: з тривалістю вегетативного (8), генеративного (9) і вегетаційного періодів (10) з міцністю кореляційних зв'язків на рівні r = 0,90…0,99± 0,00, кількістю листків на одній рослині у фазі цвітіння (16), площею листків однієї рослини у фазі дозрівання 75% плодів (19), кількістю гілок (3) з міцністю кореляційних зв'язків r = 0,90…0,99± 0,00, які мають опосередкований зв'язок з висотою рослин (2), кількістю гілок першого порядку (4) і кількістю суцвіть (5) з міцністю кореляційних зв'язків r = 0,80…0,89± 0,01.

Аналіз кореляційніх зв'язків сорту Антарія показав, що її урожайность сильніше пов'язана з вищеперерахованими морфобіологічними та господарсько-цінними показниками. Рівень зв'язку цього сорту становить r= 0,90…0,99 ± 0,01, що підтвердилося результатами найвищої врожайністі сорту Антарія за роки досліджень (1,65 т/га).

У сорту Малинка (додаток Т. 3, рис. Т. 3) виділено чотири групи

кореляційних зв’язків: –перша основна група між урожайністю (1) і кількістю всіх зерен (6), в тому числі виповнених (7), гілок всіх (3), в тому числі першого порядку (4), кількістю суцвіть (5) та плівчастістю (12) з міцністю кореляційних звязків на рівні r = 0,89…0,97 ± 0,00; друга група – між урожайністю (1) і тривалістю вегетативного (8), генеративного (9) і вегетаційного (10) періодів з міцністю кореляційних зв’язків на рівні r = 0,89…0,99 ± 0,00; друга підгрупа – два опосередкованих зв’язки між урожайністю (1) і кількістю листків у фазі дозрівання 75% плодів (16) з площею листків на початок побуріння (18) і дозрівання 75% плодів (19), висотою рослин (2) з міцністю кореляційних зв’язків 91–96% та між урожайністю (1) і кількістю листків у фазі дозрівання 75% плодів (16) з тривалістю генеративного (9), вегетативного (8), вегетаційного (10) періодів і кількістю суцвіть (5) з міцністю кореляційних зв’язків на рівні r = 0,90…0,99 ± 0,00.Третя група – опосередкований зв’язок між урожайністю (1) тривалістю генеративного періоду (9), висотою рослин та кількістю (16) і площею листків у фазі дозрівання 75% плодів (19) з міцністю кореляційних зв’язків на рівні r = 0,84…0,98 ± 0,01; четверта група – також опосередкований зв’язок між урожайністю (1) і кількістю зерен всіх, в тому числі виповнених, плівчастістю та масою 1000 зерен (11), кількістю (15) і площею листків (18) у фазі початку побуріння плодів з міцністю кореляційних зв’язків на рівні r = 0,88…0,97 ± 0,00. У сорту Малинка відмічені такі ж сильні кореляційні зв’язки як і у сорту Антарія, які характеризуються прямим зв’язком урожайності з індивідуальною продуктивністю рослини, кількістю та площею листків рослини, масою 1000 зерен з силою зв’язку r= 0,90…0,99 ± 0,01,що в кінцевому результаті відобразилося в одержанні стабільної урожайності за роки досліджень.

У сорту Крупнозелена (додаток Т. 4, рис. Т. 4) кореляційна плеяда сформована в одній великій групі, яка, в свою чергу, має п’ять підгруп: перша підгрупа – об’ємна, яка включає два кореляційних зв’язки між урожайністю (1) і кількістю всіх зерен (6), в тому кількість виповнених (7), масою 1000 зерен (12),

кількістю листків у фазі дозрівання 75% плодів (16), генеративний (9) і вегетаційний (10) періоди та кількістю всіх пагонів (3) з високою міцністю кореляційних зв'язків на рівні r = 0,96…0,99 ± 0,00. Оцінка кореляційних зв'язків сорту Крупнозелена вказує на те, що урожайність даного сорту, як і інших досліджуваних сортів (Вікторія, Антарія і Малинка), великою мірою залежала від індивідуальної продуктивності рослин, маси 1000 зерен, тривалості генеративного періоду, кількості та площі листків рослини, при r= 0,96…0,99 ± 0,00, що підтвердилося результатами врожайності цього сорту за різних строків і способів збору врожаю та підвищеною стійкістю до осипання. Аналіз одержаних кореляційних плеяд зв'язку показав, що урожайность досліджуваних сортів істотною мірою (r = 0,90… 0,99 ± 0,00) залежить від низки господарсько-цінних, морфологічних і біологічних показників, які безпосередньо визначають її рівень.

Висновки до розділу 4

1. Найвища врожайність зерна гречки (1,68 т/га) формується за широкорядної сівби (ширина міжрядь 45 см) і норми висіву 1,8 млн шт. схожих насінин/га. Одержаний рівень цього показника був досягнитий завдяки оптимальній щільності посіву на час збору врожаю (165 шт.рослин/м^2) і максимальній індивідуальній озерненості (55 шт./рослині). Виробнича перевірка підтвердила оптимальні параметри сівби для сорту Малинка, встановлені дослідним шляхом.

2. Застосування десикації в технології вирощування гречки оптимізує збір врожаю завдяки скороченню термінів його виконання і мінімалізації втрат високоякісного зерна в усіх досліджуваних сортів. Найефективнішою дозою десиканту Ураган Форте є 3,5 л/га, використання якої забезпечує на 85 добу після повних сходів однофазний збір найвищого рівня врожайності – відповідно 1,41 т/га (сорт Вікторія); 1,67 (Антарія); 1,62 (Малинка) і 1,56 т/га (сорт

Крупнозелена). Подібні результати забезпечує й застосування десиканту Раундап дозою 4,0 л/га.

3. Перенесення строку збору від раннього (75 діб) на пізніший термін (85 діб) істотно збільшує приріст зерна досліджуваних сортів гречки на 0,19–0,29 т/га. Найдоцільнішою десикація є в технології вирощування середньостиглих сортів Антарія і Малинка. Використання цього агроприйому забезпечує отримання додатково ще 0,16–0,18 т/га високоякісного зерна гречки. Середньопізньостиглий сорт Крупнозелена характеризується підвищеною стійкістю до осипання, тому перенесення строків його двофазного збору на 90 добу не спричиняє істотних втрат врожаю.

4. За широкорядної сівби зерно формується більш ваговитим і з пониженою плівчастістю. Кращу технологічну якість зерна забезпечує тривалість вегетації 85 діб після появи сходів за обох способів збору врожаю. Використання десикації на технологічну і харчову якість зерна гречки не впливає.

5. Використання методів лінійної і нелінійної регресії дозволило встановити, що найвищий рівень урожайності забезпечує збирання сортів Вікторія, Антарія і Малинка відповідно на 87–88, 86 і 84–86 добу, а середньопізньостиглого зеленоквіткового сорту Крупнозелена – на 90 добу після появи сходів.

6. Використання методу кореляційних плеяд дозволило встановити, що між урожайністю досліджуваних сортів та її господарсько-цінними ознаками існують тісні кореляційні зв’язки, врахування яких обґрунтовує ефективність рекомендованих елементів технології вирощування максимальної кількості високоякісного зерна гречки..

Матеріали, викладені в розділі опубліковані в працях[153, 154, 157, 158, 173–176, 178, 179, 189, 192].

РОЗДІЛ 5
ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ РЕКОМЕНДОВАНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ГРЕЧКИ

5.1 Економічна ефективність

Ефективність виробництва, як економічна категорія, відображає дію об’єктивних економічних законів, що проявляються в результативності виробництва. Вона є тією формою, в якій реалізується мета суспільного виробництва та показує кінцевий корисний ефект від застосування засобів виробництва і живої праці, а також сукупних їхніх вкладень.

За ринкових умов ведення господарювання та підвищення його ефективності важливого значення набуває отримання високої прибутковості за оптимальних витрат на виробництво сільськогосподарської продукції [180]. Одним із шляхів вирішення зернової і продовольчої проблеми є вирощування гречки, яка за рахунок значно вищого рівня реалізаційних цін та оплати затрат грошовим виторгом за комплексною оцінкою на товарні цілі в Україні випереджає всі основні злакові культури [173].

Вирішальне значення в збільшенні виробництва зерна, в тому числі й гречки, має загальний рівень культури землеробства, в основі якого знаходиться поєднання зусиль науки і виробництва на створення нових сортів, адаптованих до конкретних ґрунтово-кліматичних умов, а також розробка для них інтенсивних технологій, що передбачають кращі попередники, раціональний обробіток ґрунту і систему удобрення, оптимальний строк сівби, постійний догляд за посівами, використання десикантів та оптимальні строки збору врожаю.

Нині в умовах дефіциту енергоносіїв, диспаритету цін, їх нестабільності, необхідності поліпшення фінансового стану більшості господарств різних форм

власності та підвищення конкурентоспроможності вирощеної продукції як на внутрішньому, так і на світовому ринку постала гостра потреба в економічному оцінюванні рекомендованих технологій виробництва зерна гречки [181]. За умов зростання ефективності технологічних заходів, що сприяють реалізації продуктивності гречки, можливо збільшити виробництво продукції з розрахунку на одиницю земельної площі за найменших затрат, підвищити рівень прибутків і рентабельність галузі рослинництва. Економічне оцінювання агрозаходів, що досліджувались, є досить важливим чинником, врахування якого дасть можливість визначитися з вибором оптимальних елементів технології вирощування. Під час визначення економічної ефективності досліджуваних елементів технології ми керувалися загальноприйнятими методичними рекомендаціями і типовими положеннями, врахованими в технологічних картах вирощування гречки [182–184]. Під час складання цих карт було використано довідковий матеріал, зокрема: технологічні карти і затрати на вирощування сільськогосподарських культур [185]; типові норми та ручні роботи в рослинництві [186] і типові норми виробітку та витрат пального на механізовані польові роботи [187].

Економічна ефективність вирощування гречки за різних способів сівби і норм висіву наведена в таблиці 5.1.

Так, економічний аналіз отриманих результатів урожайності показав, що найбільш економічно вигідним був широкорядний спосіб сівби з шириною міжрядь 45 см і нормою висіву 1,8 млн шт. схожих насінин/га. При цьому отримано найвищу врожайність (1,68 т/га), відповідно найбільший умовно чистий дохід (3672 грн) і рівень рентабельності (128%). Зменшення ширини міжрядь до 30 см спричинило збільшення норми висіву насіння до 2,4 млн шт./га, а також відповідне збільшення матеріально-грошових витрат і зменшення рентабельності на 26% й істотне зниження врожайності до 1,51 т/га. За звичайної рядкової сівби найвищу врожайність забезпечила норма висіву 4,2 млн шт. схожих насінин/га. Проте, порівняно з кращими варіантами широкорядної сівби, в економічному відношенні вона виявилася найменш ефективною – відповідно

умовно чистий дохід склав лише 2167 грн/га за рентабельності виробництва 68%.

Таблиця 5.1

Економічна ефективність вирощування гречки сорту Малинка за різних способів сівби і норм висіву насіння, *2008–2010 рр.*

Спосіб сівби	Норма висіву, млн шт./га	Урожай-ність, *т/га*	Вартість продукції, *грн/га*	Виробничі затрати, *грн/га*	Умовно чистий дохід, *грн/га*	Рівень рентабель ності, %
Звичайний рядковий (15 см)	6,7	1,24	4836	3301	1535	47
	5,5	1,27	4953	3250	1703	52
	4,7	1,32	5148	3204	1944	61
	4,2	1,37	5343	3176	2167	68
	3,7	1,33	5187	3153	2034	65
Широкорядний (30 см)	3,3	1,36	5304	2970	2334	79
	2,8	1,44	5616	2943	2673	91
	2,4	1,51	5889	2919	2970	102
	2,1	1,48	5772	2903	2869	99
	1,9	1,43	5577	2880	2697	94
Ширикорядний (45 см)	2,2	1,62	6318	2896	3422	118
	1,8	1,68	6552	2880	3672	128
	1,6	1,61	6279	2872	3407	119
	1,4	1,57	6123	2868	3255	114
	1,2	1,51	5889	2860	3029	106

Економічний аналіз отриманих результатів урожайності за використання десиканта Ураган Форте на 85 добу показав, що для всіх досліджуваних сортів найбільш економічно вигідною дозою препарату є 3,5 л/га. При цьому, найбільший економічний ефект від використання цього агроприйому одержано під час вирощування середньостиглих сортів Малинка і Антарія – відповідно умовно чистий дохід склав 3623–3738 грн/га, а рентабельність 134 і 138% (табл. 5.2).

Таблиця 5.2

Економічна ефективність застосування різних доз десиканта Ураган Форте

Сорт	Доза препарату, л/га	Урожай-ність, *ц/га*	Вартість продукції, *грн/га*	Виробничі затрати, *грн/га*	Умовно чистий дохід, *грн/га*	Рівень рентабельності, %
Вікторія	Без десиканта (*контроль*)	1,33	5187	2875	2312	86
	2,5	1,35	5265	2649	2616	99
	3,0	1,35	5265	2669	2656	100
	3,5	1,39	5421	2689	2732	101
	4,0	1,39	5421	2719	2702	96
	4,5	1,38	5382	2849	2533	89
Антарія	Без десиканта (*контроль*)	1,50	5850	2884	2966	103
	2,5	1,53	5967	2637	3330	124
	3,0	1,54	6006	2667	3339	125
	3,5	1,65	6435	2697	3738	138
	4,0	1,65	6435	2777	3658	132
	4,5	1,64	6396	2857	3539	124
Малинка	Без десиканта (*контроль*)	1,48	5772	2880	3492	121
	2,5	1,51	5889	2565	3324	130
	3,0	1,53	5967	2595	3382	131
	3,5	1,62	6318	2695	3623	134
	4,0	1,62	6318	2775	3543	128
	4,5	1,61	6279	2855	3463	121
Крупно-зелена	Без десиканта (*контроль*)	1,48	5772	2880	2892	100
	2,5	1,50	5850	2632	3218	122
	3,0	1,53	5967	2662	3305	124
	3,5	1,58	6162	2692	3470	129
	4,0	1,58	6162	2772	3429	124
	4,5	1,57	6123	2852	3271	115

Найменш доцільним у цьому відношенні виявилося використання десикації під час вирощування середньостиглого сорту Вікторія – приріст урожаю порівняно з контрольним варіантом був не істотним і на рівні 0,02–0,05 т/га. Стосовно середньопізньостиглого сорту Крупнозелена, то хоча використання препарату Ураган Форте дозою 3,5 л/га в якості десиканта і забезпечило найбільший приріст урожаю порівняно з контролем (0,1 т/га), проте за умовно чистим прибутком 3470 грн/га і рентабельностю виробництва 129% значно поступався кращим, у цьому відношенні, середньостиглим сортам Малинка і Антарія.

Подібні закономірності простежувалися і при визначенні економічної ефективності застосування в якості десиканта препарату Раундап (табл. 5.3). Найбільш ефективною для нього виявилась доза 4,0 л/га в усіх сортів – отримано чистого доходу 2693–3600 грн, при рівні рентабельності 100–131%. Використання як більших, так і менших доз або повна відсутність препарату супроводжувалася втратами врожаю або неефективністю збільшення додаткових витрат на виробництво зерна всіх досліджуваних сортів.

Економічна ефективність вирощування гречки залежно від строку і способу збору врожаю наведена в таблиці 5.4.

Підрахунок виробничих витрат проводився з використанням технологічних карт на вирощування гречки в досліді з урахуванням специфіки різних варіантів [188].

Дослідження та економічний аналіз показали, що в умовах південної частини Лісостепу західного в технологіях вирощування гречки, крім інших чинників, слід звертати увагу і на строки її збирання, тому що відхилення від оптимальних термінів лише на декілька діб призводить до значних втрат і недобору врожаю. При отриманій урожайності та відповідних матеріально-грошових затратах на її вирощування прибуток у середньому на 1 га становив від 1732 грн у сорту Вікторія на 75 добу до 3738 гривень у сорту Антарія за прямого комбайнування після десикації на 85 добу.

Таблиця 5.3

Економічна ефективність застосування різних доз десиканта Раундап

Сорт	Доза препарату, л/га	Урожай-ність, *ц/га*	Вартість продукції, *грн/га*	Виробничі затрати, *грн/га*	Умовно чистий дохід, *грн/га*	Рівень рентабельності, %
Вікторія	Без десиканта (*контроль*)	1,33	5187	2875	2312	86
	2,5	1,34	5226	2629	2597	99
	3,0	1,35	5265	2649	2616	99
	3,5	1,37	5343	2669	2674	100
	4,0	1,38	5382	2689	2693	100
	4,5	1,39	5421	2759	2662	97
Антарія	Без десиканта (*контроль*)	1,50	5850	2864	2986	104
	2,5	1,51	5889	2617	3272	123
	3,0	1,53	5967	2647	3320	125
	3,5	1,57	6123	2677	3446	129
	4,0	1,63	6357	2757	3600	131
	4,5	1,63	6357	2807	3550	127
Малинка	Без десиканта (*контроль*)	1,48	5772	2860	2812	98
	2,5	1,50	5850	2645	3205	121
	3,0	1,52	5928	2665	3263	123
	3,5	1,55	6045	2670	3375	126
	4,0	1,60	6240	2775	3465	127
	4,5	1,61	6279	2803	3576	128
Крупно-зелена	Без десиканта (*контроль*)	1,48	5772	2860	2912	102
	2,5	1,50	5850	2622	3228	121
	3,0	1,50	5850	2642	3208	122
	3,5	1,53	5967	2672	3295	123
	4,0	1,57	6123	2752	3371	125
	4,5	1,58	6167	2782	3385	122

Таблиця 5.4

Економічна ефективність вирощування гречки залежно від строку збору врожаю з застосуванням десикації, *2008–2011 рр.*

Строк збору врожаю (*фактор В*), діб	Урожай-ність, *т/га*	Вартість продукції, *грн/га*	Виробн. затрати, *грн/га*	Умовно-чистий дохід, *грн/га*	Рівень рентабе-льності, *%*
Сорт Вікторія					
75	1,18	4602	2870	1732	60
80	1,29	5031	2873	2158	75
85	1,37	5343	2875	2468	86
85*	1,41	5499	2689	2810	105
90 (*контроль*)	1,31	5109	2874	2235	78
Сорт Антарія					
75	1,38	5382	2875	2507	87
80	1,48	5772	2883	2872	100
85	1,62	6318	2884	3434	119
85*	1,67	6513	2697	3816	141
90 (*контроль*)	1,49	5817	2881	2936	102
Сорт Малинка					
75	1,29	5031	2873	2138	75
80	1,48	5772	2879	2893	101
85	1,58	6162	2880	3282	114
85*	1,62	6318	2695	3623	134
90 (*контроль*)	1,44	5616	2874	2742	95
Сорт Крупнозелена					
75	1,31	5109	2873	2236	78
80	1,39	5421	2874	2547	89
85	1,50	5850	2880	2970	103
85*	1,58	6162	2692	3470	129
90 (*контроль*)	1,56	6084	2882	3202	111

Примітка. 75, 80, 85 і 90 діб – тривалість вегетації посівів гречки за роздільного збору врожаю; 85* – строк прямого обмолоту посіву гречки після десикації препаратом Ураган Форте дозою 3,5 л/га.

Використання десикації препаратом Ураган Форте дозою 3,5 л/га на 85 добу забезпечило додатковий збір урожаю зерна в усіх сортів на рівні 1,41–1,67 т/га за рахунок зменшення втрат внаслідок прямого обмолоту посівів. При цьому, залежно від сорту було одержано додатковий умовний прибуток на рівні 2732–3738 грн/га, а рентабельність збільшилась до 101–139%. Стосовно середньопізньостиглого сорту Крупнозелена було встановлено, що десикація на 85 добу є необов'язковою, оскільки продовження тривалості вегетації до 90 діб за роздільного комбайнування істотно їй не поступається – відповідно втрати врожаю склали лише 0,02 т/га; умовно чистий дохід 3202 грн/га, при рівні рентабельності виробництва 111%.

Аналізуючи економічну ефективність, приходимо до висновку, що найбільш ефективним способом сівби різностиглих сортів гречки є широкорядний з шириною міжрядь 45 см і нормою висіву 1,8 млн шт./га; збирання середньостиглих сортів гречки (Вікторія, Антарія, Малинка) необхідно проводити на 85 добу як роздільним способом, так і прямим комбайнуванням після обробки десикантом Ураган Форте дозою 3,5 л/га. Така технологія забезпечує прибуток 2732–3738 грн/га з рівнем рентабельності 101–139%; стосовно середньопізньостиглого сорту Крупнозелена оптимальним є роздільний обмолот на 90 добу або пряме комбайнування після десикації на 85 добу широкорядних посівів з шириною міжрядь 45 см – умовно чистий прибуток 3202–3470 грн/га, а рентабельність 111–129% відповідно.

5.2 Енергетична ефективність

Загальновідомими шляхами підвищення валового збору зерна злакових і круп'яних культур, у тому числі й гречки, є розширення їхніх посівних площ (екстенсивний шлях) та підвищення ефективності вирощування (інтенсивний шлях розвитку). При цьому, надзвичайно важливого значення набуває запровадження новітніх ресурсо- та енергоощадних технологій вирощування.

Такі технології у виробничих умовах повинні бути оптимальними, тому що при їх застосуванні можна отримати максимальний економічний ефект – найбільшу урожайність за найменших витрат на вирощування. Якщо практика виробництва буде користуватись енергетичним аналізом, то ефективність таких технологій буде забезпечена.

Для проведення енергетичного аналізу необхідно всі види трудових і виробничих затрат звести до єдиного енергетичного показника (ккал чи Дж). Сюди відноситься використання техніки – у годинах, живої праці – у людино-годинах, витрати пального – у літрах чи кілограмах, використання електроенергії – у кіловат-годинах, витрати на заробітну платню – у грошовому еквіваленті тощо. За допомогою такого аналізу необхідно визначити частку впливу кожного елемента та чинники родючості в технологічному процесі, їхній вклад у формування врожаю [189]. Для забезпечення економії ресурсів та енергетичних витрат необхідно чітко дотримуватися виконання термінів і нормативів усіх технологічних процесів. Структура витрат ресурсів та енергії вказаних технологій наведені в додатку Ф.

У наших дослідженнях при сівбі гречки сорту Малинка звичайним рядковим способом затрати енергоносіїв були на рівні від 4,43 до 4,53 млн ккал/га залежно від досліджуваних норм висіву. У варіанті, де одержано найвищу врожайність (1,37 т/га), затрати склали 4,46 млн ккал/га, при цьому енергоємність отриманого врожаю була: зерна – 5,44 млн ккал/га; соломи – 6,12 млн ккал/га; коефіцієнт окупності врожаю – 2,59 (табл. 5.5).

За обох способів широкорядної сівби (30 і 45 см), порівняно зі звичайною рядковою сівбою, врожайність істотно підвищилася, при цьому коефіцієнт її окупності в кращих варіантах (з нормою висіву 2,4 і 1,8 млн шт./га) також значно зріс – відповідно до значення 2,87 і 3,12.

Енергетичний аналіз, проведений в досліді з визначенням оптимального способу сівби для сорту Малинка, показав, що енергетично найбільш ефективним є широкорядний спосіб сівби з шириною міжрядь 45 см і нормою висіву 1,8 млн шт./га, де коефіцієнт окупності врожаю склав 3,12.

Таблиця 5.5

Енергетична ефективність вирощування гречки сорту Малинка залежно від способу сівби й норми висіву насіння *2008–2010 рр.*

Спосіб сівби	Норма висіву, *млн. шт./га*	Урожайність, *т/га*		Енергоємність, *млн ккал/га*			Коефіцієнт окупності врожаю		
		зерна	соломи	урожаю		всіх затрат на вирощування	зерна	соломи	разом
				зерна	соломи				
Звичайний рядковий (15 см)	6,7	1,24	1,58	4,92	5,53	4,53	1,09	1,22	2,31
	5,5	1,27	1,61	5,04	5,64	4,51	1,12	1,25	2,37
	4,7	1,32	1,68	5,24	5,88	4,49	1,17	1,31	2,48
	4,2	1,37	1,75	5,44	6,12	4,46	1,22	1,37	2,59
	3,7	1,33	1,70	5,28	5,95	4,43	1,19	1,38	2,57
Широкорядний (30 см)	3,3	1,36	1,73	5,40	6,06	4,40	1,23	1,38	2,61
	2,8	1,44	1,83	5,72	6,40	4,43	1,29	1,44	2,73
	2,4	1,51	1,93	5,99	6,76	4,45	1,35	1,52	2,87
	2,1	1,48	1,88	5,88	6,58	4,50	1,31	1,46	2,77
	1,9	1,43	1,82	5,56	6,37	4,47	1,24	1,43	2,67
Широкорядний (45 см)	2,2	1,62	2,06	6,43	7,21	4,51	1,43	1,60	3,03
	1,8	1,68	2,15	6,67	7,53	4,55	1,46	1,66	3,12
	1,6	1,61	2,04	6,39	7,14	4,50	1,42	1,59	3,01
	1,4	1,57	1,99	6,23	6,97	4,45	1,40	1,57	2,97
	1,2	1,51	1,93	5,99	6,76	4,42	1,36	1,53	2,89

В досліді з оптимізацією доз внесення десикантів визначення енергетичної ефективності застосування різних доз десикантів встановлено, що найвища енергетична ефективність досягнута за рахунок переджнивного підсушування рослин гречки десикантом Ураган Форте дозою 3,5 л/га, де коефіцієнт окупності становив 3,13. Зменшення доз десиканта призвело до зменшення коефіцієнта окупності врожаю внаслідок зменшення врожайності, а її збільшення до 4,0 і 4,5 л/га також виявилося не ефективним – через збільшення енергоємності витрат за однакового рівня врожайності. Подібні закономірності встановлено й під час застосування препарату Раундап, де енергетично ефективною була доза 4,0 л/га (табл. 5.6).

Енергетичне оцінювання проведених досліджень показало, що визначення оптимального строку і способу збору врожаю гречки є досить ефективним агрозаходом для всіх досліджуваних сортів. Так, за роздільного збору врожаю на 85 добу для сорту гречки Вікторія коефіцієнт енергетичної ефективності склав 2,68, що перевищує контрольний показник на 0,10 (табл. 5.7). Із застосуванням десикації енергетична ефективність цього сорту збільшилась до 2,71. Найвищі показники енергетичної окупності відмічені в сортів Антарія і Малинка за двофазного обмолоту на 85 добу – відповідно 3,07 і 3,04, або на 0,17; 0,23 більше від контролю; а при десикації вони відповідно збільшилися до 3,17 і 3,13, що вище від контролю на 0,27; 0,32.

Аналіз одержаних даних по сорту Крупнозелена свідчить про те, що при аналогічних затратах він мав найбільший коефіцієнт енергетичної ефективності при збиранні його роздільним способом на 90 добу і прямим комбайнуванням при застосуванні десиканту – 2,99 і 3,04 відповідно.

Таким чином, енергетична оцінка вирощування гречки показала, що енергоємність кращих варіантів окуповується суттєвим приростом урожайності досліджуваних сортів. Найбільш ефективним строком збору для сортів Вікторія, Антарія і Малинка є 85 доба як за роздільного обмолоту, так і за прямого комбайнування із застосуванням десиканта Ураган Форте.

Таблиця 5.6.

Енергетична ефективність застосування різних доз десикантів на гречці сорту Малинка, *2008–2011 рр.*

Десикант	Доза препарату, *л/га*	Урожайність, *т/га*		Енергоємність, *млн ккал/га*			Коефіцієнт окупності врожаю		
		зерна	соломи	урожаю		всіх затрат на вирощування	зерна	соломи	разом
				зерна	соломи				
Ураган Форте	Без десиканта (*контроль*)	1,48	1,88	5,88	6,58	4,30	1,36	1,52	2,88
	2,5	1,51	1,93	5,99	6,76	4,40	1,36	1,54	2,90
	3,0	1,53	1,95	6,07	6,83	4,44	1,38	1,54	2,92
	3,5	1,62	2,06	6,43	7,21	4,55	1,47	1,66	3,13
	4,0	1,62	2,06	6,43	7,21	4,58	1,40	1,57	2,97
	4,5	1,61	2,04	6,39	7,14	4,62	1,38	1,55	2,93
Раундап	Без десиканта (*контроль*)	1,48	1,88	5,88	6,58	4,30	1,36	1,52	2,88
	2,5	1,50	1,91	5,97	6,69	4,39	1,37	1,52	2,89
	3,0	1,52	1,94	6,03	6,79	4,43	1,37	1,53	2,90
	3,5	1,55	1,99	6,15	6,97	4,54	1,37	1,54	2,91
	4,0	1,60	2,03	6,35	7,10	4,56	1,39	1,56	2,95
	4,5	1,61	2,04	6,39	7,14	4,60	1,39	1.55	2,94

Таблиця 5.7

Енергетична ефективність вирощування гречки залежно від строку і способу збору врожаю, *2008–2011 рр*.

