НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ КОРМІВ ТА СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА ПОДІЛЛЯ

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОДІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

УДК 633.2.031 : 633.321 : 633.311 : 633.352.2 : 633.352.1 : 633.34 : 633.15

Кваліфікаційна наукова

праця на правах рукопису

СЕНИК ІВАН ІВАНОВИЧ

АГРОБІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ ЗАХОДИ ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ КОРМОВИХ КУЛЬТУР В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ЗАХІДНОГО

06.01.12 – Кормовиробництво і луківництво
20 – Аграрні науки та продовольство

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

Наукові консультанти:
доктор сільськогосподарських наук,
професор академік НААН

Бабич Анатолій Олександрович

доктор сільськогосподарських наук,
професор, академік НААН
Петриченко Василь Флорович

ВІННИЦЯ – 2021

АНОТАЦІЯ

Сеник І.І. Агробіологічні особливості та технологічні заходи формування урожайності кормових культур в умовах Лісостепу західного – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.12 «Кормовиробництво і луківництво» – Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН України, Подільський державний аграрно-технічний університет Міністерства освіти і науки України, Камянець-Подільський, 2021.

У дисертації наведено теоретичне узагальнення і нове вирішення наукової проблеми, що виявляється у обґрунтуванні технологічних заходів вирощування кормових культур в зоні Лісостепу західного, з метою отримання високоякісних кормів для тваринництва.

На їх основі розроблено авторську програму досліджень з пріоритетних напрямків вирощування кормових культур для забезпечення тваринництва якісними кормами, що включають в себе технологічні заходи направлені на створення високопродуктивних посівів однорічних та багаторічних травосумішок при залуженні схилових та рівнопрофільних земель; наукове-обґрунтування ефективних заходів вирощування проміжних посівів озимих та ярих кормових культур; сої та кукурудзи в післяукісних посівах.

Досліджено та узагальнено особливості кліматичних змін Лісостепу західного, що проявляється у підвищенні теплозабезпеченості та тривалості вегетаційного періоду, зменшення кількості опадів та зростання посушливості умов вирощування сільськогосподарських культур. Встановлено, що важливою особливістю аграрного виробництва України в цілому, так і Лісостепу західного зокрема, є те, що відбулося співпадіння у часі змін клімату та господарсько-економічних особливостей господарювання. Це наклало свій відбиток на розвиток галузей сільськогосподарського виробництва та

супроводжувалося перерозподілом розмірів посівних площ кормових культур і зміною технологій їх вирощування.

Визначено основні напрями виробництва високоякісних кормів в умовах Лісостепу західного з врахуванням кліматичних та господарсько-економічних змін.

Експериментально встановлено оптимальний компонентний склад та розроблено систему удобрення травосумішок для залуження еродованих схилів.

Доведена доцільність комплексного використання бактеріальних препаратів, мінеральних добрив та проведення позакореневих підживлень багаторічних агрофітоценозів стимуляторами росту та антистресантами для отримання високоякісного урожаю багаторічних трав.

Досліджено особливості формування урожаю багаторічних трав залежно від удобрення, режимів використання.

Розроблено окремі елементи сортових технологій вирощування конюшини лучної та люцерни посівної у одновидових та сумісних посівах.

Обґрунтовано основні аспекти технологій вирощування однорічних ярих та озимих кормових культур, а також доведена можливість вирощування післяукісних посівів для покращення забезпечення тваринництва високоякісними кормами.

У **Вступі** висвітлено актуальність теми, зв’язок роботи з науковими програмами, планами, темами, сформульовано мету і завдання досліджень, відображено об’єкт, предмет та методи дослідження, наукову новизну, практичне значення отриманих результатів. Наведена інформація про публікації та апробацію результатів досліджень, структуру та обсяг дисертаційної роботи.

У **1 розділі** проаналізовано публікації вітчизняних та закордонних вчених із вирощування кормових культур. Розглянуто ключові аспекти створення високопродуктивних посівів однорічних та багаторічних трав, отримання високоякісного зерна сої та кукурудзи в післяуксіних посівах. Аналіз літературних джерел засвідчив відсутність інформації щодо технологічних

заходів вирощування кормових культур, які були б адаптованими до змін клімату в умовах Лісостепу західного.

У розділі 2 здійснено аналіз ґрунтово-кліматичних умов та наведена господарсько-економічна характеристика зони проведення досліджень, представлені схеми та описані методики, за якими проводили польові досліди.

У розділі 3 науково-обгрунтовано технологічні прийоми створення та ефективного використання багаторічних сінокосів в контексті зменшення антропогенного навантаження на навколишнє середовище та використання біопрепаратів і стимуляторів росту рослин.

Доведена доцільність проведення передпосівної обробки насіння бактеріальним препаратом Ризобофіт, внесення повного мінерального добрива $N_{60}P_{60}K_{60}$ та позакореневого підживлення гуміновим добривом з властивостями стимулятора росту Лігногумат. Вихід сухої речовини з 1 га при цьому становить 10,89 т.

Встановлено, що за рахунок збереження високої частки бобового компонента в травостої без внесення мінерального азоту можна отримати з 1 га 10,41 т сухої речовини. Технологія створення сінокосу при цьому включає обробку насіння люцерни посівної стимулятором росту Віва та бактеріальним препаратом Ризобофіт, внесення $P_{60}K_{60}$ та позакореневе підживлення Триаміном Плюс.

У **розділі 4** висвітлено особливості формування кормової продуктивності сіяних багаторічних агрофітоценозів залежно від компонентного складу, удобрення та режимів використання.

Доведена необхідність диференційованого удобрення бобово-злакових травосумішок азотними мінеральними добривами залежно від режимів використання. При відчуженні травостою у фазі гілкування бобових, трубкування злаків, для отримання 6,42 т/га сухої речовини доцільно азотні підживлення проводити аміачною селітрою, а при скошуванні у пізніші строки і отримання 8,98 т/га сухої речовини – вапняково- аміачною селітрою.

Встановлено, що для залуження ерозійно небезпечних угідь доцільно висівати травосумішку, яка складається із люцерни посівної, тимофіївки лучної, грястиці збірної, райграсу високого та костриці лучної. Система удобрення повинна передбачати внесення повного мінерального добрива в нормі $N_{90}P_{60}K_{60}$.

У **розділі 5** висвітлено результати досліджень із оптимізації елементів сортових технологій вирощування конюшини лучної та люцерни посівної в одновидових та сумісних посівах в умовах Лісостепу західного.

Встановлено, що при вирощуванні конюшини лучної у одновидових та сумісних посівах доцільно використовувати сорт Павлина з нормою висіву насіння 6,0 млн/га схожих насінин, при формуванні люцернових та люцерново-злакових агрофітоценозів – сорт Синюха, з висіванням 10 млн/га схожих насінин.

Доведена перевага роздільно-перехресної сівби бобово-злакових травосумішок, при якій бобовий та злаковий компоненти висіваються у взаємно-протилежних напрямках. Вихід сухої речовини при цьому становить 11,31 т/га у конюшиново-злакової та 12,15 т/га у люцерново-злакової травосумішок.

У розділі 6 представлено агротехнічні основи вирощування агрофітоценозів озимих та ярих кормових культур. Розроблено елементи технологій вирощування сумішок горошку посівного з вівсом посівним, у співвідношенні 75 і 25% від повної норми висіву у одновидовому посіві. Насіння бобового компонента перед сівбою обробляється Гуміфілдом, а злакового – Поліміксобактерином. Вихід сухої речовини становить при цьому 7,26 т/га.

Для ефективнішого використання грунтово-кліматичних умов в умовах Лісостепу західного рекомендується висівати проміжні посіви озимих кормових культур із горошку паннонського та тритикале озимого або жита озимого. Насіння бобового компонента перед сівбою необхідно обробляти гуміновим

препаратом Лігногумат. Вихід сухої речовини становить відповідно 6,64-7,10 т/га

В післяуксіних посівах найвища урожайність сої (1,35 т/га) забезпечується при її висіванні після збирання сумішки горошку паннонського з житом озимим 50% від повної норми висіву у одновидовому посіві, а кукурудзи (5,0 т/га) після скошування агроценозу вики паннонської з житом озимим (25% від повної норми висіву у одновидовому посіві). При цьому, насіння бобового компонента перед сівбою обробляється Лігногуматом.

У розділі 7 наведено результати економічної, енергетичної оцінок технологічних прийомів вирощування кормових культур, а також виявлено найбільш конкурентоспроможні варіанти дослідів.

Висновки. У дисертаційній роботі викладено теоретичне узагальнення та нове вирішення наукової проблеми, яка полягала у встановленні агробіологічних особливостей при вирощування кормових культур адаптованих до кліматичних змін в умовах Лісостепу західного, на основі підбору травосумішок однорічних та багаторічних кормових трав, застосуванні інокуляції, мінеральних добрив, стимуляторів росту рослин. Удосконалено технології вирощування проміжних та післяукісних посівів сої і кукурудзи на зерно.

Ключові слова: бобово-злакові травосумішки, суха речовина, кормова продуктивність, урожайність, проміжні посіви, післяукісні посіви, удобрення, норма висіву насіння, способи сівби.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у закордонних наукових фахових виданнях

1. Сеник И.И. Продуктивность промежуточных посевов озимых кормовых культур в условиях Тернопольской области. *Вестник Белорусской*

государственной сельскохозяйственной академии. Горки, 2018. Вып. 3. С. 85-88. (0,3друк. арк.)

2. Сеник И. Влияние режимов сенокошения и удобрения на качественные показатели корма бобово-злакового агрофитоценоза. *Ştiinţa agricolă*. Кишинэу, *2018.* nr. 1 С.28-32. (0,48 друк. арк.).

Статті наукових фахових виданнях України:

3. Дутка Г.П., **Сеник І.І.**, Сеник Р.І., Ящук Т.В. Продуктивність сінокосів на еродованих схилах залежно від удобрення. *Корми і кормовиробництво*. 2010. № 66. 234-239. (0,21 друк. арк. *особистий внесок автора:* проведено експериментальні дослідження, здійснено аналіз результатів, підготовлено матеріали до друку; 90% або 0,19 друк. арк.).

4. Сеник І.І. Динаміка урожайності сіяного бобово-злакового агрофітоценозу залежно від удобрення. *Наукові доповіді НУБіП України.* Київ, 2013 №1 (37). Електронний ресурс. URL: http://www.nbuv.gov.ua/e-journals/Nd/2013_1/13sii.pdf. (0,25 друк. арк.).

5. Сеник І.І. Формування щільності стеблостою бобово-злакового агрофітоценозу залежно від технологічних прийомів вирощування. *Корми і кормовиробництво*. Вінниця, 2013. Вип. 77. С. 235-238. (0,25 друк. арк.).

6. **Сеник І.І**., Ворожбит Н.М., Болтик Н.П. Поживність та енергетична цінність корму сіяного люцерново-злакового сінокосу залежно від технологічних прийомів вирощування. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнології ім. С.З. Ґжицького*. Львів, 2015. Ч. 3. С. 196-201. (0,34 друк. арк. *особистий внесок автора:* проведено експериментальні дослідження, здійснено аналіз результатів, підготовлено матеріали до друку; 85% або 0,29 друк. арк.).

7. Сеник І.І. Формування кормової продуктивності люцерново-злакової травосумішки залежно від технологічних прийомів вирощування. *Вісник ЛНАУ. Агрономія*. Львів, 2015. №19. 128-133. (0,2 друк. арк.).

8. Брощак І.С., **Сеник І.І.** Особливості формування люцерново-злакового агрофітоценозу залежно від технологічних прийомів вирощування. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. Оброшино, 2015. Вип. 58. Ч. 1. С. 8-12. (0,26 друк. арк. *особистий внесок автора:* проведено експериментальні дослідження, здійснено аналіз результатів, підготовлено матеріали до друку; 90% або 0,23 друк. арк.).

9. **Сеник І.І.**, Глова В.С. Техніко-економічна оцінка технологічних прийомів створення та використання бобово-злакового агрофітоценозу. *Корми і кормовиробництво.* Вінниця, 2015. Вип. 80 С. 158-163. (0,23 друк. арк. *особистий внесок автора:* проведено експериментальні дослідження, здійснено аналіз результатів, підготовлено матеріали до друку; 90% або 0,21 друк. арк.).

10. Глова В.С., **Сеник І.І.**, Ворожбит Н.М., Болтик Н.П. Вплив технологічних прийомів вирощування на динаміку ботанічного та видового складу люцерново-злакового агрофітоценозу протягом вегетаційного періоду. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Ґжицького. Львів. 2015. Т. 17, № 3. С. 139-144. (0,39 друк. арк. *особистий внесок автора:* проведено експериментальні дослідження, здійснено аналіз результатів, підготовлено матеріали до друку; 80% або 0,31 друк. арк.).

11. Глова В.С., **Сеник І.І**., Ворожбит Н.М., Болтик Н.П. Ботанічний склад бобово-злакового травостою залежно від режимів відчуження та удобрення. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнології ім. С.З. Ґжицького*. Львів, 2016. 18, №1 (65). Ч. 3. С. 16-21. (0,40 друк. арк. *особистий внесок автора:* проведено експериментальні дослідження, здійснено аналіз результатів, підготовлено матеріали до друку; 80% або 0,32 друк. арк.).

12. **Сеник І.І.**, Сидорук Г.П., Ворожбит Н.М., Болтик Н.П. Динаміка щільності пагонів бобово-злаковго агрофітоценозу залежно від удобрення. *Вісник ЛНАУ. Агрономія*. Львів, 2016. №20 (2). С. 141-146. (0,32 друк. арк.

особистий внесок автора: проведено експериментальні дослідження, здійснено аналіз результатів, підготовлено матеріали до друку; 80% або 0,26 друк. арк.).

13. **Сеник І.І.**, Ворожбит Н.М., Болтик Н.П. Урожайність люцерново-злакового агрофітоценозу залежно від передпосівної обробки насіння, удобрення та позакореневих підживлень. *Вісник ЛНАУ. Агрономія*. Львів, 2017. №21. С. 58-62. (0,59 друк. арк. *особистий внесок автора:* проведено експериментальні дослідження, здійснено аналіз результатів, підготовлено матеріали до друку; 80% або 0,26 друк. арк.).

14. Сеник І.І. Вплив способів сівби на продуктивність бобово-злакових агрофітоценозів. *Біоресурси і природокористування*. Київ, 2017. Том 9, № 3-4, С. 44-48. (0,39 друк. арк).

15. Ковтун К.П., **Сеник І.І.,** Сидорук Г.П., Сеник Р.І. Вплив передпосівної обробки насіння бобового компонента на щільність пагонів люцерново-злакового агрофітоценозу. *Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету. Сільськогосподарські науки*. Камянець-Подільський, 2017. Вип.. 26. Ч. 1. С. 80-86. (0,51 друк. арк. *особистий внесок автора:* проведено експериментальні дослідження, здійснено аналіз результатів, підготовлено матеріали до друку; 85% або 0,50 друк. арк.).

16. Сеник І.І. Урожайність бобово-злакової травосумішки залежно від форм азотних добрив та режимів використання. *Корми і кормовиробництво*. Вінниця, 2017. Вип. 83. С. 133-136. (0,39 друк. арк).

17. **Сеник І.І.** Болтик Н. П., Ворожбит Н. М. Щільність стеблестою бобово-злакових травосумішок залежно від їх компонентного складу. *Збірник наукових праць Національного наукового центру "Інститут землеробства НААН"*. Чабани, 2018. Вип. 3. С. 124-133. (0,59 друк. арк. *особистий внесок автора:* проведено експериментальні дослідження, здійснено аналіз результатів, підготовлено матеріали до друку; 85% або 0,50 друк. арк.).

18. Сеник І.І. Продуктивність конюшинових та конюшиново-злакових агрофітоценозів залежно від норми висіву бобового компонента. *Корми і кормовиробництво.* Вінниця. 2018. Вип. 86. С. 63-67. (0,39 друк. арк).

19. Сеник І.І. Ботанічний склад люцерново-злакового агрофітоценозу залежно від передпосівної обробки насіння, удобрення та позакореневих підживлень. *Вісник ЛНАУ. Агрономія*. Львів, 2018. №22 (2). С. 67-70. (0,29 друк. арк).

20. Сеник І.І. Кормова продуктивність люцерно-злакової травосумішки залежно від системи удобрення та способу передпосівної обробки насіння бобового компонента. *Вісник аграрної науки*. Київ, 2019. Вип. 2. С. 31-37. (0,52 друк. арк).

21. Сеник І.І. Кормова продуктивність озимих кормових агрофітоценозів залежно від елементів технології вирощування. *Подільський вісник*. Камянець-Подільський, 2020. Вип. 32. С. 68-72. (0,52 друк. арк).

22. Сеник І.І. Кормовиробництво Тернопільської області в умовах кліматичних змін. *Біоресурси і природокористування*. Київ, 2020. Том 12, № 1-2, С. 64-70. (0,52 друк. арк).

23. Сеник І.І. Формування ботанічного складу конюшиново-злакових та люцерново-злакових агрофітоценозів залежно від способу сівби. *Збірник наукових праць «Агробіологія»*. Біла Церква, 2020. Вип. 1 (157). С. 160-169. (0,92 друк. арк).

24. Сеник І.І. Техніко-економічна оцінка способів сівби бобово-злакових агрофітоценозів. *Зрошуване землеробство*. Херсон. Вип. 24. 2020. С.72-75. (0,28 друк. арк).

Тези наукових доповідей

25. **Сеник І.І.**, Змарко Т.В. Інтенсивність наростання урожаю сухої речовини бобово-злакового агрофітоценозу залежно від технологічних прийомів вирощування. *Матеріали ІІІ Всеукраїнської науково-практичної*

конференції з міжнародною участю «Роль науки у підвищенні технологічного рівня і ефективності АПК України». Тернопіль (16-17 травня 2013). Тернопіль, Крок. С. 101-103. (0,12 друк. арк. *особистий внесок автора:* проведено експериментальні дослідження, здійснено аналіз результатів, підготовлено матеріали до друку; 90% або 0,11 друк. арк.).

26. **Сеник І.І.** Змарко Т.В. Особливості формування видового складу бобово-злакового агрофітоценозу залежно від технологічний прийомів вирощування. *Збірник наукових праць міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції «Інноваційний шлях розвитку суспільства:проблеми, досягнення та перспективи»,* Камянець-Подільський, (30-31 травня 2013), С. 22-25. (0,13 друк. арк. *особистий внесок автора:* проведено експериментальні дослідження, здійснено аналіз результатів, підготовлено матеріали до друку; 85% або 0,11 друк. арк.).

27. **Сеник І.І.**, Сеник М.Л. Вплив технологічних прийомів вирощування на ефективність використання ФАР сіяними лучними агрофітоценозами. *Матеріали ІІІ міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених «Перспективні напрями розвитку галузей АПК і підвищення ефективності наукового забезпечення агропромислового виробництва», Тернопіль, (18-19 вересня 2013 року),* Тернопіль, Крок С. 68-71. (0,14 друк. арк. *особистий внесок автора:* проведено експериментальні дослідження, здійснено аналіз результатів, підготовлено матеріали до друку; 80% або 0,11 друк. арк.).

28. **Сеник І.І.**, Болтик Н.П., Бенцаровський В.В. Багатофакторна оцінка елементів технології створення та використання бобово-злакової травосумішки *Матеріали IV Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю «Роль науки у підвищенні технологічного рівня і ефективності АПК України» Тернопіль (15-16 травня 2014),* Тернопіль, Крок. Ч. 1. С. 167-169. (0,12 друк. арк. *особистий внесок автора:* проведено експериментальні дослідження, здійснено аналіз результатів, підготовлено матеріали до друку; 75% або 0,09 друк. арк.).

29. **Сеник І.І.**, Андрусик О.М., Черничук В.М. Структура енерговитрат на створення та використання культурних сінокосів. *Матеріали ІІ міжнар. наук.-практ. Інтернет-конф. «Екологія і природокористування в системі оптимізації відносин природи і суспільства»:* 19–20 березня 2015 р. Тернопіль: Крок, 2015. С. 238-240. (0,12 друк. арк. *особистий внесок автора:* проведено експериментальні дослідження, здійснено аналіз результатів, підготовлено матеріали до друку; 80% або 0,1 друк. арк.).

30. **Сеник І.І.,** Болтик Н.П. Математичне моделювання та прогнозування урожаю багаторічних трав на основі біометричних показників посівів. *Матеріали ІІ міжнар. наук.-практ. Інтернет-конф. «Інтеграційна система освіти, науки і виробництва в сучасному інформаційному просторі» (Тернопіль, 7–8 травня 2015 р*.) Тернопіль: Крок, 2015. С. 49-52. (0,07 друк. арк. *особистий внесок автора:* проведено експериментальні дослідження, здійснено аналіз результатів, підготовлено матеріали до друку; 90% або 0,06 друк. арк.).

31. **Сеник І.І.**, Глова В. С. Техніко-економічна оцінка технологічних прийомів створення та використання бобово-злакового агрофітоценозу. *VIII міжнародна наукова конференція «Корми і кормовий білок», (Вінниця, 15 грудня, 2015 року)*, Вінниця, Діло. С. 19. (0,03 друк. арк. *особистий внесок автора:* проведено експериментальні дослідження, здійснено аналіз результатів, підготовлено матеріали до друку; 90% або 0,027 друк. арк.).

32. Сеник І.І. Формування розмірів посівних площ кукурудзи на зерно в умовах Тернопільської області під впливом змін клімату. *Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції за участю ФАО «Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної освіти і науки»*. НМЦ «Агроосвіта». Київ, 13-14 березня 2018 року, С. 368-371. (0,12 друк. арк).

33. Сеник І.І. Продуктивність конюшинових та конюшиново-злакових агрофітоценозів залежно від норми висіву бобового компонента. *Х міжнародна наукова конференція «Корми і кормовий білок», (Вінниця, 4-5 липня, 2018 року)* Вінниця, Діло. С. 71. (0,03 друк. арк).

34. **Сеник І.І.**, Андрусик П.Р. Вплив кліматичних змін на динаміку посівних площ кормових культур Тернопільської області. Збірник тез ІІ Міжнародної науково-практичної конференції «Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти», 10-12 квітня 2019 року. ДУ НМЦ «Агроосвіта», Київ. Миколаїв. Херсон. С. 221-224. (0,15 друк. арк. *особистий внесок автора:* проведено експериментальні дослідження, здійснено аналіз результатів, підготовлено матеріали до друку; 80% або 0,12 друк. арк.).

Деклараційні патенти на корисну модель

35. Спосіб біологічної боротьби з бурянами: пат. №72596 Кулик С.М., Брощак І.С., Глова В.С., Сидорук Г.П., Андрусик Р.В., **Сеник І.І.** Заявка 30.01.2012. опубл. 27.08.2012. Промислова власність, Київ, 2012. Бюл. №16. (0,18 друк. арк. *особистий внесок автора:* проведено експериментальні дослідження, здійснено аналіз результатів, підготовлено матеріали до друку; 60% або 0,11 друк. арк.).