Строк збору врожаю, *діб*	Урожайність, *т/га*		Енергоємність, *млн ккал/га*			Коефіцієнт окупності врожаю		
	зерна	соломи	урожаю		всіх затрат на вирощування урожаю	зерна	соломи	разом
			зерна	соломи				
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
Сорт Вікторія								
75	1,18	1,51	4,68	5,25	4,24	1,10	1,25	2,35
80	1,29	1,65	5,12	5,77	4,30	1,19	1,34	2,53
85	1,37	1,75	5,44	6,13	4,31	1,26	1,42	2,68
85*	1,41	1,80	5,60	6,30	4,33	1,29	1,45	2,73
90 (*контроль*)	1,31	1,68	5,20	5,88	4,30	1,21	1,37	2,58
Сорт Антарія								
75	1,38	1,77	5,48	6,19	4,33	1,26	1,43	2,69
80	1,48	1,89	5,87	6,62	4,33	1,36	1,53	2,89
85	1,62	2,07	6,43	7,25	4,38	1,47	1,66	3,13
85*	1,67	2,14	6,63	7,49	4,39	1,51	1,71	3,22
90 (*контроль*)	1,49	1,91	5,91	6,68	4,33	1,36	1,54	2,90

Продовження табл. 5.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Сорт Малинка								
75	1,29	1,65	5,12	5,78	4,30	1,19	1,34	2,53
80	1,48	1,89	5,88	6,62	4,33	1,36	1,53	2,89
85	1,58	2,02	6,27	7,07	4,38	1,43	1,61	3,04
85*	1,62	2,07	6,43	7,25	4,38	1,47	1,66	3,13
90 (*контроль*)	1,44	1,84	5,72	6,44	4,33	1,32	1,49	2,81
Сорт Крупнозелена								
75	1,31	1,68	5,20	5,88	4,30	1,21	1,37	2,58
80	1,39	1,78	5,52	6,23	4,31	1,28	1,45	2,73
85	1,50	1,92	5,96	6,72	4,32	1,36	1,54	2,90
85*	1,58	2,02	6,27	7,07	4,38	1,43	1,61	3,04
90 (*контроль*)	1,56	1,97	6,19	6,30	4,38	1,41	1,58	2,99

Примітка. 75, 80, 85 і 90 діб – тривалість вегетації посівів гречки за роздільного збору врожаю; 85* – строк прямого обмолоту врожаю посіву гречки після десикації препаратом Ураган Форте дозою 3,5/га.

Висновки до розділу 5

1. Для умов Лісостепу західного ефективним є широкорядний спосіб сівби з шириною міжрядь 45 см і нормою висіву насіння 1,8 млн шт./га, а збір урожаю середньостиглих сортів гречки доцільно проводити роздільним способом на 85 добу після повних сходів та прямим комбайнуванням після обробки десикантом Ураган Форте дозою 3,5 л/га. Завдяки високій урожайності та низькій собівартості, отримано найвищий прибуток на рівні 2468–3816 грн/га. Для середньопізньостиглого сорту гречки Крупнозелена найвищу ефективність забезпечив роздільний обмолот посівів на 90 добу, а також пряме комбайнуванням після десикації на 85 добу (прибуток – відповідно 3202 і 3470 грн/га).

2. Серед досліджуваних сортів, за роздільного збору врожаю гречки на 85 добу після появи сходів, найвищу рентабельність (111–119%) отримано за широкорядного способу сівби з шириною міжрядь 45 см і нормою висіву 1,8 млн шт./га. Використання десикації, за рахунок зменшення втрат зерна і матеріально-грошових витрат під час прямого обмолоту посівів гречки, підвищує цей показник до рівня 129–141%.

3. Рекомедовані виробництву елементи технології – широкорядний спосіб сівби на 45 см з нормою висіву 1,8 млн шт./га, двофазний обмолот і пряме комбайнування після десикації Ураганом Форте дозою 3,5 л/га середньостиглих сортів Вікторії, Антарії і Малинки, а також роздільне комбайнування середньопізньостиглого сорту Крупнозелена характеризуються високою енергетичною ефективністю, а коефіцієнт окупності врожаю відповідно склав 2,71; 3,17; 3,12 і 3,04.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі наведено теоретичне узагальнення та нове вирішення важливого наукового завдання з вирощування високоякісного зерна гречки в умовах Лісостепу західного, що виявляється в оптимізації способів сівби, норм висіву, десикації, строків і способів збору врожаю. На основі проведених досліджень зроблено наступні висновки.

1. Найбільшу збереженність рослин (94,7%) гречки сорту Малинка забезпечує широкорядна сівба з шириною міжрядь 45 см і нормою висіву 1,8 млн шт. схожих насінин/га. За ширини міжрядь 30 і 15 см перевагу мають норми висіву 2,4 і 4,2 млн шт./га, що забезпечують збереженість 92,3 і 89,3% рослин відповідно. Зменшення щільності насіння на одиниці площі супроводжується підвищенням рівня виживання рослин за рахунок збільшення індивідуальної площі живлення і зменшення внутрішньовидової конкуренції.

2. Порівняно з широкорядною сівбою, рослини звичайних рядкових посівів істотно нижчі, менше гілкуються, мають меншу кількість суцвіть та індивідуальну озерненість. Залежно від ширини міжрядь формуванню стабільно високої індивідуальної продуктивності сприяє сівба з нормою висіву 4,2 млн шт. схожих насінин/га (15 см); 2,4 (30 см) і 1,8 млн шт./га (45 см). Найбільша кількість гілок, суцвіть і виповненого зерна у середньостиглих сортів гречки Вікторія, Малинка і Антарія утворюється за тривалості вегетації не менше 85 діб, а для середньопізньостиглого сорту Крупнозелена – 90 діб після появи сходів.

3. Найінтенсивніше фотосинтезуюча поверхня рослин гречки сорту Малинка була у період від фази масового цвітіння до побуріння перших плодів з перевагою широкорядного способу сівби на 45 см і норми висіву насіння 1,8 млн шт./га. За цих умов досягнуто максимум площі листкової поверхні (ПЛП) посіву (43,6 тис.м^2/га). За широкорядного способу сівби з шириною міжрядь 30 см і звичайної рядкової (15 см), кращими в цьому відношенні були норми висіву 2,4 і 4,2 млн шт./га, за використання яких ПЛП відповідно становила 42,9 і 41,8 тис. м^2/га.

4. Найвища врожайність зерна гречки (1,68 т/га) досягається за широкорядного способу сівби з шириною міжрядь 45 см і норми висіву 1,8 млн шт. схожих насінин/га. Одержаний рівень цього показника був досягнутий завдяки оптимальній щільності посіву на час збору врожаю (165 шт. рослин/м^2) та максимальній індивідуальній озерненості (55 шт./рослині).

5. Застосування десикації в технології вирощування гречки оптимізує збір врожаю завдяки скороченню термінів його виконання і мінімалізації втрат високоякісного зерна в усіх досліджуваних сортів. Найефективнішою дозою десиканту Ураган Форте є 3,5 л/га, використання якої забезпечує на 85 добу після повних сходів однофазний збір найвищого рівня врожайності – відповідно 1,41 т/га (сорт Вікторія); 1,67 (Антарія); 1,62 (Малинка) і 1,56 т/га (сорт Крупнозелена). Подібні результати забезпечує й застосування десиканту Раундап дозою 4,0 л/га.

6. За широкорядної сівби зерно було більш ваговитим і з пониженою плівчастістю. Кращу технологічну якість зерна забезпечує тривалість вегетації 85 діб після появи сходів за обох способів збору врожаю. На технологічну і харчову якість зерна гречки десикація впливу не має.

7. Перенесення строку збору від раннього (75 діб) на пізніший термін (85 діб) істотно збільшує приріст зерна досліджуваних сортів гречки на 0,19–0,29 т/га. Найдоцільнішою десикація є в технології вирощування середньостиглих сортів Антарія і Малинка. Використання цього агроприйому забезпечує отримання додатково ще 0,16–0,18 т/га високоякісного зерна гречки. Середньопізньостиглий сорт Крупнозелена характеризується підвищеною стійкістю до осипання, тому перенесення строків його двофазного збору на 90 добу не спричиняє істотних втрат врожаю.

8. Використання методів лінійної і нелінійної регресії дозволило встановити, що найвищий рівень урожайності забезпечує збирання сортів Вікторія, Антарія і Малинка відповідно на 87–88, 86 і 84–86 добу, а середньопізньостиглого зеленоквіткового сорту Крупнозелена – на 90 добу після появи сходів.

9. Використання методу кореляційних плеяд дозволило встановити, що між урожайністю досліджуваних сортів та її господарсько-цінними ознаками існують тісні кореляційні зв’язки, врахування яких обґрунтовує ефективність рекомендованих елементів технології вирощування максимальної кількості високоякісного зерна гречки.

10. Серед досліджуваних сортів, за роздільного збору врожаю гречки на 85 добу після появи сходів, найвищий рівень рентабельності (111–119%) отримано за широкорядного способу сівби з шириною міжрядь 45 см і нормою висіву 1,8 млн шт./га. Використання десикації, за рахунок зменшення втрат зерна і матеріально-грошових витрат під час прямого обмолоту посівів гречки, підвищує цей показник до рівня 129–141%.

11. Рекомендовані виробництву елементи технології – широкорядний спосіб сівби на 45 см з нормою висіву 1,8 млн шт./га, двофазний обмолот і пряме комбайнування після десикації препаратом Ураганом Форте дозою 3,5 л/га середньостиглих сортів Вікторія, Антарія і Малинка, а також роздільне комбайнування середньопізньостиглого сорту Крупнозелена характеризуються високою енергетичною ефективністю, з коефіцієнтом окупності врожаю на рівні 3,04–3,17.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В умовах Лісостепу західного України на чорноземі вилугованому, малогумусному на карбонатних лесових суглинках рекомендується:

– вирощувати середньостиглі сорти гречки Антарія, Малинка та середньопізньостиглий сорт Крупнозелена широкорядним способом з шириною міжрядь 45 см і нормою висіву 1,8 млн шт./га;

– гречку сорту Антарія збирати на 86 добу, сорту Малинка – на 84–86 добу, сорту Крупнозелена – на 90 добу після появи сходів;

– за 10 діб до збирання гречки прямим комбайнуванням застосовувати десикант Ураган Форте з нормою витрати препарату 3,5 л/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Алексєєва О. С. Генетика, селекція і насінництво гречки: навч. посіб. / О. С. Алексєєва, Л. К. Тараненко, М. М. Малина. – К.: Вища школа, 2004. – 208 с.
2. Лохова В. І. Азотофіксуючі мікроорганізми ризосфери гречки та їх вплив на продуктивність рослин: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. сільськогосп. наук: спец. 03.00.07 «Мікробіологія» / Лохова Валентина Іванівна. – К., 1997. – 16 с.
3. Алексеева Е. С. Гречиха в орошаемом земледелии / Е. С. Алексеева, Л. П. Бочкарева, Л. А. Криницкая и др. – Каменец-Подольский: Абетка, 2002. – С. 11, 151.
4. Білоножко В. Я. Агробіологічні та екологічні основи виробництва гречки: монографія / В. Я. Білоножко, А. П. Березовський, С. П. Полторецький, Н. М. Полторецька. – Миколаїв: Видавництво Ірини Гудим, 2010. – 332 с.
5. Якименко А. Ф. Зернообразование и уборка гречихи / А. Ф. Якименко // Селекция и агротехника гречихи. – 1970. – С. 349–357.
6. Ефименко Д. Я. Гречиха / Д. Я. Ефименко, Г. И. Барабаш. – М.: Агропромиздат, 1990. – С. 3–190.
7. Бауер О. Н. Международная биологическая программа и некоторые итоги ее выполнения / О. Н. Бауер, М. С. Гиляров. – Режим доступа: www.ras.ru/FStorage/download.aspxid = e4d3defb-c1df-474f-a556.
8. Этапы органогенеза зерновых культур. – Режим доступа: http://agrosbornik.ru/inye-materialy/95-teoreticheskie-osnovy rastenievodstva/ 1152-etapy-organogeneza-zernovyx-kultur.html.
9. Ломан Н. А. Биолого-экологические основы формирования высокопродуктивных посевов хлебных злаков: технологические аспекты / Н. А. Ломан, В. Н. Прохоров // Известия Академии аграрных наук Республики Беларусь. Земледелие и растениеводство. – 1999. – № 2. – С. 32–39.
10. Мокроносов А. Т. Фотосинтетическая функция и целостность

растительного организма: 42-е Тимирязевское чтение. / А. Т. Мокроносов. – М.: Наука, 1983. – 64 с.

11. Ничипорович А. А. Фотосинтетическая деятельность растений как основа их продуктивности в биосфере и земледелии / А. А. Ничипорович // Фотосинтез и продукционный процесс. – М.: Наука, 1988. – С. 5–28.
12. Постановка проблемы и ее актуальность. Пшеница. – Режим доступу: http://ansya.ru/health/postanovka-problemi-i-ee-aktualenoste-pshenica-yavlyaetsya-vaj/main.html.
13. Кумаков В. А. Продукционный процесс в посевах пшеницы / В. А. Кумаков. – Саратов: Россхозиздат, 1993. – 203 с.
14. Тимирязев К. А. Избр. соч. / К. А. Тимирязев. – М.: Т. III, 1948. – С. 51.
15. Кершанская О. И. Фотосинтетические основы продукционного процесса у пшеницы. / О. И. Кершанская. – 2-е изд. перераб. и доп. – Алма-Ата: ДОИВА, 2007. – 252 с.
16. Мокроносов А. Т. Онтогенетический аспект фотосинтеза / А. Т. Мокроносов. – М.: Наука, 1981. – 196 с.
17. Беденко В. П. Фотосинтез и продуктивность пшеницы на юго-востоке Казахстана. / В. П. Беденко. – Алма-Ата: Наука, 1980. – 224 с.
18. Кершанская О. И. Фотосинтетическое обоснование селекции пшеницы для разных агроэкологических зон Казахстана / О. И. Кершанская, Д. С. Нелидова, А. Алшораз // Достижения и перспективы селекции, семеноводства сельскохозяйственных культур и богарного земледелия. – Шымкент, 2011. – С. 101–109.
19. Тимирязев К. А. Растения полевой культуры / К. А. Тимирязев. – Т.2: Частное земледелие. – М.: Сельхозгиз, 1948. – 708 с.
20. Иванов Л. А. Фотосинтез и урожай / Л. А. Иванов // Сборник работ по физиологии растений, посвященный памяти К. А. Тимирязева. – М. – Л.: Изд-во АН СССР, 1941. – С. 29–42.
21. Мокроносов А. Т. Творческий путь А.А. Ничипоровича / А. Т. Мокроносов, Чмора С. Н. Физиология растений. – 1996. – Т. 43. – № 4.

– С. 653–656.

22. Любименко В. Н. Фотосинтез и хемосинтез в растительном мире / В. Н. Любименко. – М. – Л.: Сельхозгиз, 1935. – 320 с.
23. Лаханов А. П. Морфо-физиология и продукционный процесс гречихи / А. П. Лаханов, В. В. Коломейченко и др. – Орел, 2004. – 434 с.
24. Фесенко А. Н. Новые методы селекции гречихи: автореф. дис. на соискание ученой степени докт. біолог. наук.: спец. 06.01.05 «Селекция и семеноводство» / Фесенко Александр Николаевич. – Санкт-Петербург, 2009. – 44 с.
25. Беденко В. П. Основы продукционного процесса растений / В. П. Беденко, В. В. Коломейченко. – Орел, 2003. – 260 с.
26. Савкин В. И. Особенности продукционного процесса у современных сортов гречихи: дис. на соискание ученой степени канд. с.х. наук: спец. 06.01.09 «Растениеводство» / Савкин Владимир Ивановия. – Орел, 2000. – 142 с.
27. Шипулин О. А. Влияние архитектоники растения на продукционные свойства гречихи и использование этого признака в селекции: дис. канд. с. – х. наук: спец.06.01.05 «Селекция и семеноводство» / Шипулин Олег Александрович – Орел, 2007. – 103 с.
28. Биологическая коррекция продуктивности сельскохозяйственных культур – третий эволюционный шаг. – Режим доступу: http://ngk-agro.ru/news/biologicheskaya-korrekciya-produktivnosti-selskoxozyajstvennyx-kultur-%E2%80%95-tretij-evolyucionnyj-shag.
29. Кузнецов В. И. Оптимизация управления и регулирования урожая сельскохозяйственных культур / В. И. Кузнецов, А. И. Попов. – Режим доступу: avz-technology.ru/uploads/_pages/8/4d.doc.
30. Культура гречихи. Ч.3.: Технология возделывания гречихи / Е. С. Алексеева, И. Н. Елагин, В. Я. Билоножко, Е. В. Кващук, М. М. Малина, В. А. Рарок. – Каменец-Подольский: Издатель Мошак М. И., 2005. – 504 с.
31. Вирощування екологічно чистої продукції рослинництва /

Є. Г. Дегодюк, В. Ф. Сайко, М. С. Корнійчук та ін.; за ред. Є. Г. Дегодюка. – К.: Урожай, 1992. – 320 с.

32. Городний Н. М. Ботаническая и биологическая характеристика гречихи / Н. М. Городний. – К., 1980. – 48 с.
33. Кулаковская Т. Н. Оптимальные параметры плодородия почв / Т. Н. Кулаковская. – М.: Колос, 1984. – 270 с.
34. Малієнко А. М. Родючість дерново-підзолистого супіщаного ґрунту та продуктивність застосування полицевого та безполицевого обробітків / А. М. Малієнко та інші // Землеробство: міжвід. темат. наук. зб. – 2004. – Вип. 76. – С. 310.
35. Куничак Г. І. Продуктивність гречки за різних способів основного обробітку грунту / Г. І. Куничак. – Режим доступу: http://agriculture.kiev.ua/wp-content/uploads/2015/10/94.pdf.
36. Алексеева Е. С. Культура гречихи. Ч.1.: История культуры, ботанические и биологические особенности / Е. С. Алексеева, И. Н. Елагин, Л. К. Тараненко, Л. П. Бочкарева, М. М. Малина, В. А. Рарок, О. Л. Яцишин. – Каменец-Подольский: Издатель Мошак М. И., 2005. – 192 с.
37. Замяткин Ф. Е. Влияние разнокачественности легитимного опыления на плодообразование гречихи. Селекция и агротехника гречихи: сб. научн. труд. / Замяткин Ф. Е. – Орел, 1970. – С. 196–205.
38. Лебедев С. И. Физиология растений / С. И. Лебедев. – М.: Агропромиздат, 1988. – 544 с.
39. Ничипорович А. А. КПД зеленого листа / А. А. Ничипорович. – М.: Знание, 1964. – 46 с.
40. Строна И. Г. Общие семеноведение полевых культур / И. Г Строна. – М.: Колос, 1966. – 444 с.
41. Демиденко П. М. Вопрос агротехники гречихи в степной зоне УССР / П. М. Демиденко // Земледелие. – 1954. – № 4. – С. 66–72.
42. Демиденко Т. Т. Влияние органических кислот на использование P_2O_5 фосфорита культурными растениями / Т. Т. Демиденко // Научно-

агрономический журнал. – 1930. – № 2. – С. 16–20.

43. Качинский Н. А. Изучение физических свойств почвы и корневых систем растений при территориальных почвенных исследованиях / Н. А. Качинский. – М., 1931. – 110 с.
44. Сабинин Д. А. Физиологические основы питания растений / Д. А. Сабинин. – М.: Академиздат, 1955. – 512 с.
45. Єфіменко Д. Я. Соціальна значущість гречки та адаптивна екологічно безпечна технологія її вирощування / Д. Я. Єфіменко, М. П. Бондаренко // Екологія: проблеми адаптивно-ландшафтного землеробства: матеріали міжнародної наукової конференції 16–18 червня 2005 р. – Житомир: "Державний агроекологічний університет", 2005. – С. 34–38.
46. Лукашук В.І. Гречка – вірусні і грибкові хвороби / В. І. Лукашук // Захист рослин. – 2006. – № 5. – С. 16–19.
47. Гаврилянчик Р. Ю. Продуктивність гречки залежно від попередників та бактеріальних добрив / Р. Ю Гаврилянчик // Зб. наук. пр. Подільської державної аграрно-технічної академії. – Кам’янець-Подільський: Абетка, 2001. – Вип. 9. – С. 140–142.
48. Алексеева Е. С. Биогумус под гречиху / Е. С. Алексеева, С. И. Воронецкий, Е. В. Кващук // Биоконверсия органических отходов народного хазяйства и охрана окружающей среды: тез. докл. II Междунар. конгресса. – Ивано-Франковск, 1992. – С. 67.
49. Воронецкий С. И. Особливості вологозабезпечення посівів гречки залежно від доз внесення біогумусу / С. Воронецкий, О. Кващук // Аграр. наука – селу. – Кам’янець-Подільський: Абетка, 1999. – Вип. 7. – С. 36–37.
50. Савченко Г. І. Високоефективний біофунгіцид / Г. І. Савченко, М. К. Кузьмич, П. Кирилюк та ін. // Захист рослин. – 2003. – № 11. – 18 с.
51. Гораш О. С. Реакція сортів гречки на регулятори росту рослин / О. С. Гораш, В. Я. Хоміна // Вісник аграрної науки. – 2009. – № 5. – С. 45–47.
52. Грицаєнко З. М. Анатомічна структура епідермісу листкового апарату гречки за дії біологічних препаратів / З. М. Грицаєнко, А. А. Даценко //

Вісник Уманського національного університету садівництва. – 2014. – № 1. – С. 65–69.

53. Волкогон В. В. Особливості фосфорного живлення гречки при застосуванні бактеризації та стимулятора залежно від агрофону / В. В. Волкогон. – Режим доступу: www.ipipotash.org/udocs/IPI%20 Proc%2004%20Ukr.pdf.
54. Сало Л. В. Урожайність та посівні властивості насіння гречки залежно від обробки комплексними добривами басфоліаром та новофертом / Л. В Сало, Д. В. Білоголова // Агрохімія. – Вісник ХНАУ. – 2013. – № 1. – С. 144–147.
55. Шляхтурова С. П. Підвищення продуктивності гречки в умовах північної частини Лісостепу / С. П. Шляхтурова // Збірник наукових праць Національного наукового центру "Інститут землеробства НААН". – 2014. – Вип. 4. – С. 67–72.
56. Воронецький С. І. Агроекологічне обґрунтування ефективності внесення біогумусу під гречку в умовах південно-західної частини Лісостепу України: дис. на здоб. наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.09 «Рослинництво»/ Воронецький Слов’ян Ількович; Подільська держ. аграрно-технічна академія. – Кам’янець-Подільський, 2002. – 151с.
57. Элементы питания необходимые для растения. – Режим доступу: http://hitagro.ru/elementy-pitaniya-neobxodimye-dlya-rasteniya/
58. Полторецький С. П. Оптимізація способів сівби та норм висіву в насінницьких посівах проса / С. П. Полторецький // Зб. наук. пр. Уманського НУС. – Умань: УНУС, 2014. – Вип. 85. – Ч. 1: Агрономія. – С. 44–51.
59. Синягин И. И. Площади питания растений / И. И. Синягин. – М.: – Россельхохиздат, 1975. – 383 с.
60. Каленська С. М. Агроекологічні та біологічні основи інтенсифікації виробництва озимого жита і тритікале в Лісостепу України: автореф. дис. на здоб. наук. ступеня д-ра с. - г. наук: спец. 06.01.09 «Рослинництво» /

Каленська Світлана Михайлівна.; Ін-т земл-ва УААН. – К., 2001. – 41 с.

61. Елагин И. Н. Агротехника гречихи / И. Н. Елагин. – М.: Колос, 1984. – 127 с.
62. Копелькиевский Г. В. Результаты исследований по селекции, биологии и агротехнике гречихи / Г. В. Копелькиевский // Доклад на соискание ученой степени доктора с.-х. наук по совокупности опубликованых работ. – Воронеж, 1963. – 56 с.
63. Кротов А. С. Гречиха / А. С. Кротов. – М.: Колос, 1963. – 255 с.
64. Савицький К. А. Гречка / К. А. Савицький, О. С. Овсейчук. – К.: Урожай, 1990. – 97 с.
65. Корольков П. Т. Влияние густоты посева гречихи на урожай и элементы его структуры / П. Т. Корольков //Селекция и агротехника гречихи. – Орел: 1970. – С. 366–374.
66. Якименко А. Ф. Гречиха / А. Ф. Якименко. – М.: Колос, 1982. – 196 с.
67. Анохин А. Н. Сроки сева гречихи в БССР / А. Н. Анохин // Гречиха и просо. – Орел: 1967. – С. 97–104.
68. Заинчковский В. Гречиха в Степи Ураины / В. Заинчковский // Зерновые и масличные культуры. – 1967. – № 9. – С. 23–25.
69. Хлебников А. И. Нормы высева и способы посева гречихи сорта Красностреляцкая /А. И. Хлебников // Научн. труды. – Орел: 1972. – Т. IV. – С. 377–387.
70. Каргальцев Ю. В. Гречиха / Ю. В. Каргальцев, Ф. М. Пруцков. – М.: Россельхозиздат, 1986. – 120 с.
71. Броваренко С. И. Влияние норм высева и способов посева на урожайность и качество семян гречихи / С. И. Броваренко // Интенсификация производства зерновых и кормовых культур в Западной Сибири. – Новосибирск: 1989. – С. 36–41.
72. Колосова Е. Н. Способы посева гречихи при разных сроках и нормах высева на темно-серых лесных почвах ЦЧЗ: автореф. дис. на соиск. уч: степени канд. сельскохоз. наук: спец. 06.01.09 «Растениеводство» / Колосова Екатерина Николаевна. – Курск, 1997. – 18 с.

73. Ломако И. С. Агробиологические особенности формироварония урожая и качества семян гречихи сорта Ирменка в лесостепи Западной Сибири: автореф. дис. на соиск. уч: степени канд. сельскохоз. наук: спец. 06.01.09 «Растениеводство» / Ломако Ирина Сергеевна.. – Новосибирск, 1996. – 16 с.
74. Демиденко П. М. Опыт возделывания гречихи в колхозах Днепропетровской области / П. М. Демиденко // Селекция и агротехника гречихи. – Орел, 1970. – С. 404–410.
75. Сучек М. М. Формування продуктивності гречки залежно від сортових особливостей і елементів технології вирощування в південно-західному Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. сільськогоспод. наук: спец. 06.01.09 «Рослинництво» / Сучек Микола Михайлович. – Кам’янець-Подільський, 2007. – 24 с.
76. Дедышин Я. И. Густота стояния растений гречихи /Я. И. Дедышин, М. Г. Кравец // Зерновое хозяйство. – М., 1977. – № 6. – С. 39 – 40.
77. Кабиев Б. И. Влияние основной обработки почвы, сроки сева и норм высева на урожай гречихи в сухостепной зоне Павлодарской области: автореф. дис. на соиск. уч: степени канд. сельскохоз. наук: спец. 06.01.09 «Растениеводство» / Кабиев. Б.И. – Алма-Ата, 1975. – 21 с.
78. Раменский Л. Г. Введение в комплексное почвенно-геоботаническое исследование земель / Л. Г. Раменский. – М.: Сельхозгиз, 1938. – 620 с.
79. Гродзинський А. М. Ріст рослин / А. М. Гродзинський // Українська сільськогосподарська енциклопедія. – К., 1972. – Т.3. – С. 105.
80. Куперман Ф. М. Закономерности развития растений / Ф. М. Куперман, Н. Я. Марьяхина, Н. М. Рыбакова // Наука и жизнь. – 1957. – №9. – С. 15–20.
81. Фесенко Н. В. Селекция и семеноводство гречихи / Н. В. Фесенко. – М.: Колос, 1983. – 191 с.
82. Кротов А. С. Культурная флора СССР. Гречиха /А. С. Кротов. – Л.: Колос, 1975. – С. 65.
83. Анохин А. Н. Влияние продолжительности мехфазных периодов у растений гречихи на ее урожай / А. Н. Анохин // Пути повышения урожайности

полевых культур. – Минск.: Урожай, 1976. – Вып. 6. – С. 91–95.

84. Анохин А. Н. Прогнозирование оптимальных сроков посева гречихи / А. Н. Анохин // Генетика, селекция, семеноводство и возделывание гречихи. – М.: Колос, 1976. – С. 191–196, 265–272.
85. Кобозева Е. А. Развитие растений гречихи при различной влажности почвы / Е. А. Кобозева // Ученые записки Ленинградского пед. ин-та. – Л., 1955. – Т. 109. – С. 87–93.
86. Кобозева Е. А. Развитие точек роста и соцветий у гречихи при различной влажности почвы: автореф. дис. на соиск. уч: степени канд. сельскохоз. наук: спец. 06.01.09 «Растениеводство» / Кобозева Е. А. – Л., 1953. – 26 с.
87. Ohnishi O. Search for the wild ancestor on buckwheat / O. Ohnishi, G. Matsuoka // Taxonomy of Fagopyrum species based on morphology isozymes and cp-DNA variability. Genes genet. Syst. – 1996. – Vol. 71. – P. 383–390.
88. Николаев М. Е. Агробиологические основы формирования высоких урожаев гречихи в Белорусии / М. Е. Николаев. – Горки: БСГА, 1990. – 32 с.
89. Вирощування гречки за індустріальною технологією / О. С. Алексєєва, С. В. Герасимчук, І. М. Марусяк та ін. – К.: Урожай, 1987. – 49 с.
90. Демиденко П. М. Гречка – цінна круп’яна культура / П. М. Демиденко. – Дніпропетровськ.: Промінь, 1972. – 98 с.
91. Городний Н. М. Биологические особенности и удобрения гречихи: автореф. дис. на соискание учен. степени доктора сельскохоз. наук.: спец. 06.01.09 «Растениеводство» – Киев, 1973. – 59 с.
92. Городній Н. М. Система застосування добрив / Н. М. Городній. – К.: Вища школа, 1971 – 168 с.
93. Соболева Н. А. Влияние облиственности на урожай гречихи / Н. А. Соболева. – Орел, 1970. – С. 73–82.
94. Вавилов П. П. Практикум по растениеводству / П. П. Вавилов, В. В. Гриценко, В. С. Кузнецов – М.: Колос, 1983. – 352 с.
95. Алексєєва О. С. Генетика, селекція і насінництво гречки: навч. посіб. / О. С. Алексєєва, Л. К. Тараненко, М. М. Малина. – К.: Вища школа, 2004. – 213 с.