36. Спосіб удобрення бобово-злакової травосумішки: пат. №72695 Ящук Т.С., Глова В.С., Цуп В.І., Сидорук Г.П., Андрусик Р.В., **Сеник І.І.** Заявка 17.02.2012. опубл. 27.08.2012. Промислова власність, Київ, 2012. Бюл. №16. (0,19 друк. арк. *особистий внесок автора:* проведено експериментальні дослідження, здійснено аналіз результатів, підготовлено матеріали до друку; 60% або 0,11 друк. арк.).

37. Спосіб вирощування екологічно чистого лучного корму: пат. 83626 Кулик С.М., Ковтун К.П., Векленко Ю.А., Глова В.С., **Сеник І.І.**, Сидорук Г.П., Андрусик Р.В. Заявка 11.02.2013. опубл. 25.09.2013. Промислова власність, Київ, Бюл. №18. (0,21 друк. арк. *особистий внесок автора:* проведено експериментальні дослідження, здійснено аналіз результатів, підготовлено матеріали до друку; 80% або 0,17 друк. арк.).

38. Спосіб вирощування бобово-злакової травосумішки: пат. 84905. Ящук Т.С., Глова В.С., Сидорук Г.П., **Сеник І.І.**, Андрусик Р.В., Ящук Т.В.,

Змарко Т.В. Заявка від 18.03.2013. Опубл. 11.11.2013. Промислова власність, Київ, Бюл. №21. (0,28 друк. арк. *особистий внесок автора:* проведено експериментальні дослідження, здійснено аналіз результатів, підготовлено матеріали до друку; 80% або 0,22 друк. арк.).

39. Спосіб обробки насіння люцерни посівної: пат. 91218. Ящук Т.С., Брощак І.С., Глова В.С., **Сеник І.І.**, Сеник М.Л., Андрусик Р.В., Сеник Р.І. Заявка від 27.01.2014. Опубл. 25.06.2014. Промислова власність, Київ. Бюл. №12. (0,24 друк. арк. *особистий внесок автора:* проведено експериментальні дослідження, здійснено аналіз результатів, підготовлено матеріали до друку; 80% або 0,19 друк. арк.).

40. Спосіб обробки насіння люцерни посівної: пат. 96573 Кулик С.М., Ковтун К.П., Брощак І.С., Глова В.С., **Сеник І.І.**, Сеник Р.І. Заявка від 26.08.2014. Опубл. 10.02.2015. Промислова власність, Київ. Бюл. №3. (0,23 друк. арк. *особистий внесок автора:* проведено експериментальні дослідження, здійснено аналіз результатів, підготовлено матеріали до друку; 85% або 0,20 друк. арк.).

41. Спосіб вирощування люцерново-злакової травосумішки: пат. 100665. Кулик С.М., Брощак І.С., Глова В.С., **Сеник І.І.**, Болтик Н.П., Сеник М.Л., Сеник Р.І. Заявка від 12.11.2014. Опубл. 10.08.2015. Промислова власність. Бюл. №15. (0,23 друк. арк. *особистий внесок автора:* проведено експериментальні дослідження, здійснено аналіз результатів, підготовлено матеріали до друку; 85% або 0,20 друк. арк.).

42. Спосіб удобрення бобово-злакової травосумішки: пат. 103292 Брощак І.С., Дзядикевич Ю.В., Глова В.С., Ориник Б.І., **Сеник І.І.**, Андрусик Р.В., Сірак Л.О., Андрусик О.М., Метик О.В. Заявка 09.06.2015. Опубл. 10.12.2015. Промислова власність, Київ, Бюл. №23. (0,22 друк. арк. *особистий внесок автора:* проведено експериментальні дослідження, здійснено аналіз результатів, підготовлено матеріали до друку; 80% або 0,18 друк. арк.).

43. Спосіб сівби конюшиново-злакової травосумішки: пат. 108701. Ковтун К.П., Векленко Ю.А., Брощак І.С., Глова В.С., **Сеник І.І.,** Кулька В.П.,

Болтик Н.П., Ворожбит Н.М., Андрусик О.М. Заявка від 12.02.2016. Опубл. 25.07.2016. Промислова власність, Київ, Бюл. № 14. (0,20 друк. арк. *особистий внесок автора:* проведено експериментальні дослідження, здійснено аналіз результатів, підготовлено матеріали до друку; 80% або 0,16 друк. арк.).

44. Спосіб вирощування озимих кормових агроценозів: пат. № 117868. Векленко Ю.А., Ковтун К.П., Брощак І.С., Глова В.С., **Сеник І.І.,** Міхаліна І.Г., Бурак І.М., Болтик Н.П., Ворожбит Н.М., Андрусик П.Р. Заявка від 06.02.2017. Опубл. 10.07.2017. Промислова власність, Київ, Бюл. № 13. (0,17 друк. арк. *особистий внесок автора:* проведено експериментальні дослідження, здійснено аналіз результатів, підготовлено матеріали до друку; 85% або 0,14 друк. арк.).

45. Спосіб вирощування озимих кормових культур: патент № 128528. Ящук Т.С., Векленко Ю.А., Брощак І.С, Глова В.С., **Сеник І.І.**, Сидорук Г.П., Андрусик Р.В., Романович Я.В, Андрусик П.Р. Заявка від 12.03.2018. Опубл. 25.09.2018. Промислова власність, Київ. Бюл. №18. (0,20 друк. арк. *особистий внесок автора:* проведено експериментальні дослідження, здійснено аналіз результатів, підготовлено матеріали до друку; 75% або 0,15 друк. арк.).

Науково-практичні рекомендації

46. **Сеник І.І.**, Сидорук Г.П., Ящук Т.В., Змарко Т.В. Методичні рекомендації «Особливості високоефективного функціонування багаторічних фітоценозів на основі фактору екологізації для раціонального використання кормових ресурсів західного регіону України». Тернопіль, Тернопільська державна сільськогосподарська дослідна станція Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН, 2012. 16 с. (0,38 друк. арк. *особистий внесок автора:* проведено експериментальні дослідження, здійснено аналіз результатів, підготовлено матеріали до друку; 90% або 0,34 друк. арк.).

47. **Сеник І.І.**, Болтик Н.П., Ворожбит Н.М. Створення та ефективне використання сіяних багаторічних агрофітоценозів. Науково-практичні рекомендації. Тернопіль. 2015. 12 с. (0,39 друк. арк. *особистий внесок автора:*

проведено експериментальні дослідження, здійснено аналіз результатів, підготовлено матеріали до друку; 85% або 0,33 друк. арк.).

48. **Сеник І.І.**, Болтик Н.П., Ворожбит Н.М. Особливості вирощування конюшини лучної та люцерни посівної у одновидових та сумісних посівах. Науково-практичні рекомендації. Тернопіль. 2018. 12 с. (0,38 друк. арк. *особистий внесок автора:* проведено експериментальні дослідження, здійснено аналіз результатів, підготовлено матеріали до друку; 80% або 0,30 друк. арк.).

49. **Сеник І.І.**, Болтик Н.П., Ворожбит Н.М. Вирощування проміжних посівів однорічних кормових культур в умовах Лісостепу західного. Науково-практичні рекомендації. Тернопіль. 2018. 14 с. (0,40 друк. арк. *особистий внесок автора:* проведено експериментальні дослідження, здійснено аналіз результатів, підготовлено матеріали до друку; 90% або 0,36 друк. арк.).

ABSTRACT

Senyk I.I. Agrobiological features and technological measures for the formation of forage yields in the Western Forest-Steppe – Manuscript copering.

A thesis for Doctor's of Agricultural Sciences degree, by specialty 06.01.12 – Forage production and onion growing. Institute of fodder and agriculture of Podillya of NAAS of Ukraine, State Agrarian and Engineering University in Podillia of the Ministry of Education and Science of Ukraine, Kamianets-Podilskyi, 2021.

The dissertation provides a theoretical generalization and a new solution to the scientific problem, which is manifested in the justification of technological measures for growing fodder crops in the Western Forest-Steppe zone, in order to obtain high quality feed for livestock breeding.

Based on them, it has developed the author's research program on priority areas of fodder crops to provide livestock with quality feed, which includes technological measures aimed at creating high-yielding crops of annual and perennial grasses in the siltation of sloping and flat lands; scientific substantiation of effective measures for growing intermediate crops of winter and spring fodder crops; soybeans and corn in post-harvest crops.

The peculiarities of climatic changes of the Western Forest-Steppe, which is manifested in the increase of heat supply and duration of the vegetation period, reduction of precipitation and increase of aridity of growing conditions of agricultural crops, have been studied and generalized. It is established that an important feature of agricultural production in Ukraine in general, and the Western Forest-Steppe in particular, is that there was a coincidence in time of climate change and economic features of management. This left its mark on the development of agricultural production and was accompanied by a redistribution of the size of sown areas of forage crops and changes in technologies for their cultivation.

The main directions of production of high-quality forages in the conditions of the Western Forest-Steppe are determined, taking into account climatic and economic changes.

The optimal component composition was experimentally established and a system of fertilizing grass mixtures for siltation of eroded slopes was developed.

The expediency of complex use of bacterial preparations, mineral fertilizers and foliar fertilization of perennial agrophytocenoses with growth stimulants and antistress agents to obtain a high quality crop of perennial grasses has been proved.

Peculiarities of perennial grasses formation depending on fertilizer and modes of use have been studied.

Some elements of varietal technologies of growing meadow clover and alfalfa in single-species and compatible crops have been developed.

The main aspects of technologies for cultivating annual spring and winter frager crops as well as the possibility of cultivating after-mown sowings to improve the provision of livestock breeding with high quality feed is proved.

In the **Introduction** in has highlights the relevance of the topic, the relationship of work with scientific programs, plans, topics, formulates the purpose and objectives of research, reflects the object, subject and methods of research, scientific novelty, the practical significance of the results. Information on publications and approbation of research results, structure and volume of dissertation work is given.

In the **Section 1** in has been analyzes the publications of domestic and foreign scientists on the cultivation of forage crops. The key aspects of creating high-yielding crops of annual and perennial grasses, obtaining high-quality soybean and corn grains in post-harvest crops are considered. The analysis of literature sources showed the lack of information on technological measures for growing fodder crops, which would be adapted to climate change in the Western Forest-Steppe.

In the **Section 2** in has been analyzes the soil and climatic conditions and provides economic and economic characteristics of the research area, presents schemes and describes the methods by which field experiments were conducted.

Section 3 scientifically substantiates the technological methods of creating and effective use of perennial hayfields in the context of reducing the anthropogenic load on the environment and the use of biological products and plant growth stimulants.

The expediency of pre-sowing treatment of seeds with the bacterial preparation Rhizobofit, application of complete mineral fertilizer $N_{60}P_{60}K_{60}$ and foliar fertilization with humic fertilizer with the properties of growth stimulator Lignohumate was proved. The dry matter yield from 1 ha is 10.89 tons.

In has been stated that due to the preservation of a high proportion of legumes in the grassland without the introduction of mineral nitrogen can be obtained from 1 ha of 10.41 tons of dry matter. The technology of haymaking includes alfalfa seed treatment with Viva growth stimulator and bacterial preparation Rhizobofit, application of $P_{60}K_{60}$ and foliar feeding with Triamine Plus.

In the **Section 4** it has been highlights the features of the formation of forage productivity of sown perennial agrophytocenoses depending on the component composition, fertilizers and modes of use. The necessity of differentiated fertilization of legume-cereal grass mixtures with nitrogen mineral fertilizers depending on the modes of use is proved.

When weeding the grass in the phase of bean branching, tubing cereals, to obtain 6.42 t/ha of dry matter, it is advisable to carry out nitrogen fertilization with ammonium nitrate, and when mowing at a later date and obtaining 8.98 t/ha of dry matter - lime-ammonium nitrate.

In has been statad that for the siltation of erosion-hazardous lands it is expedient to sow a grass mixture, which consists of alfalfa, meadow timothy, grassland, high ryegrass and meadow fire. The fertilizer system must provide for the application of complete mineral fertilizer in the norm $N_{90}P_{60}K_{60}$.

In the **Section 5** it has been highlights the results of research on the optimization of elements of varietal technologies for growing meadow clover and alfalfa in single-species and compatible crops in the Western Forest-Steppe.

It is established that when growing meadow clover in single-species and compatible crops it is expedient to use Peacock variety with sowing rate of 6.0 million / ha of similar seeds, in the formation of alfalfa and alfalfa-cereal agrophytocenoses - Sinyukha variety, with sowing of 10 million / ha of similar seeds.

The advantage of separate-cross sowing of legume-cereal grass mixtures, in which legume and cereal components are sown in mutually opposite directions, is proved. The dry matter yield is 11.31 t / ha in clover-cereal and 12.15 t / ha in alfalfa-cereal grass mixtures.

In the **Section 6** it has been presents the agro-technical bases of growing agrophytocenoses of winter and spring fodder crops. Elements of technologies for growing mixtures of spring vetch with sowing oats in the ratio of 75 and 25% of the total sowing rate in one-species sowing have been developed. The seeds of the legume component before sowing are treated with Humifield, and cereals - with Polymyxobacterin. The dry matter yield is 7.26 t / ha.

For more efficient use of soil and climatic conditions in the Western Forest-Steppe, it is recommended to sow intermediate crops of winter fodder crops from Pannonian peas and winter triticale or winter rye. The seeds of the legume component must be treated with the humic preparation Lignohumat before sowing. The dry matter yield is respectively 6.64-7.10 t / ha.

In after-mown soving, the highest yield of soybeans (1.35 t / ha) is provided when sowing after harvesting a mixture of Pannonian vetch with winter rye 50% of the total sowing rate in single-species sowing, and corn (5.0 t / ha) after mowing agrocenosis vetch Pannonian with winter rye (25% of the total seeding rate in single-

species sowing). In this case, the seeds of the legume component before sowing are treated with lignohumate.

In the **Section 7** it has been presents the results of economic and energy evaluations of technological methods of growing fodder crops, as well as identifies the most competitive options for experiments.

Conclusions. In the dissertation it has been presents a theoretical generalization and a new solution to the scientific problem, which consisted in establishing agrobiological features in the cultivation of forage crops adapted to climate change in the Western Forest-Steppe, based on the selection of annual and perennial forage grasses, plant growth stimulants, mineral growth stimulants. . Technologies for growing intermediate and post-harvest crops of soybeans and corn for grain have been improved.

Key words: legume-cereal grass mixtures, dry matter, fodder productivity, yield, intermediate crops, post-harvest crops, fertilizers, seeding rate, sowing methods.

ЗМІСТ

Анотація

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ, СИМВОЛІВ І ТЕРМІНІВ…… 26

ВСТУП……... 27

1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИРОЩУВАННЯ КОРМОВИХ КУЛЬТУР (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)…….. 34

1.1. Значення та сучасний стан розвитку кормовиробництва……... 34

1.2. Наукове обґрунтування створення та ефективного використання багаторічних агрофітоценозів на схилових та рівнопрофільних землях 39

1.3. Агротехнологічні основи вирощування травосумішок озимих та ярих кормових культур…….. 57

1.4. Особливості вирощування сої та кукурудзи на зерно в післяуксіних посівах…….. 61

1.5. Кліматичні та господарсько-економічні зміни, їх вплив на розвиток кормовиробництва……..... 69

Висновки до розділу 1…… 78

2. ГРУНТОВО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ ЛІСОСТЕПУ ЗАХІДНОГО І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ…… 79

2.1. Агрокліматичні умови Лісостепу західного…….. 79

2.1.1 Загальна характеристика Лісостепу західного та зони проведення досліджень……..... 79

2.1.2. Температурний режим та режим атмосферного зволоження…… 83

2.1.3. Зміни кліматичних умов та несприятливі фактори для сільськогосподарського виробництва…… 93

2.2. Господарсько-економічна характеристика та передумови розвитку кормовиробництва…… 111

2.2.1. Розміри та структура земельних угідь та посівних площ кормових і зернофуражних культур…… 111

2.2.2. Урожайність та валовий збір кормових культур……... 124

2.2.3. Стан розвитку тваринництва…….. 129
2.2.4. Формування обсягів виробництва кормових і зернофуражних культур під впливом абіотичних та антропогенних факторів……. 131
2.2.5. Основні тенденції розвитку кормовиробництва …….. 142
2.3. Умови і методика проведення досліджень…….. 145
2.3.1. Погодні умови в роки проведення досліджень, характеристика ґрунту дослідної ділянки…… 145
2.3.2. Схема дослідів і методика проведення досліджень…… 150
Висновки до розділу 2……. 160
3. ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗАХОДІВ СТВОРЕННЯ ТА ЕФЕКТИВНОГО ВИКОРИСТАННЯ БАГАТОРІЧНИХ СІНОКОСІВ З УРАХУВАННЯМ ФАКТОРУ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ……. 162
3.1. Продуктивність люцерново-злакового агрофітоценозу при застосуванні бактеріальних, мінеральних та гумінових добрив…… 162
3.1.1. Формування травостою бобово-злакової сумішки залежно від агротехнологічних заходів вирощування…… 162
3.1.2. Урожайність, кормова цінність та продуктивність багаторічних агрофітоценозів залежно застосування бактеріальних, мінеральних та гумінових добрив …….. 175
3.2. Особливості формування кормової продуктивності люцерново-злакового агрофітоценозу залежно від технологічних заходів вирощування……. 186
3.2.1. Формування люцерново-злакового травостою залежно від способу передпосівної обробки насіння бобового компонента, удобрення та позакореневих підживлень …….. 186
3.2.2. Урожайність люцерново-злакової травосумішки залежно від елементів агротехнології……... 198
3.2.3. Якість корму та продуктивність люцерново-злакового агрофітоценозу залежно від технологічних прийомів вирощування…… 206
Висновки до розділу 3……. 211

4. КОРМОВА ПРОДУКТИВНІСТЬ СІЯНИХ БАГАТОРІЧНИХ АГРОФІТОЦЕНОЗІВ ЗАЛЕЖНО ВІД КОМПОНЕНТНОГО СКЛАДУ, УДОБРЕННЯ ТА РЕЖИМІВ ВИКОРИСТАННЯ …….. 212
4.1. Вплив режимів використання та удобрення на формування кормової продуктивності бобово-злакової травосумішки…… 212
4.1.1. Влив строків відчуження та мінеральних добрив на ріст і розвиток компонентів бобово-злакового агрофітоценозу…….. 212
4.1.2. Вихід сухої речовини бобово-злакової травосумішки залежно від режимів використання та удобрення……. 219
4.1.3. Вплив елементів агротехнології на якість корму та продуктивність бобово-злакової травосумішки …… 226
4.2. Продуктивність сіяних сінокосів на еродованих схилах залежно від внесення мінеральних добрив…… 231
4.2.1. Особливості росту і розвитку бобово-злакових травосумішок на залежно від удобрення……... 231
4.2.2. Вихід сухої речовини бобово-злакових травосумішок на еродованих схилах залежно від агротехнології…….. 243
4.2.3. Якість корму та продуктивність бобово-злакових травостоїв на еродованих схилах …… 248
Висновки до розділу 4……. 255
5. ОПТИМІЗАЦІЯ ЕЛЕМЕНТІВ СОРТОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ КОНЮШИНИ ЛУЧНОЇ ТА ЛЮЦЕРНИ ПОСІВНОЇ В ОДНОВИДОВИХ ТА СУМІСНИХ ПОСІВАХ …….. 257
5.1. Кормова продуктивність агрофітоценозів конюшини лучної та люцерни посівної в одновидових та сумісних посівах залежно від норми висіву бобового компонента……. 257
5.1.1. Вплив норми висіву бобового компонента на формування травостою бобово-злакових агрофітоценозів…….. 257
5.1.2. Урожайність бобово-злакових травостоїв залежно від елементів агротехнології ……. 266

5.1.3. Вплив норми висіву бобового компонента на якість корму та продуктивність сіяних багаторічних агрофітоценозів …… 276
5.2. Кормова продуктивність конюшиново-злакових та люцерново-злакових травосумішок залежно від способу сівби……. 280
5.2.1. Особливості росту і розвитку компонентів бобово-злакових агрофітоценозів під впливом способів сівби …… 280
5.2.2. Урожайність агрофітоценозів конюшини лучної та люцерни посівної в одновидових та сумісних посівах …… 287
5.2.3. Якість корму та продуктивність конюшиново-злакових та люцерново-злакових травосумішок залежно від компонентного складу та способів сівби……. 295
Висновки до розділу 5…….. 298
6. АГРОТЕХНОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ВИРОЩУВАННЯ АГРОФІТОЦЕНОЗІВ ОЗИМИХ ТА ЯРИХ КОРМОВИХ КУЛЬТУР…….. 300
6.1. Продуктивність агроценозів горошку посівного (ярого) та вівса посівного залежно від передпосівної обробки насіння…….. 300
6.1.1 Вплив компонентного складу та способу передпосівної обробки насіння бобового компонента на формування однорічних агрофітоценозів 300
6.1.2. Урожайність ярих ранніх кормових агроценозів залежно від елементів технології вирощування…….. 303
6.1.3. Якість корму та продуктивність посівів ярих ранніх кормових культур……. 310
6.2. Продуктивність проміжних посівів озимих кормових культур залежно від елементів технології вирощування…….. 316
6.2.1 Вплив компонентного складу та способу передпосівної обробки насіння бобового компонента на формування травостою проміжних посівів озимих кормових культур ……... 316
6.2.2. Урожайність озимих кормових культур залежно від агротехнології…… 320

6.2.3. Якість корму та продуктивність проміжних посівів озимих кормових культур…….. 323
6.3. Особливості росту, розвитку та формування кормової продуктивності післяукісних посівів…… 329
6.3.1. Ріст, розвиток та формування урожайності сої в післяукісних посівах…….. 329
6.3.2. Ріст, розвиток та формування зернової продуктивності кукурудзи в післяуксіних посівах…….. 340
Висновки до розділу 6……. 352
7. ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРИЙОМІВ ВИРОЩУВАННЯ КОРМОВИХ КУЛЬТУР ТА ЗЕРНОФУРАЖНИХ КУЛЬТУР…… 354
7.1. Економічна та енергетична ефективність створення та використання багаторічних сінокосів з урахуванням фактору екологізації……. 354
7.2. Економічна та енергетична оцінка агрофітоценозів багаторічних трав залежно, удобрення та режимів використання…… 365
7.3. Економічна та енергетична ефективність вирощування конюшини лучної та люцерни посівної у одновидових та сумісних посівах……. 377
7.4. Економічна та енергетична оцінка вирощування агрофітоценозів озимих та ярих кормових культур…… 387
7.5. Економічна та енергетична ефективність вирощування сої та кукурудзи у післяуксіних посівах…… 396
7.6. Моделювання надходження кормів у сировинному конвеєрі……. 410
Висновки до розділу 7…….. 413
ВИСНОВКИ…… 441
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ……. 419
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ…….. 420
ДОДАТКИ…… 480

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ, СИМВОЛІВ І ТЕРМІНІВ

АПВ – агропромислове виробництво

АПК – агропромисловий комплекс

БЕР – безазотисті екстрактивні речовини

ВЕ – валова енергія

ВРХ – велика рогата худоба

ГТК – гідротермічний коефіцієнт

ДСТУ –Державний стандарт України

Д.Р. – діюча речовина

ЕК – енергетичний коефіцієнт

КЕЕ – коефіцієнт енергетичної ефективності

К.Од. – кормові одиниці

НААН – Національна академія аграрних наук

НІР – найменша істотна різниця

ОЕ – обмінна енергія

ПНД – програма наукових досліджень

РТР – рівень температурного режиму

УААН – Українська академія аграрних наук

N – азот

Р – фосфор

К – калій

r – коефіцієнт кореляції;

ВСТУП

Актуальність теми. Продовольча безпека держави, якість харчування, а отже і здоров'я людей, значною мірою визначається забезпеченістю населення продуктами тваринного походження – м'ясом, молоком, яйцями. Проте останніми десятиліттями в Україні відмічається скорочення обсягів виробництва тваринницької продукції, спричинене дією та взаємодією багатьох факторів, одним із яких є недостатнє виробництво високоякісних кормів, що суттєво впливає на ефективність галузі тваринництва.