96. Мартыненко Г. Е. Особенности плодообразования у зеленоцветковой гречихи в связи с перспективами использования ее в селекции. / Г. Е. Мартыненко // Вопросы физиологии, селекции и технологии возделывания сельскохозяйственных культур – Орел, 2001. – С. 105–111.
97. Макрушин М. М. Насіннєзнавство польових культур / М. М. Макрушин. – К.: Урожай, 1994. – 208 с.
98. Плотников С. И. Гречиха / С. И. Плотников. – М.: Сельхозгиз, 1936. – 152 с.
99. Столетова Е. А. Гречиха / Е. А. Столетова. – М.: Сельхозгиз, 1958. – 256 с.
100. Ефименко Д. Я. Оптимальные сроки посева гречихи по уровню температурного режима почвы / Д. Я. Ефименко. – К.: РИО облполиграфиздата, 1989. – 8 с.
101. Заинчковский В. Ф. Агротехника гречихи в степных районах Украины / В. Ф. Заичковский // Селекция и агротехника грачихи. – Орел, 1970. – С. 250–272.
102. Заїнчковський В. Ф. Високі врожаї гречки – щорічно / В. Ф. Заїнчковський, М. Г Сова. – Дніпропетровськ.: Промінь, 1966. – 66 с.
103. Ефименко Д. Я. Сроки скашивания гречихи /Д. Я. Ефименко, Г. И. Барабаш, А. П. Медведенский // Зерновое хозяйство. – 1987. – № 7. – С. 40–42.
104. Ефименко Д. Я. Гречиха / Д. Я. Ефименко, Г. И. Барабаш. – Агропромиздат, 1990. – 192 с.
105. Кващук О. В. Сучасні інтенсивні технології вирощування круп’яних культур: навч. посіб. / О. В. Кващук. – Кам’янець-Подільський: ФОП Сисин О. В., 2008. – 244 с.
106. Сторчоус І. Десикація посівів сої / І. Сторчоус // Агробізнес сьогодні. – 2010. – № 14. – С. 28–29.
107. Сторчоус І. Десикація / І. Сторчоус // Агробізнес сьогодні. – 2011. – № 12. – 28 с.
108. Стебаков В. А. Гречиха в условиях биологизации земледелия центрально-

черноземного региона / В. А. Стебаков, В. Н. Наумкин, И. И Драп // Агрономия. – Орел, 2010. – С. 45–48.

109. Пиндак А. А. Изучение комплекса агротехнических приемов с целью разработки интенсивной технологии возделывания гречихи в условиях Лесостепной зоны УССР: автореф. дис. на соиск. учен. степени канд. с. – х. наук: спец. 06.01.09 «Растениеводство» / А. А. Пиндак; К-ПСХИ. – Каменец-Подольский, 1989. – 22 с.
110. Кирпа М. Хімічне сушіння: десикація рослин та особливості її проведення / М. Кирпа // Пропозиція. – 2014. – №12.
111. Природа Хмельницької області / за ред. К. И. Геренчука. – Львів: Вища школа. Вид-во при Львівському університеті, 1980. – С. 152.
112. Чернюк Г. В. Ресурси клімату Поділля / Г. В.Чернюк // Наукові записки Тернопільського державного педагогічного університету. Серія: Географія №12. – Тернопіль: ТДПУ, 1999. – С. 30–38.
113. Полупан М. І. Пріорітетність ґрунтово-екологічного районування земельних ресурсів / М. І. Полупан // Вісник аграрної науки. – К., 1997. – №4. – С. 24–30.
114. Крупский Н. К. Атлас почв Украинской ССР / Н. К. Крупский, Н. И. Полупан. – К.: Урожай, 1979. – 160 с.
115. Гудзь В. П. Землеробство / В. П. Гудзь, І. Д. Примак, Ю. В. Будьоний. – К.: Урожай, 1996. – С. 376.
116. Писарев В. Е. Биологический контроль за развитием и ростом гречихи / В. Е. Писарев, Ф. М. Куперман, И. Я. Марьяхина // Наука и передовой опыт в сельском хозяйстве. – М., 1957. – № 12. – С. 44 – 46.
117. Савицький К. А. Гречка / К. А. Савицький, О. С.Овсійчук. – К.: Урожай, 1990. – 240 с.
118. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2010 році. – К.: Альфа, 2010. – 465 с.
119. Ящук В. У. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні / В. У. Ящук, В. С. Полосенко, Р. М. Кривошея та ін. К.: Юнівест Медиа, 2015. – 384 с.

120. Єщенко В. О. Основи наукових досліджень в агрономії: Підручник / В. О. Єщенко, П. Г. Копитко, В. П. Опришко, П. В. Костогриз; за ред. В. О. Єщенка. – К. : Дія, 2014. – 288 с.
121. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур: Державна комісія України з випробування та охорони сортів рослин (зернові, круп'яні та зернобобові культури) / за ред. В. В. Вовкодава. – К., 2001. – Вип. 2. – 65 с.
122. Бочкарева Л. П. Анализ структури растения гречихи: методические рекомендации / Л. П. Бочкарева. – Черновцы, 1994. – 45 с.
123. Грицаєнко З. М. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів / З. М. Грицаєнко, А. О. Грицаєнко, В. П. Карпенко. – К.: ЗАТ „НІЧЛАВА", 2003. – 320 с.
124. Ничипорович А. А. Фотосинтез и теория получения высоких урожаев (Тимирязевские чтения, XV) / А. А. Ничипорович. – М.: Изд-во АН СССР, 1956. – Т.ХУ. – 94 с.
125. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах / А. А. Ничипорович, Л. Е. Строганова, С. Н. Чмора, М. П. Власова. – М, 1961. – 136 с.
126. Гриценко В. В. Семеноведение полевых культур / В. В. Гриценко, З. М. Колошина. – М.: Колос, 1984. – 272 с.
127. Методические рекомендации по селекции и семеноводству гречихи. – М.: Типография ВАСХНИЛ, 1984. – 62 с.
128. Вуколов Э. А. Основы статистического анализа. Практикум по статистическим методам и исследованию операций с использованием пакетов Statistica и Excel: учебное пособие / Э. А. Вуколов. – М. : Форум, 2008 – 464 с.
129. Збарський В. К. Економіка сільського господарства: навч. посібник / В. К. Збарський, В. І. Мацибора, А. А. Чалий [та ін.] ; за ред. В. К. Збарського, В. І. Мацибори. – К. : Каравела, 2012. – 280 с
130. Шанда В. І. Агрофітоценоз як специфічна екологічна система / В. І. Шанда, Е. О. Євтушенко // Вісник Дніпропетровського університету.

Біологія. Екологія. – 2008. – Вип.16. – С. 200–204.

131. Рарок А. В. Сорти гречки науково-дослідного інституту круп'яних культур / В. А. Рарок, А. В. Рарок // Зб. наук. пр. ПДАТУ. – Кам'янець-Подільський, 2009. – Випуск 17. – С. 45–48.
132. Бурейко О. Л. Тривалість вегетаційного та міжфазних періодів рослин гречки залежно від строку сівби / О. Л. Бурейко // Зб. наук. пр. ПДАТА. – Кам'янець-Подільський, 2000. – Випуск 8. – С. 114–118.
133. Коргальцев Ю. В. Гречиха / Ю. В. Коргальцев, Ф. М. Пруцков. – М.: Россельхозиздат, 1986. – 70 с.
134. Справочник по зерновым культурам / И. М. Карасюк, А. И. Здоровцов, В. П. Гордиенко и др. под ред. И. М. Карасюк. – К.: Урожай, 1991. – 320 с.
135. Fesenko N. Buckwheat breeding for stable High yielding. Prov. Of the 3rd Inter. Symp. On Buckwheat. – Pulawy, Poland, 1989. – V. II. – 99 p.
136. Lewicki S., Ruszkovska B. Przyczyny zlego owocawaina ggrycy. – Cz. 3. Wplyw raznych zabiegow uprawowych na owocawainie grycy – hodowla roslin. Aklim. I nasien. – 1958. – T. 2. – 2. 5. – 587 p.
137. Ohnishi O., Matsuoka G. Search for the wild ancestor on buckwheat. Taxonomy of Fagopyrum species based on morphology isoxymes and cp-DNA variability /Genes genet. syst. – 1996. – Vol. 71. – P. 383–390.
138. Shuel R.W. Nrctar secretion. – American bee jornal, 1955. – Vol. 95. – №6. – P. 15–18.
139. Пульман И. А. Гречиха / И.А. Пульман // Исследования причин ее урожайности на основе опытов Богородинского опытного поля. – СП б: 1905. – 35 с.
140. Шустова А. П. Критический период в отношении к интенсивности света у гречихи / Шустова А. П. // Записки Ленинградского сельскохозяйственного института. – Ленинград, 1955. – Вьш. 9. – С. 27–35.
141. Ещенко В. О. Алелопатичні властивості післяжнивних решток окремих культур в сівозміні / В. О. Ещенко, М. Г. Чабан // Вісник с. - г.науки. – 1982. – № 10 – С. 23- 25.

142. Жебрак З. А. Змбриологическое и гистохимическое изучение процесса оплодотворения у диплоидной и тетраплоидной гречихи / З. А. Жебрак. – Бюллетень Глав, ботан. сада. – 1961. – Вып. 41. – С. 73–79.
143. Соболева Н. А. Влияние облиственности на урожай гречихи / Н. А. Соболева // В сб.: Селекция и агротехника гречихи. – Орел, 1970. – С. 73–82.
144. Кравченко В. Н. Влияние основных метеорологических факторов и некоторых приемов агротехники на развитие и урожай гречихи в Лесостепной зоне Омской области: автореф. дис. на соиск. уч. степени. канд. с.-х. наук: спец. 06.01.09 «Растениеводство» / В. Н. Кравченко; – 1969 – 29 с.
145. Наумова Г. Е. О связи некоторых показателей процесса формирования урожая с продуктивностью сортов гречихи / Г. Е. Наумова // Генетика, селекция, семеноводство и возделывание гречихи. – М.: Колос, 1976. – С. 138–141.
146. Десикація. – Режим доступу: http://www.agro-business.com.ua/agronomiia-siogodni/61-desykatsiia.html.
147. Ганиев М. М. Химические средства зашиты растений / М. М. Ганиев, В.Д. Недорезков. – М.: Колос, 2006. – 248 с.
148. Рарок А. В. Використання десикантів в технології вирощування гречки / А. В. Рарок // Збірник наукових праць. Сучасні проблеми землеробства та удосконалення технології вирощування сільськогосподарських культур: за ред. Рихлівського І. П., Вахняка В. С. – спец. вип. з нагоди 100-річчя від дня народження В. П. Ступакова. – Кам’янець-Подільський, 2015. – С. 114–119.
149. Рарок А. В. Вплив десикантів на урожайність сортів гречки / А. В. Рарок // Наукова дискусія: теорія, практика, інновації: матеріали V Всеукраїнської з міжнародною участю науково-практичної заочної конференції. – Київ, 2015. – С. 82–86.
150. Стратегічні напрями розвитку сільського господарства України на період до 2020 року /за ред. Ю.О. Лупенка, В. Я. Месель-Веселяка. – К.: ННЦ “ІАЕ”, 2012. – 182 с.
151. Носенко Ю. Стан та перспективи вирощування рису в Україні / Юрій

Носенко // Агробізнес сьогодні. – 2008. – № 11. – С. 32–34.

152. Миколенко І. Г. Ефективність виробництва та збуту зерна круп'яних культур в сільськогосподарських підприємствах: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук: спец. 08.00.04 «Економіка та управління підприємствами» (за видами економічної діяльності) / І. Г. Миколенко. – Харків, 2009. – 21 с.
153. Рарок А. В. Вплив способів сівби гречки на її урожайність та технологічні якості зерна гречки / А. В. Рарок // Сучасна наука: теорія і практика: матеріали V11 Міжнародної науково-практичної конференції. – Київ, 2015. – С. 187–191.
154. Рарок А. В. Удосконалення технології вирощування гречки оптимізацією способів сівби / А.В.Рарок // Вісник аграрної науки. – 2015. – №11. – С. 73–75.
155. Ацци Дж. Сельскохозяйственная зкология / Д. Ацци. – Л.: Госсельхозиздат, 1932. – С. 7 – 284 с.
156. Пазій І. П. Селекційно-насінницькі фактори інтенсифікації виробництва соняшнику / І. П. Пазій, В. В. Кириченко, В. М. Петров // Економіка АПК. – 1999. – № 5. – С. 45–52.
157. Рарок А. В. Особливості формування продуктивності рослин гречки / А. В. Рарок // Тези доповідей всеукраїнської науково-практичної конференції, присвяченої 35-річчю НДІКК та 82-річчя з дня народження відомого селекціонера, застовника НДІКК Алексєєвої О. С. – Кам'янець-Подільський, 2008. – С. 17.
158. Рарок А. В. Формуванняя урожайності і якості насіння сортів гречки при різних строках збирання / А. В. Рарок // Тези науково-практичної конференції професорсько викладацького складу та науковців, присвяченої 90-річчю від дня заснування університету. – Кам'янець-Подільський, 2009. – С. 57–58.
159. Рарок А. В. Зависимость урожайности сортов гречихи от сроков уборки / А. В. Рарок // Инновации в науке. XV международная заочная научно-

практическая конференция. – Новосибирск, 2012. – 82–90 с.

160. Рарок А. В Урожайність і якість зерна сортів гречки при різних строках збирання / І. М. Ковтуник, А. В. Рарок // Сучасна наука аграрному виробництву. Інформаційний бюлетень завершених наукових розробок ПДАТУ. – Кам’янець-Подільський, 2012. – С. 21–22.
161. Рарок А. В. Урожайність сортів гречки за різних строків збирання / А. В. Рарок // Вісник Львівського національного аграрного університету. – Львів, 2012. – № 16. – С. 291–298.
162. Рарок А. В. Формування урожайності сортів гречки при різних строках збирання та застосування дефоліантів / А. В. Рарок // Зб. наук. пр. НААН України інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. – К.: 2012. – С. 328–332.
163. Рарок А. В. Особливості дозрівання сортів гречки при різних строках збирання / А. В. Рарок // Зб. наук. пр. НААН України інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. – К.: 2013. – С. 276–279.
164. Рарок А. В. Особливості формування урожайності сортів гречки при різних строках збирання / А. В Рарок // Зб. наук. пр. ПДАТУ. – Кам’янець-Подільський, 2011. – Випуск № 19. – С. 121–128.
165. Characterization of buckwheat groats by mechanical and chemical analyses / Kigokazu Ikeda, Kie Arai, Kazumi Mori, Megumi Tougo, Ivan Kreft and Kyoden Yasumoto // Fagopyrum. – № 18, 2001. – p. 37 – 43.
166. Елагин. И. Н. Возделывание гречихи / И. Н. Елагин. – М.: Россельхозиздат, 1996. – С. 190.
167. Нехаев А. А. Научное обоснование эффективности отдельных агротехнических приемов в технологии возделывания гречихи / А. А. Нехаев, А. Н. Анахин // Наун. труды ВАСХНИЛ Генетика, селекция и возделывание гречихи. – М.: Колос, 1980. – С. 10.
168. Кондрашова А. И. Крупность семян и урожай гречихи / А. И. Кондрашова // Селекция, генетика и биология гречихи. – Орел, 1971. – С. 166–171.

169. Сумцова Л. С. Оценка технологических свойств зерна гречихи / Л. С. Сумцова // Перспективы повышения урожайности и качества зерна гречихи. – Кишинев, 1983. – С. 115.
170. Фесенко Н. В. Генофонд и селекция крупяных культур. Гречиха / Н. В. Фесенко, Н. Н. Фесенко, О. И. Романова и др.; под ред. В. А. Драгавцева. – СПб.: ГНЦ РФ ВИР, 2006. – 196 с.
171. Фесенко Н. В. О селекции гречихи на снижение пленчатости зерна / Н. В. Фесенко // Сб. науч. тр. – Орел, 1971. – С. 108–117.
172. Козьмина Е. П. Технологические свойства крупяных и зернобобовых культур / Е. П. Козьмина. – М.: ЦИНТИ Госкомзага, 1963. – 294 с.
173. Полторецький С.П. Вплив особливостей агротехніки на урожайність і якість зерна різних сортів гречки в умовах Правобережного Лісостепу України / С.П.Полторецький // Вісник Полтавської ДАА. – Полтавська ДАА, 2012. – № 1. – С.55–60.
174. Рарок А. В. Исследование зависимостей между урожайностью разных сортов гречихи и ее хозяйственно-ценными признаками / А.В. Рарок // Альманах современной науки и образования. – М. – № 7. – 2015. – С. 105–108.
175. Жлуктенко В. І. Теорія ймовірностей і математична статистика: навч. – метод. посібник у 2-х ч. / В. І. Жлуктенко, С. І. Наконечний, С. С. Савіна. – К.: КНЕУ, 2001. – Ч.ІІ. – 336 с.
176. Дубовик В. П. Вища математика: навч. посібник / В. П. Дубовик, І. І. Юрик. – К.: Вища школа, 1993. – 648 с.
177. Рарок А. В. Оптимізація строків збирання гречки за допомогою кореляційного регресійного аналізу / А. В. Рарок // Зб. наук. пр. ПДАТУ. – Кам’янець-Подільський. – 2015. – Випуск № 23. – С. 265–273.
178. Зайцев Н. Г. Общебиологическое значение биометрических исследований / Н. Г. Зайцев, П. В. Терентьева // Биометрические методы. – М.: Изд-во Московского ун-та, 1975. – С 11–19.
179. Терентьев П. В. Дальнейшее развитие метода корреляционных плеяд / П. В. Тереньтьев // Применение математических методов в биологии. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1960. – С. 27–36.

180. Тіней В. А. Вплив сидератів та ефективних мікроорганізмів на родючість ґрунту в польовій сівозміні при вирощуванні гречки на зерно / В. А. Тіней // Зб. наук. пр. ПДАТУ. – 2005. – № 13. – С. 129–133.
181. Мащенко Ю. В. Економічна ефективність вирощування гречки залежно від строків сівби та мінеральних добрив / Ю. В. Мащенко // Наук. зб. Вісн. Степу. – Кіровоград: Код, 2010. – Вип. 7. – С. 102–105.
182. Методичні положення та норми продуктивності і витрати палива на внесенні добрив, захисті сільськогосподарських культур / В. В. Вітвіцький, М. Ф. Кисляченко, І. В. Лобастов та ін. – К.: НДІ Украгропром виробництва, 2009. – 388 с.
183. Технології вирощування зернових і технічних культур в умовах Лісостепу України / за ред. П. Т. Саблука, Д. І. Мазоренка, Г. Є. Мазнєва. – 2-е вид., доп. – К.: ННЦ ІАЕ, 2008. – 720 с.
184. Полторецька Н. М. Вплив фону живлення, строку та способу сівби на економічні показники різних сортів гречки / Н. М. Полторецька, В. Д. Каричковський; за ред. Копитко П. Г. // Зб. наук. пр. Уманського державного аграрного університету. – Умань, 2006. – Вип. 63. – Ч. 1. – С. 155–161.
185. Технологічні карти та витрати на вирощування сільськогосподарських культур / за ред. П. Т. Саблука, Д. І. Мазоренка, Г. Є. Мазнєва. – К.: ДОД ННЦ "Інститут аграрної економіки" УААН. – 2005. – С. 5–20, 71–75.
186. Типові норми на ручні роботи в рослинництві. – К.: Урожай. – 1986. – 449 с.
187. Типові норми виробітку і витрачання палива на механізовані польові роботи. – Л.: Колос. – 1976. – 799 с.
188. Семеняк І. М. Методичні поради щодо визначення економічної ефективності наукових досліджень в агрономії: для науковців та студентів спеціальності 130102 "Агрономія" / І. М. Семеняк, В. О. Малаховська; за ред. І. М. Семеняка. – Кіровоград: КІАПВ УААН. – КНТУ, 2009. – 27 с.
189. Медведовський О. К. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві / О. К. Медведовський, П. І. Іваненко. – К.: Урожай, 1988. – 205 с.

ДОДАТКИ

Додаток А.1

Погоджено:
Перший проректор з
науково-інноваційної
та міжнародної діяльності,
доцент Гаврилянчик Р.Ю.

Затверджено:
Директор
«Чорноострівського ХПП»
Цимбалюк В.А.

А К Т

ВПРОВАДЖЕННЯ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОГО ДОСЯГНЕННЯ ЯК РЕЗУЛЬТАТ ЗАКІНЧЕНОЇ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ

Тема наукової роботи « Удосконалення окремих елементів технології вирощування гречки в умовах Лісостепу західного».

Назва НДР, що впроваджується: залежність урожайності від строків збирання гречки.

Сорт: гречка Антарія.

Площа впровадження: 30 га.

Комісія в складі директора «Чорноострівського ХПП» Хмельницького району Хмельницької області Цимбалюка В.А. та пошукача наукового ступеня Рарока А.В. підтверджують, що протягом 2012-20-14 років в «Чорноострівському ХПП» у виробничих умовах впроваджувалось три строки збирання за тривалістю вегетації гречки сорту Антарія (на 80, 85, 90 добу).

Найвищий урожай одержано при збиранні гречки на 85 добу після повних сходів – 1,88 т/га, контроль (90 доба) – 1,71 т/га. Рівень рентабельності –115,2%.

Директор «Чорноострівського ХПП» Цимбалюк В.А.

Пошукач наукового ступеня Рарок А.В.

Додаток А.2

Погоджено:
Перший проректор з
науково- інноваційної
та міжнародної діяльності,
доцент Гаврилянчик Р.Ю.

Затверджено:
Директор
ПП «Леон Агро»
Бабій В.В.

А К Т

ВПРОВАДЖЕННЯ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОГО ДОСЯГНЕННЯ ЯК РЕЗУЛЬТАТ ЗАКІНЧЕНОЇ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ

Тема наукової роботи «Удосконалення окремих елементів технології вирощування гречки в умовах Лісостепу західного».

Назва НДР, що впроваджується: залежність урожайності від способів сівби гречки.

Сорт: гречка Малинка.

Площа впровадження: 20 га.

Комісія в складі директора «Леон Агро» Кам'янець-Подільського району Хмельницької області Бабія В.В. та пошукача наукового ступеня Рарока А.В. підтверджують, що протягом 2012-2014 років у «Леон Агро» у виробничих умовах впроваджувалось способи сівби гречки сорту Малинка.

Найвищий урожай дав варіант при сівбі широкорядним способом з шириною міжрядь 45 см – 1,63 т/га, контроль (звичайний рядковий) – 1,50 т/га. Рівень рентабельності –114 %.

Директор ПП «Леон Агро» Бабій В.В.

Пошукач наукового ступеня Рарок А.В.

Додаток А.3

Погоджено:
Перший проректор з
науково-інноваційної
та міжнародної діяльності,
доцент Гаврилянчик Р.Ю.

Затверджено:
Директор
Ялтушківської дослідно-
селекційної станції ІБКіЦБ
Старосуд В.І.

А К Т

ВПРОВАДЖЕННЯ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОГО ДОСЯГНЕННЯ ЯК РЕЗУЛЬТАТ ЗАКІНЧЕНОЇ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ

Тема наукової роботи «Удосконалення окремих елементів технології вирощування гречки в умовах Лісостепу західного».

Назва НДР, що впроваджується: вплив строків збирання на урожайність гречки.

Сорт: гречка Крупнозелена.

Площа впровадження: 20 га.

Комісія в складі директора Ялтушківської дослідно-селекційної станції інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН Старосуда В.І. Барського району Вінницької області та пошукача наукового ступеня Рарока А.В. підтверджують, що протягом 2012-2014 років у Ялтушківської дослідно-селекційної станції у виробничих умовах впроваджувалось п'ять строків збирання за тривалістю вегетації гречки сорту Крупнозелена (на 75, 80, 85, 90 і 95 добу).

Найвищий урожай дав варіант при збиранні гречки на 90 добу після повних сходів – 2,02 т/га. Рівень рентабельності –128%.

Директор Ялтушківської дослідно-селекційної станції Старосуд В.І.

Пошукач наукового ступеня Рарок А.В.

Додаток А.4

Погоджено:
Перший проректор з
науково-іноваційної
та міжнародної діяльності,
доцент Гаврилянчик Р.Ю.

Затверджено:
Директор
ФГ «Пролісок»,
кандидат с.-г. наук
Тіней В.А.

А К Т

ВПРОВАДЖЕННЯ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОГО ДОСЯГНЕННЯ ЯК РЕЗУЛЬТАТ ЗАКІНЧЕНОЇ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ

Тема наукової роботи «Удосконалення окремих елементів технології вирощування гречки в умовах Лісостепу західного».

Назва НДР, що впроваджується: вплив дисекантів на урожайність гречки.

Сорт:\: гречка Антарія.

Площа впровадження: 94 га.

Комісія в складі директора ФГ «Пролісок» Хмельницького району Хмельницької області Тінея В.А. та пошукача наукового ступеня Рарока А.В., підтверджують, що протягом 2010-2012 років у ФГ «Пролісок» у виробничих умовах впроваджувалось застосування десиканту Ураган форте на площі у 2010 році – 10 га, у 2011 році – 64 га і у 2012 році – 20 га. Норма внесення десикантів 3,5 л/га за 10 днів до збирання врожаю гречки. Урожайність гречки сорту Антарія становила в середньому за роки впровадження 1,96 т/га, надвишка до контролю – 0,19 т/га. Рівень рентабельності – 138,6%.

Директор ФГ«Пролісок»,
кандидат с.-г. наук Тіней В. А.
Пошукач наукового ступеня Рарок А.В.

Додаток А.5

УКРАЇНА
МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ ТА ПРОДОВОЛЬСТВА
Хмельницька філія державної установи „Інститут охорони ґрунтів України"
ДУ„Держгрунтохорона"
м. Кам'янець-Подільський, вул. Тімірязєва, 114, тел. 2-44-07
Факс: 2-44-07, E-mail: obl-rod@ukr.net

№ 205 " 3 " липня 2015 р.

Рарок А.В.
здобувач ПДАТУ

Лабораторією екологічної безпеки земель, довкілля та якості продукції проведено дослідження зерна гречки, доставленого 01.07.2015 р.

Результати аналізів

№ п/п	Сорти гречки	Десикант Ураган форте (доза внесення - 3,5 л/га)	Десикант Раундап (доза внесення – 4,0 л/га)
.	Антарія	не виявлено	не виявлено
.	Вікторія	не виявлено	не виявлено
.	Малинка	не виявлено	не виявлено
.	Крупнозелена	не виявлено	не виявлено

Директор Хмельницької філії ДУ „Держгрунтохорона" _____ В.Б. Гаврилюк

Зав.лабораторії екологічної безпеки земель, довкілля та якості продукції _____ М.І. Бескидевич

Додаток Б.1

Характеристика температури повітря (°*С*) **впродовж періоду вегетації гречки** (*за даними Кам'янець-Подільського метеопосту Хмельницького обласного центру з гідрометеорології*)

Місяць	Декада	Середньодобова температура				Середньобагато-річна добова температура
		2008 р.	2009 р.	2010 р.	2011 р.	
Квітень	I	9,3	8,2	10,1	8,7	7,0
	II	12,4	10,5	9,7	7,0	8,3
	III	8,0	11,2	11,3	13,5	10,7
	Середня	9,9	10,0	10,4	9,7	8,7
Травень	I	11,5	12,0	17,0	11,2	12,8
	II	14,3	19,7	15,0	15,9	14,7
	III	16,4	15,5	16,6	19,9	15,9
	Середня	13,3	14,7	16,2	15,8	14,5
Червень	I	15,7	18,0	18,9	21,7	16,7
	II	18,3	18,5	20,7	18,9	17,5
	III	18,5	19,9	18,1	17,8	18,3
	Середня	17,5	18,8	19,2	19,5	17,5
Липень	I	18,0	20,5	21,3	20,1	18,2
	II	19,0	20,9	21,8	21,3	18,8
	III	18,2	21,6	22,9	22,7	19,0
	Середня	18,4	21,0	22,0	21,4	18,7
Серпень	I	20,5	20,2	22,8	20,6	18,7
	II	18,9	20,7	23,0	19,0	18,4
	III	18,8	17,3	20,2	18,2	17,0
	Середня	19,4	19,4	22,0	19,3	18,0
Вересень	I	13,4	17,4	12,9	16,7	16,4
	II	12,9	17,0	15,0	18,0	13,9
	III	12,1	14,1	13,7	13,6	12,1
	Середня	12,8	16,2	13,9	16,1	13,8

Додаток Б. 2

Характеристика розподілу опадів (*мм*) **упродовж періоду вегетації гречки**

(*за даними Кам'янець-Подільського метеопосту Хмельницького обласного центру з гідрометеорології*)

Місяць	Декада	Сума опадів				Середньо-багаторічна
		2008 р.	2009 р.	2010 р.	2011 р.	
Квітень	I	52,6	0,0	4,2	16,1	15,0
	II	79,2	3,1	14,2	15,4	18,0
	III	12,2	4,1	5,4	0,7	18,0
	Середня	144,0	7,2	23,8	32,2	51,0
Травень	I	36,4	6,1	8,6	6,0	20,0
	II	27,5	10,3	97,6	1,7	18,0
	III	16,9	16,2	27,4	4,4	28,0
	Середня	79,8	32,6	133,6	12,1	66,0
Червень	I	7,2	31,6	58,6	31,3	32,0
	II	15,4	28,4	24,2	29,9	34,0
	III	8,2	34,2	130,4	73,9	35,0
	Середня	30,8	54,2	213,2	135,1	101,0
Липень	I	126,3	25,2	21,3	37,8	25,0
	II	20,0	17,4	9,4	18,2	28,0
	III	113,4	42,6	35,0	34,2	29,0
	Середня	259,7	85,2	65,7	90,2	82,0
Серпень	I	38,4	5,1	16,0	9,3	23,0
	II	18,3	5,8	10,4	10,9	19,0
	III	22,3	28,1	26,2	27,2	18,0
	Середня	69,0	39,0	52,6	47,4	60,0
Вересень	I	59,6	0,0	44,5	13,1	13,0
	II	51,2	25,3	31,7	3,7	17,0
	III	13,7	3,0	4,6	1,5	18,0
	Середня	124,3	28,3	80,8	18,3	48,0

Додаток В. 1

Густота та виживання рослин гречки сорту Малинка залежно від способу сівби і норми висіву насіння

Спосіб сівби, *фактор А*	Кількість висіяних насінин, *фактор В*		Густота рослин після сходів, шт./м^2				Густота рослин перед збирання, шт./м^2				Виживання рослин, %			
	шт./м.п.	млн шт./га	2008 р.	2009 р.	2010 р.	Серед.	2008 р.	2009 р.	2010 р.	Серед.	2008 р.	2009 р.	2010 р.	Серед.
Звичайний рядковий (15 см)	100	6,7	583	590	588	587	495	493	494	495	84,8	83,5	84,6	84,3
	83	5,5	489	487	484	490	421	418	424	421	86,2	85,9	85,9	86,0
	71	4,7	419	416	423	420	364	366	368	366	86,8	87,3	87,3	87,1
	63	4,2	373	372	375	374	331	332	338	334	88,6	89,3	89,9	89,2
	56	3,7	333	333	335	334	296	298	301	297	88,9	89,0	89,1	89,0
Широко-рядний (30 см)	100	3,3	292	300	302	298	272	268	273	271	93,5	89,9	90,9	91,1
	83	2,8	246	247	250	248	228	223	230	227	92,2	90,0	91,6	91,4
	71	2,4	211	209	216	212	197	193	199	196	93,1	92,2	92,0	92,3
	63	2,1	187	188	192	189	178	173	182	177	94,9	91,9	95,0	93,4
	56	1,9	168	166	173	169	159	155	162	158	94,8	93,6	93,8	93,6
Широко-рядний (45 см)	100	2,2	200	198	202	200	190	185	193	188	93,7	92,3	94,2	93,8
	83	1,8	164	166	171	167	159	156	162	158	97,1	94,2	94,9	94,7
	71	1,6	142	140	147	143	134	133	137	135	94,9	94,4	94,5	94,6
	63	1,4	124	122	129	125	117	117	119	118	94,5	94,3	94,7	94,5
	56	1,2	117	116	121	118	111	108	113	112	94,4	94,6	94,5	94,5
			$НІР_{05(А)}$ = 1,62; *$НІР_{05(В)}$ = 1,81;* *$НІР_{05(АВ)}$ = 3,62.*				*$НІР_{05(А)}$ = 1,70;* *$НІР_{05(В)}$ = 1,90;* *$НІР_{05(АВ)}$ = 3,79.*				–			

Додаток В. 2

Характеристика агрофітоценозу за кількістю рослин (*шт./м²*) гречки залежно від тривалості вегетації, *2008–2011 рр.*

Строк збору врожаю (*фактор В*), діб	Кількість рослин, шт./м²				*Середнє*
	Сорт (*фактор А*)				
	Вікторія	Антарія	Малинка	Крупнозелена	
Повні сходи					
75	173	175	174	176	174
80	172	174	175	174	174
85	172	174	175	173	173
85*	172	175	174	176	174
90 (*контроль*)	173	172	174	176	174
$НІР_{05}$ (А) = 0,38; $НІР_{05}$ (В) = 0,42; $НІР_{05}$ (АВ) = 0,84.					
Перед збиранням					
75	165	167	167	168	167
80	163	165	163	166	164
85	161	163	165	164	163
85*	161	164	164	166	164
90 (*контроль*)	161	160	164	164	162
$НІР_{05}$ (А) = 0,32; $НІР_{05}$ (В) = 0,39; $НІР_{05}$ (АВ) = 0,78.					