Особливістю галузі кормовиробництва є те, що виробництво кормів відбувається під впливом метеорологічних та організованих чинників, які в значній мірі визначають рівень урожайності та їх якості.

Зміни клімату відмічено і в умовах Лісостепу західного. Вони супроводжуються зростанням теплозабезпеченості та посушливості вегетаційного періоду, нерівномірним розподілом атмосферних опадів протягом року, зміщенням багаторічних строків проходження метеорологічних календарних явищ, тощо [44, 129].

Стан розвитку технічного забезпечення агропромислового виробництва в Лісостепу західному, не дозволяє регулювати метеорологічні умови вегетації сільськогосподарських культур. Тому можливо лише адаптувати технології ведення аграрного виробництва для отримання високих і сталих урожаїв в умовах змін клімату.

Важливі наукові розробки з питань адаптації технологій вирощування кормових культур здійснили відомі вчені України А.О. Бабич, В.Ф. Петриченко, М.І. Бахмат, Г.І. Демидась, В.Г. Кургак, В.Л. Пую О.В. Корнійчук, Ю.А. Векленко та інші. Проте багато питань даної проблематики залишається ще недостатньо вивченими.

У зв'язку з цим, особливої актуальності набуває розробка нових та удосконалення існуючих технологій вирощування кормових культур в контексті змін клімату Лісостепу західного. Зокрема недостатньо дослідженими

залишаються технологічні процеси вирощування бобово-злакових травосумішок на основі нових їх видів та сортів, передпосівна обробка насіння, способи сівби та співвідношення компонентів, система удобрення та строки збирання для забезпечення високої якості та безпечності кормів.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження за темою дисертаційної роботи проводилися відповідно з тематичними планами науково-дослідних робіт:

– Тернопільського Інституту АПВ УААН згідно НТП «Кормовиробництво», на 2006–2010 рр., завдання «Розробка та реалізація перспективних технологій створення і використання багаторічних сінокосів і пасовищ різного фітоценотичного складу для ВРХ і коней, створених на схилових і рівнопрофільних землях для господарств різних форм власності в умовах Західного Лісостепу України (номер державної реєстрації 0106U008357);

– Тернопільського Інституту АПВ НААН відповідно до ПНД «Кормові ресурси», на 2011–2013 рр. завдання «Розробити наукові основи високоефективного функціонування багаторічних фітоценозів з урахуванням фактору екологізації для раціонального використання кормових ресурсів західного регіону України (номер державної реєстрації 0111U003771);

– Тернопільської державної сільськогосподарської дослідної станції Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН відповідно до ПНД «Кормові ресурси» на 2011–2013 рр. завдання «Розробити наукові основи високоефективного функціонування багаторічних фітоценозів з урахуванням фактору екологізації для раціонального використання кормових ресурсів західного регіону України (номер державної реєстрації 0111U003771);

– Тернопільської дослідної станції Інституту ветеринарної медицини НААН в рамках ПНД «Кормові ресурси» на 2014–2015 рр. «Агроекологічне обґрунтування та розробка технологічних прийомів підвищення продуктивності сіяних багаторічних агрофітоценозів в умовах Лісостепу західного» (номер державної реєстрації 0114U000296);

– Тернопільської дослідної станції Інституту ветеринарної медицини НААН в рамках ПНД «Кормові ресурси» на 2016–2018 рр. завдання «Розробити елементи сортових технологій вирощування конюшини лучної та люцерни посівної в одновидових та сумісних посівах в умовах Лісостепу західного (номер державної реєстрації 0116U000714) та завдання «Дослідити процеси формування урожаю проміжних посівів однорічних кормових культур та розробити ресурсоощадну технологію виробництва високобілкових кормів в умовах Лісостепу західного» (номер державної реєстрації 0116U000712).

Мета і завдання дослідження. Мета роботи полягала у встановленні агробіологічних особливостей та науковому обґрунтуванні моделей технологій вирощування кормових культур, адаптованих до кліматичних змін в умовах Лісостепу західного.

Для досягнення цієї мети були поставлені наступні завдання:

– провести аналіз агрометеорологічних та господарсько-економічних умов Лісостепу західного та оцінити їх вплив на формування обсягів виробництва кормів;

– встановити основні тенденції розвитку кормовиробництва в умовах кліматичних та господарсько-економічних змін;

– розробити модель технології створення сіяних сінокосів із ефективним поєднанням бактеріальних, мінеральних та гумінових добрив, стимуляторів росту рослин для умов Лісостепу західного;

– обґрунтувати оптимальні способи удобрення багаторічних травосумішок за різних режимів використання;

– підібрати травосумішки та розробити систему їх удобрення для залуження еродованих схилів;

– обґрунтувати особливості сортових технологій вирощування багаторічних травосумішок в одновидових та сумісних посівах;

– оптимізувати технологію вирощування проміжних кормових культур та післяукісної сої і кукурудзи на кормові цілі;

– провести економічну і енергетичну оцінку моделей технології

вирощування кормових і зернофуражних культур та їх оцінку на конкурентоспроможність.

Об'єкт дослідження – процеси росту, розвитку та формування продуктивності кормових культур залежно від моделей технології вирощування в умовах Лісостепу західного.

Предмет дослідження – одно- та багаторічні травосумішки різного ценотичного складу, передпосівна обробка насіння, режими використання, система удобрення, урожайність, якість сінокісного корму, агрометеорологічні показники зони досліджень.

Методи дослідження. У процесі виконання досліджень використовували такі загальнонаукові методи: індукції і дедукції (аналіз та узагальнення результатів досліджень), аналогії (проведення порівняння між варіантами досліду), узагальнення (висновки і пропозиції) та спеціальні: польовий – спостереження за ростом і розвитком рослин під час вегетації, формування урожайності; лабораторний – визначення хімічного складу бобово-злакових травосумішок (вміст сирого протеїну, сирого жиру, БЕР, сирої клітковини, сирої золи), накопичення сухої речовини в бобово-злакових фітоценозах, математично-статистичний – дисперсійний, кореляційний, регресійний аналіз – оцінка достовірності експериментальних даних; розрахунково-порівняльний – визначення урожайності та якості корму бобово-злакових травосумішок, економічна та енергетична оцінка досліджуваних моделей технології.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у вирішенні важливої народногосподарської проблеми щодо забезпечення галузі тваринництва високоякісними кормами в умовах Лісостепу західного. Розкриття генетичного потенціалу бобових і злакових трав при вирощуванні у одновидових та сумісних посівах, післяукісної сої та кукурудзи, за рахунок створення оптимальних умов для їх росту, розвитку та формування продуктивності. Розробки конкурентоспроможних моделей технологій вирощування кормових культур, авторська новизна яких підтверджена патентами на корисну модель.

Уперше:

– обґрунтовано особливості кліматичних та господарсько-економічних змін у Лісостепу західному;

– встановлено ефективність застосування позакореневих підживлень, стимуляторів росту рослин та бактеріальних препаратів при проведенні передпосівної обробки насіння бобових трав для створення високопродуктивних сіяних сінокосів;

– оптимізовано раціональну систему удобрення бобово-злакових травосумішок за різних режимів використання;

– встановлено оптимальний компонентний склад травосумішок та розроблено систему їх удобрення для залуження еродованих схилів;

– обґрунтовано особливості проходження процесів росту, розвитку та формування кормової продуктивності багаторічних трав у одновидових та сумісних посівах залежно від складу травосумішок, норм висіву бобового компонента та способу сівби;

– розроблено моделі технологій вирощування кормових культур, що адаптовані до змін клімату;

– обґрунтовано агробіологічні особливості вирощування ярих та озимих кормових культур у сумісних посівах;

– доведена можливість вирощування післяукісної сої та кукурудзи на зерно в умовах Лісостепу західного;

– проведена економічна, енергетична оцінки моделей технологій вирощування кормових і зернофуражних культур та встановлено їх конкурентоспроможність.

Удосконалено:

– технологію залуження еродованих схилів за рахунок підбору нових видів і сортів багаторічних трав;

– систему створення та ефективного використання багаторічних сіяних агрофітоценозів;

– технологію вирощування однорічних кормових травосумішок, післяукісних посівів сої та кукурудзи на зерно, адаптовану до кліматичних змін.

Набули подальшого розвитку:

– наукові положення щодо максималізації формування урожаю багаторічних трав при їх вирощуванні в одновидових та сумісних посівах на кормові цілі;

– наукові принципи взаємозв'язку біологічних об'єктів із довкіллям з врахуванням змін клімату.

Практичне значення одержаних результатів. Полягає в розробці нових та удосконаленні існуючих моделей технологій вирощування кормових і зернофуражних культур, адаптованих до змін клімату, за рахунок підвищення стресостійкості та ефективнішого використання абіотичних факторів. Наукові розробки запатентовані та впроваджені в господарствах Лісостепу західного на площі 1782 га.

Основні положення дисертаційної роботи використано у навчальному процесі Західноукраїнського національного університету, Тернопільського національного педагогічного університету ім. В. Гнатюка, Відокремленого підрозділу Національного університету біоресурсів і природокористування України «Заліщицький аграрний коледж ім. Є. Храпливого», Борщівського агротехнічного коледжу, Бучацького коледжу ПДАТУ при підготовці фахівців за напрямом 201 – Агрономія.

Результати досліджень покладено в основу зональних рекомендацій вирощування багаторічних та однорічних трав, післяукісної сої і кукурудзи на кормові цілі.

Особистий внесок здобувача. Дисертаційна робота є самостійним дослідженням здобувача. Автором розроблено програму досліджень у відповідно до існуючих методик, опрацьовано й узагальнено дані вітчизняної та іноземної наукової літератури, проведено польові та лабораторні експерименти, виконано статистичний аналіз отриманих даних, визначено економічну та енергетичну ефективність. Обґрунтовано їх практичну доцільність, сформульовано висновки й рекомендації виробництву, розроблено науково-практичні рекомендації для агробізнесу; підготовлено та опубліковано наукові

статті.

Апробація результатів дисертації. Матеріали дисертаційної роботи були представлені та оприлюднені й отримали позитивну оцінку на науково-практичних конференціях: ІІІ Всеукраїнській науково-практичній конференції з міжнародною участю «Роль науки у підвищенні технологічного рівня і ефективності АПК України», (Тернопіль, 16-17 травня 2013 р.); інтернет-конференції «Інноваційний шлях розвитку суспільства: проблеми, досягнення та перспективи», (Кам'янець-Подільський, 30-31 травня 2013 р.); VIII міжнародній науковій конференції «Корми і кормовий білок», (Вінниця, 15 грудня, 2015 р.); X міжнародній науковій конференції «Корми і кормовий білок», (Вінниця, 4-5 липня, 2018 р.); Міжнародній науково-практичної конференції за участю ФАО «Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної освіти і науки», (Київ, 13-14 березня 2018 р.); ІІ Міжнародній науково-практичної конференції «Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти»,. ДУ НМЦ «Агроосвіта», (Київ- Миколаїв - Херсон, 10-12 квітня 2019 р.).

Публікації. За матеріалами дисертації опубліковано 49 наукових праць, зокрема 24 статті у фахових виданнях України (із них 2 статті в наукових виданнях інших держав, 10 тез науково-практичних конференцій, 4 науково-практичних рекомендації, отримано 11 патентів, які направлені на захист основних положень наукової новизни у дисертаційній роботі.

Структура і обсяг дисертації. Дисертаційна робота викладена на 521 сторінці комп'ютерного тексту. Вона складається із вступу, 7 розділів, висновків та рекомендацій виробництву, 34 додатків, списку використаної літератури, який налічує 579 найменувань, в тому числі 24 латиницею. Робота містить 115 таблиць та 41 рисунок.

1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИРОЩУВАННЯ КОРМОВИХ КУЛЬТУР (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1. Значення та сучасний стан розвитку кормовиробництва

Загострення світової продовольчої кризи та формування негативних для споживачів прогнозів щодо подальшої цінової динаміки на ринку агропродукції актуалізують питання забезпечення продовольчої безпеки для переважної більшості країн світу [177, 187].

Для України, проблема забезпечення продовольчої безпеки має особливо важливе значення, що зумовлюється, насамперед, сучасним станом розвитку вітчизняного агропромислового комплексу, нарощування виробництва у якому відбувається переважно екстенсивним шляхом [359].

Водночас, сприятливі природно-кліматичні умови для вирощування переважної більшості сільськогосподарських культур і потужний людський потенціал дозволяють Україні не лише забезпечити власну продовольчу безпеку, а й стати активними гравцем на світовому ринку продовольства [187].

Відтак, необхідно прискорити процеси реформування аграрного сектору України, що потребує суттєвої модернізації в напрямі розвитку підприємницької діяльності на селі, впровадження інноваційних технологій у виробництво, забезпечення дохідності товаровиробників, а також розбудови соціальної інфраструктури та розвитку сільських територій [177].

Найважливішим чинником рівня соціального життя населення є рівень забезпечення його продовольством. Виробництво продуктів харчування в усі історичні часи було й залишається важливою проблемою світового масштабу У її розв’язанні провідна роль належить тваринництву, але, на жаль, протягом останніх років спостерігається погіршення економічних показників галузі та повальний спад виробництва [286].

У Постанові Кабінету Міністрів України «Деякі питання продовольчої безпеки» від 5 грудня 2007 р. № 1379 зазначено, що 55% добового раціону

повинно забезпечуватися саме за рахунок споживання продуктів тваринного походження. Однак розрахунки свідчать, що за більшістю із запропонованих у вищезазначеному документі критеріїв продовольчої безпеки Україна не досягає визначеного рівня. Незважаючи на підтримку держави щодо покращення умов для розвитку галузі, обсяги виробництва тваринницької продукції з розрахунку на одну особу є значно нижчими, порівняно з іншими країнами світу, і не відповідають раціональним нормам [417].

Успаішний розвиток агропромислового виробництва країни неможливий без відродження ефективного тваринництва, як однієї із складових продовольчої безпеки держави. На сьогодні, за рівнем споживання м'яса і молока Україна значно поступається розвиненим країнам та імпортує значні їх об'єми [296].

Ключове місце у відродженні тваринництва належатиме галузі кормовиробництва. Стратегія розвитку цієї галузі на найближчу перспективу, як і все сільське господарство, буде базуватися на інноваційних, наукоємних технологіях, збереженні довкілля, зменшенні викидів парникових газів, сталому розвитку сільських територій [399].

Важливою передумовою розвитку тваринництва в аграрних формуваннях різних форм власності є створення в кожному господарстві регіону міцної кормової бази. Важливість галузі кормовиробництва зумовлена тим, що вона є основою для зростання поголів'я худоби і підвищення його продуктивності, а це в свою чергу, визначає темпи зростання і рівень виробництва продукції тваринницької продукції, оскільки в собівартості продукції тваринництва на корми припадає 68-73%. Однак, останніми роками дефіцит кормового білка становить 25-30%, що потребує нового підходу та суттєвих змін у формуванні кормової бази [8].

Кормовиробництво є багатогранною, але недосконалою галуззю у технічному і технологічному планах, яке потребує як застосування інноваційних технологій, досягнень сучасної науки і техніки, так і значних інвестицій, залучення матеріальних і трудових ресурсів. Особливістю

кормовиробництва є його належність до всіх трьох сфер агропромислового комплексу – (корми виступають засобами виробництва (предметами праці) продукції тваринництва); безпосереднього виробництва (вирощування, заготівля і зберігання кормів); галузей переробки сільськогосподарської продукції (виробництво комбікормів, кормів із відходів рослинного походження).

Виробництво кормів як за кількістю, так і за якістю не відповідає потребам тваринництва, що є наслідком низької ефективності використання кормів, їх перевитрата, висока кормомісткість одиниці продукції. Проблема інноваційного розвитку кормовиробництва та підвищення на цій основі ефективності тваринництва потребує детального дослідження, з врахуванням теоретичних, методологічних та практичних аспектів [511].

Важливим питанням аграрного виробництва є ефективність кормовиробництва, адже, ця галузь знаходиться на «стику» двох галузей сільського господарства: тваринництва і рослинництва. Кормовиробництво є багатогранною, але недосконалою галуззю у технічному і технологічному планах, яке потребує як застосування інноваційних технологій, досягнень сучасної науки і техніки, так і значних інвестицій, залучення матеріальних і трудових ,ресурсів [511].

Науковці, опираючись на моніторинг стану розвитку кормовиробництва в Україні, стверджують, що у галузі рослинництва й надалі спостерігається негативна тенденція до зменшення площ під кормовими культурами. Крім цього, не досягнуто паритету цін на корми, відсутня державна підтримка виробників кормів, не врегульовані питання кредитування та законодавча база [15].

Дотепер не прийнятий Закон України «Про корми», хоча подання Кабінетом Міністрів на розгляд Верховної Ради відбулося 14 липня 2014 року [120].

Зважаючи на значне скорочення посівних площ під кормовими культурами протягом останніх років, динаміка обсягу виробництва кормових

культур в Україні в цілому негативна. Таким чином, в Україні спостерігається тенденція, притаманна країнам з високорозвинутим сільським господарством, де нарощування обсягів виробництва сільськогосподарських культур досягається за рахунок більш інтенсивного використання земельних ресурсів, що знаходить відображення у зростанні врожайності культур [502].

За останні десятиріччя, як зазначають науковці Інституту кормів та сільського господарства Поділля Національної академії аграрних наук України В.Ф. Петриченко та О.В. Корнійчук, у галузі тваринництва провідних країн світу надзвичайно високими темпами пройшли перетворення, які отримали назву «революція у тваринництві». Це супроводжувалось значними технологічними інноваціями і структурними змінами в даному секторі. В той же час, мільйони сільських жителів продовжують утримувати тварин у рамках традиційних систем виробництва, що допомагає забезпечувати засоби для існування і продовольчу безпеку держави, в значній мірі це притаманне і сучасному українському селу [399].

Для годівлі тварин щорічно використовується 14,8 млн т концентрованих кормів, половина з яких не збалансована за поживними речовинами, особливо вмістом протеїну. У раціонах тварин переважає зерно пшениці, білок якої погано засвоюється тваринами, недостатньо – тритикале, ячмінь та овес, які позитивно впливають на продуктивність тварин і якість продукції. [399].

Виробництво комбікормів в Україні становить більше 5 млн т, що задовольняє потребу в них лише на 25 %. Із 184 комбікормових заводів лише 30% відповідають сучасним вимогам виробництва. Сучасні технології з виробництва соєвого шроту та макухи, премісів та мінеральних добавок тільки починають розвиватися, однак в обсягах, недостатніх для переробки всіх сировинних ресурсів [399].

Не збалансовані за показниками поживної цінності корми мають низьку конверсію – 5-6 одиниць, в той час як в європейських країнах відповідно – 2,3-2,5 одиниці. Залишаються високими затрати кормів на одиницю продукції: в середньому на виробництво 1 т свинини витрачається 7,3 т к. од., молока –

1,02 к. од., м’яса великої рогатої худоби – 11,0 т к. од. Час- то корми містять токсини, що також вагомо впливає на продуктивність тварин та якість продукції [399]. В нашій державі для годівлі ВРХ, свиней використовують зерно фуражних і продовольчих культур (концентровані корми); сіно, солому, сінаж (грубі корми); силос, кормові коренеплоди, жом (соковиті корми) та інші корми, включаючи зелену масу сіяних і природних кормових культур. Основним джерелом кормів, на основі яких формується кормова база будь-якого підприємства в Україні, є кормові угіддя. Важливим джерелом кормів залишаються відходи від товарного рослинництва: продукти переробки зерна, цукрових буряків, соняшника тощо. Традиційно в польових сівозмінах під кормові культури виділяється приблизно 30% ріллі [8].

З метою стабільного нарощування виробництва продукції для потреб внутрішнього ринку, для забезпечення фізіологічних норм харчування населення, збільшення експорту продукції та підвищення ефективності галузі тваринництва розроблено «Стратегічні напрями розвитку сільського господарства України на період до 2020 року» та «Концепцію розвитку кормовиробництва в Україні на період до 2025 року», одним із шляхів реалізації яких є збільшення обсягів виробництва та покращення якості кормів [296]. Особлива роль при цьому відводиться питанню вирощування однорічних та багаторічних трав і їх сумішок.

Реалізація концептуальних заходів забезпечить у 2025 р. виробництво 52 млн т кормового зерна, в т.ч. комбікормів 31,6 млн т, 3,4 млн т сіна; 15,2 млн т сінажу та 58,5 млн т силосу. Це дасть можливість досягнути продуктивності корів на рівні 6500 – 6600 кг молока в рік, добових приростів молодняку ВРХ 1 – 1,2 кг. За такої продуктивності тварин та птиці можна буде виробити 22 млн т молока, 5,4 млн. т мяса та 20 млрд шт. яєць. Такі обсяги виробництва тваринницької продукції забезпечать її споживання на душу населення в Україні рівні близькому до фізіологічно обґрунтованих норм раціонального харчування та розширять експортні можливості галузі [407].

1.2. Наукове обґрунтування створення та ефективного використання багаторічних агрофітоценозів на силових та рівнопрофільних землях

В умовах реструктуризації та реорганізації сільськогосподарських підприємств, відкриття ринку землі сільськогосподарського призначення, постійної тенденції до збільшення вартості енергоресурсів, вступу України до Світової Організації Торгівлі, перед сільськогосподарськими товаровиробниками гостро постає підвищення ефективності виробництва, як рослинницької так і тваринницької продукції [473].