Примітка. 75, 80, 85 і 90 діб – тривалість вегетації посівів гречки за роздільного збору врожаю; 85* – строк прямого обмолоту посіву гречки після десикації препаратом Ураган Форте дозою 3,5 л/га.

Додаток В. 3

Польова схожість насіння і виживання рослин різних сортів гречки залежно від строку збору врожаю, *2008–2011 рр*.

Сорт *(фактор А)*	Строк збору врожаю (*фактор В*), діб	Польова схожість		Виживання	
		шт./м^2	%	шт./м^2	%
Вікторія	75	173	86,3	165	95,4
	80	172	87,0	163	94,8
	85	172	88,5	161	93,6
	85*	172	90,0	161	93,6
	90 (*контроль*)	173	90,5	161	93,1
	Середнє	172	88,4	162	94,1
Антарія	75	175	86,9	167	95,4
	80	174	87,3	165	94,8
	85	174	88,7	163	93,7
	85*	175	90,3	163	93,7
	90 (*контроль*)	172	90,7	160	93,0
	Середнє	174	88,8	165	94,2
Малинка	75	174	87,0	167	96,0
	80	175	87,5	163	93,1
	85	175	90,0	164	94,3
	85*	174	90,5	164	94,3
	90 (*контроль*)	174	91,0	164	94,3
	Середнє	174	89,2	164	94,4
Крупнозелена	75	176	87,3	168	95,5
	80	174	87,7	166	95,4
	85	175	90,5	166	94,3
	85*	176	90,8	166	94,3
	90 (*контроль*)	176	91,3	164	93,2
	Середнє	175	89,5	165	94,4

Примітка. 75, 80, 85 і 90 діб – тривалість вегетації посівів гречки за роздільного збору врожаю; 85* – строк прямого обмолоту посіву гречки після десикації препаратом Ураган Форте дозою 3,5 л/га.

Додаток Д. 1

Тривалість вегетаційного та міжфазних періодів сорту гречки Малинка за різних способів сівби і норм висіву насіння

Спосіб сівби (*фактор А*)	Кількість висіяних насінин (*фактор В*)		Період, кількість діб											
	шт./м.п.	млн шт./га	Вегетативний				Генеративний				Вегетаційний			
			2008 р.	2009 р.	2010 р.	Серед.	2008 р.	2009 р.	2010 р.	Серед.	2008 р.	2009 р.	2010 р.	Серед.
Звичайний рядковий (15 см)	100	6,7	27	28	29	28	51	49	50	50	78	77	79	78
	83	5,5	27	28	29	28	52	50	51	51	79	78	80	79
	71	4,7	27	28	29	28	52	50	51	51	79	78	80	79
	63	4,2	27	28	29	28	52	52	52	52	79	80	81	80
	56	3,7	27	28	29	28	53	53	53	53	80	81	82	81
Широко-рядний (30 см)	100	3,3	27	28	29	28	53	53	53	53	80	81	82	81
	83	2,8	27	28	29	28	53	53	53	53	80	81	82	81
	71	2,4	27	28	29	28	54	54	54	54	81	82	83	82
	63	2,1	27	28	29	28	54	54	54	54	81	82	83	82
	56	1,9	27	28	29	28	55	55	55	55	82	83	84	83
Широко-рядний (45 см)	100	2,2	27	28	29	28	56	55	54	54	81	82	83	82
	83	1,8	27	28	29	28	55	55	55	55	82	83	84	83
	71	1,6	27	28	29	28	55	55	55	55	82	83	84	83
	63	1,4	27	28	29	28	56	56	56	56	83	84	85	84
	56	1,2	27	28	29	28	58	56	57	57	85	84	86	85
$НІР_{05(A)} = 0,34$; $НІР_{05(B)} = 0,44$; $НІР_{05(AB)} = 0,77$.														

Додаток Д. 2

Тривалість вегетаційного та міжфазних періодів сортів гречки залежно від строку збору врожаю

Сорт (*фактор А*)	Строк збору врожаю (*фактор В*), діб	Період, кількість діб									
		Вегетативний					Генеративний				
		2008 р.	2009 р.	2010 р.	2011 р.	Середнє	2008 р.	2009 р.	2010 р.	2011 р.	Середнє
Вікторія	75	26	28	29	28	28	49	47	46	47	47
	80	26	28	29	28	28	54	52	51	52	52
	85	26	28	29	28	28	59	57	56	57	57
	85*	26	28	29	28	28	64	62	61	62	62
	90(*контроль*)	26	28	29	28	28	64	62	61	62	62
Антарія	75	26	28	29	28	28	49	47	46	47	47
	80	26	28	29	28	28	54	52	51	52	52
	85	26	28	29	28	28	59	57	56	57	57
	85*	26	28	29	28	28	64	62	61	62	62
	90(*контроль*)	26	28	29	28	28	64	62	61	62	62
Малинка	75	26	28	29	28	28	49	47	46	47	47
	80	26	28	29	28	28	54	52	51	52	52
	85	26	28	29	28	28	59	57	56	57	57
	85*	26	28	29	28	28	64	62	61	62	62
	90(*контроль*)	26	28	29	28	28	64	62	61	62	62
Крупно-зелена	75	29	31	32	31	31	46	44	43	44	44
	80	29	31	32	31	31	51	49	48	49	49
	85	29	31	32	31	31	56	54	53	54	54
	85*	29	31	32	31	31	61	59	58	59	59
	90(*контроль*)	29	31	32	31	31	61	59	58	59	59
$НІР_{05(А)}$ 0,31 $НІР_{05(В)}$ 0,42. $НІР_{05(АВ)}$ 0,75											

Примітка. 75, 80, 85 і 90 діб – тривалість вегетації посівів гречки за роздільного збору врожаю; 85* – строк прямого обмолоту посіву гречки після десикації препаратом Ураган Форте дозою 3,5 л/га.

Додаток Ж. 1

Морфологічна характеристика сортів гречки залежно від тривалості вегетації, *2008–2011 рр.*

Строк збору врожаю (*фактор В*), діб	Висота рослин, см	Кількість гілок, шт		Суцвіть, шт.	Зерен, шт.	
		всіх	в т.ч. I порядку		випов-нених	невипов-нених
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
Вікторія						
75	104,5	4,3	2,5	20,5	46,8	31,1
80	104,7	4,4	2,5	22,2	48,7	35,1
85	106,2	4,5	2,4	21,3	53,0	35,8
85*	106,0	4,3	2,5	21,2	54,5	36,8
90 (*контроль*)	106,2	4,1	2,5	23,0	48,5	33,0
$\bar{x}$	*105,5*	*4,3*	*2,5*	*21,6*	*50,3*	*34,4*
S	*0,8468*	*0,1483*	*0,0447*	*0,9711*	*3,2780*	*2,2941*
$S_{\bar{x}}$	*0,3787*	*0,0663*	*0,0200*	*0,4343*	*1,4660*	*1,0260*
V, %	*0,82*	*3,45*	*1,79*	*4,50*	*6,52*	*6,67*
Антарія						
75	101,3	3,4	2,5	21,5	50,1	33,7
80	103,4	3,4	2,6	21,3	52,0	35,3
85	101,2	3,4	2,6	21,0	55,2	37,9
85*	101,9	3,5	2,6	21,0	57,2	39,1
90 (*контроль*)	101,9	3,5	2,6	20,5	53,7	34,0
$\bar{x}$	*101,9*	*3,4*	*2,6*	*21,2*	*53,6*	*36,2*
S	*0,8792*	*0,0548*	*0,0447*	*0,3782*	*2,7537*	*2,3979*
$S_{\bar{x}}$	*0,3932*	*0,0245*	*0,0200*	*0,1691*	*0,3761*	*1,0772*
V, %	*0,86*	*1,61*	*1,72*	*1,78*	*5,14*	*8,62*

Продовження додатку Ж. 1

1	2	3	4	5	6	7
Малинка						
75	102,5	3,4	2,5	21,5	44,2	34,8
80	103,2	3,5	2,4	21,3	52,3	36,5
85	103,7	3,2	2,5	20,3	54,3	37,1
85*	103,3	3,2	2,4	20,0	55,6	38,3
90 (*контроль*)	103,7	3,5	2,5	20,7	50,2	35,4
$\bar{x}$	*103,3*	*3,4*	*2,5*	*20,6*	*51,3*	*36,4*
S	*0,4919*	*0,1517*	*0,0548*	*0,6387*	*4,4752*	*1,3846*
$S_{\bar{x}}$	*0,2200*	*0,0678*	*0,0245*	*0,2856*	*2,0013*	*0,6192*
V, %	*0,48*	*4,46*	*2,19*	*3,10*	*8,72*	*3,80*
Крупнозелена						
75	102,7	3,2	2,3	20,0	49,7	36,5
80	102,7	3,2	2,4	20,6	50,2	37,9
85	103,5	3,6	2,6	20,5	54,5	39,4
85*	103,5	3,6	2,6	20,8	54,8	40,3
90 (*контроль*)	104,0	3,5	2,6	20,8	55,7	40,2
$\bar{x}$	*103,5*	*3,6*	*2,5*	*21,0*	*52,1*	*36,4*
S	*0,5675*	*0,2049*	*0,1414*	*0,3286*	*2,8066*	*1,6319*
$S_{\bar{x}}$	*0,2538*	*0,0916*	*0,0632*	*0,0147*	*1,2551*	*0,7298*
V, %	*0,55*	*5,69*	*5,66*	*1,56*	*5,39*	*4,48*

Примітка. 75, 80, 85 і 90 діб – тривалість вегетації посівів гречки за роздільного збору врожаю; 85* – строк прямого обмолоту посіву гречки після десикації препаратом Ураган Форте дозою 3,5 л/га.

Додаток Ж. 2

Продуктивність рослин сортів гречки залежно від строку і способу збору врожаю

Сорт (*фактор А*)	Строк збору врожаю (*фактор В*), діб	Кількість виповнених зерен, шт./рослина					Кількість невиповнених зерен, шт./рослина				
		2008 р.	2009 р.	2010 р.	2011 р.	середнє	2008 р.	2009 р.	2010 р.	2011 р.	середнє
Вікторія	75	49,6	40,6	50,0	47,0	46,8	34,4	23,6	35,1	31,0	31,1
	80	52,8	40,7	52,9	48,9	48,7	39,9	26,6	39,8	34,1	35,1
	85	53,6	45,1	55,3	52,9	53,0	42,1	27,2	40,0	36,8	35,8
	85*	53,7	45,5	55,7	53,7	54,5	41,2	25,4	38,9	34,8	36,8
	90(*контроль*)	50,6	41,2	54,4	48,6	48,8	36,9	26,6	38,9	35,0	33,0
Антарія	75	51,1	47,2	51,2	50,0	50,1	33,7	30,8	36,9	33,4	33,7
	80	53,3	48,1	53,6	51,0	52,0	36,2	31,8	37,9	36,2	35,3
	85	54,3	50,4	57,3	54,0	54,0	40,6	33,6	39,7	37,8	37,9
	85*	54,4	51,4	57,9	55,1	55,2	42,1	33,0	39,2	39,0	39,1
	90(*контроль*)	51,3	48,2	52,5	48,7	49,7	35,9	31,3	36,9	33,8	34,0
Малинка	75	49,4	48,8	53,1	49,0	49,2	37,8	31,9	36,8	34,6	34,8
	80	53,4	49,0	57,4	50,3	52,3	37,2	32,8	36,6	36,5	36,5
	85	55,8	50,3	58,8	54,3	54,3	39,5	35,6	39,9	38,0	37,1
	85*	56,1	50,8	59,0	55,5	55,6	40,3	36,0	40,9	38,1	38,3
	90(*контроль*)	51,6	48,3	54,7	49,2	50,2	36,0	33,1	37,2	35,2	35,4
Крупно-зелена	75	51,0	48,2	53,1	49,7	49,7	37,8	30,3	41,4	36,5	36,5
	80	52,8	49,0	57,8	50,1	50,2	38,7	33,2	42,1	37,7	37,9
	85	55,6	50,6	58,3	52,0	54,5	40,1	35,2	43,0	39,4	39,4
	85*	56,4	50,8	58,3	53,6	54,8	39,1	34,4	42,5	40,1	40,3
	90(*контроль*)	57,0	51,4	59,6	54,2	54,7	39,9	34,8	43,9	42,3	40,2
$НІР_{05(A)} = 0,23$ $НІР_{05(B)} = 0,85$. $НІР_{05(AB)} = 1,18$ $НІР_{05(A)} = 0,19$, $НІР_{05(B)} = 0,92$,. $НІР_{05(AB)} = 1,21$											

Примітка. 75, 80, 85 і 90 діб – тривалість вегетації посівів гречки за роздільного збору врожаю; * – строк прямого обмолоту посіву гречки після десикації препаратом Ураган Форте дозою 3,5 л/га.

Додаток Ж. 3

Відношення (%) виповнених зерен до загальної їхньої кількості з однієї рослини

Сорт (*фактор А*)	Строк збору врожаю (*фактор В*), діб	Рік				
		2008	2009	2010	2011	середнє
Вікторія	75	56,7	57,4	57,0	58,7	57,5
	80	57,7	58,5	57,2	58,9	58,1
	85	58,2	59,2	58,6	60,3	59,1
	85*	58,6	59,5	59,0	60,5	59,4
	90 (*контроль*)	57,5	59,0	58,9	59,5	58,7
Антарія	75	56,3	58,0	58,9	58,6	57,9
	80	57,2	58,8	59.1	58,9	58,6
	85	58,8	59,0	60,2	60,0	59,5
	85*	59,1	59,8	60,8	60,4	60,0
	90 (*контроль*)	58,8	58,6	59,4	59,8	59,1
Малинка	75	56,4	58,3	58,8	59,3	58,2
	80	57,8	59,0	59,4	60,1	59,1
	85	59,4	59,4	60,9	60,4	60,0
	85*	59,7	59,7	61,0	60,6	60,2
	90 (*контроль*)	58,9	58,8	59,5	59,9	59,3
Крупнозелена	75	57,4	57,0	58,2	59,9	57,9
	80	57,8	58,0	58,4	59,4	58,4
	85	58,1	58,9	59,0	60,0	59,0
	85*	58,4	59,2	59,4	60,3	59,4
	90 (*контроль*)	58,5	59,3	59,9	60,8	59,6
$НІР_{05}$ (АВ)		*0,59*	*0,48*	*0,61*	*0,55*	*0,52*
$НІР_{05}$ (А)		*0,41*	*0,29*	*0,43*	*0,37*	*0,39*
$НІР_{05}$ (В)		*0,19*	*0,15*	*0,18*	*0,16*	*0,17*

Примітка. 75, 80, 85 і 90 діб – тривалість вегетації посівів гречки за роздільного збору врожаю; 85* – строк прямого обмолоту посіву гречки після десикації препаратом Ураган Форте дозою 3,5 л/га.

Додаток 3.1

Площа листкової поверхні (*тис. м²/га*) **сорту гречки Малинка залежно від способу сівби і норми висіву насіння** (*фаза початку цвітіння*)

Спосіб сівби (*фактор А*)	Кількість висіяних насінин (*фактор В*)		Рік			
	шт./м.п.	млн. шт./га	2008	2009	2010	Середнє
Звичайний рядковий (15 см)	100	6,7	31,3	30,8	32,1	31,5
	83	5,5	32,6	32,2	33,0	32,6
	71	4,7	32,5	32,7	33,8	33,0
	63	4,2	32,8	32,9	34,0	33,2
	56	3,7	30,6	31,0	31,7	31,1
Широкорядний (30 см)	100	3,3	32,7	32,6	33,4	32,9
	83	2,8	33,1	33,0	33,8	33,3
	71	2,4	33,8	33,9	34,6	34,1
	63	2,1	27,4	27,6	28,2	27,8
	56	1,9	24,2	24,2	24,8	24,4
Широкорядний (45 см)	100	2,2	35,5	35,0	35,7	35,4
	83	1,8	35,7	35,5	36,2	35,8
	71	1,6	29,9	30,0	30,5	30,2
	63	1,4	22,2	22,1	22,6	22,3
	56	1,2	19,5	19,4	19,9	19,6
НІР$_{05}$ (А) *НІР$_{05}$ (В)* *НІР$_{05}$ (АВ)*			*0,32* *0,40* *0,71*	*0,29* *0,32* *0,64*	*0,33* *0,41* *0,72*	–

Додаток 3. 2

Площа листкової поверхні (*тис. м²/га*) **сорту гречки Малинка залежно від способу сівби і норми висіву насіння** (*фаза початку побуріння*)

Спосіб сівби (*фактор А*)	Кількість висіяних насінин (*фактор* В)		Рік			
	шт./м.п.	млн. шт./га	2008	2009	2010	*Середнє*
Звичайний рядковий (15 см)	100	6,7	39,0	38,9	39,7	39,2
	83	5,5	39,9	39,7	40,4	40,0
	71	4,7	40,9	40,5	41,3	40,9
	63	4,2	41,7	41,6	42,1	41,8
	56	3,7	37,8	37,8	38,4	38,0
Широкорядний (30 см)	100	3,3	40,8	40,7	41,2	40,9
	83	2,8	41,4	41,6	42,1	41,7
	71	2,4	42,8	42,6	43,3	42,9
	63	2,1	36,7	36,8	37,5	37,0
	56	1,9	31,9	32,4	32,6	32,3
Широкорядний (45 см)	100	2,2	42,5	42,5	43,1	42,7
	83	1,8	43,3	43,7	44,0	43,6
	71	1,6	39,0	39,1	39,5	39,2
	63	1,4	34,8	34,5	34,9	34,6
	56	1,2	30,5	30,3	30,7	30,5
НІР$_{05}$ (А) *НІР$_{05}$ (В)* *НІР$_{05}$ (АВ)*			*0,54* *0,69* *1,25*	*0,52* *0,73* *1,27*	*0,61* *0,7* *1,32*	–

Додаток З. 3

Площа листкової поверхні (*тис. м²/га*) **сорту гречки Малинка залежно від способу сівби і норми висіву насіння** (*фаза побуріння 75% плодів*)

Спосіб сівби (*фактор А*)	Кількість висіяних насінин (*фактор В*)		Рік			
	шт./м.п.	млн. шт./га	2008	2009	2010	*Середнє*
Звичайний рядковий (15 см)	100	6,7	24,7	24,9	25,4	25,0
	83	5,5	25,2	25,4	26,0	25,6
	71	4,7	26,6	26,5	27,1	26,7
	63	4,2	27,2	27,4	27,9	27,5
	56	3,7	25,0	25,2	25,7	25,3
Широкорядний (30 см)	100	3,3	27,1	27,1	27,7	27,3
	83	2,8	27,6	27,9	28,5	28,0
	71	2,4	28,3	28,5	29,0	28,6
	63	2,1	23,8	23,9	24,6	24,1
	56	1,9	18,8	19,0	19,5	19,1
Широкорядний (45 см)	100	2,2	28,5	28,6	29,3	28,8
	83	1,8	28,9	29,1	29,6	29,2
	71	1,6	21,7	21,9	22,4	22,0
	63	1,4	19,2	19,4	19,9	19,5
	56	1,2	16,9	17,1	17,6	17,2
НІР$_{05}$ (А) *НІР$_{05}$ (В)* *НІР$_{05}$ (АВ)*			*0,28* *0,31* *0,62*	*0,26* *0,33* *0,65*	*0,30* *0,38* *0,71*	–

Додаток К.1

Площа листкової поверхні (*тис. м²/га*) **сортів гречки залежно від тривалості вегетації** (*фаза побуріння 75% плодів*)

Сорт (*фактор А)*	Строк збору врожаю (*фактор В*), діб	Площа листкової поверхні гречки, тис. м²/га				
		2008 р.	2009 р.	2010 р.	2011р.	середнє
Вікторія	75	22,61	22,79	22,91	22,61	*22,73*
	80	22,63	22,87	23,00	21,86	*22,59*
	85	20,59	20,61	20,73	20,59	*20,64*
	85*	20,47	20,69	20,81	20,43	*20,60*
	90 (*контроль*)	19,62	19,87	19,94	18,37	*19,70*
Антарія	75	22,24	22,27	22,41	21,80	*22,18*
	80	22,37	22,44	22,53	22,06	*22,35*
	85	22,11	22,26	22,34	21,93	*22,16*
	85*	21,37	21,49	21,58	21,28	*21,43*
	90 (*контроль*)	20,53	20,67	20,74	20,46	*20,60*
Малинка	75	21,93	22,14	22,37	21,72	*22,04*
	80	22,18	22,31	22,39	22,08	*22,24*
	85	21,84	21,92	22,07	21,89	*21,93*
	85*	21,57	21,73	21,85	21,29	*21,61*
	90 (*контроль*)	19,42	19,63	19,71	19,60	*19,59*
Крупнозелена	75	23,38	23,58	23,60	23,20	*23,44*
	80	23,67	23,81	23,99	23,45	*23,73*
	85	23,63	23,71	23,89	23,41	*23,66*
	85*	23,47	23,62	23,77	23,30	*23,54*
	90 (*контроль*)	21,59	21,67	21,93	21,29	*21,62*
НІР$_{05}$ (АВ)		*0,23*	*0,26*	*0,27*	*0,31*	–
НІР$_{05}$ (АВ)		*0,35*	*0,39*	*0,35*	*0,38*	
НІР$_{05}$ (АВ)		*0,67*	*0,70*	*0,65*	*0,72*	

Примітка. 75, 80, 85 і 90 діб – тривалість вегетації посівів гречки за роздільного збору врожаю; 85* – строк прямого обмолоту посіву гречки після десикаціїпрепаратом Ураган Форте дозою 3,5 л/га.

Додаток Л. 1

Урожайність (*т/га*) **гречки сорту Малинка залежно від способу сівби і норми висіву насіння за** *2008 р.*

Спосіб сівби (*фактор А*)	Кількість висіяних насінин (*фактор В*)		Повторність				*Середнє*	± до контролю
	шт./м.п.	млн. шт./га	I	II	III	IV		
Звичайний рядковий (15 см)	100	6,7	1,39	1,30	1,35	1,44	*1,37*	–
	83	5,5	1,45	1,38	1,39	1,38	*1,40*	
	71	4,7	1,50	1,44	1,43	1,47	*1,46*	
	63	4,2	1,56	1,48	1,46	1,54	*1,51*	
	56	3,7	1,45	1,37	1,38	1,42	*1,39*	
Широкорядний (30 см)	100	3,3	1,53	1,44	1,45	1,50	*1,48*	*+0,11*
	83	2,8	1,67	1,58	1,56	1,59	*1,60*	*+0,20*
	71	2,4	1,70	1,63	1,62	1,65	*1,65*	*+0,19*
	63	2,1	1,69	1,60	1,59	1,60	*1,62*	*+0,11*
	56	1,9	1,62	1,54	1,52	1,60	*1,57*	*+0,18*
Широкорядний (45 см)	100	2,2	1,73	1,65	1,64	1,70	*1,68*	*+0,31*
	83	1,8	1,82	1,74	1,73	1,75	*1,76*	*+0,36*
	71	1,6	1,76	1,68	1,65	1,71	*1,70*	*+0,24*
	63	1,4	1,69	1,60	1,61	1,62	*1,63*	*+0,12*
	56	1,2	1,67	1,59	1,57	1,57	*1,60*	*+0,21*
$НІР_{05}$ (АВ) = 0,12; $НІР_{05}$ (А) = 0,05; $НІР_{05}$ (В) = 0,06.								

Додаток Л.2

Урожайність (*т/га*) **гречки сорту Малинка залежно від способу сівби і норми висіву насіння за** *2009 р.*

Спосіб сівби (*фактор А*)	Кількість висіяних насінин (*фактор В*)		Повторність				*Середнє*	± до контролю
	шт./м.п.	млн. шт./га	I	II	III	IV		
Звичайний рядковий (15 см)	100	6,7	0,95	0,87	0,86	0,92	*0,90*	–
	83	5,5	0,97	0,89	0,88	0,98	*0,93*	
	71	4,7	1,02	0,94	0,96	0,98	*0,97*	
	63	4,2	1,10	1,00	0,99	1,03	*1,03*	
	56	3,7	1,08	1,02	1,05	0,99	*1,00*	
Широкорядний (30 см)	100	3,3	1,07	1,00	0,99	1,02	*1,02*	*+0,12*
	83	2,8	1,16	1,07	1,06	1,11	*1,10*	*+0,17*
	71	2,4	1,21	1,14	1,12	1,17	*1,16*	*+0,19*
	63	2,1	1,18	1,10	1,08	1,12	*1,12*	*+0,09*
	56	1,9	1,15	1,05	1,03	1,09	*1,08*	*+0,08*
Широкорядний (45 см)	100	2,2	1,28	1,18	1,16	1,18	*1,20*	*+0,30*
	83	1,8	1,32	1,24	1,23	1,25	*1,26*	*+0,33*
	71	1,6	1,25	1,13	1,15	1,23	*1,19*	*+0,22*
	63	1,4	1,25	1,14	1,12	1,17	*1,17*	*+0,14*
	56	1,2	1,16	1,08	1,06	1,10	*1,10*	*+0,10*
$НІР_{05}(АВ) = 0,10$; $НІР_{05}(А) = 0,04$; $НІР_{05}(В) = 0,05$.								