Сталий розвиток сільського господарства країни не можливий без відродження ефективного тваринництва, як однієї із складових продовольчої безпеки держави. За рівнем споживання м’яса і молока Україна значно поступається розвиненим країнам і імпортує значні їх об’єми [399] оскільки активне зростання попиту на продукцію тваринництва в країнах, де найбільш динамічно розвивається економіка, сприяло масштабному нарощуванню її виробництва. Це супроводжувалося значними технологічними інноваціями й структурними змінами в аграрному виробництві [398].

Стратегічний напрямок розвитку тваринницької галузі є невід’ємною частиною галузі кормовиробництва, як основного джерела високоякісних кормів, де багаторічні бобові трави займають провідну роль у вирішенні проблеми рослинного білка [394] та забезпечують одержання екологічно чистої продукції[393].

Основою розвитку галузі тваринництва є кормова база, яка формується з різних видів кормів залежно від галузі тваринництва Одним із шляхів вирішення цього питання є вирощування сіяних багаторічних трав та їх сумішок, що дозволить знизити дефіцит кормового білка, який на даний час становить біля 25-30% [191].

У реалізації продуктивного потенціалу сільськогосподарських тварин, а також птиці, вирішальне значення належить кормам, оскільки їх частка у виробництві тваринницької продукції складає близько 60%[407].

Розвиток кормовиробництва повинен бути спрямований, зокрема на збільшення питомої частки високоврожайних сортів багаторічних бобових і злакових трав, однорічних бобових культур і сої, адаптованих до різних умов, стійких до патогенів, екологічних стресів, з підвищеною симбіотичною активністю; підвищення урожайності кормових культур та раціональне використання сінокосів і пасовищ [407].

Однією з основних умов інтенсифікації лучного кормовиробництва, підвищення родючості та структури ґрунтів, зменшення дефіциту кормового білка є зростання врожайності багаторічних бобових трав та їх сумішок із злаковими, розширення посівних площ найбільш цінних за поживністю видів, створення високопродуктивних агрофітоценозів [189].

Важливість багаторічних трав для забезпечення тварин кормами відмічено багатьома вченими-луківниками [167, 259, 261, 294, 308, 397, 553].

На думку В.Ф. Петриченка, багаторічні бобові трави в структурі посівних площ кормових культур повинні займати 50-55% [392] і їх характерною ознакою є те, що вони можуть рости на різних типах ґрунтів, в тому числі малородючих та еродованих, що дає змогу максимально ефективно використовувати земельні ресурси, та є особливо важливим в умовах зростання водної ерозії та підвищення кислотності ґрунтів [547]

У землеробстві з метою протиерозійної організації територій вчені рекомендують використовувати землі так: на схилах крутизною до $4\text{-}5^0$ розміщуються польові сівозміни; на схилах до $10\text{-}12^0$ впроваджуються ґрунтозахисні сівозміни, а більш круті схили використовують під залуження на сінокоси і пасовища [530].

Технологія створення та використання багаторічних агрофітоценозів на еродованих схилах повинна забезпечувати одночасно високу кормову продуктивність та захист ґрунтів від водної ерозії. Тому, комплекс

агротехнічних заходів включає в себе ґрунтозахисний обробіток ґрунту та сівбу багаторічних трав, підбір довговічних травосумішок із добре розвинутою кореневою системою, раціональну систему удобрення, яка б забезпечувала отримання високого урожаю та одночасно запобігала б потраплянню добрив у водне середовище [546].

На сьогоднішній день розроблено багато технологій залуження еродованих схилів. Деякі науковці рекомендують проводити залуження схилів після дискування дернини, внесення гербіцидів і добрив [490], а за даними досліджень [300, 305] умовах Вінницької області для запобігання ерозії ґрунту всі операції по його обробітку і залуженню необхідно проводити впоперек схилу по горизонталях.

Науковцями Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН розроблено спосіб залуження схилів, який передбачає сівбу високопродуктивних бобово-злакових травосумішок агрегатом прямої сівби у напрямку схилу з одночасним внесенням складно-змішаних добрив у розрахунку $N_{30}P_{30}K_{30}$ сумішкою насіння багаторічних трав. При цьому, рекомендовано на схилах південно-західної експозиції висівати сумішки райграсу високого, костриці очеретяної, люцерни посівної у співвідношенні компонентів 1:1:2; а на схилах північно-східної експозиції – стоколосу безостого, стоколосу прибережного та еспарцету піщаного у співвідношенні компонентів 1:1:2 [492].

На схилах північно-східної експозиції В.О.Черкасова рекомендує висівати пізно дозріваючу сумішку з тимофіївки лучної + мітлиці велетенської + костриці східної, яка гарантує 66-70 ц/га сіна і 7-8 ц/га протеїну. При включенні в такі сумішки люцерни посівної урожай сіна збільшується до 72-78 ц/га, а вихід сирого протеїну – до 16 ц/га. Створення на схилах бобово-злакових травостоїв знижує собівартість корму на 30-35% [530].

Продуктивність злаково-бобових фітоценозів на схилах залежить і від їх складу. За даними Подільської дослідної станції Тернопільського інституту АПВ УААН на схилах крутизною $23\text{-}25^0$ південно-західної експозиції для залуження

використовувалися фітоценози, що включали 2-3 бобових компоненти і райграси високий та пасовищний. За трирічними даними такі суміші на схилах Бережанського району на другий рік життя забезпечили за два укоси при внесенні повного мінерального добрива 364-408 ц зеленої маси або 83-92 ц/га сіна [546].

В умовах Хмельницької області Ж.А. Молдован встановлено, що схилові землі найдоцільніше залужувати люцерно-стоколосовими та еспарцето-стоколосовими травосумішками, що дає можливість сформувати фітоценотично-активний травостій з високою (понад 50%) часткою бобового компонента та довговічністю використання. Найменш придатними для створення сіяних сіножатей є травосумішки з включенням конюшини лучної або конюшини гібридної, які вже на четвертий рік використання трансформувалися у злаково-різнотравні і значно зменшили продуктивність [350].

На лучних травостоях, закладених на осушених, виведених із активного обробітку ґрунтах, найвищі показники продуктивності одержано на багатокомпонентній травосумішці при внесенні повного мінерального удобрення та обприскування стимулятором росту Вуксал комбі В – за урожайності 11,1 т/га сухої маси отримано 8,81 т/га кормових одиниць та 1,29 т/га перетравного протеїну. Даний варіант забезпечив найвищі показники поживності корму, які знаходились у тісному кореляційному зв’язку із удобренням та кількістю бобових видів трав [315]

Для залуження схилових земель Чернівецької області, як зазначає В.О. Оліфірович, найкращою бобовою травою виявився лядвенець рогатий. Конюшина лучна через короткий період життя непридатна для залуження схилової ріллі. Бобово-злакова травосумішка з її участю швидко трансформується у злаково-різнотравну. Люцерна посівна через високу вибагливість до показників родючості грунту (кислотність ґрунтового розчину) в умовах проведення досліду теж менш придатна для залуження схилової ріллі [367, 369].

Дослідженнями Ж.А. Молдован встановлено, що найвищі показники продуктивності люцерно-стоколосових травостоїв, що створюються на ерозійнонебезпечних ґрунтах, можна отримати за умови внесення $P_{60}K_{60}$ [347].

В умовах гірсько-лісового поясу Карпат, дослідженнями С.С. Чепур та Г.М. Моспан встановлено, що поживна цінність корму сіяних лук суттєво зростає, за рахунок збільшення частки бобових компонентів у ботанічному складі врожаю зеленої маси, під впливом збільшення частоти його відчужень на фоні удобрення органікою з двох до чотирьох разів[527]

В умовах Тернопільської області вченими-луківниками встановлено, що підживлення багаторічних злаково-бобових травосумішок на схилах азотними добривами на фоні фосфорно-калійних стимулює в першу чергу ріст і розвиток злакових трав, але ріст бобових трав помітно пригнічується [546]

Комплексне внесення органічних і мінеральних добрив на схилах сприяло підвищенню урожайності сіяних злаково-бобових сумішей, кращі результати одержано при внесенні в основне удобрення гною з розрахунку 20 т/га і мінеральних добрив з енергозберігаючою нормою $N_{45}P_{45}K_{45}$ кг діючої речовини на гектар [530].

На рівнопрофільних не еродованих землях, при створенні багаторічних сіяних сінокосів і пасовищ, основна увага приділяється подовженню продуктивного довголіття господарсько-цінних видів багаторічних бобових і злакових трав, забезпеченню високої продуктивності агрофітоценозу та якості корму. Це досягається шляхом підбору компонентів травосумішок, оптимізації способу сівби, норми висіву насіння, раціональної системи удобрення та використання травостою [95].

Одним із чинників зниження енерговитрат на виробництво кормів у луківництві є створення високопродуктивних агрофітоценозів з вмістом у них 50—60 % бобових трав, а найбільша врожайність бобово злакових травостоїв забезпечується за наявності в них бобових трав не менше 40 % [95]

В останні роки в Україні відбувається ріст середньорічної температури і різке збільшення нерівномірності випадання опадів протягом року. У результаті

більш ніж удвічі зросла частота повторення посух і повеней. У цих умовах ширше слід використовувати бобові трави та бобово-злакові травосумішки, особливо люцерну [413]

Дослідженнями багатьох вчених-луківників встановлено, що включення багаторічних бобових трав до складу травосумішок підвищує продуктивність сіяних травостоїв, вміст в кормі сирого протеїну, забезпеченість кормової одиниці перетравним протеїном, оскільки бобово-злакові травостої характеризуються кращими показниками якості корму, порівняно із злаковими [192, 193, 261, 262, 308, 431, 432, 442].

В умовах Хмельницької області за даними Ж.А. Молдован, злакові травосумішки по своїй продуктивності поступаються бобово-злаковим. Приріст урожаю зеленої маси на бобово-злакових травосумішках в порівнянні із злаковими в середньому за два роки досліджень становить 62,7 ц/га [348].

Науковці ННЦ «Інститут землеробства НААН» зазначають, що в умовах наростання посушливості клімату доцільно розширяти посіви багаторічних трав (люцерни та її сумішей із грястицею збірною чи стоколосом безостим, а також еспарцету і буркуну), які маючи потужну кореневу систему, не так різко реагують продуктивністю на повітряну засуху і нестачу вологи у верхньому шарі ґрунту[20, 21].

Під час добору багаторічних трав для посіву необхідно звернути увагу на їх урожайність і кормову цінність. І слід пам’ятати, що травосумішки із трьох-чотирьох компонентів мають перевагу над однокомпонентними [330].

В сумісних посівах бобові трави повинні характеризуватися високою життєздатністю, добре утримуватися в травостої та забезпечувати високу продуктивність, а злакові - сприяти формуванню міцної дернини збалансованості корму та не пригнічувати бобові трави [76, 299, 332-333].

На багаторічних сінокосах у травосумішки включають види і сорти трав, які в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах є найбільш стійкими несприятливих погодних умов [297].

При складанні сумішок багаторічних трав необхідно вирішувати питання про кількість видів, які повинні ввійти до їх складу. Так, травосумішки, що складаються з трьох-п’яти видів, часто забезпечують більший урожай, ніж складні багатокомпонентні [192, 271, 329, 330].

Для уникнення деградації лучних угідь при їх створенні і використанні, перевагу слід надавати кращим районованим видам і сортам багаторічних трав [358]

За даними ННЦ «Інститут землеробства НААН» [273] найвищу урожайність забезпечила люцерно–стоколосова сумішка, а саме (в середньому за чотири роки): одновидовий посів люцерни – 7,84 т/га; люцерна + костриця східна – 9,32 т/га; люцерна + грястиця збірна – 8,82 т/га; люцерна + стоколос безостий – 10,3 т/га сухої речовини. За результатами досліджень О.В. Ярмоленка [549] встановлено, що порівняно з одновидовою люцерною за збором кормових одиниць достовірні прирости мали суміші із стоколосом безостим і тимофіївкою лучною – 0,53 і 0,36 т/га.

При створенні травостоїв сінокісно-пасовищного використання, за даними Ю.А. Векленка, В.І. Дудченка та А.С. Харчука, найбільш продуктивними є люцерно-конюшино-злакові травосумішки. Норма висіву яких у трикомпонентних травосумішках становила: сінокісного використання – люцерни посівної, конюшини лучної, злакових трав (грястиці збірної або тимофіївки лучної чи кострице–райграсового гібрида) по 6 кг/га; пасовищного використання – люцерни посівної 6 кг/га, конюшини повзучої 4 кг/га, злакових трав (грястиці збірної або тимофіївки лучної) по 10 кг/га [93].

Провідна роль у забезпеченні високої продуктивності злакових травостоїв належить азоту мінеральних добрив, а також багаторічним бобовим травам, які висівають у сумішках із злаковими травами [265].

В умовах Лісостепу лівобережного на чорноземних опідзолених ґрунтах найпродуктивнішими є бобово-злакові сіяні травостої за участю люцерни посівної та еспарцету піщаного, які нагромаджують на різних агрофонах 115-230 кг симбіотичного азоту та забезпечують отримання з 1 га 100-115 ц сухої

маси, 15-21 ц сирого протеїну, що більше порівняно із злаковою сумішкою [266].

Дослідженнями вітчизняних та зарубіжних вчених [75, 271] доведено, що важливим фактором підвищення продуктивності сіяних травостоїв є підбір видів трав. Групуючи види близькі за темпами росту і розвитку, можна створювати травостої з різними строками використання: ранні, середні, пізні та подовжити період використання без зниження якості корму [29, 303]

За даними науковців (Ю.А. Векленка, В.І. Дудченка, А.С. Харчука, О.В. Похилька та І.В. Виговського) в умовах Рівненської області для одержання щорічно 8,6-9,6 т/га сухої маси сіна або близько 1,08 т/га сирого протеїну, потрібно висівати ранню бобово-злакову травосумішку із грястиці збірної, костриці лучної й очеретяної та люцерни посівної, що зумовлює найшвидше надходження рослинної сировини. Подовження укісної стиглості сінокісних травостоїв із виходом 8,1-11,0 т/га сухої речовини забезпечує середньостигла травосумішка в складі стоколосу безостого, костриці лучної із конюшиною лучною та лядвенцем рогатим. У пізній строк сінокосіння можна використовувати травосумішку тимофіївки лучної, костриці очеретяної із конюшиною одноукісною або лядвенцем рогатим, яка дає змогу одержати 7,5-11,6 т/га сухої маси сіна або 0,71-0,78 т/га сирого протеїну щорічно упродовж щонайменше чотирьох років [94].

В умовах Вінницької області на основі проведених трирічних досліджень за показниками продуктивності встановлено кращі двокомпонентні бобово-злакові травосумішки укісного використання з нормою висіву 50:50 – люцерна посівна + стоколос прибережний, еспарцет піщаний + костриця очеретяна, козлятник східний + костриця очеретяна, конюшина гібридна + костриця очеретяна, конюшина лучна + райграс високий, лядвенець рогатий + житняк гребінчастий [298]

До недавнього часу, основним способом сівби багаторічних трав був звичайний рядковий [191] і конфігурації просторового розміщення рослин на одиниці площі значної уваги не приділялось. Проте, зміна кліматичних та

господарсько-економічних умов спричинили пошук нових та удосконалення існуючих способів сівби багаторічних трав в сумішках та одно видових посівах.

Дослідженнями Ю.А. Векленка, К.П. Ковтун та Л.І. Безвугляк при вивченні різних способів сівби встановлено, що при включенні в травосумішки висококонкурентних видів багаторічних бобових та злакових трав їх можна висівати змішано, а при конструюванні травосумішок із слабких та більш сильніших за конкурентністю видів їх доцільно сіяти перехресно-черезрядним способом [96].

На основі проведених трирічних досліджень доведено, що перехресний та перехресно-черезрядний способи сівби, порівняно із традиційним рядковим змішаним, забезпечили вищу продуктивність досліджуваних бінарних люцерно-злакових травостоїв [95].

Крім перехресно-черезрядного способу сівби проводилися багато досліджень по вивченню смугових або черезрядних способів сівби. Встановлена їх перевага над звичайною рядковою сівбою, як на контролі без удобрення, так і при внесенні повного мінерального добрива. Це зумовлено кращими умовами, які створюються при такій конфігурації розміщення рослин, порівняно із суцільною сівбою [142, 198, 206, 229, 230, 260]. Крім підвищення урожайності, смугові посіви сприяють зростанню вмісту сирого протеїну в корма [228]

Однією із проблем при вирощуванні багаторічних бобово-злакових травосумішок є швидке випадання бобового компонента з травостою і його трансформація в чисто злаковий, який відзначається нижчою врожайністю з гіршими показниками хімічного складу [250].

Дослідження останніх років показують, що збереження бобових видів, їх довголіття залежать від способу сівби і таким є смуговий [199].

Дослідженнями Г.І. Демидася, В.П. Коваленка та Ю.В. Демцюри встановлено, що заміна рядкового способу сівби на смуговий (по два рядки кожного виду) позитивно вплинула на частку бобового компонента у

травостої [139], а урожай сухої речовини при цьому був на 0,85 т/га або на 12,1% більшим, порівняно із висіванням насіння в один рядок [142].

Крім впливу на збереженість бобового компонента, заміна традиційної рядкової сівби на альтернативні позитивно впливає на структурно-функціональну організацію ценозів, покращує формування більшої листкової поверхні, збільшення кількості видовжених вегетативних пагонів, які значно краще облистяні порівняно з генеративними [200].

Дослідженнями В.І. Іскри та П.У. Ковбасюка встановлено, що найвищу врожайність, найбільший вихід кормових одиниць, сирого протеїну забезпечує смуговий спосіб сівби. При цьому способі сівби забезпечується збереження бобових видів, зростає довголіття їх зростання, а, відтак, азотфіксація. Люцерно-злакові травостої висіяні в суміші (не смугами) внаслідок випадання бобових видів та зменшення їх довголіття приводили до зниження врожайності та зменшення виходу кормових одиниць та сирого протеїну [204]

Серед чинників, які впливають на продуктивність посівів багаторічних трав важливе значення має норма висіву насіння [190]. Це зумовлено тим, що густота травостою формується під польової схожості насіння і та залежить від норми висіву, способу сівби, умов вирощування та біологічних особливостей вирощуваних сортів [342, 396, 526, 529, 544].

На сьогоднішній день розроблені рекомендовані норми висіву багаторічних бобових та злакових трав [191], проте створення нових сортів, які відзначаються різними біологічними особливостями, що вимагає проведення подальших досліджень у цьому напрямку.

Актуальність проблеми загострюється і тим, що не має серед науковців єдиної думки щодо оптимальної норми висіву багаторічних бобових і злакових трав в тій чи іншій агрокліматичній зоні. Науковцями НУБіП України Г.І. Демидасем та В.П. Коваленком встановлено, що оптимальною нормою висіву насіння люцерни в одновидовому посіві є 8 млн/га. Збільшення висіяного насіння до 10 млн/га та його зменшення до 6 млн/га спричинли зменшення урожайності листостеблової маси та сухої речовини [141].

Дослідженнями О.С. Линькова доведено, що в умовах Заволжя оптимальною нормою висіву люцерни посівної є 6 млн/га. Подальше загущення негативно впливало на наростання біомаси рослин внаслідок самопригнічення. В середньому за роки досліджень при збільшенні норми висіву з 1 до 7,5 млн/га густота рослин на третій рік життя збільшилася з 28,5 до 173,3 шт/м^2 або в 6,1 раза. Кількість стебел на 1 рослині перебувала у зворотній залежності від густоти рослин і зменшувалася з 7 до 3,9 шт/рослину Виживання рослин також зменшувалося із зростанням норми висіву насіння [283].

Дослідженнями В.П. Коваленка встановлено, що при висіванні 6, 8 та 10 млн/га схожих насінин люцерни у перший рік життя виживання рослин найвищим було за норми висіву 10 млн/га – 51,3-55,0% залежно від досліджуваного сорту. Тоді, як за норми висіву 6 та 8 млн/га схожих насінин зазначений показник становив 35,1-38,3 та 39,2-43,1% [223].

В дослідженнях А.В. Пономаренко, В.М. Золотарева, І.М. Шатского зясовано, що польова схожість насіння стоколосу безостого зменшується із зростанням норми висіву насіння. Так, при висіванні 12 та 16 кг/га вона становила 74%, а при висіванні 20 кг/га – 71%. Густота вегетативних пагонів на другий рік життя найвищою була при висіванні найбільшої кількості насіння – 20 кг/га, а на другий рік використання – за норми висіву 16 кг/га [415].

В умовах Хмельницької області при дослідженні агрофітоценозів люцерни посівної Ж. А. Молдован та С. І. Собчук встановлено, що вихід сухої речовини склав 8,33–12,73 т/га залежно від норми висіву та строків скошування. Найвищі показники виходу сухої речовини (9,49–12,73 т/га) отримали за норми висіву 8,0 млн. схожих насінин на 1 га, що на 1,16–1,61 т/га або 10,6–15,4 % більше порівняно до контролю. Збільшення норми висіву до 10,0 млнсхожих насінин на 1 га забезпечило зростання показників виходу сухої речовини порівняно до контролю на 0,66–1,25 т/га або 7,9–11,2 % [246]

Дослідженнями І.Ф. Підпалого, С.Е. Амонса та В.Г. Липового встановлено, що в умовах Вінницької області оптимальною нормою висіву конюшини лучної є 7,5 млн/га, що забезпечує вихід з 1 га 96,9 ц кормових

одиниць та 13,3 ц перетравного протеїну. Зменшення норми висіву до 5,0 та збільшення до 10,0 млн/га спричиняють зниження кормової продуктивності [412]

Серед багатьох факторів, які впливають на продуктивність і якісні показники корму рослинної маси важливе місце посідає ефективне використання біологічного азоту. Домінуюче значення в мобілізації біологічного азоту у сільськогосподарському виробництві мають бобові культури, які в симбіозі з бульбочковими бактеріями здатні частково або повністю забезпечувати потребу в азоті, що дозволяє зменшити грошові витрати на застосування добрив хімічного походження і цим самим покращити екологічну ситуацію в сільському господарстві. [97, 217, 320, 403, 404].

Бобові трави: люцерна посівна, конюшина лучна, лядвенець рогатий накопичують в ґрунті біологічний азот, який рівноцінний внесенню 120–180 кг/га мінерального азоту [221] Інокуляція люцерни посівної забезпечила підвищення урожайності на 24% порівняно з контролем.

Крім високої врожайності і якості корму бобові трави, які входять в сумішку із злаками, накопичують в ґрунті до 100 і більше кілограмів на гектар біологічного азоту, який використовується злаковими травами, чим економиться внесення на бобово-злаковий травостій до 3 ц аміачної селітри [227, 398].

Дослідженнями встановлено, що бобові трави, в тому числі і люцерна посівна, позитивно реагує на інокуляцію насіння. Так, при сумісному посіві із грястицею збірною її частка збільшилась на 28,7 %, і становила 61,4 %, тоді як на варіанті без інокуляції лише 32,7% [301].

За твердженнями В. П. Патики, передпосівна інокуляція насіння ризоторфіном, значно підвищувала врожайність зеленої маси люцерни посівної. Причому ці надбавки були отримані без застосування мінерального азоту [383, 384].

Відомо, що в ґрунтах водночас із неактивними і малоефективними бактеріями є активні, високоефективні природні раси бульбочкових бактерій.

Тому важливим фактором, який визначає ефективність симбіотичної азотфіксації, є сумісність штамів бульбочкових бактерій та рослини-живителя, спільна еволюція рослини-живителя і популяції бульбочкових бактерій [383, 384, 424, 425].

Застосування біопрепаратів для передпосівної бактеризації насіння супроводжується стабілізацією біоценотичних зв'язків в екосистемі, збереженням і відновленням родючості ґрунтів, покращенням екологічного стану довкілля, підвищенням урожайності сільськогосподарських культур та малими енергетичними затратами [224-226, 355, 356].

Чим більший об'єм і протяжність кореневої системи, тим більша урожайність зеленої маси. Інокуляція насіння конюшини лучної бактеріальним препаратом мікрогумін сприяє кращому розвитку кореневої системи і підвищенню урожайності зеленої маси конюшини лучної [180].

У свою чергу Г. П. Квітко та Н. Я. Гетман додають, що в умовах центрального Лісостепу України люцерна посівна за три роки життя і 2 роки використання спроможна фіксувати з повітря 735 кг/га азоту, збагачуючи ґрунт на 598 кг/га азотом. При весняній безпокривній сівбі за два укоси люцерна фіксує з повітря 173 кг/га азоту, залишаючи його в ґрунті 148 кг/га [217]

Дослідженнями Мащака Я.І., Н.М. Рудавської встановлено, що в середньому за два роки використання травостою найвищу врожайність (9,0 т/га сухої маси) забезпечила бобово-злакова травосумішка, удобрена в нормі $N_{60}P_{60}K_{90}$ з обробкою насіння біопрепаратами ризобофіт і поліміксобактерин [319].

Для підвищення стійкості бобових в сумішках зі злаками необхідно перш за все, забезпечити найбільш сприятливу реакцію ґрунтового середовища і достатній рівень живлення фосфором і калієм [301].

Рівень врожайності залежить від інтенсивності біологічного поглинання хімічних елементів з ґрунту, на що впливають екологічні фактори, видовий склад травостою, фаза розвитку рослин та ін. Умови живлення, рівень

врожайності та інтенсивність використання зумовлюють поживний і мінеральний склад корму [166].

Урожайність трав'яних ценозів визначається ботанічним складом, фазою росту й розвитку, природнокліматичними умовами та технологією вирощування. З усіх елементів технології вирощування найбільшою мірою на урожайність трав і хімічний склад рослин у всіх природнокліматичних зонах впливають мінеральні добрива, особливо азотні [425].

Питанню оптимізації системи удобрення багаторічних агрофітоценозів присвячено багато наукових розробок [77, 254, 263, 300, 543].

Необхідною умовою одержання високих та сталих урожаїв культурних сіножатей є забезпеченість рослин достатньою кількістю поживних речовин з оптимальним співвідношенням у них елементів живлення [23, 90, 104, 285].

В дослідженнях С.М. Сапожнікова одноразове внесення азотних добрив весною виявилося кращим порівняно із роздрібненим, оскільки зменшується прибавка урожаю і зростають затрати на внесення. Проте, за багаторазового внесення азотних добрив підвищується рівномірність надходження корму протягом вегетаційного періоду [441].

П'ятирічними дослідженнями У.О. Котяш, Г.Я. Панахид, та М.Т. Ярмолюка встановлено, що на багаторічному травостої стаціонарного досліду, поряд із рівномірним розподілом дози 90 кг/га азоту під перші три укоси, альтернативним виявився спосіб із виключенням ранньовесняного підживлення і наростання доз до осені (0 + 30 + 60), який забезпечив, при дещо нижчому урожаї, рівномірніше надходження корму [249].

У середньому за три укоси, найвищий вміст сирого протеїну (16,6 %) відзначено в травостої, який удобрювали повним мінеральним удобренням із рівномірним розподілом азоту та скошували у фазі трубкування. При скошуванні в цій же фазі вегетації, але при виключенні ранньовесняного підживлення азотними добривами вміст протеїну зменшився на 1 %, проте вміст білкового азоту в ньому зріс до 82 % [379]

Дослідженнями, Ковтун К.П. Ю.А. Векленка та Л.І. Безвугляк зясовано, що внесення фосфорно-калійних добрив на злаково-лядвенцеві травостої сприяло зростанню частки бобового компонента у ботанічному складі [233].

Вирощування багаторічних трав без азотних добрив значно знижує врожайність. Внесення повного мінерального добрива за даними О. А. Дащенка забезпечує на четвертий рік використання до 8,0 т/га сухої маси, а на п’ятнадцяті роки до 7,6 т/га. За внесення лише фосфорно-калійних добрив урожайність сінокосів суттєво знижується [138].

Кінець XX початок XXI століття відзначилися тим, що в технологіях вирощування сільськогосподарських культур, в тому числі багаторічних трав, почали використовуватися стимулятори росту рослин [16, 91, 356].

Дослідженнями С.С. Пророченка встановлено ефективність препарату Фумар при вирощуванні люцерново-злакових травосумішок особливо при внесенні повного мінерального добрива N_{60} P_{60} K_{90} порівняно із варіантами на яких зазначений препарат не застосовувався [421].

Аналіз літературних джерел показав різні рівні приросту урожаю багаторічних трав від використання стимуляторів росту. На фоні удобрення лучного фітоценозу в нормі $N_{30}P_{45}K_{60}$ обробка травостою стимулятором росту в поєднанні з позакореневим підживленням забезпечила достовірний (5,7%) приріст урожаю (2,6 ц/га сухої речовини) та позитивно вплинула на нагромадження протеїну і білку в пасовищному кормі, збільшивши їх частку на 0,39 та 0,48% відповідно [84].

Встановлено підвищення активності зв’язування атмосферного азоту в кореневій зоні трав при передпосівному обробітку насіння і при нанесенні розчинів на вегетуючі рослини [301].

На основі проведених трирічних досліджень на схилових землях встановлено, що найвищий врожай сухої маси (10,6 т/га) зібрано на злаково-бобовому травостої, де вносили мінеральні добрива з розрахунку $N_{90}P_{60}K_{90}$ з додаванням стимулятора росту – мікрогуміну. За якісними показниками, корм з цього варіанта характеризувався високою поживністю. На варіантах, де

вносили мінеральні добрива $N_{60}P_{60}K_{90}$+ мікрогумін, зібрано 9,38 т/га кормових одиниць, а на варіанті з удобренням $N_{90}P_{60}K_{90}$ – 9,22 т/га [196].

Позитивна роль стимуляторів росту на ріст, розвиток та формування кормової продуктивності багаторічних трав відмічено у дослідженнях Я.І.Мащака, Р.І. Лешковича та інших [302, 321].

Продуктивність та ефективність використання багаторічних агрофітоценозів залежить від продуктивного довголіття господарсько цінних компонентів травостою. Одним із технологічних прийомів яким можна регулювати дольову участь видів у агрофітоценозі є строки відчуження надземної маси. На сьогоднішній день немає в дослідників-луків немає єдиної думки щодо оптимального строку та кількості скошувань багаторічних бобових і злакових трав та їх сумішок в контексті впливу на ріст і розвиток травостою та його кормової продуктивності [294, 552]. Проте загальновідомим є те, що при відчуженні рослин у ранні строки підвищується їх кормова цінність [123, 264].

Оптимальний вміст поживних речовин спостерігається у фазі кущіння злаків, галуження бобових. Проте, при скошуванні трав у ранні фази вегетації не тільки різко знижується урожайність, а й може спостерігатись, зокрема за внесення високих доз азотних добрив, значне накопичення у кормі нітратів. Крім цього, слід зазначити, що високоякісне сіно чи сінаж важко приготувати з дуже молодих трав, бо вони мають в своєму складі багато вологи, а через низьку урожайність спостерігаються великі втрати корму при його заготівлі [408].

Дослідженнями А.А. Кутузової, Д.М. Тебердиева та Н.Т. Талипов встановлено, що режими використання мало впливали на продуктивність кормових трав. За виходом з 1 га сухої маси незначну, але часто суттєву перевагу переважно на удобрених варіантах мав сінокісний режим використання, порівняно з багатоукісним. Тим часом, як за виходом із 1 га сирого протеїну, кормових одиниць у варіантах із внесенням азотних добрив більшою продуктивність була за багатоукісного використання, ніж за сінокісного [272].

Частина дослідників рекомендує проводити відчуження трав у першому укосі, коли бобові трави перебувають у фазі бутонізації, а злаки – у фазі колосіння [121, 240, 548].

За даними О.А. Голубєвої, Г.В. Євсєєвої, К.Є. Яковлєвої, якість одержуваної сировини для виробництва кормів в першу чергу визначалося термінами скошування. Найбільший вихід поживних речовин з одиниці площі і висока концентрація їх в 1 кг сухої речовини забезпечувалася при скошуванні трав у ранні фази: вихід в трубку - колосіння злакових, бутонізація - початок цвітіння бобових [123].

Дослідженнями М.Т. Ярмолюка, У.О. Котяш та Н.Б. Демчишин встановлено, що у середньому за 1990-1995 рр. за однакового рівня удобрення варіант із використанням травостою після першого укосу у фазі трубкування злаків і в наступні відчуження через 24 дні забезпечив на 2,8 ц/га вищий урожай, ніж коли використовували перший укіс у фазі кущіння злаків [552].

За виходом з 1 га сухої маси і валової енергії сінокісний режим використання травостоїв, як зазначає О.П. Лук'янець, переважає багатоукісний, а кормових одиниць, обмінної енергії та сирого протеїну – обидва режими є рівноцінними [293].

За багатоукісного, порівняно з сінокісним використанням, у сухій масі корму лучних травостоїв на 3,4-4,9% збільшується вміст сирого протеїну, а також білка, кормових одиниць і обмінної енергії, сирої золи, фосфору, калію, міді, цинку, кобальту, нікелю, свинцю, кадмію при зменшенні вмісту сирої клітковини – від 27,3-30,2 до 25,1-26,3%, поліпшується перетравність сухої маси [293].

Дослідженнями В.Г. Кургака, С.С. Гаврика встановлено, що на продуктивність за сухою масою режими використання суттєво не впливали, тоді як за виходом з одного га кормових одиниць, сирого протеїну та обмінної енергії більшою продуктивність була за багатоукісного використання, ніж за сінокісного в 1,3-1,5 рази [268].

В умовах Вінницької області, як зазначають П.С. Макаренко та В.С. Деркач, при укісно-пасовищному використанні частка бобових трав становила 47,6-65,2%, а за умов випасання травосумішок, їх дольова участь була на рівні 35,4 – 62,9%. Найвищий рівень врожайності травостоїв отримано за укісно-пасовищного використання, який коливався в межах від 6,8 до 10,4 т/га сухої маси, 5,1 – 8,2 т/га к. од. та 61,5 – 96,3 ГДж/га обмінної енергії [306].

В умовах північної частини Лісостепу України, як зазначає Р.М. Кулик, необхідно проводити перший укіс на початку цвітіння (для заготівлі якісного сіна), а збір отав у фазі галуження бобових або кущення-початку трубкування злаків з використанням їх для заготівлі вітамінного сіна, сінажу чи на випас та застосовувати сінокосозміну, щорічно вносити мінеральні добрива на люцерно-злаковому $P_{60}K_{120}$, а різнотравно-лучно-тонконоговому - $N_{135}P_{60}K_{120}$ [255].

Для безперебійного забезпечення худоби високоякісною рослинною масою на люцерно-злаковому пасовищі необхідно всі укоси проводити у фазі галуження люцерни посівної [255].

На думку О.П. Соляник, строки скошування багаторічних агрофітоценозів повинні бути диференційовані залежно від біологічних особливостей їх компонентів. Так, травостої з участю одноукісної конюшини лучної або люцерни посівної використовувати за укісним режимом з проведенням першого укосу у фазі цвітіння, переважно на сіно чи сінаж, а отав – на випас, конюшини повзучої – за багатоукісним (пасовищним), а двоукісної конюшини лучної, конюшини гібридної та лядвенцю рогатого – за обома режимами [501].

В умовах західного Лісостепу при збільшенні кількості скошувань з двох до трьох разів за сезон продуктивність бобово-злакового травостою зростає з 4,69 – 6,64 до 5,50 – 8,20 т/га к. од., при цьому збір перетравного протеїну підвищується на 0,13 – 0,26 т/га [543].

За даними М.І. Сацик триукісний режим використання травостою за урожайністю переважає двоукісний в зоні Полісся на 3-19 %, а в Лісостепу на

16-26 %. Починаючи з четвертого року вирощування трав їх продуктивність при триукісному режимі в порівнянні з двоукісним значно знижується, а в окремі, особливо посушливі роки виникає зворотна залежність [444].

1.3. Агротехнологічні основи вирощування травосумішок озимих та ярих кормових культур

Одним із найважливіших факторів успішного ведення галузі тваринництва є науково-обгрунтоване виробництво кормів високої якості. Вирішення даної проблеми неможливе без польового кормовиробництва, що займається, зокрема, вирощуванням однорічних сумішок [19].

Завдяки підбору оптимального видового складу кормових культур та їх травосумішок можна підвищити збір високобілкової продукції для тваринництва, поліпшити організацію зеленого конвеєра в літній період, покращити родючість ґрунтів та оптимізувати структуру посівних площ [8, 105, 410].

Для вирішення проблеми забезпечення тварин зеленими кормами практикують висівання однорічних сумішок, які можуть давати врожай у рік сівби, їх можна висівати в різні терміни і отримувати зелену масу впродовж усього вегетаційного періоду Крім цього, однорічні трави можна використовувати також для приготування сіна, сінажу. Завдяки включенню в сумішки бобового і злакового компонентів, такий травостій краще росте і має вищу стійкість до вилягання порівняно з вирощуванням однієї культури [344].

На сьогоднішній день проведено багато досліджень із вивчення компонентного складу однорічних бобово-злакових сумішок та оптимізації технологій їх вирощування [109, 402, 408]. Проте постійне створення нових сортів однорічних кормових культур вимагає подальшого вивчення зазначеного питання, для максимального розкриття їх генетичного потенціалу.

Незаперечною аксіомою у кормовиробництві є те, що сумісні посіви є набагато ефективнішими порівняно із одно видовими [32, 425].

Завдяки висіванню однорічних рослин у змішаних посівах відбувається покращення мікроклімату в травостої, завдяки чому один із компонентів покращує пристосування іншого до несприятливих умов навколишнього середовища [158].

Здійснюючи правильне конструювання сумішок на основі кормових культур для сумісного вирощування, можна краще використати фактори життя у підвищенні продуктивності однорічного агрофітоценозу [111, 113].

Найпоширенішими травосумішками, як в західній та північній частинах України в цілому, так і на Тернопільщині зокрема, були і є сумішки вівса із бобовими культурами, найчастіше із викою ярою [18, 61, 115, 278]. Це підтверджується В.Ф. Петриченком, який зазначає, що доцільно вирощувати двох і трикомпонентні бобово-злаково-капустяні суміші з використанням вівса з капустяними чи бобовими культурами, які в структурі посівів однорічних кормових культур повинні займати не менше 65-70 % [390].

Як свідчать наукові дослідження, для різних агрокліматичних зон повинні компонуватися різні травосумішки, які будуть максимально адаптовані до конкретних умов. Так, як зазначають В. З. Панчишин та В.В. Мойсієнко, для умов Полісся, завдяки висіванню бобового компонента разом із злаковим, вихід сухої речовини з 1 га зростає з 2,29-6,30 т до 7,44-12,75 т залежно від удобрення [380].

Для північно-східного Лісостепу України рекомендовані кормосумішки в складі вики, пелюшки, вівса, тритикале у співвідношенні бобових компонентів як 2:1, що забезпечує найвищу врожайність, продуктивність та кормову цінність [87].

Для умов Вінницької області, Н.Я. Гетман, С.К. Суша, Б.Д. Каменщук, Г.П. Квітко, Г.І. Демидась та В.П. Коваленко рекомендують висівати сумішку, до складу якої входить овес, вика яра, пелюшка та гірчиця біла. Зазначена сумішка забезпечує продуктивність посіву за сухою речовиною на рівні 8,44-10,36 т/га залежно від удобрення [115].

Поряд із оптимізацією компонентного складу однорічних травосумішок у підвищенні їх урожайності значна роль приділяється передпосівній обробці насіння та удобренню. Так, дослідженнями Н.Я. Гетман та О.В. Лехмана встановлено, що внесення мінеральних добрив в нормі $N_{60}P_{30}K_{30}$ та проведення передпосівної обробки насіння при оптимальному співвідношенні компонентів 60:40 % сприяє підвищенню урожайності зеленої маси, сухої речовини та виходу сирого протеїну у бобово-вівсяних сумішках [114].

Для збільшення виробництва високоякісних кормів в весняно-літній і літньо-осінній періоди зеленого конвеєра в умовах південно-західної частини Лісостепу України, як зазначає О.В. Гуменюк, доцільно висівати вико-вівсяну сумішку в співвідношенні 80 -100 кг вики ярої і 50 кг вівса з додаванням до неї 16 кг редьки олійної, або 140 кг кормових бобів [134].

В посушливих умовах Степу України, як зазначає М.Г. Гусєв, кращими нормами висіву трикомпонентної вівсяно-горохово-ріпакової сумішки з використанням на зелений корм є відповідно 5,5, 0,7 і 1,8 млн./га схожих зерен. Оптимальне співвідношення компонентів у загальному врожаї досягається при нормі висіву редьки олійної 1-2 млн./га насінин [135].

В останні десятиліття поряд із посівами ярих однорічних бобово-злакових кормових культур все більшого поширення набувають озимі, створені на основі вики (горошку) паннонського із злаками [71-72].

Горошок паннонський (Vicia pannonica Crantz) відзначається високою адаптивністю до умов вирощування, що робить його особливо цінним в умовах кліматичних змін [438].

Характерною особливістю горошку паннонського є те, що у одновидових посівах він не вирощується, оскільки маючи тонке м’яке трав’яне стебло схильний до вилягання та забезпечує значно нижчу урожайність [189, 567].

Основне призначення цієї бобової культури – компонування з його участю сумішок озимих культур (жита, тритикале) для вирощування у проміжних посівах [191].

При складанні травосумішок з викою паннонською необхідно враховувати строки настання укісної стиглості компонентів. Як свідчать дослідження вчених-кормовиків, найбільш доцільно висівати горошок паннонський з тритикале озимим, оскільки їх фенологічні фази максимально наближені, тоді як темпи росту і розвитку жита значно його випереджають [282].

Між горошком та тритикале, як зазначає Г.С. Чернецька, в період вегетації відбувалася міжвидова конкуренція, яка проявляється у пригніченні рослинами одне одного. Тому, застосуванням окремих елементів технології необхідно зменшити негативний вплив та оптимізувати видовий склад у суміші [531].

Завдяки своїм біологічним особливостям, сумішки горошку паннонського із злаками зазвичай вирощуються як проміжні посіви, які висіваються восени, а урожай збирають у квітні-травні, що дає можливість отримати два урожаї з однієї площі за рік. Після збирання проміжних посівів озимих кормових агрофітоценозів залежно від агрокліматичної зони можна висівати кукурудзу, сою, гречку та інші культури із коротким вегетаційним періодом [404].

В Україні на даний час проведено значну частину польових досліджень із оптимізації компонентного сумішок озимих кормових культур, які дають можливість виявити та рекомендувати сільськогосподарським товаровиробникам найбільш оптимальні моделі технологій вирощування [71,72, 110, 112].

В лісостепові зоні України, найвищою продуктивністю відзначилися сумішки, до складу яких входив горошок паннонський (40-50 кг/га) та жито озиме або пшениця озима, із нормами висіву відповідно 60-80 та 80-100 кг/га [69].

Інші дослідники, рекомендують висівати 1,5 млн/га горошку паннонського та 2,0-2,5 млн/га озимого жита [277].

В посушливих умовах Степу України, для озимих проміжних посівів доцільно використовувати, зокрема сумішки тритикале озимого з викою

озимою. При використанні кормових культур на зерно-сінаж, доречно вирощувати озиме тритикале у чистому посіві або у подвійних і потрійних сумішках з озимим ячменем і викою [135].

Для забезпечення послідовного надходження рослинної сировини (упродовж 8–10 діб) в господарствах різної форми власності в умовах Лісостепу Правобережного, науковці рекомендують висівати бінарні суміші горошку паннонського сорту Орлан з тритикале озимим сорту Полянське з нормою висіву відповідно 1,5 млн./га та 3,75 млн./га схожих насінин, що забезпечує урожайність листостеблової маси 42,0–46,2 т/га, вихід сухої речовини 7,51–8,77 т/га та сирого протеїну 1,04–1,29 т/га за внесення мінеральних добрив у дозі $N_{45}P_{45}K_{45}$ [71, 72, 110, 112].

1.4. Особливості вирощування сої та на зерно кукурудзи в післяуксіних посівах

Серед сільськогосподарських культур, які вирощуються в Україні, соя, на думку багатьох науковців [5, 39, 209, 213, 391, 537] є життєво необхідною культурою як з продовольчої, так і з економічної точки зору.

Виклики і ризики з якими зіткнулося світове сільське господарство примушують урядовців і учених все активніше працювати над коротко та довготерміновими програмами продовольчої безпеки [418, 577, 579, 579].

Тому, особливо актуальним є забезпечення сталого розвитку зернового господарства та олієжирового підкомплексу країни. В першу чергу, за рахунок орієнтації технологій вирощування зернових, зернобобових та олійних культур на стратегії максимізації урожайності [64, 389].

За даними А.О.Бабича [39] світові рекорди урожайності насіння сої були зафіксовані в США у 2006р. – 9,36 т/га, у 2007 р. фермер штату Міссурі зібрав 10,4т/га. Сам факт одержання такої врожайності свідчить про високі потенційні можливості цієї культури. В цілому, у 2007р. урожайність сої в США на площі 26,0 млн.га становила 2,81т/га.

На думку А.О. Бабича та А.А. Бабич-Побережної, головною зерновою бобовою культурою світового землеробства є соя культурна (Glycine hispida (Moench) Max), яку називають культурою XXI століття, знаходиться в центрі уваги світової аграрної науки і виробництва, як важливе джерело продовольчих, кормових ресурсів і потужний біологічний фіксатор азоту атмосфери. Її урожайність за цей час зросла – з 11,28 до 25,5 ц/га, виробництво – з 26,9 млн т до 260,8 млн т [38].