Додаток Л. 3

Урожайність (*т/га*) **гречки сорту Малинка залежно від способу сівби і норми висіву насіння за** *2010 р.*

Спосіб сівби (*фактор А*)	Кількість висіяних насінин (*фактор В*)		Повторність				*Середнє*	± до контролю
	шт./м.п.	млн. шт./га	I	II	III	IV		
Звичайний рядковий (15 см)	100	6,7	1,52	1,44	1,43	1,45	*1,46*	–
	83	5,5	1,52	1,44	1,45	1,47	*1,47*	
	71	4,7	1,60	1,50	1,48	1,50	*1,52*	
	63	4,2	1,62	1,53	1,52	1,57	*1,56*	
	56	3,7	1,60	1,50	1,48	1,54	*1,53*	
Широкорядний (30 см)	100	3,3	1,66	1,57	1,55	1,62	*1,60*	*+0,14*
	83	2,8	1,73	1,62	1,61	1,68	*1,66*	*+0,19*
	71	2,4	1,79	1,70	1,67	1,72	*1,72*	*+0,20*
	63	2,1	1,74	1,65	1,64	1,73	*1,69*	*+0,13*
	56	1,9	1,70	1,60	1,59	1,64	*1,63*	*+0,10*
Широкорядний (45 см)	100	2,2	2,04	1,96	1,93	1,95	*1,97*	*+0,51*
	83	1,8	2,08	1,99	1,95	2,02	*2,01*	*+0,44*
	71	1,6	2,00	1,90	1,88	1,94	*1,93*	*+0,41*
	63	1,4	1,98	1,85	1,88	1,89	*1,90*	*+0,34*
	56	1,2	1,90	1,80	1,78	1,84	*1,83*	*+0,30*
$НІР_{05}(АВ) = 0,16$; $НІР_{05}(А) = 0,07$; $НІР_{05}(В) = 0,08$								

Додаток Л. 4

Урожайність (*т/га*) гречки сорту Малинка залежно від способу сівби в ПП «Леон-Агро» Кам'янець-Подільського району Хмельницької області

Спосіб сівби (*фактор В*)	Рік			*Середнє*	*± до контролю*
	2012	2013	2014		
Звичайний рядковий з нормою висіву 4,2 млн/га (*контроль*)	1,35	1,26	1,44	*1,35*	–
Широкорядний (30 см), з нормою висіву 2,4 млн/га	1,57	1,44	1,62	*1,54*	*0,19*
Шикорорядний (45 см)) з нормою висіву 1,8 млн/га	1,59	1,48	1,70	*1,59*	*0,24*
$НІР_{05}$	*0,09*	*0,10*	*0,12*	–	

Додаток Л. 5

Урожайність (*т/га*) гречки сорту Антарія залежно від обробки десикантом Ураган Форте в ФГ «Пролісок» Хмельницького району Хмельницької області

Варіант досліду	Рік			*Середнє*
	2010	2011	2012	
Обробка десикантами	2,55	0,78	2,00	*1,78*
Контроль	2,29	0,73	1,81	*1,61*
Відхилення, ± до ід контролю	+0,26	+0,05	+0,19	*+0,17*
$НІР_{05}$	*0,14*	*0,03*	*0,15*	–

Додаток Л. 6

Урожайність (*т/га*) гречки сорту Антарія залежно від строку збору врожаю в «Чорноострівському ХПП» Хмельницького району Хмельницької області

Строк збору врожаю (*фактор В*), діб	Рік			*Середнє*	*± до контролю*
	2012	2013	2014		
80	1,63	1,44	1,82	1,63	-0,08
85	1,89	1,70	2,05	1,88	0,17
90 (контроль)	1,70	1,53	1,90	1,71	–
Середнє	1,74	1,56	1,92	–	
НІР$_{05}$	*0,11*	*0,09*	*0,13*		

Додаток Л. 7

Урожайність (*т/га*) гречки сорту Крупнозелена залежно від строку збору врожаю в Ялтушківській дослідно-селекційній станції Барського району Вінницької області

Строк збору врожаю (*фактор В*), діб	Рік			*Середнє за 2012–2014 рр.*	*± до контролю*
	2012	2013	2014		
75	1,76	1,53	1,80	1,70	-0,32
80	1,82	1,69	1,89	1,80	-0,22
85	1,93	1,76	2,03	1,91	-0,11
90 (контроль)	2,04	1,90	2,13	2,02	–
Середнє	*1,89*	*1,72*	*1,96*	–	
НІР$_{05}$	0,06	0,08	0,11		

Додаток М. 1

Урожайність (*т/га*) **сортів гречки залежно від тривалості вегетації і дози десиканта Ураган Форте,** *2008–2011 рр.*

Сорт (*фактор А*)	Строк збору врожаю (*фактор В*), діб	Доза десиканта (*фактор С*)										
		без десикантів (*контроль*)	2,5 л/га		3,0 л/га		3,5 л/га		4,0 л/га		4,5 л/га	
			Рівень показ-ника	± до конт-ролю	Рівень показ-ника	± до конт-ролю	Рівень показ-ника	± до конт-ролю	Рівень показ-ника	± до конт-ролю	Рівень показ-ника	± до конт-ролю
Вікторія	75	1,13	1,15	0,02	1,17	0,04	1,22	0,09	1,22	0,09	1,20	0,07
	80	1,24	1,26	0,02	1,27	0,03	1,30	0,06	1,30	0,06	1,28	0,04
	85	1,33	1,35	0,02	1,35	0,02	**1,39**	0,06	**1,39**	0,06	1,38	0,05
	90 (*контроль*)	1,26	1,27	0,01	1,28	0,02	1,32	0,06	1,32	0,06	1,31	0,07
Антарія	75	1,29	1,32	0,03	1,33	0,04	1,39	0,10	1,39	0,10	1,38	0,09
	80	1,37	1,39	0,02	1,41	0,04	1,47	0,10	1,46	0,09	1,46	0,09
	85	1,50	1,53	0,03	1,54	0,04	**1,65**	0,15	**1,65**	0,15	1,64	0,14
	90 (*контроль*)	1,43	1,47	0,04	1,48	0,05	1,53	0,10	1,53	0,10	1,52	0,09
Малинка	75	1,30	1,32	0,02	1,34	0,04	1,41	0,11	1,40	0,10	1,40	0,10
	80	1,39	1,42	0,03	1,43	0,04	1,51	0,12	1,50	0,11	1,50	0,11
	85	1,48	1,51	0,03	1,53	0,05	**1,62**	0,14	**1,62**	0,14	1,61	0,13
	90 (*контроль*)	1,40	1,42	0,02	1,45	0,05	1,52	0,12	1,52	0,12	1,51	0,12
Крупно-зелена	75	1,28	1,30	0,02	1,34	0,06	1,39	0,11	1,38	0,10	1,38	0,10
	80	1,38	1,40	0,02	1,44	0,06	1,51	0,13	1,51	0,13	1,50	0,12
	85	1,48	1,50	0,02	1,53	0,05	**1,58**	0,10	**1,58**	0,10	1,57	0,11
	90 (*контроль*)	1,50	1,52	0,02	1,54	0,04	**1,60**	0,10	**1,59**	0,09	1,59	0,09
$НІР_{05(A)}$ = 0,07; $НІР_{05(B)}$ = 0,07; $НІР_{05(C)}$ = 0,06; $НІР_{05(AB)}$ = 0,12; $НІР_{05(AC)}$ = 0,11; $НІР_{05(BC)}$ = 0,11; $НІР_{05(ABC)}$ = 0,21												

Додаток М. 2

Урожайність (*т/га*) **сортів гречки залежно від тривалості вегетації і дози десиканта Ураган Форте,** *2008 р.*

Сорт (*фактор А*)	Строк збору врожаю (*фактор В*), діб	Доза десиканта (*фактор С*)										
		без десикантів (*контроль*)	2,5 л/га		3,0 л/га		3,5 л/га		4,0 л/га		4,5 л/га	
			Рівень показ-ника	± до конт-ролю	Рівень показ-ника	± до конт-ролю	Рівень показ-ника	± до конт-ролю	Рівень показ-ника	± до конт-ролю	Рівень показ-ника	± до конт-ролю
Вікторія	75	1,22	1,25	0,03	1,26	0,04	1,31	0,09	1,31	0,09	1,32	0,10
	80	1,37	1,40	0,03	1,40	0,03	1,45	0,08	1,45	0,08	1,46	0,09
	85	1,46	1,48	0,02	1,50	0,04	**1,58**	0,12	**1,58**	0,12	1,59	0,13
	90 (*контроль*)	1,40	1,43	0,03	1,44	0,04	1,49	0,09	1,49	0,09	1,49	0,09
Антарія	75	1,42	1,45	0,03	1,45	0,03	1,52	0,10	1,52	0,10	1,52	0,10
	80	1,51	1,52	0,02	1,55	0,04	1,60	0,09	1,60	0,09	1,61	0,10
	85	1,62	1,65	0,03	1,65	0,03	**1,78**	0,16	**1,78**	0,16	1,78	0,16
	90 *(контроль)*	1,54	1,57	0,03	1,59	0,05	1,63	0,09	1,63	0,09	1,64	0,10
Малинка	75	1,40	1,43	0,03	1,45	0,05	1,50	0,10	1,50	0,10	1,50	0,10
	80	1,52	1,55	0,03	1,57	0,05	1,63	0,11	1,63	0,11	1,63	0,11
	85	1,63	1,66	0,03	1,68	0,05	**1,79**	0,12	**1,79**	0,12	1,80	0,13
	90 (*контроль*)	1,55	1,57	0,02	1,59	0,04	1,65	0,10	1,65	0,10	1,65	0,10
Крупно-зелена	75	1,44	1,47	0,03	1,49	0,05	1,54	0,10	1,54	0,10	1,54	0,10
	80	1,54	1,56	0,02	1,60	0,06	1,65	0,11	1,65	0,11	1,66	0,12
	85	1,60	1,63	0,03	1,65	0,05	**1,75**	0,15	**1,75**	0,15	1,75	0,1\5
	90 (*контроль*)	1,63	1,66	0,03	1,67	0,04	**1,73**	0,10	**1,73**	0,10	1,73	0,10
$НІР_{05(А)}$ = 0,06; $НІР_{05(В)}$ = 0,06; $НІР_{05(С)}$ = 0,05; $НІР_{05(АВ)}$ = 0,11; $НІР_{05(АС)}$ = 0,08; $НІР_{05(ВС)}$ = 0,08; $НІР_{05(АВС)}$ = 0,17												

Додаток М. 3

Урожайність (*т/га*) **сортів гречки залежно від тривалості вегетації і дози десиканта Ураган Форте,** *2009 р.*

Сорт (*фактор А*)	Строк збору врожаю (*фактор В*), діб	Доза десиканта (*фактор С*)										
		без десикантів (*контроль*)	2,5 л/га		3,0 л/га		3,5 л/га		4,0 л/га		4,5 л/га	
			Рівень показ-ника	± до конт-ролю	Рівень показ-ника	± до конт-ролю	Рівень показ-ника	± до конт-ролю	Рівень показ-ника	± до конт-ролю	Рівень показ-ника	± до конт-ролю
Вікторія	75	0,86	0,89	0,03	0,90	0,04	0,98	0,09	0,98	0,09	1,01	0,15
	80	1,02	1,05	0,03	1,05	0,03	1,12	0,10	1,12	0,10	1,13	0,11
	85	1,11	1,13	0,02	1,15	0,04	**1,22**	0,11	**1,22**	0,11	1,22	0,11
	90 (*контроль*)	1,04	1,07	0,03	1,08	0,04	1,18	0,14	1,18	0,14	1,19	0,15
Антарія	75	1,10	1,13	0,03	1,14	0,04	1,20	0,10	1,20	0,10	1,22	0,12
	80	1,14	1,16	0,02	1,18	0,04	1,23	0,09	1,23	0,09	1,24	0,10
	85	1,24	1,27	0,03	1,27	0,03	**1,39**	0,15	**1,39**	0,15	1,40	0,16
	90 (*контроль*)	1,18	1,21	0,03	1,23	0,05	1,27	0,09	1,27	0,09	1,28	0,10
Малинка	75	1,01	1,04	0,03	1,06	0,05	1,12	0,11	1,12	0,11	1,12	0,11
	80	1,07	1,10	0,03	1,12	0,05	1,18	0,11	1,18	0,11	1,18	0,11
	85	1,13	1,16	0,03	1,18	0,05	**1,26**	0,13	**1,26**	0,13	1,26	0,13
	90 (*контроль*)	1,10	1,12	0,02	1,14	0,04	1,20	0,10	1,20	0,10	1,21	0,11
Крупно-зелена	75	1,03	1,06	0,03	1,08	0,05	1,13	0,10	1,13	0,10	1,14	0,11
	80	1,05	1,07	0,02	1,11	0,06	1,13	0,14	1,13	0,14	1,66	0,12
	85	1,18	1,21	0,03	1,23	0,05	**1,30**	0,12	**1,30**	0,12	1,31	0,13
	90 (*контроль*)	1,20	1,23	0,03	1,24	0,04	**1,29**	0,09	**1,29**	0,09	1,29	0,09
$НІР_{05(A)}$ = 0,05; $НІР_{05(B)}$ = 0,05; $НІР_{05(C)}$ = 0,04; $НІР_{05(AB)}$ = 0,10 $НІР_{05(AC)}$ = 0,09; $НІР_{05(BC)}$ = 0,09; $НІР_{05(ABC)}$ = 0,18												

Додаток М. 4

Урожайність (*т/га*) **сортів гречки залежно від тривалості вегетації і дози десиканта Ураган Форте,** *2010 р.*

Сорт (*фактор А*)	Строк збору врожаю (*фактор В*), діб	Доза десиканта (*фактор С*)										
		без десикантів (*контроль*)	2,5 л/га		3,0 л/га		3,5 л/га		4,0 л/га		4,5 л/га	
			Рівень показ-ника	± до конт-ролю	Рівень показ-ника	± до конт-ролю	Рівень показ-ника	± до конт-ролю	Рівень показ-ника	± до конт-ролю	Рівень показ-ника	± до конт-ролю
Вікторія	75	1,42	1,45	0,03	1,46	0,04	1,51	0,09	1,51	0,09	1,52	0,10
	80	1,53	1,56	0,03	1,56	0,03	1,63	0,10	1,63	0,10	1,64	0,11
	85	1,60	1,62	0,02	1,64	0,04	**1,68**	0,10	**1,68**	0,10	1,68	0,10
	90 (*контроль*)	1,56	1,59	0,03	1,59	0,03	1,65	0,09	1,65	0,09	1,66	0,10
Антарія	75	1,44	1,46	0,02	1,47	0,03	1,54	0,10	1,54	0,10	1,55	0,11
	80	1,54	1,56	0,02	1,58	0,04	1,63	0,09	1,63	0,09	1,64	0,10
	85	1,70	1,73	0,03	1,74	0,04	**1,76**	0,06	**1,76**	0,06	1,76	0,06
	90 (*контроль*)	1,55	1,58	0,03	1,59	0,04	1,64	0,09	1,64	0,09	1,65	0,10
Малинка	75	1,68	1,70	0,02	1,70	0,05	1,77	0,09	1,77	0,09	1,78	0,10
	80	1,68	1,71	0,03	**1,72**	0,04	1,78	0,10	1,78	0,10	1,79	0,11
	85	1,73	1,76	0,03	1,77	0,04	**1,90**	0,17	**1,90**	0,17	1,90	0,17
	90 (*контроль*)	1,69	1,71	0,02	1,73	0,04	1,77	0,08	1,77	0,08	1,79	0,10
Крупно-зелена	75	1,54	1,57	0,03	1,59	0,05	1,64	0,10	1,64	0,10	1,65	0,11
	80	1,75	1,77	0,02	1,80	0,05	1,85	0,10	1,85	0,10	1,85	0,10
	85	1,90	1,93	0,03	1,95	0,05	**2,06**	0,13	**2,06**	0,13	2,06	0,13
	90 (*контроль*)	1,80	1,82	0,02	1,84	0,04	**1,94**	0,14	**1,94**	0,14	1,94	0,14
$НІР_{05(A)}$ = 0,08; $НІР_{05(B)}$ = 0,08; $НІР_{05(C)}$ = 0,08; $НІР_{05(AB)}$ = 0,15; $НІР_{05(AC)}$ = 0,15; $НІР_{05(BC)}$ = 0,15; $НІР_{05(ABC)}$ = 0,26												

Додаток М. 5

Урожайність (*т/га*) **сортів гречки залежно від тривалості вегетації і дози десиканта Ураган Форте,** *2011 р.*

Сорт (*фактор А*)	Строк збору врожаю (*фактор В*), діб	Доза десиканта (*фактор С*)										
		без десикантів (*контроль*)	2,5 л/га		3,0 л/га		3,5 л/га		4,0 л/га		4,5 л/га	
			Рівень показ-ника	± до конт-ролю	Рівень показ-ника	± до конт-ролю	Рівень показ-ника	± до конт-ролю	Рівень показ-ника	± до конт-ролю	Рівень показ-ника	± до конт-ролю
Вікторія	75	1,02	1,05	0,03	1,06	0,04	1,11	0,09	1,11	0,09	1,12	0,10
	80	1,09	1,12	0,03	1,12	0,03	1,19	0,10	1,19	0,10	1,20	0,11
	85	1,17	1,19	0,02	1,20	0,03	**1,26**	0,09	**1,26**	0,09	1,27	0,10
	90 (*контроль*)	1,13	1,16	0,03	1,17	0,04	1,21	0,08	1,21	0,08	1,22	0,09
Антарія	75	1,20	1,23	0,03	1,24	0,04	1,26	0,06	1,26	0,06	1,26	0,06
	80	1,29	1,31	0,02	1,33	0,04	1,38	0,09	1,38	0,09	1,39	0,10
	85	1,34	1,35	0,01	1,36	0,02	**1,42**	0,08	**1,42**	0,08	1,43	0,09
	90 (*контроль*)	1,32	1,34	0,02	1,35	0,03	1,39	0,07	1,39	0,07	1,39	0,07
Малинка	75	1,12	1,14	0,02	1,17	0,05	1,23	0,11	1,23	0,11	1,24	0,12
	80	1,28	1,29	0,01	1,31	0,03	1,35	0,07	1,35	0,07	1,35	0,07
	85	1,30	1,31	0,01	1,32	0,02	**1,38**	0,08	**1,38**	0,08	1,39	0,09
	90 (*контроль*)	1,23	1,25	0,02	1,27	0,04	1,33	0,10	1,33	0,10	1,33	0,10
Крупно-зелена	75	1,12	1,15	0,03	1,17	0,05	1,22	0,10	1,22	0,10	1,23	0,11
	80	1,19	1,21	0,02	1,25	0,06	1,30	0,11	1,30	0,11	1,31	0,12
	85	1,29	1,30	0,01	1,31	0,02	**1,36**	0,07	**1,36**	0,07	1,37	0,08
	90 (*контроль*)	1,34	1,36	0,02	1,38	0,04	**1,40**	0,06	**1,40**	0,06	1,40	0,06
$НІР_{05(A)}$ = 0,07; $НІР_{05(B)}$ = 0,07; $НІР_{05(C)}$ = 0,06; $НІР_{05(AB)}$ = 0,13; $НІР_{05(AC)}$ = 0,10; $НІР_{05(BC)}$ = 0,12; $НІР_{05(ABC)}$ = 0,21												

Додаток М. 6

Урожайність (*т/га*) **сортів гречки залежно від тривалості вегетації і дози десиканта Раундап,** *2008–2011 рр.*

Сорт (*фактор А*)	Строк збору врожаю (*фактор В*), діб	Доза десиканта (*фактор С*)										
		без десикантів (*контроль*)	2,5 л/га		3,0 л/га		3,5 л/га		4,0 л/га		4,5 л/га	
			Рівень показ-ника	± до конт-ролю	Рівень показ-ника	± до конт-ролю	Рівень показ-ника	± до конт-ролю	Рівень показ-ника	± до конт-ролю	Рівень показ-ника	± до конт-ролю
Вікторія	75	1,13	1,14	0,01	1,15	0,02	1,19	0,06	1,21	0,08	1,22	0,09
	80	1,24	1,25	0,01	1,26	0,02	1,29	0,05	1,32	0,08	1,32	0,08
	85	1,33	1,34	0,01	1,35	0,02	1.37	0,04	**1,38**	0,05	**1,39**	0,06
	90 (*контроль*)	1,26	1,27	0,01	1,28	0,02	1,30	0,04	1,34	0,08	1,36	0,10
Антарія	75	1,29	1,30	0,01	1,31	0,03	1,33	0,05	1,37	0,08	1,38	0,09
	80	1,37	1,38	0,01	1,40	0,03	1,42	0,05	1,45	0,08	1,47	0,10
	85	1,50	1,51	0,01	1,53	0,03	1,57	0,07	**1,63**	0,13	**1,63**	0,13
	90 *(контроль)*	1,43	1,44	0,01	1,46	0,03	1,51	0,08	1,52	0,09	1,54	0,11
Малинка	75	1,30	1,32	0,02	1,32	0,02	1,35	0,05	1,39	0,09	1,41	0,11
	80	1,39	1,41	0,02	1,43	0,04	1,48	0,09	1,50	0,11	1,51	0,12
	85	1,48	1,50	0,02	1,52	0,04	1,55	0,07	**1,60**	0,12	**1,61**	0,13
	90 (*контроль*)	1,40	1,41	0,01	1,43	0,03	1,48	0,08	1,50	0,10	1,52	0,12
Крупно-зелена	75	1,28	1,30	0,02	1,31	0,03	1,35	0,06	1,37	0,09	1,39	0,11
	80	1,38	1,39	0,01	1,40	0,02	1,43	0,05	1,47	0,09	1,48	0,10
	85	1,48	1,50	0,02	1,50	0,02	1,53	0,05	1,57	0,09	1,58	0,10
	90 (*контроль*)	1,50	1,51	0,01	1,52	0,02	1,56	0,06	**1,58**	0,08	**1,59**	0,09
$НІР_{05(A)} = 0,06$; $НІР_{05(B)} = 0,06$; $НІР_{05(C)} = 0,06$; $НІР_{05(AB)} = 0,12$; $НІР_{05(AC)} = 0,10$; $НІР_{05(BC)} = 0,11$; $НІР_{05(ABC)} = 0,20$												

Додаток М. 7

Урожайність (*т/га*) **сортів гречки залежно від тривалості вегетації і дози десиканта Раундап,** *2008 р*.

Сорт (*фактор А*)	Строк збору врожаю (*фактор В*), діб	Доза десиканта (*фактор С*)										
		без десикантів (*контроль*)	2,5 л/га		3,0 л/га		3,5 л/га		4,0 л/га		4,5 л/га	
			Рівень показ-ника	± до конт-ролю	Рівень показ-ника	± до конт-ролю	Рівень показ-ника	± до конт-ролю	Рівень показ-ника	± до конт-ролю	Рівень показ-ника	± до конт-ролю
Вікторія	75	1,22	1,23	0,01	1,24	0,02	1,28	0,06	1,31	0,09	1,32	0,10
	80	1,37	1,39	0,02	1,39	0,02	1,42	0,05	1,47	0,10	1,49	0,12
	85	1,46	1,48	0,02	1,48	0,02	1.51	0,05	**1,56**	0,10	**1,57**	0,11
	90 (*контроль*)	1,40	1,41	0,01	1,42	0,02	1,46	0,06	1,51	0,11	1,52	0,12
Антарія	75	1,42	1,43	0,01	1,45	0,03	1,47	0,05	1,50	0,08	1,50	0,08
	80	1,51	1,52	0,01	1,54	0,03	1,57	0,06	1,60	0,09	1,61	0,10
	85	1,62	1,64	0,02	1,65	0,03	1,68	0,06	**1,74**	0,12	**1,76**	0,14
	90 *(контроль)*	1,54	1,55	0,01	1,57	0,03	1,61	0,07	1,64	0,10	1,61	0,13
Малинка	75	1,40	1,42	0,02	1,42	0,02	1,45	0,05	1,50	0,10	1,52	0,12
	80	1,52	1,54	0,02	1,55	0,03	1,60	0,08	1,62	0,10	1,62	0,10
	85	1,63	1,65	0,02	1,66	0,03	1,70	0,07	**1,75**	0,12	**1,76**	0,13
	90 (*контроль*)	1,55	1,57	0,02	1,58	0,03	1,63	0,08	1,65	0,10	1,67	0,12
Крупно-зелена	75	1,44	1,46	0,02	1,47	0,03	1,50	0,06	1,54	0,10	1,55	0,11
	80	1,54	1,55	0,01	1,56	0,02	1,59	0,05	1,63	0,09	1,63	0,09
	85	1,60	1,62	0,02	1,62	0,02	1,65	0,05	**1,71**	0,11	1,72	0,12
	90 (*контроль*)	1,63	1,64	0,01	1,65	0,02	1,69	0,06	**1,72**	0,09	**1,73**	0,10
$НІР_{05(A)}$ = 0,06; $НІР_{05(B)}$ = 0,06; $НІР_{05(C)}$ = 0,05; $НІР_{05(AB)}$ = 0,11; $НІР_{05(AC)}$ = 0,08; $НІР_{05(BC)}$ = 0,08; $НІР_{05(ABC)}$ = 0,17												

Додаток М. 8

Урожайність (*т/га*) **сортів гречки залежно від тривалості вегетації і дози десиканта Раундап,** *2009 р.*

Сорт (*фактор А*)	Строк збору врожаю (*фактор В*), діб	Доза десиканта (*фактор С*)										
		без десикантів (*контроль*)	2,5 л/га		3,0 л/га		3,5 л/га		4,0 л/га		4,5 л/га	
			Рівень показ-ника	± до конт-ролю	Рівень показ-ника	± до конт-ролю	Рівень показ-ника	± до конт-ролю	Рівень показ-ника	± до конт-ролю	Рівень показ-ника	± до конт-ролю
Вікторія	75	0,86	0,87	0,01	0,88	0,02	0,91	0,05	0,96	0,10	0,98	0,12
	80	1,02	1,04	0,02	1,05	0,03	1,07	0,05	1,13	0,11	1,14	0,12
	85	1,11	1,13	0,02	1,14	0,03	1,16	0,05	**1,20**	0,09	**1,22**	0,11
	90 (*контроль*)	1,04	1,05	0,01	1,06	0,02	1,10	0,06	1,15	0,11	1,16	0,12
Антарія	75	1,10	1,11	0,01	1,13	0,03	1,15	0,05	1,18	0,08	1,18	0,08
	80	1,14	1,16	0,02	1,17	0,03	1,20	0,06	1,23	0,09	1,24	0,10
	85	1,24	1,26	0,02	1,27	0,03	1,30	0,06	**1,37**	0,13	**1,39**	0,15
	90 (*контроль*)	1,18	1,20	0,02	1,21	0,03	1,25	0,07	1,27	0,09	1,28	010
Малинка	75	1,01	1,03	0,02	1,03	0,02	1,07	0,06	1,11	0,10	1,12	0,12
	80	1,07	1,09	0,02	1,10	0,03	1,15	0,08	1,18	0,11	1,19	0,12
	85	1,13	1,15	0,02	1,16	0,03	1,20	0,07	**1,24**	0,11	**1,26**	0,13
	90 (*контроль*)	1,10	1,12	0,02	1,13	0,03	1,18	0,08	1,20	0,10	1,22	0,12
Крупно-зелена	75	1,03	1,05	0,02	1,06	0,03	1,09	0,06	1,13	0,10	1,14	0,11
	80	1,05	1,07	0,02	1,07	0,02	1,11	0,06	1,15	0,10	1,16	0,11
	85	1,18	1,20	0,02	1,20	0,02	1,25	0,07	**1,29**	0,11	1,30	0,12
	90 (*контроль*)	1,20	1,23	0,03	1,24	0,04	1,28	0,08	**1,30**	0,10	1,31	0,11
$НІР_{05(A)}$ = 0,05; $НІР_{05(B)}$ = 0,05; $НІР_{05(C)}$ = 0,04; $НІР_{05(AB)}$ = 0,09; $НІР_{05(AC)}$ = 0,09; $НІР_{05(BC)}$ = 0,09; $НІР_{05(ABC)}$ = 0,18												

Додаток М. 9

Урожайність (*т/га*) **сортів гречки залежно від тривалості вегетації і дози десиканта Раундап,** *2010 р.*

Сорт (*фактор А*)	Строк збору врожаю (*фактор В*), діб	Доза десиканта (*фактор С*)										
		без десикантів (*контроль*)	2,5 л/га		3,0 л/га		3,5 л/га		4,0 л/га		4,5 л/га	
			Рівень показ-ника	± до конт-ролю	Рівень показ-ника	± до конт-ролю	Рівень показ-ника	± до конт-ролю	Рівень показ-ника	± до конт-ролю	Рівень показ-ника	± до конт-ролю
Вікторія	75	1,42	1,44	0,02	1,44	0,02	1,47	0,05	1,49	0,07	1,51	0,09
	80	1,53	1,55	0,02	1,55	0,02	1,58	0,05	1,60	0,07	1,62	0,09
	85	1,60	1,61	0,01	1,62	0,02	1.63	0,03	**1,65**	0,05	**1,67**	0,07
	90 (*контроль*)	1,56	1,57	0,01	1,58	0,02	1,60	0,04	1,64	0,08	1,64	0,08
Антарія	75	1,44	1,45	0,01	1,46	0,02	1,49	0,05	1,52	0,08	1,53	0,09
	80	1,54	1,55	0,01	1,57	0,03	1,60	0,06	1,64	0,10	1,64	0,10
	85	1,70	1,72	0,02	1,73	0,03	1,74	0,04	**1,75**	0,05	**1,76**	0,06
	90 *(контроль)*	1,55	1,56	0,01	1,58	0,03	1,62	0,07	1,66	0,11	1,67	0,12
Малинка	75	1,68	1,70	0,02	1,70	0,02	1,72	0,04	1,76	0,08	1,77	0,09
	80	1,68	1,70	0,02	1,71	0,03	1,74	0,06	1,78	0,10	1,78	0,10
	85	1,73	1,75	0,02	1,76	0,03	1,80	0,07	**1,87**	0,14	**1,88**	0,15
	90 (*контроль*)	1,88	1,90	0,02	1,91	0,03	1,92	0,04	1,93	0,05	1,95	0,07
Крупно-зелена	75	1,54	1,56	0,02	1,57	0,03	1,60	0,06	1,64	0,10	1,66	0,12
	80	1,75	1,76	0,01	1,77	0,02	1,80	0,05	1,89	0,14	1,90	0,15
	85	1,99	2,00	0,01	2,00	0,01	2,03	0,04	**2,04**	0,05	2,06	0,07
	90 (*контроль*)	1,80	1,83	0,03	1,84	0,04	1,88	0,08	**1,89**	0,09	1,89	0,09
$НІР_{05(A)}$ = 0,08; $НІР_{05(B)}$ = 0,08; $НІР_{05(C)}$ = 0,08; $НІР_{05(AB)}$ = 0,15; $НІР_{05(AC)}$ = 0,15; $НІР_{05(BC)}$ = 0,14; $НІР_{05(ABC)}$ = 0,25												