За обсягами виробництва соя (260 млн т) займає четверте місце у світі після кукурудзи (820 млн т), пшениці (648 млн т) і рису (450 млн т), значно випередивши ячмінь (123 млн т).Її цінність утому, що вона містить 40% білка, тоді як пшениця – 13, кукурудза – 9, рис – 7% [38].

В Україні, в останні десятиліття спостерігається стрімке зростання посівних площ сої, що вимагає всебічного її вивчення та розробки технологічних прийомів її вирощування в конкретних грунтово-кліматичних зонах. На сьогоднішній день проведено багато наукових досліджень з питань розробки елементів технології вирощування сої, проте актуальними залишаються питання оптимізації сортового складу сої, способів підготовки насіння до сівби, особливостей сівби та догляду за посівами. Це зумовлено тим, що не встановлено точних параметрів, які були б універсальними для всіх соєсіючих господарств в різних зонах України [28, 391].

Стабільне виробництво сої в Україні можливе лише за умови вдосконалення та впровадження новітніх підходів до технології її вирощування. Глобальні зміни в кліматичному середовищі, впровадження високопродуктивних сортів інтенсивного типу вимагають розробки таких технологічних прийомів, які б гарантовано забезпечували високий збір врожаю якісного насіння цієї культури [391]. Ці заходи повинні бути направлені, перш за все, на ефективне використання біокліматичного потенціалу регіону вирощування, правильний підбір сортів, оптимізацію умов мінерального та бактеріального живлення з метою максимальної реалізації їх генетичного потенціалу [30, 400, 401].

Серед ключових факторів, які в найбільшій мірі впливають на величину урожаю сої є сорти, частка впливу яких може становити від 58 до 78% [215]. Залежно від тривалості вегетаційного періоду, всі сорти сої поділяються: ультра ранні – із вегетаційним періодом до 85 днів, ранньостиглі (86–105 днів), середньоранньостиглі (106–125 днів), середньостиглі (126–135 днів), середньопізньостиглі (131–150 днів), пізньостиглі (151–160днів), дуже пізньостиглі (161–170 днів), надпізньостиглі – понад 170 днів [107].

Міжнародна класифікація сортів сої передбчає їх поділ на такі групи - ультраранні (000), ранньостиглі (00), середньоранньостиглі (0), середньостиглі (I), середньопізні (II), пізньостиглі(III) [411].

Як свідчать наукові дослідження та виробничий досвід товаровиробників, кожен сорт має свій регіон вирощування, радіусом 170 –220 км, реалізація генетичного потенціалу продуктивності в якому найвища [66, 244].

На сьогоднішній день до «Державного реєстру сортів рослин придатних до поширення в Україні» включена значна кількість сортів як української, так і іноземної селекції. Проте, дуже часто зазначені сорти не можуть повністю розкрити свого генетичного потенціалу, оскільки відсутній науково-обґрунтований підхід до регіонального їх розміщення і як наслідок, неефективне використання біокліматичного потенціалу регіону [353].

На думку В. А. Нідзельського та Т. Л. Нідзельської для ефективного вирощування сої слід враховувати, що сорти, виведені для конкретної зони, у разі перенесення в іншу часто виявляються не придатними для товарного виробництва, різко змінюють висоту рослин, вегетаційний період, кількість бобів на рослині та врожайність, оскільки селекцію сортів здійснюють для умов конкретного регіону.. До українського Соєвого поясу можуть увійти ті області й регіони, де вегетаційний період сягає 100–140 днів і більше, випадає 450–700 мм опадів, сума активних температур становить 1800–3000 °С [364].

Тому, для успішного вирощування сої сорти необхідно підбирати враховуючи широту місцевості, ґрунтово-кліматичну зону та суми ефективних температур [116].

Позитивною особливістю глобального потепління є подовження вегетаційного періоду сільськогосподарських культур і як наслідок можливість вирощування двох урожаїв з однієї земельної площі, зокрема кормових культур [437]. Це дозволяє ефективніше використовувати грунтово-кліматичні умови та покращити забезпеченість тваринництва високоякісними кормами [191].

Одним із ключових факторів, які визначають особливості вирощування сої в післяуксіних посівах є строки сівби, що в свою чергу залежать від часу збирання озимих проміжних культур [191].

Змінюючи строки сівби сої можна впливати на продуктивність сої, тривалість вегетаційного періоду та строки збирання, мінімізуючи при цьому нестачу вологи в критичні періоди росту і розвитку сої та забезпечуючи збирання врожаю в допустимі строки для тієї чи іншої агрокліматичної зони [98].

Незважаючи на значну кількість проведених досліджень стосовно питання оптимізації строків сівби сої на сьогоднішній день зазначене питання ще остаточно не вирішено, особливо в контексті її вирощування в післяуксіних посівах [98, 288, 376, 378, 409].

Використовуючи різні за компонетнитим складом та строками достигання травосумішки можна висівати післяуксіні посіви в різні строки, підбираючи таким чином оптимальні терміни посіву сої і кукурудзи [111].

Як зазначає В.В. Лихочвор, оптимальний строк сівби сої припадає на період коли верхній шар ґрунту на глибині 10 см прогрівається до 10 –14 оС (остання декада квітня –перша декада травня). Насіння сої починає проростати за температури ґрунту 6 – 8 °С. Фенологічний показник –цвітіння яблуні. Сівба в умовах пересихання верхнього шару ґрунту має негативний вплив на густоту посіву сої [289, 409].

За 12–14°С сходи з’являються на шостий–восьмий день після сівби. У південних районах Поділля такий температурний режим настає на початку третьої декади квітня, у центральних – наприкінці квітня–першій декаді травня.

Затримка із сівбою на один день призводить до подовження вегетаційного періоду на 1-2 дні [244].

Як свідчать наукові дослідження, рання сівба подовжує період появи сходів культури, зростає небезпека ураження насіння хворобами, що знижує їх польову схожість. Запізнення із сівбою спричиняє погіршення умов проростання насіння, особливо в посушливі умови, закінчення вегетаційного періоду зміщується в сторону пізньої осені, що може спричинити проблеми із достиганням насіння та збирання урожаю [309, 366].

Для сої строк сівби, як зазначає А.О. Бабич, має вирішальне значення, оскільки від нього залежить дружність сходів, густота рослин, рівномірність достигання, величина й якість врожаю. Основний критерій вибору строку посіву – стійке прогрівання посівного шару ґрунту. Мінімальна температура для сходів сої становить близько +10 ℃ за тенденції до підвищення температури ґрунту. Прогрівання посівного шару до +12–14 ℃ забезпечує дружнє проростання насіння за наявності вологи в ньому [27].

За результатами досліджень вчених [61, 194, 314, 337] в умовах Лісостепу України найкращі умови для росту і розвитку рослин складаються при сівбі у строк, який встановлено за рівнем термічного режиму (РТР) 12°С наглибині 10 см.

Зазвичай, строки збирання озимих проміжних культур в умовах Лісостепу, дозволяють без проблем висівати поукісну сою [109-113].

Поряд із строками сівби післяукісної сої, актуальним є питання розміщення рослин на одиниці площі, тобто способу сівби та норми висіву насіння [34-36, 38].

Зазначені параметри залежить від господарсько-біологічних особливостей сортів та грунтово-кліматичних умов зони вирощування і в меншій мірі визначаються термінами посіву. Тому, при вирощуванні сої в післяукісних посівах можна використовувати загальноприйняті рекомендації з технології її вирощування [42, 178, 312, 363, 532, 538].

При цьому слід враховувати сортові особливості сої та рівень технічного забезпечення господарства [48, 183, 310, 514]. Проте, оптимальна густота стояння рослин сої потрібно визначається шляхом проведення польових досліджень для кожного конкретного сорту [33, 38, 40, 90, 181, 242, 338, 339].

Для сої характерною є компенсаторна здатність, тобто формувати бічні розгалуження у зріджених та чистих від бур'янів посівах. При цьому, рослини заповнюють вільний простір між собою за рахунок наростання нових гілочок [54, 56, 58-61, 340, 535-536].

Серед ключових факторів, які в найбільшій мірі впливають на величину урожаю сої є сорти та мінеральні добрива, зокрема азотні, частка впливу яких може становити від 58 до 78% [215].

Переважна більшість дослідників одностайна в тому, що для забезпечення потреби сої в азоті необхідно перед сівбою насіння обробляти бактеріальними препаратами. Слід зазначити, що завдяки симбіозу рослин сої з бульбочковими бактеріями вона задовольняє свою потребу в азоті на 25–75% залежно від умов вирощування [25, 28, 37, 57, 562, 565, 568, 570].

Невід'ємною складовою сучасних технологій вирощування сільськогосподарських культур, зокрема сої, в сучасних умовах є застосування стимуляторів росту рослин та позакореневих підживлень [288].

Сучасні інтенсивні технології вирощування сої нерозривно пов'язані із застосуванням позакореневих підживлень мікроелементами, бором та молібденом [52, 243, 391, 440, 533, 534], а також стимуляторами росту рослин, які сприяють підвищенню стійкості їх до несприятливих погодних умов, стресів, хвороб і забезпечують достовірне підвищення врожайності [14, 55, 127, 152, 179].

Крім цього, стимулятори росту рослин позитивно впливають на формування бульбочок, процес азотфіксації та якісні показники урожаю [101, 168, 274, 509].

Поряд із соєю, серед сільськогосподарських культур світового землеробства провідною є кукурудза. Поряд із її важливою кормовою цінністю

(60–65 % загального виробництва), вона також всебічно використовується в інших сферах, зокрема на продовольчі цілі близько 20 %, технічні – 15–20 % [251, 276].

Як свідчать статистичні дані, у світовому виробництві кукурудзи Україна знаходиться на четвертому місці після США, Китаю і Бразилії. В Україні у 2014–2015 маркетингових роках вироблено 28,3 млн т, а у 2015– 2016 (на травень місяць) – уже 26,0 млн т кукурудзи, водночас Україна експортувала на травень 2016 року 16,0 млн. т збіжжя [335].

До чинників, які в значній мірі впливають на ріст, розвиток та формування індивідуальної продуктивності та урожайності кукурудзи, зокрема, є строки їх сівби [522] і залежать від агрокліматичних зони, в якій розміщене сільськогосподарське підприємство та біологічних особливостей гібридів [387].

Як і для сої, строки сівби післяукісної кукурудзи залежать від строку збирання проміжної культури, і підбираючи компоненти травосумішок за строками достигання можна висівати кукурудзу в різні строки, адаптуючи їх до конкретних грунтово-кліматичних умов [391, 345].

Дослідженнями А.Л. Андрієнка, Є.В. Деряги та Ю. М. Пащенка, М.А. Остапенка, Л.С. Єремка, визначені та теоретично обґрунтовані вірогідні строки сівби кукурудзи в зоні Степу: допустимо ранній – 15 квітня, оптимально ранній – 20 квітня, оптимальний – починаючи з 25 квітня. Для появи ранніх сходів сума ефективних температур повинна складати 60-80ºС, повної появи сходів (>75%) – 100-140ºС, а для досягнення схожості 90% і вище – 160ºС. [13, 147, 385, 386].

Оптимальними строками сівби, ранньостиглого гібрида Харківський 195 МВ, як зазначає Н.М. Музафаров, є ІІІ декада квітня, середньораннього гібрида Харківський 295 МВ і середньостиглого Харківський 311 МВ – І декада травня, а середньостиглого гібрида Харківський 340 МВ – ІІ декада травня [89, 352].

В умовах західного Лісостепу, що належить до зони достатнього зволоження, як зазначає М.Я. Солян, найвища урожайність зерна гібридів була

сформована за сівби в оптимальні строки – 30 квітня. Ранньостиглий гібрид Дніпровський 181 СВ і середньостиглий Солонянський 298 СВ найменше знижували показники за ранньої сівби (20 квітня), а середньоранній Кремінь 200 СВ – за пізньої (10 травня) [499].

На Полтавщині (Полтавська державна сільськогосподарська дослідна станція ім. М.І. Вавілова) оптимальні умови для формування урожаю ранньостиглого гібрида Кадр 195 СВ, середньораннього Кадр 267 МВ та середньостиглого Дніпровський 337 МВ були при сівбі 5 травня. Ранні строки (25 квітня) призводили до зменшення урожайності – на 9,1 %-12,2 %, а пізні (15 травня) – на 0,8 %-3,7 % [375].

Дослідженнями С.В. Краснєнкова, М.І. Дудки, С. В. Березовського та С.С. Носова встановлено, що врожайність зерна гібридів кукурудзи різних груп стиглості зменшувалась у напрямку від раннього до пізнього строку сівби – на 16,8–26,0 % [252].

В дослідженнях П.В. Іващука встановлено, що в умовах Хмельницької області, різні гібриди по різному реагували на строки сівби. Так, для гібридів Титан 220 СВ та Генерал кращим строком сівби за якого сформовано найвищу урожайність виявився за середньодобової температури ґрунту під час сівби + 10^0С – відповідно 7,38-8,59 та 7,05-7,54 т/га. В той же час, гібрид Сандрина забезпечив вищу урожайність при висіванні в більш ранні строки (за середньодобової температури ґрунту під час сівби + 8^0С). При цьому урожайність становила 8,23-8,86 т/га залежно від густоти стояння рослин [195].

Постійне поповнення «Реєстру сортів рослин придатних до поширення в Україні» новими гібридами кукурудзи різних груп стиглості, розробка нових та удосконалення існуючих технологічних прийомів вирощування кукурудзи зумовлюють необхідність оптимізації строків сівби кукурудзи для максимального розкриття генетичного потенціалу. Оскільки як надранні так і пізні строки сівби кукурудзи негативно впливають на їх продуктивність [11, 386].

На сьогоднішній день, проведена значна кількість наукових досліджень з питань оптимізації норми висіву та густоти стояння рослин кукурудзи, які дають змогу рекомендувати для тієї чи іншої агрокліматичної зони параметри зазначених технологічних прийомів [12, 147, 159, 182, 237, 311, 352, 358, 387, 409]. А враховуючи те, що строки сівби кукурудзи, яка вирощується після збирання озимих проміжних культур, співпадають в певній мірі із термінами її висівання у основних посівах, можна використати зазначені рекомендації для технологій післяукісних посівів.

Аналіз досліджень, із вивчення кількості висіяного насіння в основних посівах лісостепової зони вказує на те, що залежно від особливостей гібриду потрібно висівати 70-90 тис/га схожих насінин [12, 155, 345, 521], що було використано в наших дослідженнях.

1.5. Кліматичні та господарсько-економічні зміни, їх вплив на розвиток сільськогосподарського виробництва

Наприкінці другої половини XX сторіччя дослідження клімату Землі набули особливої актуальності. У першу чергу, це пов’язано з передбачуваним посиленням парникового ефекту й відповідно з підвищенням глобальної температури повітря. Науковці досягли глобального консенсусу в тому, що клімат змінився протягом останніх 150 років, переважно через життєдіяльність людини. Глобальна температура зростає, характер опадів стає все більш непередбачуваним, а рівень моря підвищується. Ці тенденції, як очікується, триватимуть протягом найближчих десятиліть [539].

За даними Всесвітньої метеорологічної організації (WMO) починаючи з 80-х років минулого століття кожне десятиліття було тепліше попереднього і дана тенденція збережеться в майбутньому. Річна глобальна температура 2019 року була на 1,1°C вищою ніж в середньому за 1850-1900 рр) [569, 579].

Сьогоднішня тенденція потепління має особливе значення, оскільки більша її частина є результатом людської діяльності з середини XX століття і

протікає зі швидкістю, небаченою протягом десятиліть до тисячоліть [558, 563, 572, 573, 574].

На сучасному етапі коливання погоди сприяють тому, що за останні 100 років, як доводять американські вчені, кількість ураганів у Атлантичному океані подвоїлась [85].

Одночасно рівень «вічних снігів» у горах піднявся у різних регіонах планети від 230 до 340 м. Відбувається активна деградація льодових полів Антарктики, о. Гренландія, багаторічних льодів Арктики [82].

Південна межа зони вічної мерзлоти у Канаді, Алясці і Сибіру зараз реально проходить на 180-300км північніше порівняно з територіями, де проходила межа ще 20-30 років тому [323].

Глобальні зміни клімату в часі співпали із зростання населення протягом останнього століття призвело до значного зростання попиту на їжу. Організація Об'єднаних Націй прогнозує, що населення світу до 2050 року становитиме 9,7 мільярда, до 2080 року - 10,8 мільярда та 2100 - 11,2 мільярда. Хоча ці прогнози насправді говорять про уповільнення загального зростання світового населення, в Африці та Південній Азії очікуються значні та постійні збільшення: до 2100 року ці два регіони цілком можуть бути домом для загальна кількість населення 9 мільярдів від прогнозованих 11 мільярдів людей на планеті. Керуючись цими важливими демографічними силами, очікується, що попит на продукти значно зросте, особливо в Африці та Південній Азії [561].

Як зазначає William Chutney, кліматичні зміни можуть спричинити дефіцит продовольства і як наслідок голод в світі [557].

За 2017 рік, за оцінками, понад 820 мільйонів людей, приблизно один з кожні дев'ять людей на слова, все ще недоїдають [556, 561].

Зміни клімату загальнопланетарного масштабу відобразилися і на території України. З початку 80-х років і дотепер в Україні прослідковується досить стрімка тенденція до зростання середньорічної температури повітря. Так, за даними Українського гідрометеорологічного центру, якщо зміна річної температури на Північній півкулі Землі за 50 років ще не досягнула 1ºС, то в

Україні вона зросла на 1,4ºС. За останні 20 років середньомісячна температура взимку підвищується на 2–3ºС, що призвело до скорочення зими майже на місяць. Це потепління розповсюджується з півдня на північ [3].

Кліматичні зміни в Україні не випадають із загальноєвропейського та світового контексту. Це стосується як короткострокових, так і середньо- та довгострокових показників. За період інструментальних досліджень фіксується підвищення середньорічної температури до 1 градусу, збільшується кількість, тривалість та сила буревіїв, суховіїв і повеней. Дослідження фахівців NASA, котрі проводились протягом останнього десятиліття, показали, що на сході України вже не відновлюються природним шляхом і тому активно вичерпуються запаси підземних вод [360].

Середня температура повітря зросла у північно-східному і південно-східному субрегіонах України на 2,7–2,8°С, у північно-західному — на 1,1–1,7°С. Відповідно до підвищення температури повітря кількість морозних днів зменшилася приблизно на 5–10%. Збільшилася вологість на 10–25%. Менші зміни спостерігаються щодо опадів: для них величини трендів перебувають за межами рівня значущості 90%. У Криму тенденції зміни температури і вологості були такими ж, як і для материкових регіонів, проте абсолютна величина їх виявилася меншою, що, мабуть, пов’язано з впливом Чорного моря [175].

Щодо території України, то аналіз спостережень у мережі метеостанцій показав, що зміна клімату в Україні відбувається приблизно з тими самими показниками, що і на планеті [80, 81].

Так, за даними п’ятого звіту міжурядової групи експертів з питань зміни клімату (2014), антропогенний вплив на кліматичну систему є визначальним чинником потепління, що спостерігається в багатьох країнах світу, включаючи Україну, у період 1951-2010 рр. Підвищення середньорічної температури та зміни у розподілі опадів в цілому можуть призвести до трансформації кліматичних і сільськогосподарських зон України. За даними Центральної геофізичної обсерваторії за 2015 р. середньорічна температура повітря в

Україні була на 1,7 градусів більше від кліматичної норми. При цьому, найбільшого потепління зазнали травень (+3,8 градусів за Цельсієм) та листопад (+3,6 градусів), а вересень (-1,3 градусів) і березень (-0,6 градусів) навпаки стали більш холодними, ніж кліматична норма для України [360].

Дослідження свідчать, що клімат України, протягом останніх десятиліть вже почав змінюватися (температура та деякі інші метеорологічні параметри відрізняються від значень кліматичної норми) і згідно результатів моделювання – для території України в майбутньому продовжуватиметься зростання температури повітря (хоча величина змін дещо відрізняється за різними прогнозними моделями) та відбуватиметься зміна кількості опадів протягом року. Це може призвести до зміщення кліматичних сезонів, зміни тривалості вегетаційного періоду, зменшення тривалості залягання стійкого снігового покриву, зміни водних ресурсів місцевого стоку [538, 540].

Кожні 10 років у регіонах України в середньому відбувається підвищення температури на 0,3–0,4ºС, тобто за 30 років – на 1ºС. За даними науковців Інституту ботаніки НАН України, це може призвести до зсуву природних зон на 160 км [153].

За даними Українського гідрометеорологічного центру потепління триватиме і до 2020 р. температура підвищиться в середньому на 0,2–0,3ºС. За такої швидкості потепління в Україні в 2030 р. у південних регіонах вирощувати сільськогосподарські культури можна буде тільки за умови відновлення системи зрошення, оскільки посухи постійно повторюватимуться. До 2050 р. збільшення температури на 2ºС може призвести до опустелювання в південних регіонах [117].

Як зазначає директор Українського гідрометцентру М. Кульбіда, значні аномалії температури останніх років навряд чи можна віднести до розряду випадкових і слід розглядати, як переконливе доведення глобального потепління, що продовжується у XXI ст. В умовах сучасного клімату за період 1991-2007 рр. в Україні суттєвих змін опадів відносно кліматологічної стандартної норми не відбулося. Але прослідковується перерозподіл кількості

опадів за окремі місяці та сезони. Ці зміни коливаються у межах 10-15%, що спостерігалося і у період 1961-1990 рр., який прилягає до розглянутого періоду [256].

Україна входить до переліку країн, що підписали та ратифікували Рамкову конвенцію ООН про зміну клімату та Кіотський протокол до неї та взяли на себе зобов'язання не тільки захищати кліматичну систему на благо сучасного і майбутнього поколінь людства, але й виконувати свої індивідуальні зобов'язання як Сторони Конвенції та Протоколу. Зокрема, Україна зобов'язалася проводити політику та заходи, спрямовані на боротьбу зі зміною клімату, враховуючи реальні соціально-економічні умови країни, охоплювати всі джерела і поглиначі парникових газів, а також відповідні сектори економіки [373].

Крім того, українські вчені та фахівці також працюють над проблемою зміни клімату, здійснюються постійні гідрометеорологічні спостереження за станом погоди в Україні, інформація яких надається до мережі Всесвітньої Метеорологічної Організації [374].

Дослідження клімату України свідчать, що протягом останніх десятиліть температура та деякі інші метеорологічні параметри відрізняються від значень кліматичної норми (усередненого значення за період 1961-1990 рр. [43-46].

Характерною особливістю клімату України є те, що він відображає характерні риси змін глобального клімату і ці зміни відбуваються синхронно, особливо це спостерігається у аномальних явищах та температурних режимах, які мають тенденцію до зростання [99, 284].

За даними В.О.Балабух середньорічна температура повітря за останні двадцять років (1991-2010 рр.) зросла на 0,8°С відносно кліматичної норми [45].

У зв'язку з глобальними змінами клімату, які впливають на трансформацію регіонального клімату та окремі метеорологічні величини, середня місячна температура повітря в Україні протягом останніх двох десятиліть зазнала значних змін порівняно з періодом 1961–1990 рр.

Температура повітря стала вищою у більшості місяців і загалом за рік, лише у вересні, листопаді та грудні вона набула дещо нижчих значень [45].

За даними М.І. Кульбіди, за умов потепління клімату в Україні почастішали стихійні явища, зокрема у 2014 році Україна посіла 23 місце серед 181 країни світу за рівнем вразливості від стихійних лих [256].

Актуальність проблеми кліматичних змін зумовила необхідність розробки заходів реагування на них, що передбачено у проекті Закону про Стратегію сталого розвитку України до 2030 року [420].

За оцінкою М.Барабаша, Н. Гребенюка, О.Татарчука (Український науково-дослідний гідрометеорологічний інститут) середня річна температура повітря в Україні за останні 17 років зросла на 0,7-0,°С, а кількість опадів на 50-100мм. Стали спостерігатись різкі перепади температури взимку та навесні від аномально високих до низьких [47].

Відомо, що підвищення середньої річної температури на 1°С призводить до збільшення тривалості вегетаційного періоду на 10 днів і зростання його тепло забезпечення [4].

Потепління клімату, яке за твердженням ряду авторів [79, 81] почалося ще у другій половині XIX століття і з певною інтенсифікацією продовжується тепер, не може в майбутньому не відбитися на структурно-функціональних властивостях лукопасовищних угідь та стратегічних підходах і методах ведення лукопасовищного господарства [78].

Актуальність глобальних еколого-економічних та соціальних проблем у зв’язку зі змінами клімату в 2007 р. признано Нобелівським комітетом. Наявні сценарії розвитку екологічної ситуації в агросфері розподілилися від апокаліпсичних (спустелювання південних регіонів України) до оптимістичних (підвищення врожайності основних сільськогосподарських культур) [555, 564, 575].

Проте, не всі науковці погоджуються з тим, що клімат змінюється в сторону потепління, оскільки температура повітря над океанами в другій

половині XX століття не змінювалася, а в окремих регіонах суші спостерігалася тенденція до похолодання [50, 171].

Деякі вчені не вважають глобальне потепління наслідками зростання викидів парникових газів, оскільки аналіз неврожаїв і погоди вказує на певну циклічність його змін [49].

За даними Всесвітньої метеорологічної організації (WMO) та організації з продовольства (ФАО) в даний час 20-80% щорічної мінливості врожаю сільськогосподарських культур пов'язано з погодними явищами, а 5-10% втрат сільськогосподарського виробництва в країні пов'язані з змінами клімату. Паралельно з цими тенденціями глобальний попит на продовольство зросте на 50%, а за відсутності амбітних кліматичних дій врожайність може знизитися до 30% до 2050 року [556].

Особливо актуальним питання зміни клімату та його впливу на сільське господарство є для України, де роль сільського господарства в економіці держави є визначальною [88, 518].

Сільськогосподарське виробництво нашої країни нерозривно пов'язане із кліматичною складовою, оскільки за даними науковців 50% рівня урожаю визначається погодними чинниками і залежить від агрокліматичних ресурсів території, що формуються на основі особливостей температурних та вологісних полів повітря. Тому будь-які зміни клімату які відбуваються в планетарному та локальному масштабах накладають свій відбиток і на розвиток аграрного виробництва України [128, 576].

Розвиток аграрного виробництва в світі в цілому та Україні зокрема, з кінця XX початку XXI століття відбувається в умовах кліматичних змін, які супроводжуються глобальним потеплінням та характеризуються такими ознаками, як збільшення частоти температурних екстремумів, зростання кількості спекотних днів, зменшення кількості опадів та нерівномірний їх розподіл [106, 214, 284, 290, 370, 559].

Клімат і погода не регулюються, їх можна лише передбачити, а зміна систем землеробства зумовлюється їхнім удосконаленням у зв’язку зі зміною

виробничих відносин і невідповідністю зміненим гідротермічним умовам. З цим пов'язаний віковий процес адаптації селянина до клімату і погоди. Як свідчить історія, протягом тисячоліть людство не передбачало змін клімату і не було підготовлено до запобігання його негативних наслідків [437].

Одним із факторів, які впливають на стан галузі кормовиробництва в Україні є господарко-економічні передумови, що зазнали значних змін в період кінця XX початку XXI століття. Після розпаду СРСР зруйнування інфраструктури сільського господарства в Україні, як і економіки країни в цілому, призвело до негативних явищ в українській тваринницької галузі, що наклало свій відбиток на галузь кормо виробництва. Зниження рентабельності виробництва продукції тваринництва змусило великі сільськогосподарські підприємства, на які в радянський час припадала основна частка поголів'я ВРХ, відмовлятися від вирощування худоби як від нерентабельного виду бізнесу [74].

Крім цього, ефективному розвитку галузі кормовиробництва перешкоджають ряд інших факторів, зокрема складність прогнозів ціни на паливо, диспаритет цін на засоби виробництва та вирощену продукцію [336].

За даними Національного наукового центру «Інститут аграрної економіки», однією із проблем аграрного сектору економіки України, в тому числі і галузі кормовиробництва є відсутність висококонкурентних та інноваційних технологій, адаптованих до потреб та економічних можливостей [296].

Не менш важливою проблемою, з якою стикнулися сільськогосподарські товаровиробники України в кінці XX на початку XXI століття є відсутність науково-обгрунтованої системи удобрення, зокрема однорічних та багаторічних трав, яка була б адаптованою до нових умов господарювання [522].

Аграрне виробництво XXI століття, на відміну від попередніх десятиліть, як свідчать літературні джерела, відзначається всебічним використанням в технологіях вирощування сільськогосподарських культур біостимуляторів росту різного складу та походження [414].

Біостимулятори – це будь-які речовини або мікроорганізми, що застосовуються з метою підвищення ефективності живлення рослин, абіотичної стійкості та покращення якості отриманої продукції. На сьогоднішній день біостимулятори поділяються на такі групи: мікробні біостимулятори, гумінові та фульвокислоти, екстракти морських водоростей, білкові гідролізати та амінокислоти, неорганічні сполуки, які дозволяють в певній мірі нівелювати негативний вплив біотичних та абіотичних факторів на ріст і розвиток сільськогосподарських культур [414].

Таким чином, розвиток галузі кормовиробництва, а отже і пов'язаний з ним розвиток тваринництва, повинні бути адаптованими до сучасних кліматичних та економічних умов господарювання і спрямованими на розкриття генетичного потенціалу кормових рослин.

Робоча гіпотеза дисертаційного дослідження базується на припущенні про те, що умовою отримання достатньої кількості високоякісних кормів є комплекс технологічних заходів вирощування кормових культур, максимально адаптованих до кліматичних та господарсько-економічних змін. Вони повинні включати в себе такі складові:

- підбір посухостійких, довговічних видів багаторічних трав при формуванні травосумішок із врахуванням їх біологічних особливостей;
- науково-обгрунтовану та економічно-доцільну систему застосування мінеральних та бактеріальних добрив, біологічно-активних речовин спрямовану на максимальне розкриття генетичного потенціалу кормовими культурами;
- підвищення продуктивного довголіття найбільш цінних в господарському відношенні видів трав за рахунок посилення їх конкурентноздатності в агроценозах;
- максимально можливе використання грунтово-кліматичного потенціалу з метою отримання двох урожаїв кормових культур з однієї земельної площі.

Висновки до розділу 1

Підсумовуючи огляд літератури можна зробити такі висновки:

- для галузі тваринництва, корми рослинного походження, як об’ємисті так і концентровані, відіграють вирішальну роль у продуктивності поголів’я, а отже пристосованість технології вирощування кормових і зернофуражних культур до умов підвищених температур, нерівномірного розподілу атмосферних опадів, зростання теплозабезпечення вегетаційного періоду;
- багаточисельними дослідженнями вчених розроблено елементи технології вирощування таких кормових та зернофуражних культур, як багаторічні та однорічні травосумішки, кукурудза та соя, проте вони проводилися в різних агрокліматичних зонах і не завжди адаптовані для умов Лісостепу західного.

Проблематику наукового обґрунтування технологічних заходів вирощування кормових культур в Лісостепу західному вивчено ще не достатньо, а існуючі твердження з питань отримання високих урожаїв є неоднозначними. Все це і зумовило необхідність проведення подальших досліджень з даного напрямку.

2. ГРУНТОВО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ ЛІСОСТЕПУ ЗАХІДНОГО І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Агрокліматичні умови Лісостепу західного

2.1.1 Загальна характеристика зони Лісостепу західного

Територія лісостепової зони України є північною частиною помірного ґрунтового біокліматичного поясу, що простягається безперервною смугою від Передкарпаття на заході до західних відрогів Середньоруської височини на сході. Загальна площа зони Лісостепу становить 20,2 млн. га, або 33,6% території України [368]. Вся територія Лісостепу поділяється на західний Лісостеп, центральний і східний [73]. Характерною особливістю зони Лісостепу західного є те, що це найбільш підвищена його частина і за метеорологічними показниками, типами переважаючих грунтів має риси ландшафтів широколистяно-лісового типу. Територія цієї зони охоплює території Тернопільської, Львівської, Хмельницької та Чернівецької областей (рис. 2.1) [73].

Клімат західного Лісостепу помірно континентальний, що характеризується кращим зволоженням та вищими температурами повітря, ніж на іншій території зони. Найбільш поширеними ґрунтами цієї частини західного Лісостепу є чорноземи опідзолені малогумусні, темно-сірі опідзолені, сірі та ясно-сірі опідзолені ґрунти [73]. Основними грунтами фізико-географічної області Розточчя і Опілля є дерново-підзолисті [186, 377]. Західноподільське Опілля розташоване на схід від Волинського Опілля і охоплює Тернопільську рівнину, товтровий кряж, південний придністровський схил Подільського плато. Тут в основному поширені сірі і темно-сірі опідзолені грунти. Основними ґрунтами Прут-Дністровської лісостепової області є чорноземи та сірі опідзолені ґрунти, іноді трапляються дерново-підзолисті [186, 377]

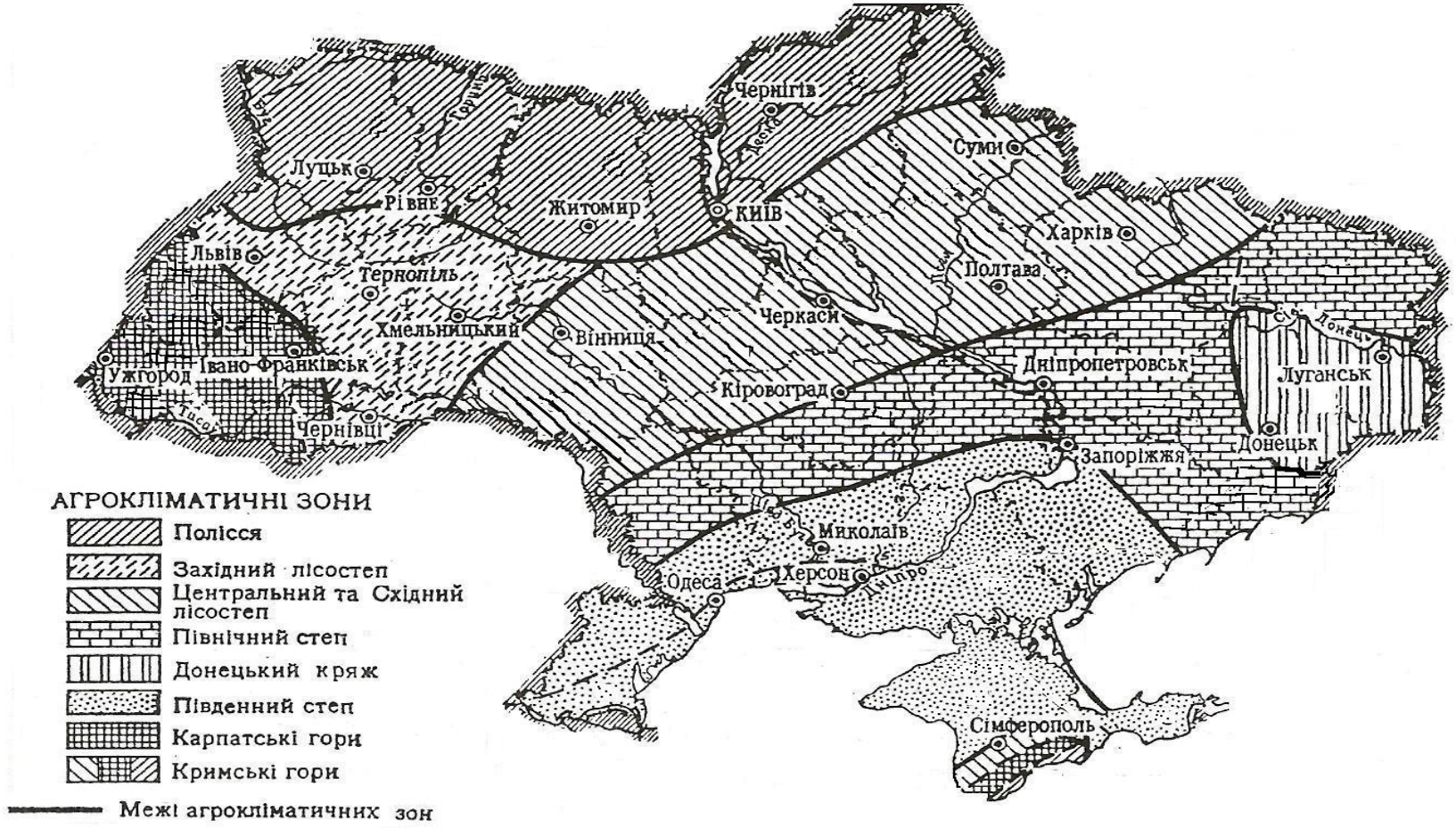


Рис. 2.1. Агрокліматичне районування території України

Тернопільська область (зона проведення досліджень) розміщена в західному районі України між 48° 32′ – 50° 18′ північної широти і 24° 45′ – 26° 15′ східної довготи і її територія займає майже всю західну частину Подільського плато [73]

При відносно рівнинному характері поверхні території вона не є одноманітною. Найбільш рівнинна територія центральної частини області. В області виділено 4 агрокліматичних райони: північний, центральний, або так зване “холодне Поділля,” південний, або “тепле Поділля,” та Опілля (рис. 2.2).

Агрокліматичний район Теплого Поділля, де проводилися експериментальні роботи у 2011-2013 рр., включає Чортківський, Борщівський, Заліщицький і південні землі Бучацького і Гусятинського районів.

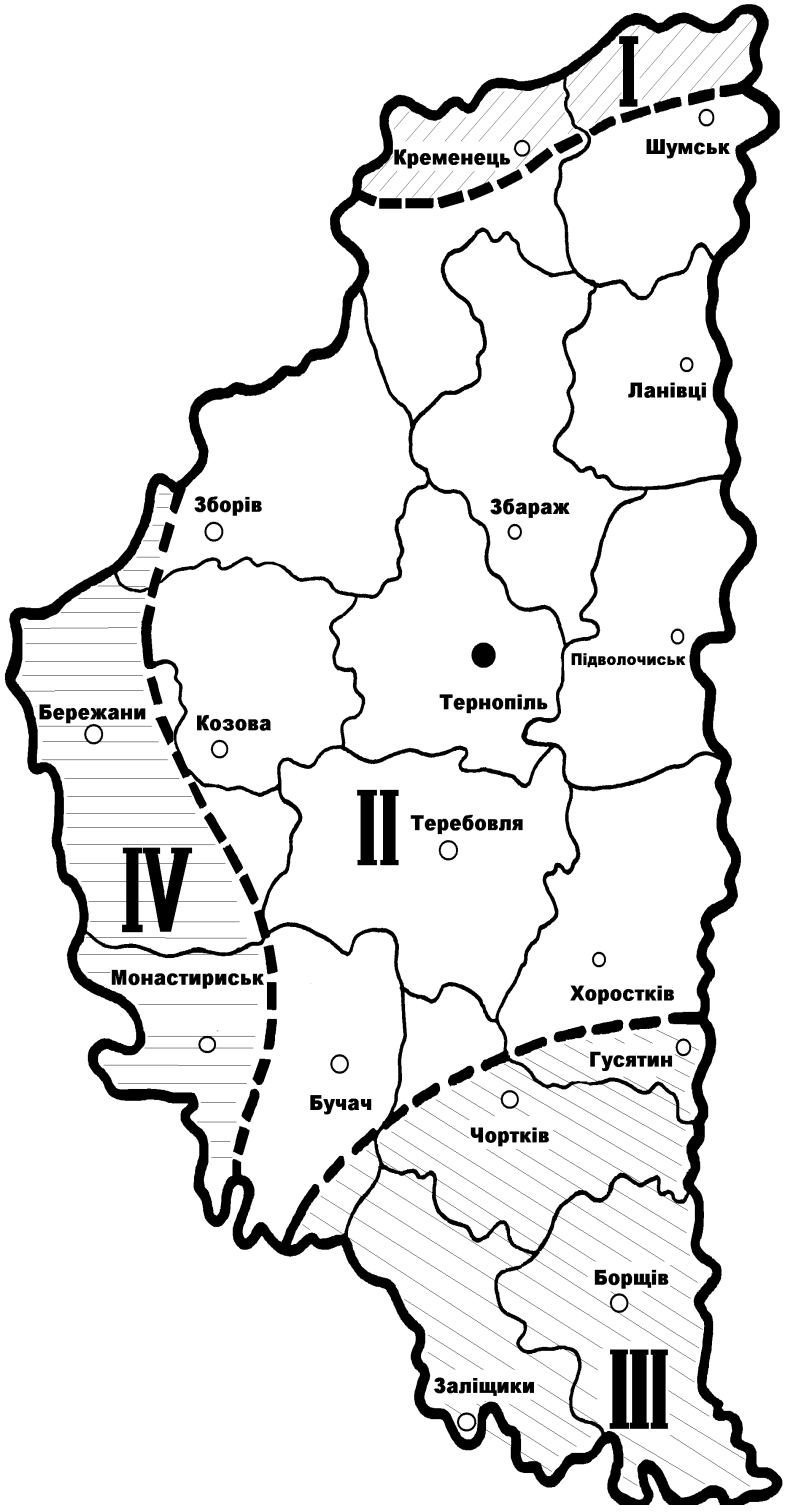
Район Холодного Поділля (місце проведення польових досліджень 2006-2009 рр.) розміщений в межах Бучацького, Теребовлянського, Гусятинського, Підволочиського, Тернопільського, Козівського, Збаразького, Зборівського, Козівського, Шумського та Лановецького районів.

Північний агрокліматичний район включає в себе північну частину Кременецького ат Шумського районів.

Агрокліматичний район Опілля розміщений в межах адміністративних Бережанського та Монастирського районів.

Вся територія Подільського плато покрита суглинковим лесом, що являє собою ґрунтоутворюючу породу по території області. Майже на всій території області переважають ґрунти із середньосуглинковим механічним складом. За фізико-хімічними характеристиками чорноземи Тернопільщини відносяться до типу чорноземів опідзолених.

Клімат Тернопільської області загалом характеризується м’якими зимами, нежарким літом і значною кількістю опадів. Хоча в останні роки спостерігається підвищений температурний режим весняних і особливо літніх місяців при дуже нерівномірному розподілі опадів за вегетацію.



Примітка: Агрокліматичні райони: I – північний; II – центральний, або холодне Поділля; III – південний, або тепле Поділля; IV – Опілля.

Рис. 2.2. Агрокліматичне районування території області

Мінімальна середньобагаторічна температура повітря в січні – -32°С, а максимальна в липні – +34°С. Середня багаторічна температура повітря найтеплішого місяця липня – +17,7°С, а найхолоднішого (січень) – -5,1°С.

Сума активних температур за багаторічними показниками впродовж вегетації складає 2590°С, протяжність вегетаційного періоду – 162 дні, за цей час випадає 447 мм опадів, а за рік – 599 мм.

2.1.2. Температурний режим та режим атмосферного зволоження

Усі явища і процеси, які відбуваються на земній поверхні, безпосередньо обумовлюються термічними умовами навколишнього середовища. Температура повітря безпосередньо впливає на швидкість біохімічних та біофізичних реакцій, що в свою чергу визначає темпи росту та розвитку сільськогосподарських культур [129].

Клімат Тернопільської області загалом характеризується м'якими зимами, нежарким літом і значною кількістю опадів. Хоча в останні роки спостерігається підвищений температурний режим весняних і особливо літніх місяців при дуже нерівномірному розподілі опадів за вегетацію [129].

Термічні умови Тернопільської області формуються під впливом радіаційних факторів, атмосферної циркуляції і характеру діяльної поверхні. У холодну пору року основним фактором формування температури повітря є атмосферна циркуляція і пов'язана з нею адвекція (перенос) повітряних мас. У теплу пору її визначають радіаційні фактори та характер діяльної поверхні [1].

Аналіз температурних показників Тернопільської області (дані Державного галузевого архіву Державної гідрометеорологічної служби Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи) вказує на те, що середньорічна температура повітря за період 1881-2018 рр. становила 9,0 °С, теплого періоду року – 15,6, а холодного -0,2°С (табл. 2.1).

За період постійних спостережень (1951-2018 рр.) найвища середньорічна температура повітря становила +10,9°С у 2015 році, а найменша – у 1976 році – +5,7°С. Для теплого та холодного сезону зазначені показники становили

відповідно 17,4°С у 2016 та 12,3°С у 1965 роках і 2,4°С у 2015 та -4,6°С у 1985 роках.

Таблиця 2.1.

Середньорічна та сезонна температура повітря Тернопільської області за 1881-2018 рр.

Показник	За рік	Квітень-жовтень	Листопад-березень
Середня	9,0	15,6	-0,2
σ	0,9	0,8	1,8
Min	5,7	12,3	-4,6
Рік	1976	1965	1985
Max	10,9	17,4	2,4
Рік	2016	2016	2015

Розгорнутий аналіз температурних показників в розрізі окремих місяців за період спостережень (1881-2018 р.р.) дає змогу встановити найтепліші та найхолодніші періоди та роки, в які зазначені явища відмічалися.

Середня багаторічна температура повітря найтеплішого місяця липня – +20,2°С, а найхолоднішого (січень) – -3,3°С (табл. 2.2).

Таблиця 2.2.