Додаток М. 10

Урожайність (*т/га*) **сортів гречки залежно від тривалості вегетації і дози десиканта Раундап,** *2011 р.*

Сорт (*фактор А*)	Строк збору врожаю (*фактор В*), діб	Доза десиканта (*фактор С*)										
		без десикантів (*контроль*)	2,5 л/га		3,0 л/га		3,5 л/га		4,0 л/га		4,5 л/га	
			Рівень показ-ника	± до конт-ролю	Рівень показ-ника	± до конт-ролю	Рівень показ-ника	± до конт-ролю	Рівень показ-ника	± до конт-ролю	Рівень показ-ника	± до конт-ролю
Вікторія	75	1,02	1,03	0,01	1,04	0,02	1,07	0,05	1,09	0,07	1,10	0,08
	80	1,09	1,11	0,02	1,12	0,03	1,14	0,05	1,15	0,06	1,16	0,07
	85	1,15	1,16	0,01	1,17	0,02	1,19	0,04	**1,24**	0,09	**1,26**	0,11
	90 (*контроль*)	1,13	1,14	0,01	1,15	0,02	1,19	0,06	1,20	0,07	1,21	0,08
Антарія	75	1,20	1,21	0,01	1,23	0,03	1,25	0,05	1,28	0,08	1,29	0,09
	80	1,26	1,28	0,02	1,29	0,03	1,30	0,04	1,35	0,09	1,36	0,10
	85	1,34	1,35	0,01	1,36	0,02	1,39	0,05	**1,42**	0,08	**1,42**	0,08
	90 (*контроль*)	1,29	1,30	0,01	1,31	0,02	1,34	0,05	1,38	0,09	1,39	010
Малинка	75	1,12	1,14	0,02	1,14	0,02	1,16	0,04	1,18	0,06	1,18	0,06
	80	1,28	1,30	0,02	1,131	0,03	1,33	0,05	1,34	0,06	1,34	0,06
	85	1,30	1,32	0,02	1,33	0,03	1,34	0,04	**1,35**	0,05	**1,35**	0,05
	90 (*контроль*)	1,23	1,25	0,02	1,26	0,03	1,31	0,08	1,32	0,09	1,32	0,09
Крупно-зелена	75	1,12	1,14	0,02	1,15	0,03	1,18	0,06	1,20	0,08	1,21	0,09
	80	1,19	1,21	0,02	1,21	0,02	1,24	0,05	1,25	0,06	1,26	0,07
	85	1,29	1,31	0,02	1,31	0,02	1,34	0,05	**1,35**	0,06	1,35	0,06
	90 (*контроль*)	1,34	1,35	0,01	1,36	0,02	1,38	0,04	**1,39**	0,05	1,40	0,06
$НІР_{05(A)}$ = 0,07; $НІР_{05(B)}$ = 0,07; $НІР_{05(C)}$ = 0,06; $НІР_{05(AB)}$ = 0,13; $НІР_{05(ACA)}$ = 0,09; $НІР_{05(BC)}$ = 0,15; $НІР_{05(ABC)}$ = 0,21												

Додаток Н. 1

Урожайність (*т/га*) **сортів гречки залежно від строку і способу збору врожаю,** *2008 р.*

Сорт (*фактор А)*	Строк збору врожаю (*фактор В*), діб	Повторність				*Середнє*	± до контролю
		I	II	III	IV		
Вікторія	75	1,35	1,21	1,29	1,40	1,31	-0,15
	80	1,52	1,50	1,51	1,43	1,49	+0,03
	85	1,48	1,57	1,60	1,54	1,55	+0,09
	85*	1,53	1,53	1,74	1,52	1,58	+0,12
	90 (*контроль*)	1,48	1,33	1,50	1,53	1,46	–
Антарія	75	1,50	1,55	1,47	1,48	1,50	-0,03
	80	1,65	1,69	1,75	1,66	1,69	+0,16
	85	1,66	1,72	1,74	2,00	1,78	+0,25
	85*	1,76	1,74	1,71	1,79	1,75	+0,22
	90 (*контроль*)	1,69	1,53	1,46	1,44	1,53	–
Малинка	75	1,58	1,58	1,40	1,41	1,49	-0,04
	80	1,74	1,51	1,70	1,77	1,68	+0,15
	85	1,61	1,82	1,84	1,69	1,74	+0,21
	85*	1,73	1,95	1,76	1,72	1,79	+0,26
	90 (*контроль*)	1,60	1,54	1,46	1,52	1,53	–
Крупнозелена	75	1,46	1,37	1,38	1,39	1,40	-0,33
	80	1,56	1,56	1,45	1,59	1,54	-0,19
	85	1,56	1,66	1,70	1,72	1,66	-0,07
	85*	1,77	1,73	1,78	1,73	1,75	+0,02
	90 (*контроль*)	1,80	1,59	1,73	1,80	1,73	–
Середнє		1,61	1,58	1,59	1,60	–	–
$НІР_{05}(А) = 0,06$; $НІР_{05}(В) = 0,06$; $НІР_{05}(АВ) = 0,12$							

Примітка. 75, 80, 85 і 90 діб – тривалість вегетації посівів гречки за роздільного збору врожаю; 85* – строк прямого обмолоту посіву гречки після десикаціїпрепаратом Ураган Форте дозою 3,5 л/га

Додаток Н. 2

Урожайність (*т/га*) **сортів гречки залежно від строку і способу збору врожаю,** *2009 р.*

Сорт (*фактор А)*	Строк збору врожаю (*фактор В*), діб	Повторність				*Середнє*	± до контролю
		I	II	III	IV		
Вікторія	75	0,97	1,00	0,93	1,02	*0,98*	*-0,12*
	80	0,92	1,13	1,01	1,11	*1,04*	*-0,06*
	85	1,20	1,16	1,11	1,05	*1,13*	*+0,03*
	85*	1,13	1,26	1,22	1,28	*1,22*	*+0,12*
	90 (*контроль*)	1,23	1,09	1,08	1,00	*1,10*	–
Антарія	75	1,19	1,07	1,16	1,06	*1,12*	*-0,11*
	80	1,08	1,23	1,21	1,28	*1,20*	*-0,03*
	85	1,20	1,40	1,40	1,36	*1,34*	*+0,11*
	85*	1,39	1,29	1,40	1,48	*1,39*	*+0,16*
	90 (*контроль*)	1,26	1,16	1,28	1,22	*1,23*	–
Малинка	75	1,03	1,02	1,02	0,97	*1,01*	*-0,18*
	80	1,14	1,15	1,19	1,28	*1,19*	*0*
	85	1,20	1,19	1,26	1,31	*1,24*	*+0,03*
	85*	1,24	1,20	1,20	1,40	*1,26*	*+0,07*
	90 (*контроль*)	1,23	1,13	1,20	1,20	*1,19*	–
Крупнозелена	75	1,07	1,00	0,95	1,06	*1,02*	*-0,27*
	80	1,12	1,05	1,02	1,01	*1,05*	*-0,24*
	85	1,32	1,33	1,22	1,25	*1,28*	*-0,01*
	85*	1,31	1,23	1,29	1,37	*1,30*	*+0,01*
	90 (*контроль*)	1,30	1,32	1,25	1,28	*1,29*	–
Середнє		1,22	1,17	1,17	1,19	1,19	–
$НІР_{05}(А) = 0,04$; $НІР_{05}(В) = 0,05$; $НІР_{05}(АВ) = 0,09$							

Примітка. 75, 80, 85 і 90 діб – тривалість вегетації посівів гречки за роздільного збору врожаю; 85* – строк прямого обмолоту посіву гречки після десикаціїпрепаратом Ураган Форте дозою 3,5 л/га

Додаток Н. 3

Урожайність (*т/га*) **сортів гречки залежно від строку і способу збору врожаю,** *2010 р.*

Сорт (*фактор А)*	Строк збору врожаю (*фактор В*), діб	Повторність				*Середнє*	± до контролю
		I	II	III	IV		
Вікторія	75	1,38	1,37	1,59	1,34	*1,42*	*-0,14*
	80	1,53	1,34	1,62	1,63	*1,53*	*-0,03*
	85	1,73	1,52	1,69	1,45	*1,60*	*+0,04*
	85*	1,81	1,78	1,52	1,61	*1,68*	*+0,12*
	90 (*контроль*)	1,62	1,65	1,49	1,48	*1,56*	–
Антарія	75	1,38	1,43	1,51	1,44	*1,44*	*-0,11*
	80	1,51	1,59	1,60	1,46	*1,54*	*0,01*
	85	1,61	1,73	1,80	1,66	*1,70*	*+0,15*
	85*	1,70	1,72	1,73	1,73	*1,72*	*+0,17*
	90 (*контроль*)	1,62	1,56	1,39	1,63	*1,55*	–
Малинка	75	1,72	1,60	1,64	1,76	*1,68*	*-0,20*
	80	1,56	1,79	1,55	1,81	*1,68*	*-0,20*
	85	1,76	1,63	1,71	1,82	*1,73*	*-0,15*
	85*	1,98	1,96	1,92	1,74	*1,90*	*+0,02*
	90 (*контроль*)	1,85	1,92	2,02	1,74	*1,88*	–
Крупнозелена	75	1,69	1,44	1,41	1,62	*1,54*	*-0,26*
	80	1,82	1,87	1,64	1,68	*1,75*	*-0,05*
	85	2,11	1,80	2,11	1,94	*1,99*	*+0,19*
	85*	2,22	1,95	2,23	1,84	*2,06*	*+0,26*
	90 (*контроль*)	1,73	1,82	1,79	1,86	*1,80*	–
Середнє		1,67	1,67	1,72	1,71	–	–
$НІР_{05}(А) = 0,07$; $НІР_{05}(В) = 0,08$; $НІР_{05}(АВ) = 0,16$							

Примітка. 75, 80, 85 і 90 діб – тривалість вегетації посівів гречки за роздільного збору врожаю; 85* – строк прямого обмолоту посіву гречки після десикаціїпрепаратом Ураган Форте дозою 3,5 л/га

Додаток Н. 4

Урожайність (*т/га*) **сортів гречки залежно від строку і способу збору врожаю,** *2011 р.*

Сорт (*фактор А)*	Строк збору врожаю (*фактор В*), діб	Повторність				*Середнє*	± до контролю
		I	II	III	IV		
Вікторія	75	1,09	0,94	1,06	1,01	*1,02*	*-0,11*
	80	1,12	1,05	1,02	1,17	*1,09*	*-0,04*
	85	1,24	1,17	1,23	1,16	*1,20*	*+0,07*
	85*	1,31	1,24	1,30	1,19	*1,26*	*+0,13*
	90 (*контроль*)	1,20	1,15	1,12	1,05	*1,13*	–
Антарія	75	1,28	1,16	1,21	1,15	*1,20*	*-0,20*
	80	1,34	1,20	1,31	1,27	*1,29*	*-0,11*
	85	1,40	1,37	1,43	1,34	*1,38*	*-0,02*
	85*	1,47	1,40	1,49	1,32	*1,42*	*+0,02*
	90 (*контроль*)	1,43	1,39	1,48	1,30	*1,40*	–
Малинка	75	1,19	1,10	1,12	1,05	*1,12*	*-0,11*
	80	1,32	1,24	1,30	1,26	*1,28*	*+0,05*
	85	1,39	1,30	1,40	1,27	*1,34*	*+0,11*
	85*	1,42	1,33	1,49	1,27	*1,38*	*+0,15*
	90 (*контроль*)	1,30	1,29	1,18	1,15	*1,23*	–
Крупнозелена	75	1,07	1,14	1,15	1,12	*1,12*	*-0,22*
	80	1,14	1,26	1,20	1,16	*1,19*	*-0,15*
	85	1,37	1,30	1,28	1,32	*1,32*	*-0,02*
	85*	1,39	1,34	1,30	1,41	*1,36*	*+0,02*
	90 (*контроль*)	1,30	1,32	1,40	1,34	*1,34*	–
Середнє		1,29	1,23	1,27	1,21	–	–
$НІР_{05}(А) = 0,05$; $НІР_{05}(В) = 0,06$; $НІР_{05}(АВ) = 0,11$							

Примітка. 75, 80, 85 і 90 діб – тривалість вегетації посівів гречки за роздільного збору врожаю; 85* – строк прямого обмолоту посіву гречки після десикаціїпрепаратом Ураган Форте дозою 3,5 л/га

Додаток Н. 5

Урожайність (*т/га*) гречки залежно від строку і способу збору врожаю

Сорт (*фактор А*)	Строк збору врожаю (*фактор В*), діб	Рік				*Середнє*	± до конт-ролю
		2008	2009	2010	2011		
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
Вікторія	75	1,31	0,98	1,42	1,02	1,18	−0,13
	80	1,49	1,04	1,53	1,09	1,29	−0,02
	85	1,55	1,13	1,60	1,20	1,37	+0,06
	85*	1,58	1,22	1,68	1,26	1,44	+0,13
	90(*контроль*)	1,46	1,10	1,56	1,13	1,31	–
	$\bar{x}$	1,48	1,09	1,56	1,14	1,32	
	S	0,1054	0,0911	0,0950	0,0935	0,0968	
	$S_{\bar{x}}$	0,0471	0,0407	0,0421	0,1367	0,0433	
	V, %	7,12	8,36	6,11	8,20	7,33	
Антарія	75	1,50	1,12	1,70	1,20	1,38	−0,11
	80	1,69	1,20	1,74	1,29	1,48	−0,01
	85	1,78	1,34	1,96	1,38	1,62	+0,13
	85*	1,83	1,39	2,03	1,42	1,67	+0,18
	90(*контроль*)	1,59	1,23	1,82	1,30	1,49	–
	$\bar{x}$	*1,68*	*1,25*	*1,85*	*1,32*	*1,53*	
	S	*0,1352*	*0,1088*	*0,1414*	*0,0856*	*0,1164*	
	$S_{\bar{x}}$	*0,0605*	*0,0487*	*0,0632*	*0,0383*	*0,0521*	
	V, %	*8,05*	*8,70*	*7,64*	*6,48*	*7,61*	

Продовження додатку Н. 5

1	2	3	4	5	6	7	8
Малинка	75	1,49	1,01	1,54	1,12	1,29	−0,15
	80	1,68	1,19	1,75	1,28	1,48	+0,04
	85	1,74	1,24	1,99	1,34	1,58	+0,14
	85*	1,79	1,26	2,06	1,38	1,62	+0,18
	90(*контроль*)	1,53	1,19	1,80	1,23	1,44	–
	$\bar{x}$	*1,65*	*1,18*	*1,83*	*1,27*	*1,48*	
	S	*0,1309*	*0,0988*	*0,1106*	*0,0935*	*0,0968*	
	$S_{\bar{x}}$	*0,0585*	*0,0442*	*0,0492*	*0,0418*	*0,0433*	
	V, %	7,93	8,37	7,13	7,36	6,54	
Крупно-зелена	75	1,40	1,02	1,68	1,12	1,31	−0,25
	80	1,54	1,05	1,68	1,29	1,39	−0,21
	85	1,66	1,28	1,73	1,32	1,50	−0,06
	85*	1,75	1,30	1,90	1,36	1,58	+0,02
	90(*контроль*)	1,73	1,29	1,88	1,34	1,56	–
	$\bar{x}$	*1,62*	*1,19*	*1,77*	*1,35*	*1,47*	
	S	*0,1352*	*0,1088*	*0,1414*	*0,0856*	*0,1165*	
	$S_{\bar{x}}$	*0,0605*	*0,0487*	*0,0632*	*0,0383*	*0,0521*	
	V, %	*8,35*	*9,14*	*7,99*	*6,34*	*7,93*	
НІР$_{05}$(АВ)		*0,12*	*0,10*	*0,16*	*0,11*	–	
НІР$_{05}$(А)		*0,05*	*0,04*	*0,07*	*0,05*		
НІР$_{05}$ (В)		*0,06*	*0,05*	*0,08*	*0,07*		

Примітка. 75, 80, 85 і 90 діб – тривалість вегетації посівів гречки за роздільного збору врожаю; 85* – строк прямого обмолоту посіву гречки після десикаціїпрепаратом Ураган Форте дозою 3,5 л/га.

Додаток П. 1

Маса 1000 зерен (*г*) залежно від способу сівби і норми висіву насіння сорту гречки Малинка

Спосіб сівби (*фактор А*)	Кількість висіяних насінин (*фактор В*)		Рік			*Середнє*
	шт./м.п.	млн шт./га	2008	2009	2010	
Звичайний рядковий (15 см)	100	6,7	27,6	27,2	27,7	27,5
	83	5,5	27,8	27,4	27,9	27,7
	71	4,7	27,9	27,5	28,0	27,8
	63	4,2	28,0	27,6	28,1	27,9
	56	3,7	28,0	27,6	28,1	27,9
Широко-рядний (30 см)	100	3,3	28,0	27,6	28,1	27,9
	83	2,8	28,1	27,7	28,2	28,0
	71	2,4	28,2	27,8	28,3	28,1
	63	2,1	28,2	27,8	28,3	28,1
	56	1,9	28,3	27,9	28,4	28,2
Широко-рядний (45 см)	100	2,2	28,1	27,7	28,2	28,0
	83	1,8	28,2	27,8	28,3	28,1
	71	1,6	28,2	27,8	28,3	28,1
	63	1,4	28,3	27,9	28,4	28,2
	56	1,2	28,3	27,9	28,4	28,2
Середнє			28,1	27,7	28,2	–
$НІР_{05}$ *(А) = 0,2;* $НІР_{05}$ *(В) = 0,2;* $НІР_{05}$ *(АВ) = 0,5*						

Додаток П. 2

Вирівняність зерна (%) гречки залежно від способу сівби і норми висіву насіння сорту гречки Малинка

Спосіб сівби (*фактор А*)	Кількість висіяних насінин (*фактор В*)		Рік			*Середнє*
	шт./м.п.	млн шт./га	2008	2009	2010	
Звичайний рядковий (15 см)	100	6,7	82,8	82,4	82,9	82,7
	83	5,5	82,9	82,5	83,0	82,8
	71	4,7	82,9	82,5	83,0	82,8
	63	4,2	83,0	82,6	83,1	82,9
	56	3,7	83,0	82,6	83,1	82,9
Широко-рядний (30 см)	100	3,3	82,4	82,0	82,5	82,3
	83	2,8	82,6	82,2	82,7	82,5
	71	2,4	82,7	82,3	82,8	82,6
	63	2,1	82,7	82,3	82,8	82,6
	56	1,9	82,8	82,4	82,9	82,7
Широко-рядний (45 см)	100	2,2	81,9	81,4	81,8	81,7
	83	1,8	82,0	81,6	82,1	81,9
	71	1,6	82,1	81,7	82,2	82,0
	63	1,4	82,3	81,9	82,4	82,2
	56	1,2	82,3	81,9	82,4	82,2
Середнє			82,5	82,1	83,6	–
$НІР_{05}$ *(А) = 0,3;* $НІР_{05}$ *(В) = 0,3;* $НІР_{05}$ *(АВ) = 0,6*						

Додаток П. 3

Плівчастість зерна (%) гречки залежно від способу сівби і норми висіву насіння сорту гречки Малинка

Спосіб сівби (*фактор А*)	Кількість висіяних насінин (*фактор В*)		Рік			*Середнє*
	шт./м.п.	млн шт./га	2008	2009	2010	
Звичайний рядковий (15 см)	100	6,7	22,4	22,5	22,0	22,3
	83	5,5	22,4	22,5	22,0	22,3
	71	4,7	22,3	22,4	21,9	22,2
	63	4,2	22,2	22,3	21,8	22,1
	56	3,7	22,2	22,3	21,8	22,1
Широкорядний (30 см)	100	3,3	22,1	22,2	21,7	22,0
	83	2,8	22,0	22,1	21,8	21,9
	71	2,4	22,0	22,1	21,8	21,9
	63	2,1	21,9	22,0	21,7	21,8
	56	1,9	21,9	22,0	21,7	21,8
Широкорядний (45 см)	100	2,2	22,0	22,1	21,8	21,9
	83	1,8	21,9	22,0	21,7	21,8
	71	1,6	21,9	22,0	21,7	21,8
	63	1,4	21,8	21,9	21,6	21,7
	56	1,2	21,8	21,9	21,6	21,7
Середнє			22,0	22,1	21,8	–
$НІР_{05}$ *(А) = 0,1;* $НІР_{05}$ *(В) = 0,1;* $НІР_{05}$ *(АВ) = 0,3*						

Додаток Р. 1

Маса 1000 зерен (*г*) сортів гречки

залежно від строку і способу збору врожаю

Сорт (*фактор А*)	Строк збору врожаю (*фактор В*), діб	Рік				*Середнє*
		2008	2009	2010	2011	
Вікторія	75	27,3	26,9	27,4	26,8	27,1
	80	27,2	26,9	27,5	27,0	27,2
	85	27,5	27,0	27,7	27,3	27,4
	85*	27,5	27,0	27,6	27,2	27,3
	90 (*контроль*)	27,0	26,9	27,5	27,0	27,1
Антарія	75	28,3	27,8	28,8	28,2	28,3
	80	28,4	27,9	29,0	28,3	28,4
	85	28,5	27,8	29,3	28,4	28,5
	85*	28,5	27,7	29,1	28,3	28,4
	90 (*контроль*)	28,3	27,9	28,6	28,4	28,3
Малинка	75	28,4	27,4	28,5	27,9	28,1
	80	28,5	27,5	28,3	28,0	28,2
	85	28,5	27,8	28,8	28,2	28,3
	85*	28,6	27,6	28,4	28,0	28,2
	90 (*контроль*)	28,2	27,5	28,3	27,9	28,0
Крупнозелена	75	30,3	29,7	31,2	30,3	30,4
	80	30,5	29,5	31,2	30,4	30,4
	85	30,4	29,8	31,4	30,6	30,6
	85*	30,5	29,9	31,3	30,4	30,5
	90 (*контроль*)	30,5	30,0	31,2	30,4	30,5
Середнє		*28,6*	*28,0*	*28,8*	*28,2*	–
$НІР_{05}$ *(А) = 0,22,* $НІР_{05}$ *(В) = 0,25,* $НІР_{05}$ *(АВ) = 0,49*						

Примітка. 75, 80, 85 і 90 діб – тривалість вегетації посівів гречки за роздільного збору врожаю; 85* – строк прямого обмолоту посіву гречки після десикаціїпрепаратом Ураган Форте дозою 3,5 л/га.

Додаток Р. 2

Вирівняність зерна (%) сортів гречки

залежно від строку і способу збору врожаю

Сорт (фактор А)	Строк збору врожаю (*фактор В*), діб	Рік				
		2008	2009	2010	2011	*Середнє*
Вікторія	75	79,0	77,4	79,3	78,5	78,6
	80	79,1	77,8	79,1	78,8	78,7
	85	79,2	77,9	79,2	78,6	78,7
	85*	79,3	78,1	79,2	78,7	78,8
	90 (*контроль*)	78,8	78,0	79,1	78,6	78,6
Антарія	75	81,9	81,2	81,4	81,6	81,5
	80	81,9	81,3	81,5	81,6	81,5
	85	82,0	81,5	81,6	81,7	81,6
	85*	82,0	81,4	81,8	81,6	81,7
	90 (*контроль*)	82,0	81,5	81,3	81,7	81,6
Малинка	75	82,9	81,6	83,0	82,5	82,5
	80	83,2	81,8	83,5	82,6	82,7
	85	83,2	82,1	83,4	82,7	82,8
	85*	82,9	82,2	83,2	82,8	82,7
	90 (*контроль*)	82,9	81,9	83,0	82,7	82,6
Крупно-зелена	75	91,2	89,2	93,4	91,3	91,3
	80	91,1	89,4	93,2	91,3	91,3
	85	91,3	89,5	93,2	91,4	91,4
	85*	91,4	89,5	93,2	91,5	91,4
	90 (*контроль*)	91,3	89,4	93,3	91,4	91,3
Середнє		*83,8*	*82,5*	*84,0*	*83,6*	–
$НІР_{05}$ *(А) = 0,43,* $НІР_{05}$ *(В) = 0,48,* $НІР_{05}$ *(АВ) = 0,96*						

Примітка. 75, 80, 85 і 90 діб – тривалість вегетації посівів гречки за роздільного збору врожаю; 85* – строк прямого обмолоту посіву гречки після десикаціїпрепаратом Ураган Форте дозою 3,5 л/га.

Додаток Р.3

Плівчатість зерна (%) сортів гречки

залежно від строку і способу збору врожаю

Сорт (*фактор А*)	Строк збору врожаю (*фактор В*), діб	Рік				
		2008	2009	2010	2011	*Середнє*
Вікторія	75	21,2	21,3	21,4	21,2	21,3
	80	21,5	21,4	21,3	21,4	21,4
	85	21,6	21,4	21,4	21,5	21,5
	85*	21,6	21,5	21,6	21,7	21,6
	90 (*контроль*)	21,3	21,5	21,4	21,5	21,4
Антарія	75	21,8	21,6	21,7	21,7	21,7
	80	21,9	21,6	21,8	21,8	21,8
	85	21,9	21,8	21,9	21,8	21,9
	85*	22,0	21,8	22,0	21,9	21,9
	90 (*контроль*)	21,9	21,6	21,9	21,7	21,8
Малинка	75	21,8	21,6	21,7	21,6	21,7
	80	21,9	21,6	21,8	21,7	21,8
	85	22,0	21,7	21,8	21,8	21,8
	85*	21,9	21,7	21,9	21,8	21,8
	90 (*контроль*)	21,8	21,6	21,7	21,7	21,7
Крупнозелена	75	22,3	22,0	22,4	22,1	22,2
	80	22,4	22,3	22,3	22,3	22,3
	85	22,5	22,2	22,4	22,3	22,4
	85*	22,6	22,1	22,5	22,3	22,4
	90 (*контроль*)	22,4	22,3	22,3	22,3	22,3
Середнє		*22,0*	*21,9*	*21,9*	*21,9*	–
$НІР_{05}$ (А) = 0,11, $НІР_{05}$ (В) = 0,12, $НІР_{05}$ (АВ) = 0,24						

Примітка. 75, 80, 85 і 90 діб – тривалість вегетації посівів гречки за роздільного збору врожаю; 85* – строк прямого обмолоту посіву гречки після десикаціїпрепаратом Ураган Форте дозою 3,5 л/га.

Додаток С. 1

Урожайність і господарсько-цінні ознаки сортів гречки залежно від строку і способу збору врожаю, *2008–2011 рр.*

Сорт (*фактор А*)	Строк збору врожаю (*фактор В*), діб	Урожайність, т/га	Індивідуальна продуктивність, г/росл.	Індивідуальна озерненість, шт./росл.	Кількість суцвіть на 1 рослині, шт.	Маса 1000 зерен, г	Плівчастість, %	Вирівняність, %	Кількість листків на рослині, шт.	Площа листків рослини, см^2	Кількість гілок на рослині, шт.
Вікторія	75	1,18	1,27	46,8	20,5	27,1	21,3	78,8	23,7	283,0	4,3
	80	1,29	1,32	48,7	22,2	27,2	21,4	78,7	23,3	289,0	4,4
	85	1,37	1,45	53,0	21,3	27,4	21,4	78,7	22,6	254,0	4,5
	85*	1,39	1,49	54,5	21,2	27,3	21,6	78,8	22,0	243,0	4,3
	90 (контроль)	1,31	1,31	48,5	23,0	27,1	21,4	78,6	20,7	216,0	4,1
Антарія	75	1,38	1,42	50,1	21,5	28,3	21,7	81,5	20,3	263,1	3,4
	80	1,48	1,49	52,0	21,3	28,4	21,8	81,5	21,0	273,0	3,4
	85	1,59	1,54	54,0	21,6	28,5	21,8	81,6	21,9	262,3	3,5
	85*	1,65	1,57	55,2	21,0	28,4	21,9	81,7	20,3	251,7	3,4
	90 (контроль)	1,49	1,41	49,7	20,5	28,3	21,8	81,6	19,3	226,7	3,5
Малинка	75	1,29	1,38	49,2	21,5	28,1	21,7	82,5	22,5	232,0	3,4
	80	1,48	1,47	52,3	21,3	28,2	21,8	82,7	23,3	251,6	3,5
	85	1,58	1,54	54,3	20,3	28,3	21,8	82,8	23,7	261,6	3,2
	85*	1,62	1,57	55,6	20,0	28,2	21,8	82,7	22,4	241,4	3,2
	90 (контроль)	1,44	1,41	50,2	20,7	28,0	21,7	82,6	21,7	223,0	3,5
Крупнозелена	75	1,31	1,52	49,7	20,0	30,4	22,2	91,3	19,7	268,0	3,2
	80	1,37	1,53	50,2	20,6	30,4	22,3	91,3	20,3	276,0	3,2
	85	1,50	1,60	52,3	20,8	30,6	22,3	91,4	20,9	278,0	3,5
	85*	1,58	1,65	54,5	20,5	30,3	22,4	91,4	20,1	253,0	3,6
	90 (контроль)	1,56	1,60	52,7	20,8	30,3	22,3	91,3	19,7	241,5	3,5

Примітка. 75, 80, 85 і 90 діб – тривалість вегетації посівів гречки за роздільного збору врожаю; 85* – строк прямого обмолоту посіву гречки після десикаціїпрепаратом Ураган Форте дозою 3,5 л/га.

Додаток С. 2

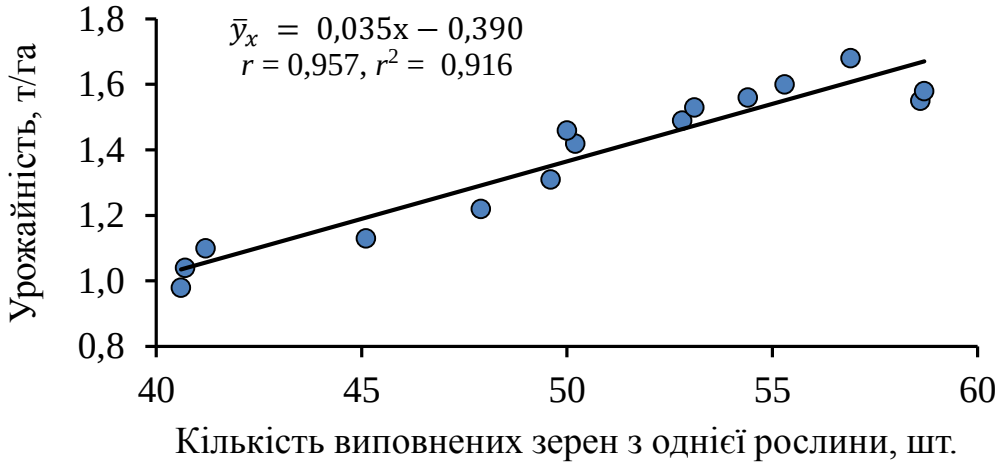

Рис. С. 2.1 **Кореляційна залежність між урожайністю гречки сорту Вікторія та кількістю виповнених зерен з однієї рослини**

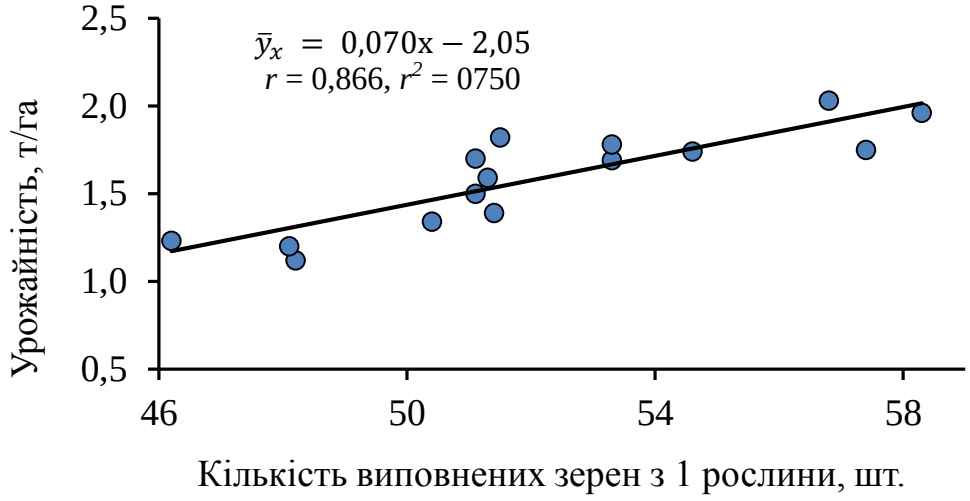

Рис. С.2.2 **Кореляційна залежність між урожайністю гречки сорту Антарія та кількістю виповнених зерен з однієї рослини**

Продовження додатку С. 2

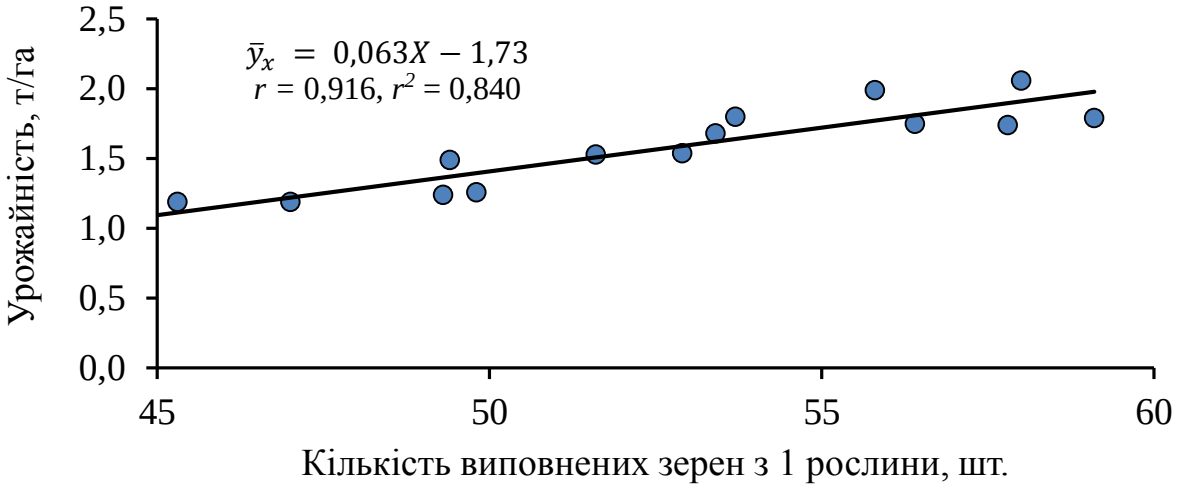

Рис. С. 2.3 **Кореляційна залежність між урожайністю гречки сорту Малинка та кількістю виповнених зерен з 1 рослини**

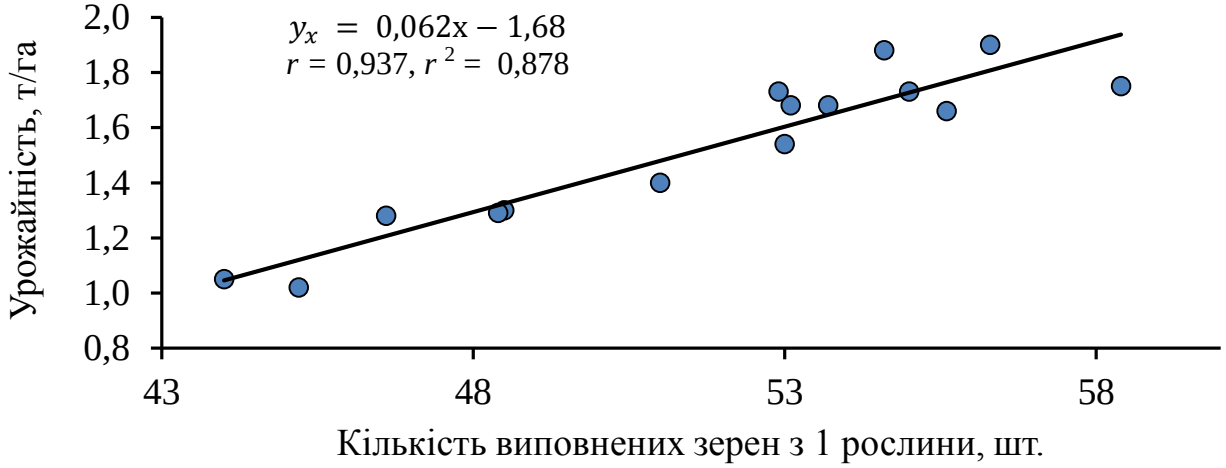

Рис. С. 2.4 **Кореляційна залежність між урожайністю гречки сорту Крупнозелена та кількістю виповнених зерен з 1 рослини**

Додаток С. 3

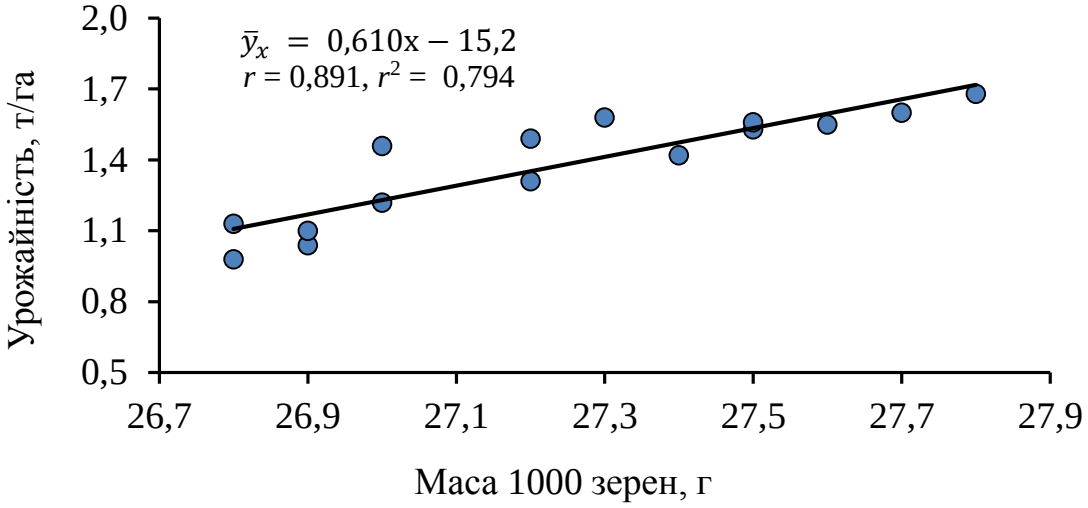

Рис. С. 3.1 **Кореляційна залежність між урожайністю гречки сорту Вікторія та масою1000 зерен**

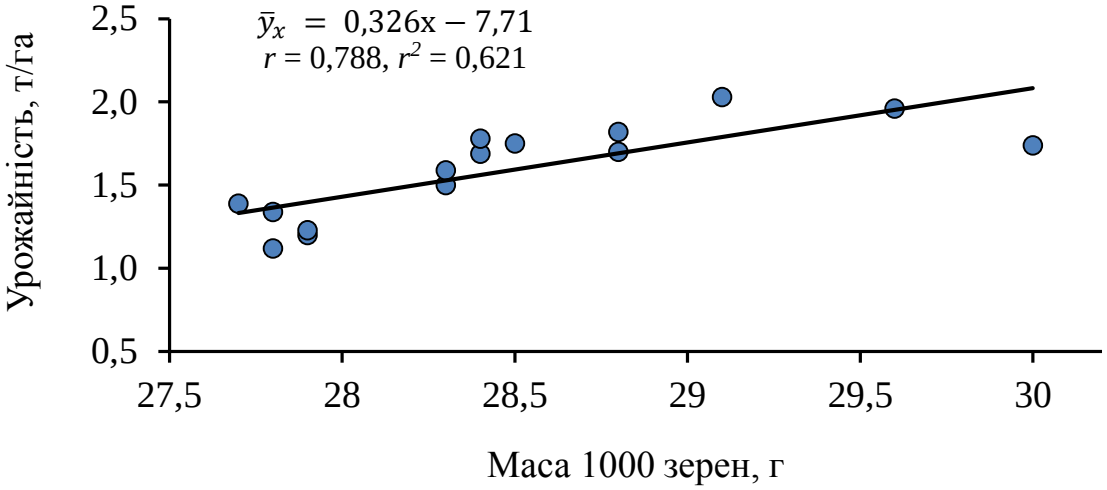

Рис. С. 3.2 **Кореляційна залежність між урожайністю гречки сорту Антарія та масою 1000 зерен**

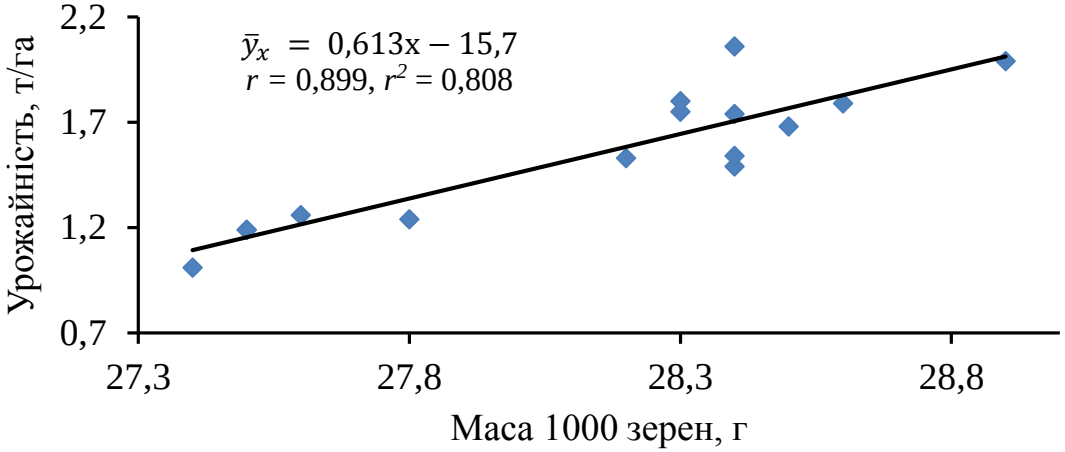

Рис. С. 3.3. **Кореляційна залежність між урожайністю гречки сорту Малинка та масою 1000 зерен**

Додаток С. 4

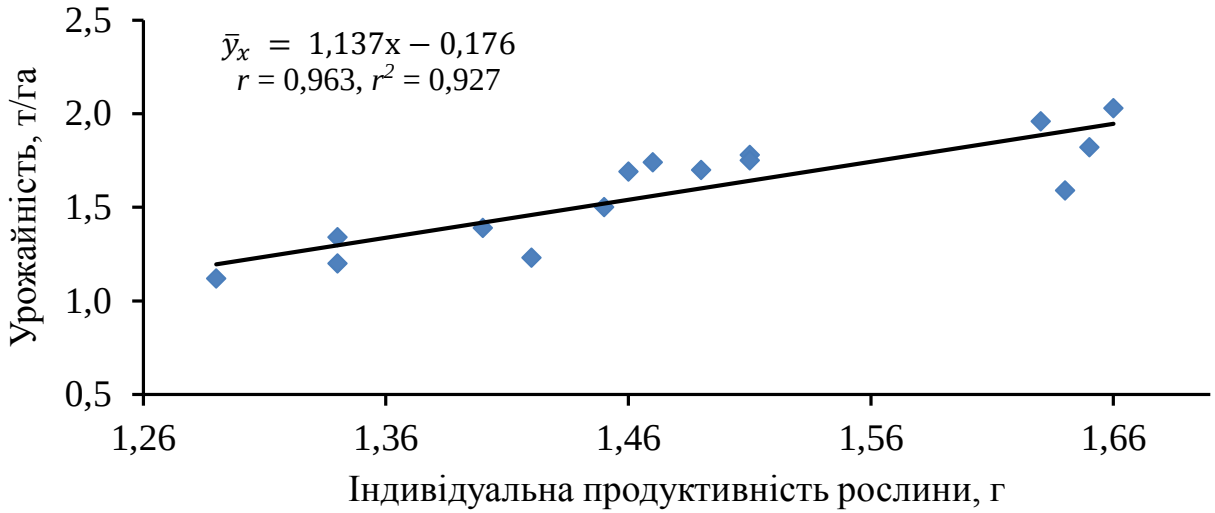

Рис. С. 4.1 **Кореляційна залежність між урожайністю гречки сорту Вікторія та індивідуальною продуктивністю однієї рослини**

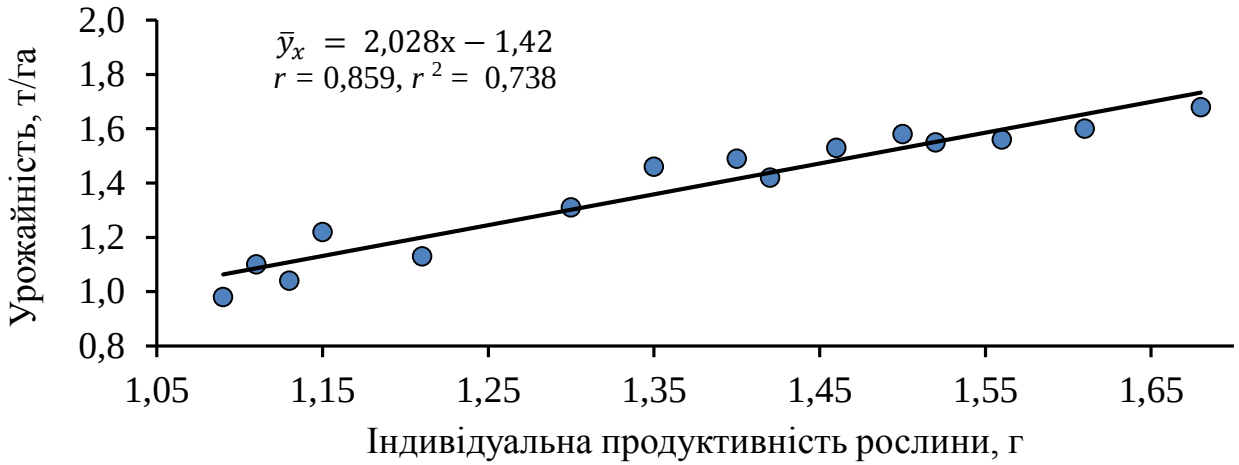

Рис. С. 4.2 **Кореляційна залежність між урожайністю гречки сорту Антарія та індивідуальною продуктивністю однієї рослини**

Продовження додатку С. 4

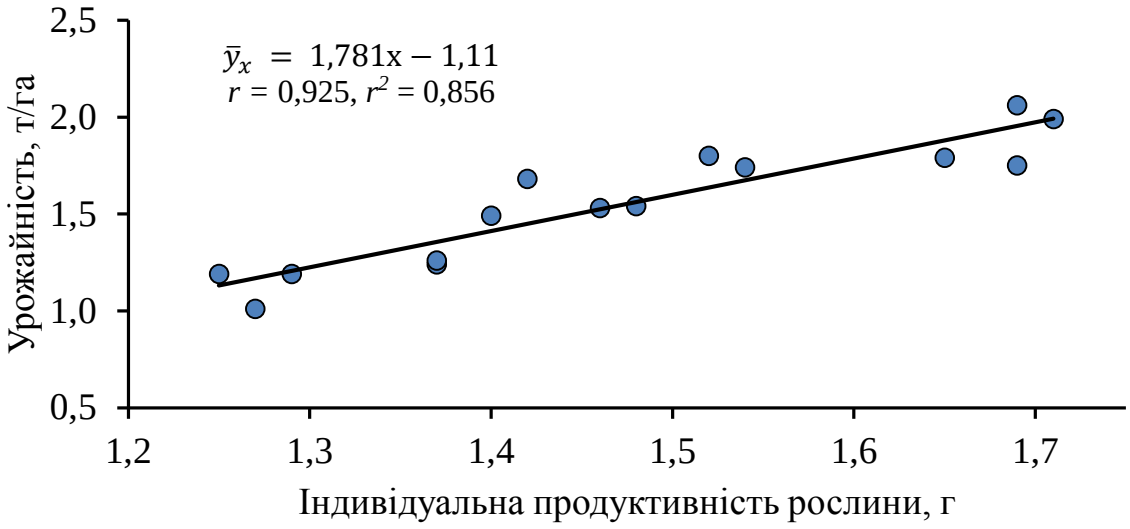

Рис. С. 4.3 **Кореляційна залежність між урожайністю гречки сорту Малинка та індивідуальною продуктивністю однієї рослини**

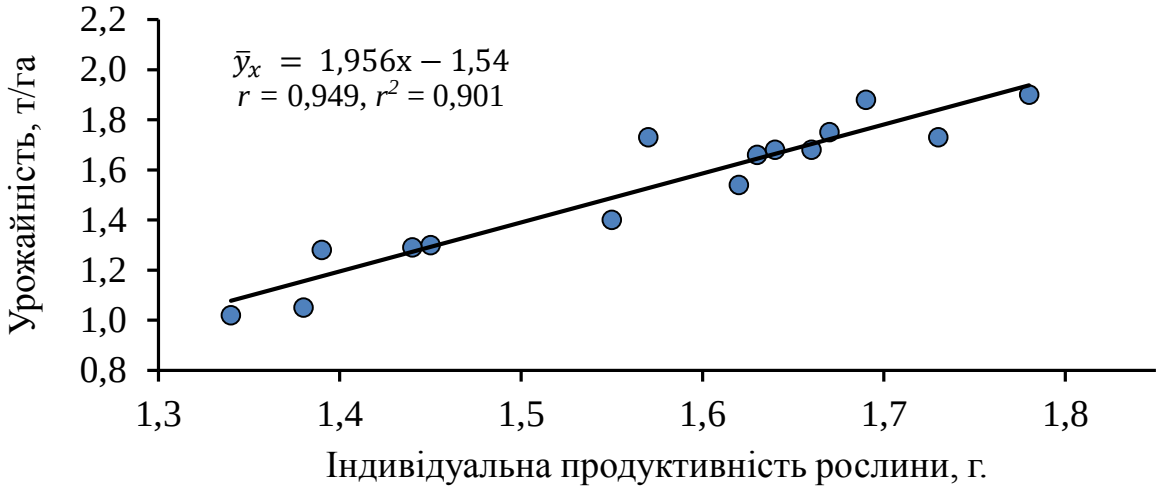

Рис. С. 4.4 **Кореляційна залежність між урожайністю гречки сорту Крупнозелената індивідуальною продуктивністю однієї рослини**

Додаток С. 5

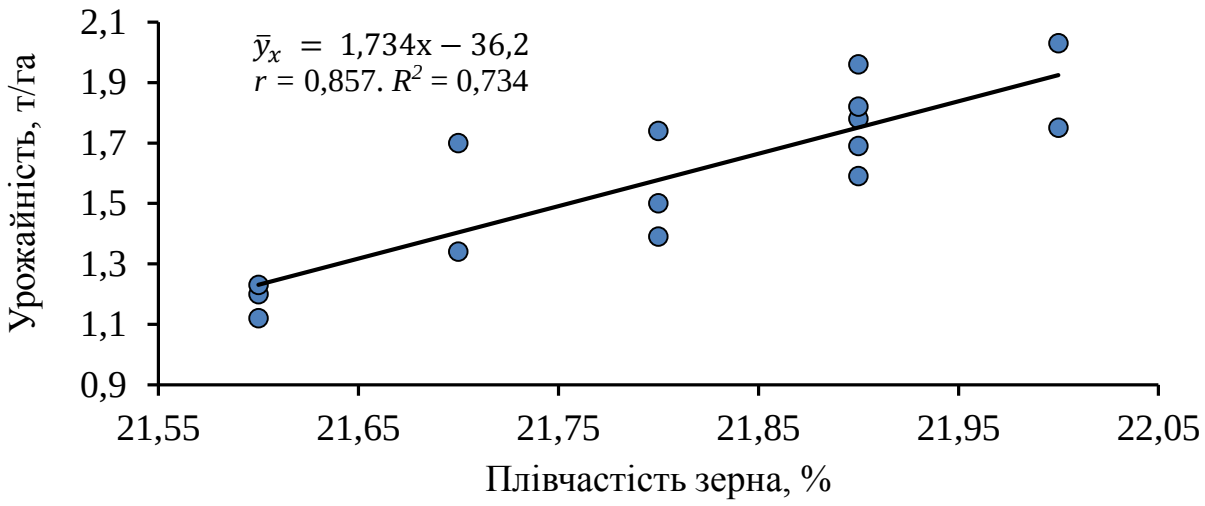

Рис. С. 5.1 **Кореляційна залежність між урожайністю гречки сорту Антарія та плівчастістю зерна**

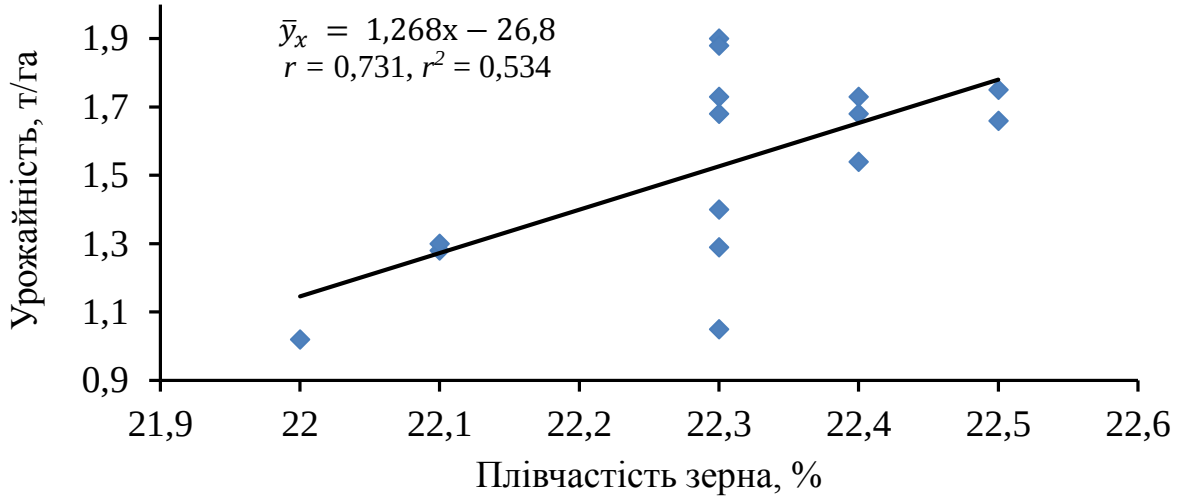

Рис. С. 5.2 **Кореляційна залежність між урожайністю гречки сорту Крупнозелена та плівчастістю зерна**

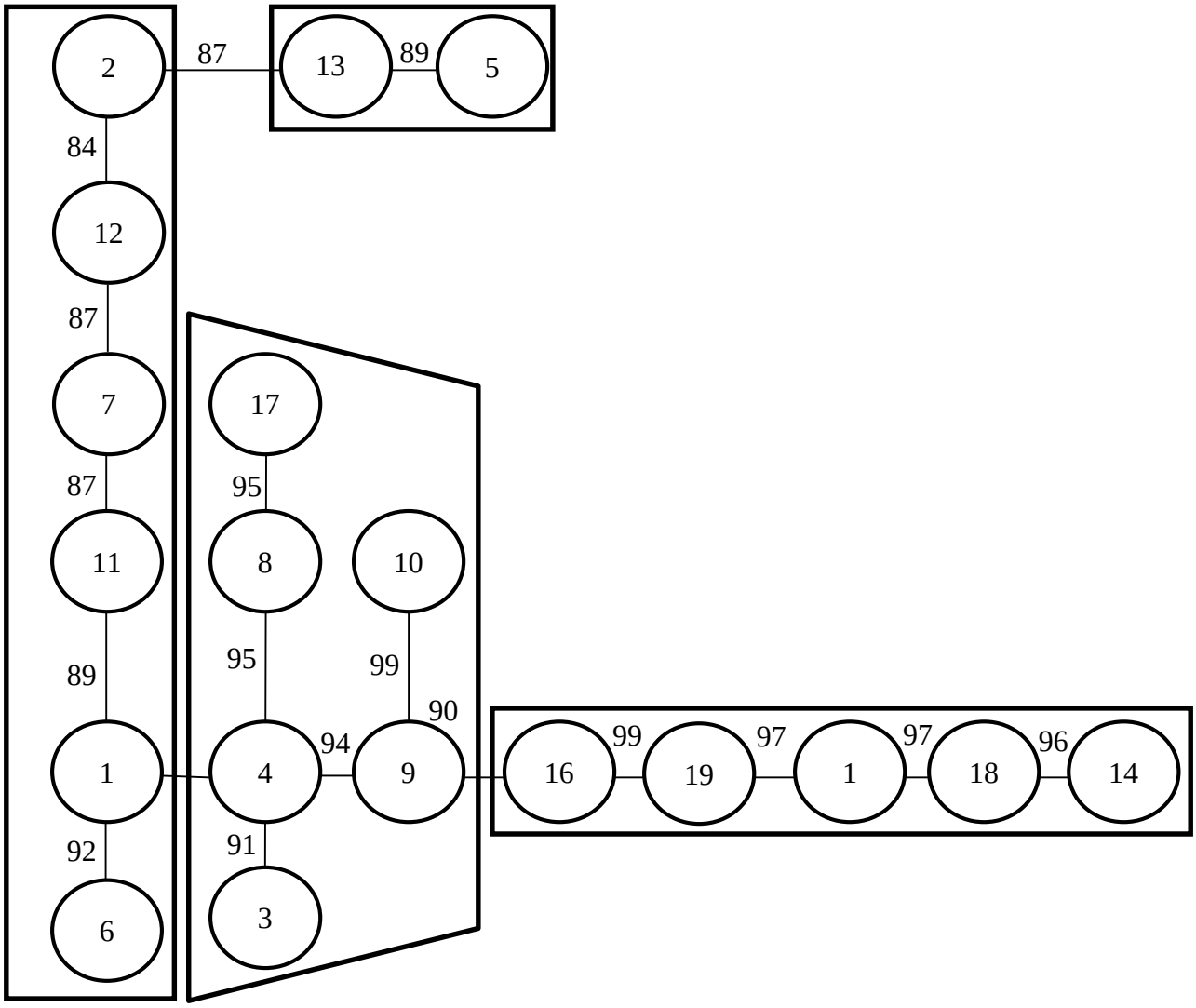

Рис. Т. 1 **Кореляційна плеяди зв'язку врожайності зерна гречки сорту Вікторія з рядом господарсько-цінних ознак залежно від строку і способу його збору,** *2008–2011 рр***.**

Примітка. Цифри на рисунку – значення коефіцієнтів кореляції після коми.

Додаток Т. 2

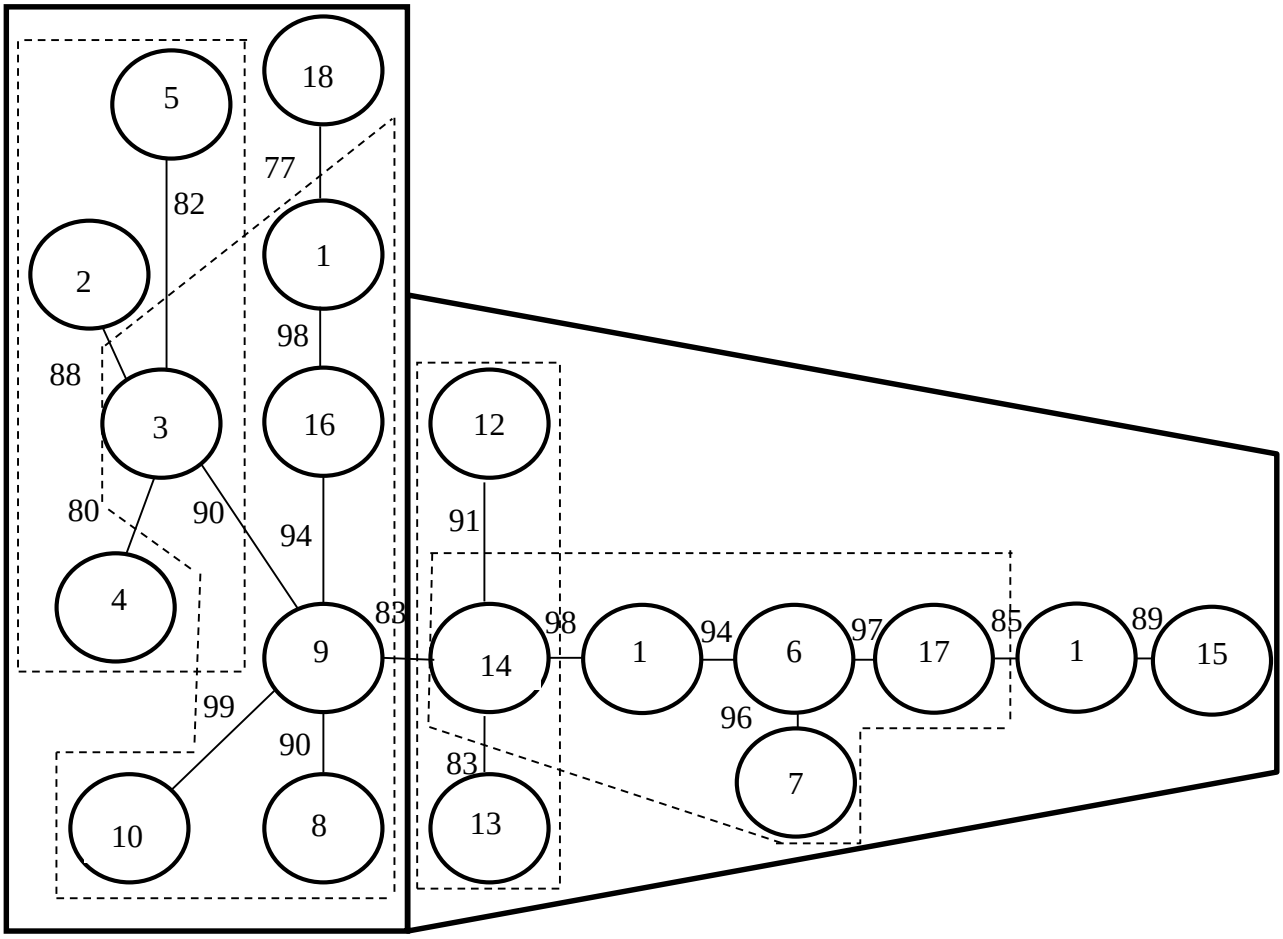

Рис. Т. 2 **Кореляційна плеяди зв'язку врожайності зерна гречки сорту Антарія з рядом господарсько-цінних ознак залежно від строку і способу його збору,** *2008–2011 рр.*

Примітка. Цифри на рисунку – значення коефіцієнтів кореляції після коми.

Додаток Т. 3

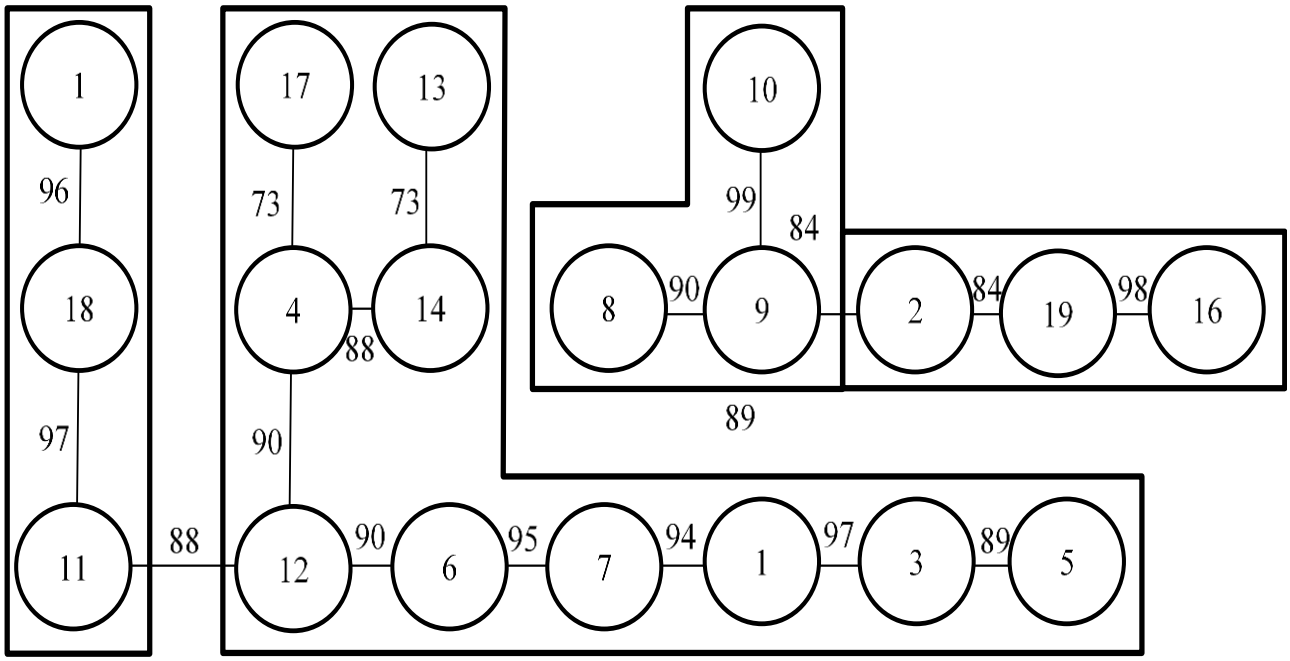

Рис. Т. 3 **Кореляційна плеяди зв'язку врожайності зерна гречки сорту Малинка з рядом господарсько-цінних ознак залежно від строку і способу його збору,** *2008–2011 рр*.

Примітка. Цифри на рисунку – значення коефіцієнтів кореляції після коми.

Додаток Т. 4

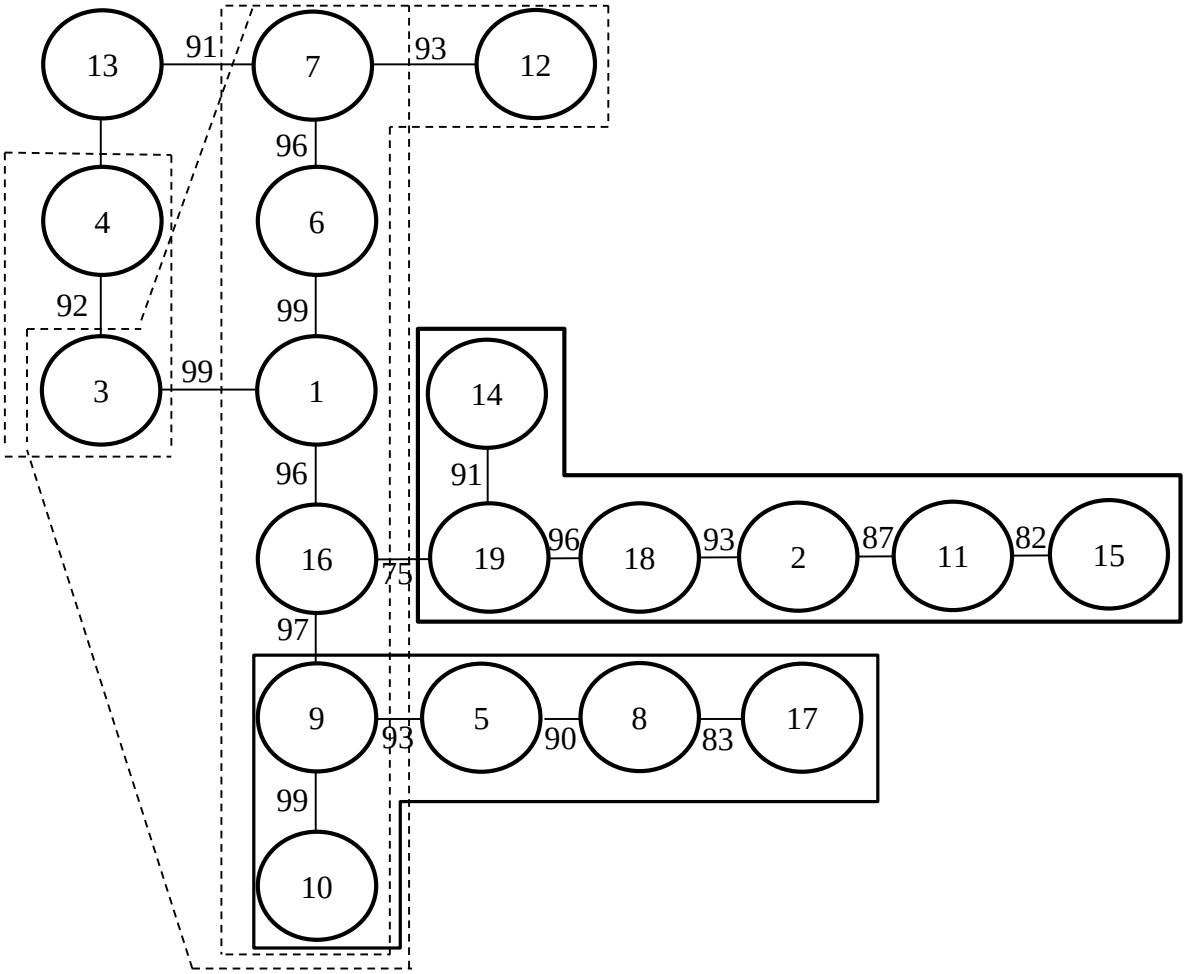

Рис. Т. 4.4 **Кореляційна плеяди зв'язку врожайності зерна гречки сорту Крупнозелена з рядом господарсько-цінних ознак залежно від строку і способу його збору,** *2008–2011 рр.*

Примітка. Цифри на рисунку – значення коефіцієнтів кореляції після коми.

Додаток Т. 5

Кореляційна матриця зв'язку врожайності зерна гречки сорту Вікторія з рядом господарсько-цінних ознак залежно від строку і способу його збору, *2008–2011 рр.*

Переменная	Var1	Var2	Var3	Var4	Var5	Var6	Var7	Var8	Var9	Var10	Var11	Var12	Var13	Var14	Var15	Var16	Var17	Var18	Var19
Var1	1,00	0,84	0,89	-0,91	0,02	0,92	0,67	-0,77	0,87	0,87	0,89	0,69	-0,10	0,58	-0,40	-0,65	0,69	-0,45	-0,61
Var2	0,84	1,00	0,53	-0,64	-0,11	0,72	0,31	-0,42	0,74	0,74	0,68	0,55	-0,02	0,60	-0,52	-0,74	0,42	-0,67	-0,65
Var3	0,89	0,53	1,00	-0,96	0,30	0,83	0,73	-0,95	0,87	0,87	0,75	0,68	-0,30	0,58	-0,39	-0,57	0,85	-0,34	-0,59
Var4	-0,91	-0,64	-0,96	1,00	-0,40	-0,76	-0,55	0,95	-0,94	-0,94	-0,71	-0,58	0,46	-0,76	0,55	0,71	-0,92	0,52	0,73
Var5	0,02	-0,11	0,30	-0,40	1,00	-0,16	-0,25	-0,59	0,48	0,48	-0,36	0,05	-0,89	0,72	-0,73	-0,56	0,71	-0,56	-0,67
Var6	0,92	0,72	0,83	-0,76	-0,16	1,00	0,88	-0,67	0,72	0,72	0,86	0,87	0,21	0,31	-0,23	-0,49	0,48	-0,27	-0,43
Var7	0,67	0,31	0,73	-0,55	-0,25	0,88	1,00	-0,54	0,42	0,42	0,74	0,78	0,40	-0,07	0,13	-0,09	0,28	0,15	-0,05
Var8	-0,77	-0,42	-0,95	0,95	-0,59	-0,67	-0,54	1,00	-0,90	-0,90	-0,51	-0,61	0,53	-0,73	0,59	0,68	-0,95	0,49	0,73
Var9	0,87	0,74	0,87	-0,94	0,48	0,72	0,42	-0,90	1,00	1,00	0,56	0,67	-0,48	0,88	-0,77	-0,90	0,89	-0,76	-0,90
Var10	0,87	0,74	0,87	-0,94	0,48	0,72	0,42	-0,90	1,00	1,00	0,56	0,67	-0,48	0,88	-0,77	-0,90	0,89	-0,76	-0,90
Var11	0,89	0,68	0,75	-0,71	-0,36	0,86	0,74	-0,51	0,56	0,56	1,00	0,49	0,18	0,20	0,06	-0,24	0,41	-0,03	-0,18
Var12	0,69	0,55	0,68	-0,58	0,05	0,87	0,78	-0,61	0,67	0,67	0,49	1,00	0,22	0,30	-0,42	-0,57	0,39	-0,41	-0,52
Var13	-0,10	-0,02	-0,30	0,46	-0,89	0,21	0,40	0,53	-0,48	-0,48	0,18	0,22	1,00	-0,78	0,64	0,51	-0,75	0,53	0,62
Var14	0,58	0,60	0,58	-0,76	0,72	0,31	-0,07	-0,73	0,88	0,88	0,20	0,30	-0,78	1,00	-0,91	-0,92	0,86	-0,89	-0,96
Var15	-0,40	-0,52	-0,39	0,55	-0,73	-0,23	0,13	0,59	-0,77	-0,77	0,06	-0,42	0,64	-0,91	1,00	0,95	-0,67	0,97	0,97
Var16	-0,65	-0,74	-0,57	0,71	-0,56	-0,49	-0,09	0,68	-0,90	-0,90	-0,24	-0,57	0,51	-0,92	0,95	1,00	-0,73	0,96	0,99
Var17	0,69	0,42	0,85	-0,92	0,71	0,48	0,28	-0,95	0,89	0,89	0,41	0,39	-0,75	0,86	-0,67	-0,73	1,00	-0,58	-0,79
Var18	-0,45	-0,67	-0,34	0,52	-0,56	-0,27	0,15	0,49	-0,76	-0,76	-0,03	-0,41	0,53	-0,89	0,97	0,96	-0,58	1,00	0,95
Var19	-0,61	-0,65	-0,59	0,73	-0,67	-0,43	-0,05	0,73	-0,90	-0,90	-0,18	-0,52	0,62	-0,96	0,97	0,99	-0,79	0,95	1,00

Примітка. Червоним виділені коефіцієнти кореляції, що достовірні на 5% рівні значущості.

Додаток Т. 6

Кореляційна матриця зв'язку врожайності зерна гречки сорту Антарія з рядом господарсько-цінних ознак залежно від строку і способу його збору, *2008–2011 рр.*

Переменная	**Var1**	Var2	Var3	Var4	Var5	Var6	Var7	Var8	Var9	Var10	Var11	Var12	Var13	Var14	Var15	Var16	Var17	Var18	Var19
Var1	1,00	-0,15	0,57	0,61	-0,37	0,94	0,87	-0,71	0,77	0,77	0,83	0,83	0,76	0,98	0,50	-0,56	0,87	0,07	-0,56
Var2	-0,15	1,00	-0,88	-0,59	-0,82	0,19	0,30	0,63	-0,71	-0,71	-0,04	-0,21	-0,26	-0,21	0,23	0,77	0,32	0,71	0,76
Var3	0,57	-0,88	1,00	0,80	0,53	0,27	0,17	-0,75	0,90	0,90	0,44	0,47	0,56	0,60	0,09	-0,86	0,13	-0,55	-0,89
Var4	0,61	-0,59	0,80	1,00	0,39	0,39	0,20	-0,65	0,65	0,65	0,80	0,25	0,20	0,52	0,64	-0,43	0,40	0,04	-0,46
Var5	-0,37	-0,82	0,53	0,39	1,00	-0,65	-0,74	-0,15	0,19	0,19	-0,23	-0,38	-0,28	-0,36	-0,24	-0,29	-0,68	-0,52	-0,31
Var6	0,94	0,19	0,27	0,39	-0,65	1,00	0,96	-0,50	0,53	0,53	0,79	0,77	0,68	0,91	0,55	-0,31	0,97	0,30	-0,31
Var7	0,87	0,30	0,17	0,20	-0,74	0,96	1,00	-0,33	0,44	0,44	0,63	0,73	0,75	0,86	0,40	-0,29	0,90	0,20	-0,31
Var8	-0,71	0,63	-0,75	-0,65	-0,15	-0,50	-0,33	1,00	-0,90	-0,90	-0,53	-0,79	-0,53	-0,75	-0,15	0,76	-0,41	0,24	0,67
Var9	0,77	-0,71	0,90	0,65	0,19	0,53	0,44	-0,90	1,00	1,00	0,48	0,80	0,78	0,83	0,04	-0,94	0,36	-0,50	-0,91
Var10	0,77	-0,71	0,90	0,65	0,19	0,53	0,44	-0,90	1,00	1,00	0,48	0,80	0,78	0,83	0,04	-0,94	0,36	-0,50	-0,91
Var11	0,83	-0,04	0,44	0,80	-0,23	0,79	0,63	-0,53	0,48	0,48	1,00	0,42	0,29	0,71	0,89	-0,16	0,85	0,47	-0,19
Var12	0,83	-0,21	0,47	0,25	-0,38	0,77	0,73	-0,79	0,80	0,80	0,42	1,00	0,85	0,91	-0,00	-0,72	0,62	-0,23	-0,65
Var13	0,76	-0,26	0,56	0,20	-0,28	0,68	0,75	-0,53	0,78	0,78	0,29	0,85	1,00	0,86	-0,14	-0,81	0,47	-0,49	-0,82
Var14	0,98	-0,21	0,60	0,52	-0,36	0,91	0,86	-0,75	0,83	0,83	0,71	0,91	0,86	1,00	0,32	-0,68	0,79	-0,09	-0,67
Var15	0,50	0,23	0,09	0,64	-0,24	0,55	0,40	-0,15	0,04	0,04	0,89	-0,00	-0,14	0,32	1,00	0,29	0,72	0,76	0,24
Var16	-0,56	0,77	-0,86	-0,43	-0,29	-0,31	-0,29	0,76	-0,94	-0,94	-0,16	-0,72	-0,81	-0,68	0,29	1,00	-0,09	0,76	0,98
Var17	0,87	0,32	0,13	0,40	-0,68	0,97	0,90	-0,41	0,36	0,36	0,85	0,62	0,47	0,79	0,72	-0,09	1,00	0,52	-0,09
Var18	0,07	0,71	-0,55	0,04	-0,52	0,30	0,20	0,24	-0,50	-0,50	0,47	-0,23	-0,49	-0,09	0,76	0,76	0,52	1,00	0,77
Var19	-0,56	0,76	-0,89	-0,46	-0,31	-0,31	-0,31	0,67	-0,91	-0,91	-0,19	-0,65	-0,82	-0,67	0,24	0,98	-0,09	0,77	1,00

Примітка. Червоним виділені коефіцієнти кореляції, що достовірні на 5% рівні значущості.

Додаток Т. 7

Кореляційна матриця зв'язку врожайності зерна гречки сорту Малинка з рядом господарсько-цінних ознак залежно від строку і способу його збору, *2008–2011 рр.*

Переменная	Var1	Var2	Var3	Var4	Var5	Var6	Var7	Var8	Var9	Var10	Var11	Var12	Var13	Var14	Var15	Var16	Var17	Var18	Var19
Var1	1,00	-0,88	-0,97	-0,61	-0,80	0,90	0,94	-0,83	0,89	0,89	0,41	0,68	0,74	0,28	0,07	-0,54	0,08	0,33	-0,65
Var2	-0,88	1,00	0,76	0,39	0,64	-0,60	-0,77	0,89	-0,91	-0,91	0,02	-0,36	-0,50	-0,26	0,27	0,73	0,09	0,03	0,84
Var3	-0,97	0,76	1,00	0,55	0,89	-0,93	-0,89	0,77	-0,87	-0,87	-0,57	-0,72	-0,82	-0,28	-0,23	0,48	0,02	-0,48	0,57
Var4	-0,61	0,39	0,55	1,00	0,11	-0,79	-0,84	0,55	-0,29	-0,29	-0,63	-0,90	-0,63	-0,56	-0,46	-0,29	-0,73	-0,60	-0,13
Var5	-0,80	0,64	0,89	0,11	1,00	-0,69	-0,59	0,56	-0,83	-0,83	-0,37	-0,38	-0,62	0,02	-0,04	0,69	0,39	-0,25	0,71
Var6	0,90	-0,60	-0,93	-0,79	-0,69	1,00	0,95	-0,68	0,67	0,67	0,75	0,90	0,85	0,39	0,44	-0,15	0,30	0,66	-0,26
Var7	0,94	-0,77	-0,89	-0,84	-0,59	0,95	1,00	-0,83	0,74	0,74	0,57	0,86	0,81	0,49	0,29	-0,23	0,33	0,52	-0,37
Var8	-0,83	0,89	0,77	0,55	0,56	-0,68	-0,83	1,00	-0,90	-0,90	-0,29	-0,61	-0,78	-0,67	-0,16	0,44	0,10	-0,36	0,58
Var9	0,89	-0,91	-0,87	-0,29	-0,83	0,67	0,74	-0,90	1,00	1,00	0,21	0,44	0,71	0,34	-0,03	-0,73	-0,35	0,21	-0,82
Var10	0,89	-0,91	-0,87	-0,29	-0,83	0,67	0,74	-0,90	1,00	1,00	0,21	0,44	0,71	0,34	-0,03	-0,73	-0,35	0,21	-0,82
Var11	0,41	0,02	-0,57	-0,63	-0,37	0,75	0,57	-0,29	0,21	0,21	1,00	0,88	0,81	0,52	0,90	0,40	0,25	0,97	0,34
Var12	0,68	-0,36	-0,72	-0,90	-0,38	0,90	0,86	-0,61	0,44	0,44	0,88	1,00	0,88	0,66	0,72	0,24	0,43	0,86	0,10
Var13	0,74	-0,50	-0,82	-0,63	-0,62	0,85	0,81	-0,78	0,71	0,71	0,81	0,88	1,00	0,73	0,68	-0,06	-0,04	0,84	-0,17
Var14	0,28	-0,26	-0,28	-0,56	0,02	0,39	0,49	-0,67	0,34	0,34	0,52	0,66	0,73	1,00	0,68	0,31	0,05	0,70	0,17
Var15	0,07	0,27	-0,23	-0,46	-0,04	0,44	0,29	-0,16	-0,03	-0,03	0,90	0,72	0,68	0,68	1,00	0,64	0,15	0,96	0,58
Var16	-0,54	0,73	0,48	-0,29	0,69	-0,15	-0,23	0,44	-0,73	-0,73	0,40	0,24	-0,06	0,31	0,64	1,00	0,55	0,46	0,98
Var17	0,08	0,09	0,02	-0,73	0,39	0,30	0,33	0,10	-0,35	-0,35	0,25	0,43	-0,04	0,05	0,15	0,55	1,00	0,17	0,46
Var18	0,33	0,03	-0,48	-0,60	-0,25	0,66	0,52	-0,36	0,21	0,21	0,97	0,86	0,84	0,70	0,96	0,46	0,17	1,00	0,38
Var19	-0,65	0,84	0,57	-0,13	0,71	-0,26	-0,37	0,58	-0,82	-0,82	0,34	0,10	-0,17	0,17	0,58	0,98	0,46	0,38	1,00

Примітка. Червоним виділені коефіцієнти кореляції, що достовірні на 5% рівні значущості.

Додаток Т. 8

Кореляційна матриця зв'язку врожайності зерна гречки сорт Крупнозеленаз рядом господарсько-цінних ознак залежно від строку і способу його збору, *2008–2011 рр.*

Переменная	**Var1**	Var2	Var3	Var4	Var5	Var6	Var7	Var8	Var9	Var10	Var11	Var12	Var13	Var14	Var15	Var16	Var17	Var18	Var19
Var1	1,00	0,29	0,99	0,90	0,83	1,00	0,95	-0,80	0,96	0,96	-0,03	0,86	0,75	0,15	0,40	-0,91	-0,53	-0,39	-0,50
Var2	0,29	1,00	0,30	-0,02	0,58	0,29	0,12	-0,29	0,53	0,53	-0,87	0,34	-0,33	0,67	-0,68	-0,58	-0,03	-0,93	-0,80
Var3	0,99	0,30	1,00	0,92	0,87	0,99	0,96	-0,87	0,96	0,96	-0,04	0,89	0,71	0,06	0,43	-0,88	-0,60	-0,35	-0,44
Var4	0,90	-0,02	0,92	1,00	0,78	0,87	0,90	-0,86	0,82	0,82	0,35	0,71	0,74	-0,22	0,72	-0,73	-0,78	-0,02	-0,11
Var5	0,83	0,58	0,87	0,78	1,00	0,80	0,73	-0,90	0,93	0,93	-0,19	0,69	0,28	0,14	0,20	-0,89	-0,76	-0,52	-0,47
Var6	1,00	0,29	0,99	0,87	0,80	1,00	0,96	-0,79	0,95	0,95	-0,08	0,90	0,77	0,15	0,38	-0,88	-0,47	-0,39	-0,51
Var7	0,95	0,12	0,96	0,90	0,73	0,96	1,00	-0,84	0,85	0,85	0,04	0,93	0,81	-0,11	0,55	-0,73	-0,52	-0,16	-0,27
Var8	-0,80	-0,29	-0,87	-0,86	-0,90	-0,79	-0,84	1,00	-0,81	-0,81	0,00	-0,79	-0,41	0,27	-0,49	0,68	0,83	0,17	0,13
Var9	0,96	0,53	0,96	0,82	0,93	0,95	0,85	-0,81	1,00	1,00	-0,22	0,82	0,54	0,29	0,19	-0,97	-0,56	-0,59	-0,63
Var10	0,96	0,53	0,96	0,82	0,93	0,95	0,85	-0,81	1,00	1,00	-0,22	0,82	0,54	0,29	0,19	-0,97	-0,56	-0,59	-0,63
Var11	-0,03	-0,87	-0,04	0,35	-0,19	-0,08	0,04	0,00	-0,22	-0,22	1,00	-0,29	0,37	-0,62	0,82	0,24	-0,39	0,80	0,69
Var12	0,86	0,34	0,89	0,71	0,69	0,90	0,93	-0,79	0,82	0,82	-0,29	1,00	0,65	0,00	0,28	-0,69	-0,34	-0,34	-0,40
Var13	0,75	-0,33	0,71	0,74	0,28	0,77	0,81	-0,41	0,54	0,54	0,37	0,65	1,00	-0,11	0,66	-0,47	-0,20	0,13	-0,11
Var14	0,15	0,67	0,06	-0,22	0,14	0,15	-0,11	0,27	0,29	0,29	-0,62	0,00	-0,11	1,00	-0,75	-0,47	0,43	-0,87	-0,91
Var15	0,40	-0,68	0,43	0,72	0,20	0,38	0,55	-0,49	0,19	0,19	0,82	0,28	0,66	-0,75	1,00	-0,06	-0,62	0,68	0,57
Var16	-0,91	-0,58	-0,88	-0,73	-0,89	-0,88	-0,73	0,68	-0,97	-0,97	0,24	-0,69	-0,47	-0,47	-0,06	1,00	0,47	0,69	0,75
Var17	-0,53	-0,03	-0,60	-0,78	-0,76	-0,47	-0,52	0,83	-0,56	-0,56	-0,39	-0,34	-0,20	0,43	-0,62	0,47	1,00	-0,10	-0,18
Var18	-0,39	-0,93	-0,35	-0,02	-0,52	-0,39	-0,16	0,17	-0,59	-0,59	0,80	-0,34	0,13	-0,87	0,68	0,69	-0,10	1,00	0,96
Var19	-0,50	-0,80	-0,44	-0,11	-0,47	-0,51	-0,27	0,13	-0,63	-0,63	0,69	-0,40	-0,11	-0,91	0,57	0,75	-0,18	0,96	1,00

Примітка. Червоним виділені коефіцієнти кореляції, що достовірні на 5% рівні значущості.

Додаток Ф

Енергетична структура затрат на вирощування гречки,

з розрахунку на 1 га

Показник	Фізичні одиниці	Енергоємність		
		МДж	ккал	%
Використано				
Механізми	41,2	3108	742340	16,31
Паливо, кг:	108,7	5731	1373630	30,17
бензин	7,8	426	101660	2,23
дизельне	100,9	5325	1271970	27,94
Електроенергія, кВт-год.	17,0	204	48734	1,07
Добрива, кг:	2,13	4647	1826291	40,11
азотні	71	6163	1826291	32,33
фосфорні	71	895	213661	4,69
калійні	71	589	140743	3,09
Пестициди, кг:	0,1	12	2785	0,06
Фунгіциди, десиканти	0,1	12	2785	0,06
Насіння, кг	70	1153	275450	9,16
Праця людини, люд.-год.	11,2	594	142072	3,12
Разом	-	*19062*	*4552744*	*100,00*
Енергоємність: 1 кг зерна			3970	
1 кг соломи			3500	
Разом			7470	