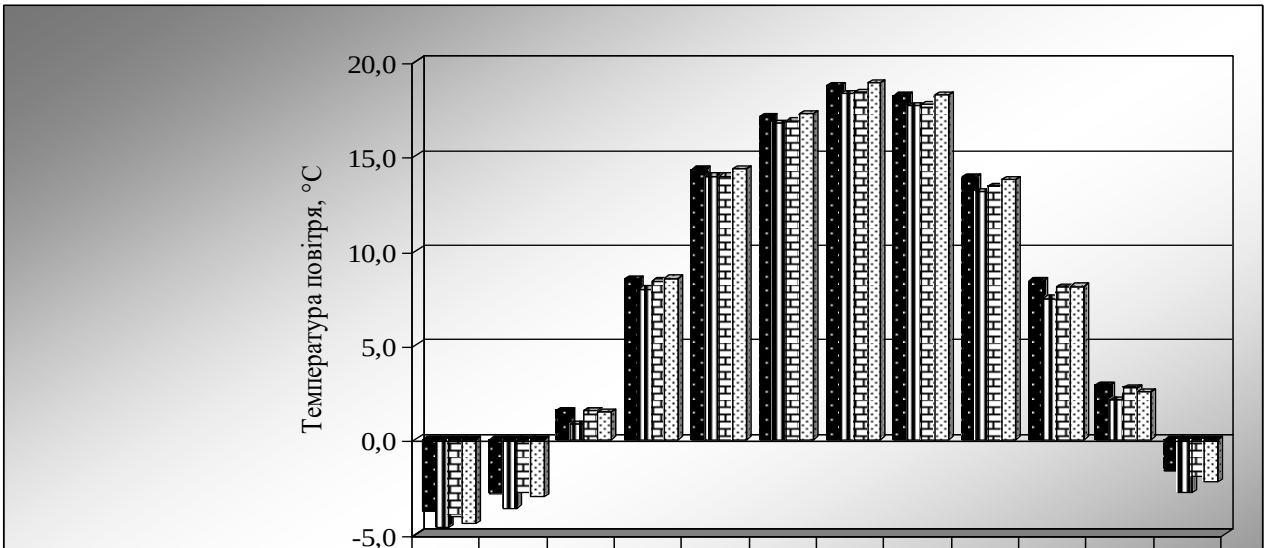
Хід температури повітря за місяцями за 1881-2018 рр.

Показник	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень
Середня	-3,3	-3,0	2,7	10,4	16,3	18,8	20,2	19,9	15,3	8,3	3,7	-0,9
σ	3,1	3,5	2,8	1,7	1,6	1,4	1,5	1,3	1,4	1,4	2,1	2,2
Min	-11,5	-11,6	-7,2	4,5	11,0	14,4	15,1	14,3	10,8	4,9	-2,0	-7,2
Рік	1954	1954	1952	1955	1965	1984	1979	1976	1959	1951	1988	1969
Max	2,5	3,6	6,2	14,0	19,1	21,5	22,2	21,8	18,2	11,6	6,4	3,1
Рік	2007	2002	2007	2018	2016	2016	2016	2015	2016	1966	2013	2015

Відповідно до метеорологічних спостережень найвищою температурою повітря відзначився липень 2016 та серпень 2015 років, коли середня температура становила відповідно 22,2 та 21,8°С. Найменшою ж температура липня місяця була у 1979 році і становила 15,1°С. Амплітуда коливань температури повітря за місяцями становила 22,8°С, що характеризує клімат в цілому як помірно-континентальний.

Аналізуючи температурний режим агрокліматичних зон Тернопільської області слід зазначити, що найтеплішою з них є Тепле Поділля із середньорічною температурою повітря +7,9°С, а найхолоднішою – Холодне Поділля – +7,3°С. Оцінюючи температурний режим теплого періоду року (квітень–жовтень) слід зазначити, що найвищим він спостерігається у північній агрокліматичній зоні та Теплому Поділлю, де температура повітря становила +14,1°С. Найнижчою вона є у зоні Холодного Поділля – +13,5°С.

Аналізуючи хід температури повітря по місяцях в агрокліматичних зонах Тернопільської області слід зазначити вони відрізняються одна від одної за вищезазначеним показником (рис. 2.3).



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Північна агрокліматична зона	-3,8	-2,9	1,5	8,5	14,3	17,1	18,7	18,2	13,9	8,4	2,9	-1,7
Холодне Поділля	-4,7	-3,6	0,8	8,0	13,9	16,8	18,3	17,7	13,1	7,5	2,1	-2,8
Опілля	-4,1	-2,8	1,5	8,4	13,9	16,9	18,4	17,8	13,4	8,0	2,7	-1,9
Тепле Поділля	-4,4	-3,0	1,4	8,5	14,3	17,2	18,9	18,2	13,8	8,1	2,5	-2,2

Рис. 2.3. Середньомісячна температура повітря по агрокліматичних зонах Тернопільської області за період 1881-2018 рр.

Найвища середньомісячна температура найтеплішого місяця року – липня відмічаються в зоні Теплого Поділля +18,9°С, а найнижча в холодний період року (січень) -4,7°С у Холодному Поділлі.

Для характеристики сумарного тепла в агрокліматології застосовується метод сум температур. Для сільськогосподарського виробництва важливе значення мають такі показники, як сума температур вище +5°С, +10°С та +15°С.

Аналіз архівних матеріалів та агрокліматичних довідників у Тернопільській області вказують на те, що середня сума температур вище +5°С за період 1881–2018 рр. становила 2980°С. Мінімальне її значення зафіксовано у 1980 році – 2543°С, а максимальне – 3569°С у 2012 році.

Сума температур вище +10°С у Тернопільській області становить 2603°С. Найменше її значення (1912°С) зафіксовано у 1980 році, найбільше (3070°С) у 1967 році.

Для показника суми температур вище +15°С середнє значення за період спостережень становить – 1832°С, при чому 1980 році зафіксована її мінімальна сума – 1035°С, а у 2012 році – максимальна сума – 2649°С.

Аналізуючи динаміку суми активних температур вище +5, +10 та +15°С за агрокліматичними зонами Тернопільської області в період 1881–2018 рр. слід відмітити, що найвищими вони є у південному, а найменшими – у зоні Опілля. Так, сума активних температур вище +5°С в південній зоні (Тепле Поділля) становила 3080°С, вище +10°С – 2689 та вище +15°С – 1914°С. Для північної зони зазначені показники знаходилися на рівні відповідно 3055, 2674 та 1904°С. Для центрального району (холодне Поділля) сума активних температур вище +5°С становила 3005°С, вище +10°С – 2618 та вище +15°С – 1891°С.

Найменш теплозабезпеченою є зона Опілля, в якій згідно багаторічних спостережень сума активних температур вище +5°С становить 3009°С, вище +10°С – 2619°С, та вище +15°С – 1797°С.

Ефективна температура в агрокліматології визначається як середньодобова мінус 5, 10 або 15°С [368]

Сума ефективних температур вища +5˚С застосовується, в основному, для озимих та ранніх ярих холодостійких культур. Сума вища +10°С – для кукурудзи, сої, цукрових буряків, картоплі та деяких інших. Сам період із середньодобовою температурою повітря вище +10°С називається періодом активної вегетації. Сума ефективних температур вище +15°С (інтенсивна вегетація) застосовується для таких теплолюбних овочевих культур, як огірки, кабачки, томати, перці, баклажани та деякі інші.

Середня сума ефективних вище +5°С за період 1881–2018 рр. становила 1912°С. Мінімальне її значення зафіксовано у 1979 році – 1413°С, а максимальне – 2387°С у 2012 році.

Сума температур вище +10°С у Тернопільській області становить 931°С. Найменше її значення (716°С) зафіксовано у 1980 році, найбільше (1151°С) у 1999 році.

Для показника суми температур вище +15°С середнє значення за період спостережень становить – 339°С, при чому, у 1978 році зафіксована її мінімальна сума – 149°С, а у 2015 році – максимальна сума – 563°С.

Оцінюючи агрокліматичні зони Тернопільської області за величиною суми ефективних температур можна зробити висновок, що найбільшими вони є у Теплому Поділлі, а найменшими – у Холодному Поділлі

Слід зазначити, що в північному агрокліматичному зоні сума ефективних температур вище +5°С становила 2036°С, вище +10°С – 1063 та вище +15°С – 370°С. Для Теплого Поділля зазначені показники знаходилися на рівні відповідно 2040, 1070 та 380°С.

У зоні Опілля та Холодного Поділля сума ефективних температур була значно меншою і становила відповідно 1937 та 1893 для ефективної температури вище +5°С, 985 та 972°С для температури вище +10°С і 322 та 327°С для ефективної температури вище +15°С.

Календар сезонних явищ, або дати стійкого переходу температури через +5, +10 та +15°С, а також тривалість періоду із зазначеними температурами

мають важливе значення для ведення сільськогосподарського виробництва, особливо для вирощування теплолюбивих культур.

Аналізуючи дати переходу середньодобової температури через +5, +10 та +15°С можна зробити висновок, що вони в значній мірі відрізнялися за роками спостережень (табл. 2.3).

Найбільш ранньою датою настання температури повітря вище +5°С була 6 березня 2004 року, а найбільш пізньою – 22 квітня 1969 року. Восени, перехід температури повітря через зазначений показник найшвидше наступив 14 жовтня 1970 року, а найпізніше – 27 листопада 1969 року.

Таблиця 2.3

Дати стійкого переходу середньодобової температури повітря через межі +5, +10 та +15°С

Показник		Весною через			Восени через		
		+ 5°С	+10°С	+15°С	+15°С	+10°С	+ 5°С
Середня		30.03	23.04	23.05	6.09	6.10	2.11
Найбільш рання	фактична	6.03	3.04	2.05	19.08	10.09	14.10
	рік	2004	2009	1993	2013	1996	1970
Найбільш пізня	фактична	22.04	17.05	24.06	28.09	24.10	27.11
	рік	1969	1980	1973	2015	1967	1969

Для показника +10°С найбільш ранній перехід відбувся 3 квітня 2009 року, а найбільш пізній – 17 травня 1980 року. Восени зазначені дати припадали на 10 вересня 1996 року та 24 жовтня 1967 року.

У 1993 та 2002 роках відмічено найбільш ранній перехід температури повітря через +15°С, який припав на 2 травня. Найбільш пізньою зазначена дата була у 1973 році – 24 червня. Осінній перехід температури повітря через +15°С в сторону зменшення найраніше зафіксований у 2013 році – 19 серпня, а найпізніше – 28 вересня 2015 року.

В середньому за роки спостережень (1881-2018) перехід середньодобової температури через +5°С весною спостерігається 30 березня, восени –

2 листопада. Для показників +10°С та +15°С зазначені дати були відповідно 23 квітня та 6 жовтня і 23 травня та 6 вересня.

Аналізуючи дана метеорологічних спостережень можна зробити висновок, що за період 1881-2015 рр. тривалість періоду з температурою повітря вище +5°С становила 217 днів, вище +10°С – 166 днів та вище +15°С – 106 днів (табл. 2.4).

Таблиця 2.4

Тривалість періоду з температурою вище +5, +10 та +15°С у Тернопільській області

Показник		Температурні періоди		
		+5°С	+10°С	+15°С
Середня		217	166	106
σ		16,7	13,3	18,5
Найменша	фактична	179	133	64
	рік	1997	1980	1984
Найбільша	фактична	245	199	138
	рік	2000, 2012	1967	1996

У 1997 році відмічено найкоротший період із температурою повітря вище +5°С – 197 днів, а у 2000 та 2012 – найдовший, тривалість якого становила 245 днів. Для періоду із температурою повітря вище +10°С зазначені показники становили відповідно 133 дні у 1980 та 199 днів у 1967 роках.

У 1984 році відмічено найкоротший період із температурою повітря вище +15°С – 64 дні, а у 1996 році найдовший – 138 днів.

Аналізуючи тривалість періоду з температурою вище +5, +10 та +15°С у агрокліматичних зонах Тернопільської області можна зробити висновок, що значна різниця у їх величині становить від 1 до 7 днів залежно від показника

Всередньому за період 1881–2018 рр. тривалість періоду із температурою вище +5°С становила 214 днів для північної зони, 217 – для центральної (Холодне Поділля), 218 – для південної (Тепле Поділля) та 211 – для Опілля.

Тривалість періоду з температурою вище +10°С становила відповідно 164, 165, 167 та 162 дні. Період із температурою вище +15°С для зони Опілля тривав 101 день, для Теплого Поділля – 107 днів, для Холодного Поділля – 105 та для північного агрокліматичної зони – 106 днів.

Такий рівень розподілу суми активних температур зумовлений географічним розташуванням агрокліматичних зон та особливостями рельєфу Тернопільської області. Підвищений рівень теплозабезпечення південного агрокліматичного району (Теплого Поділля) зумовлений наявністю річки Дністер з його скелястими берегами, які суттєво впливають на клімат зазначеного регіону. Такі відмінності у величинах температур пояснюються особливостями рельєфу.

Найнижчі показники температур повітря в центральній частині області значною мірою визначаються тим, що це – найбільш підвищена, безліса частина височини. Дещо вищі – температури січня і доволі високі температури липня в північній частині області пояснюються розміщенням її в зниженні (Мале Полісся), яке з півночі і з півдня оточене уступами Подільської і Волинської височин [186].

Атмосферні опади – основне джерело поповнення вологи для вегетації сільськогосподарських культур. Тернопільська область знаходиться у зоні достатнього зволоження, опади у цій місцевості формуються переважно при переміщенні морських повітряних мас з Атлантики, рідше із Середземного моря, у теплу пору року значну роль грають процеси внутрімасової конвекції [374].

За характером випадання опади поділяються на мжичку, облогові, та зливові. Для першого типу характерні дрібні краплі, або снігові зерна і дрібний сніг, а також слабка інтенсивність випадання. Облогові опади випадають, переважно, у холодну пору року, мають середній розмір крапель, помірну інтенсивність випадання, відносно рівномірний розподіл по великій території, тривають від декількох годин до декількох днів. Зливові опади найчастіше бувають внутрімасового конвективного походження [374].

За фізичним станом випадаючої атмосферної вологи опади поділяються на три групи: рідкі, тверді і змішані. Кількість опадів, що випадають на поверхню ґрунту, визначають товщиною утвореного шару води і вимірюють у міліметрах – шар опадів у 1 міліметр відповідає 1 л (1 кг) води на 1 $м^2$, а на 1 га – 10 тис.$м^3$, або 10 тис. т. [129].

На основі даних Державного галузевого архіву Державної гідрометеорологічної служби Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи розраховано середні багаторічні значення кількості опадів, що випадають на території Тернопільської області.

Встановлено, що в цілому протягом року тут випадає 643 мм опадів, в окремі роки – від 365 мм (1961 р.) до 935 (1980 р.), середньоквадратичне відхилення цієї величини становить 107 мм (табл. 2.5).

За період спостережень середня кількість опадів у квітні–жовтні становила 461 мм, а за листопад–вересень 183 мм. Найменша кількість опадів (259 мм) за теплий період року зафіксована у 1961, а найбільша – 677 мм у 1980 роках.

Таблиця 2.5.

Річна та сезонна сума опадів на території Тернопільської області за 1891–2018 рр.

Показник	За рік	Квітень-жовтень	Листопад-березень
Середня	647	461	183
σ	107	97	165
Найменша	365	259	84
Рік	1961	1961	1975
Найбільша	935	677	279
Рік	1980	1980	1970

У період з листопада по березень (холодний період року) найменша сума опадів 84 мм відмічена у 1975 році, а найбільша – 279 мм у 1970 році.

Найменша кількість опадів характерна для періоду з листопада по березень, щомісячно, в середньому, від 35 до 39 мм. У цей період опади переважно облогового характеру, оскільки процеси конвекції значно ослаблені (табл. 2.6).

Таблиця 2.6.

Розподіл опадів за місяцями за 1891–2018 рр.

Показник	Місяці											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Середня	35	37	36	46	70	88	90	68	58	43	38	39
σ	17	18	20	22	26	39	38	30	35	26	17	17
Найменша	7	3	6	12	28	28	20	17	9	4	5	7
Рік	1973	1976	1974	1973	1956	1968	1994	2015	1961	1957	2011	1972
Найбільша	99	77	102	125	131	193	203	184	171	127	121	75
Рік	1976	1953	2013	2008	1978	1969	1955	2006	1978	1977	1960	2012

Починаючи з квітня кількість опадів збільшується і досягає свого максимуму у липні (91 мм), для якого майже виключно характерні опади зливового характеру. У наступні місяці, з мірою ослаблення процесів конвекції і спаду температури повітря, кількість опадів значно зменшується – від 69 мм у серпні до 35–36 мм у січні–лютому.

Аналізуючи розподіл опадів по Тернопільській області можна зробити висновок, що найбільша сума опадів за період спостережень (1891-2018 рр.) випала у Північній агрокліматичнй зоні – 685 мм, а найменше – 603 мм у зоні Холодного Поділля.

Тепле Поділля та Опілля займали проміжне положення за сумою опадів, оскільки тут випадало відповідно 647 та 631 мм. За теплий період року випадає 491 мм опадів у Північні агрокліматичній зоні, 435 мм у Холодному Поділлі, 448 мм у зоні Опілля та 464 мм у Теплому Поділлі.

Для холодного періоду року (листопад-березень) сума опадів відповідно становила 194, 167, 184 та 183 мм. Таким чином, теплий період року для усіх

частин Тернопільської області є більш вологозабезпеченішим, порівняно із холодним. Найбільша кількість опадів за місяцями по агрокліматичних зонах випадає у липні місяці в Північній зоні – 101 мм, а найменша – 32 мм у лютому-березні в Холодному Поділлі.

2.1.3. Зміни кліматичних умов та несприятливі фактори для сільськогосподарського виробництва

Весь період розвитку землеробства за час існування людства за своєю сутністю є процесом його адаптації до клімату і погоди, тому актуальність оптимізації і пристосування сучасних систем землеробства в умовах зміни клімату є винятково важливими і не викликають жодних сумнівів [212].

Клімат, як і погода, характеризується змінами, хоча ці зміни на декілька порядків менші, ніж погодні, і тривають значно довше. Сучасні зміни клімату, спричинені, в основному, антропогенним фактором через неухильне зростання вмісту вуглекислого газу CO_2 в атмосфері (парниковий ефект) розпочалися ще у 70-х роках минулого століття [129]

За останні десятиліття зміни сучасного клімату зумовлені зміною великомасштабної циркуляції атмосфери, а саме зміною положення центрів дії циркуляції атмосфери і нетиповим розподілом теплих повітряних мас у тропосфері, що є наслідком глобального потепління клімату [129].

Нова сучасна циркуляція змінює стійке положення центрів циркуляції, що призводить їх до аномального стану та впливає на зміни температури повітря, атмосферних опадів, збільшення стихійних метеорологічних явищ. Все це звичайно впливає на функціонування складного господарського комплексу України, її соціально-економічний розвиток та необхідність розроблення і впровадження відповідних заходів з адаптації до зміни клімату в усіх галузях [374].

Наслідки надто безпрецедентно швидкого процесу зміни клімату являють собою широкий спектр різнонаправлених та різномасштабних

явищ. Враховуючи інерційний характер такої системи як сільське господарство та залежність від погодних умов, уже зараз необхідне прийняття своєчасних та адекватних рішень щодо складних проблем, обумовлених змінами клімату [212]. Кліматичні зміни, які спостерігаються в межах загальнопланетарного масштабу знайшли своє відображення і на території України, зокрема Тернопільської області, (рис. 2.4), [117, 118].

Аналіз динаміки температурного режиму Тернопільської області в період 1881–2018 рр. та його порівняння із загальнопланетарною динамікою засвідчив подібну тенденцію щодо зростання температур порівняно із контрольним періодом 1951–1980 рр.

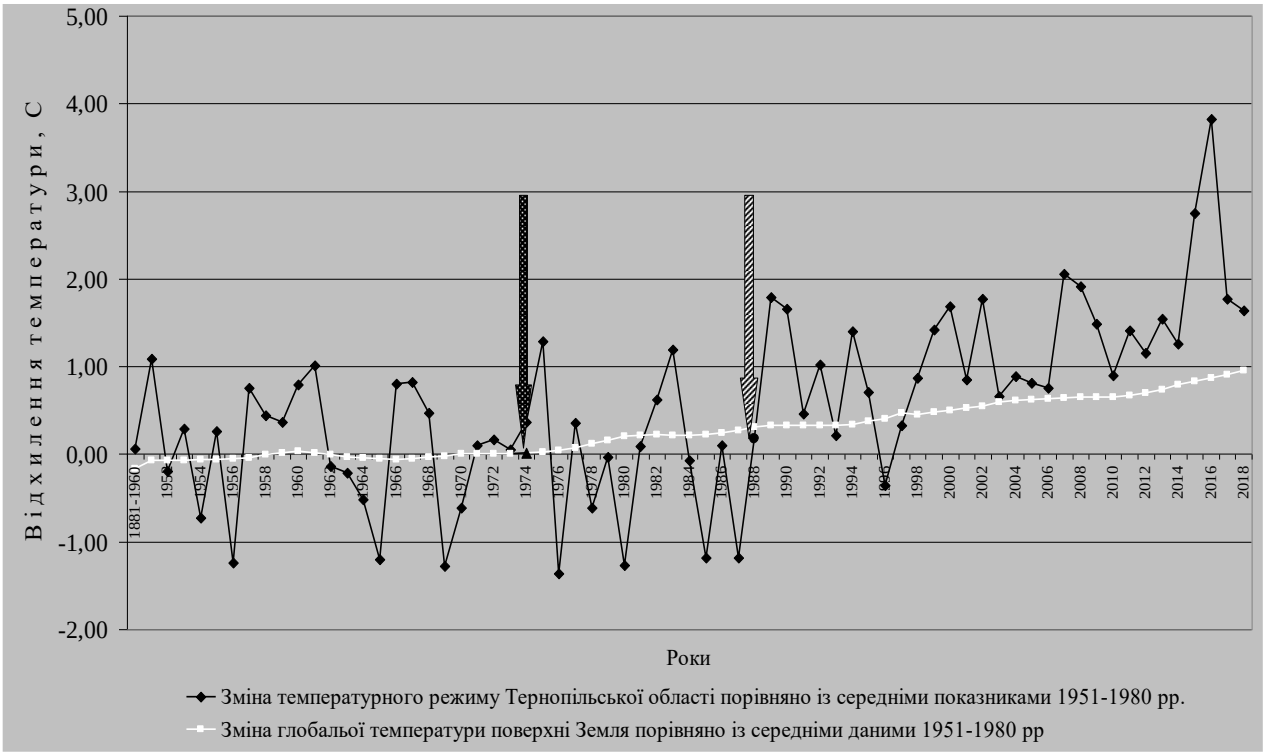


Рис. 2.4. Зміна температурного режиму Землі (за даними NASA) та Тернопільської області порівняно з часовим періодом 1951-1980 рр.

В межах загальнопланетарного масштабу підвищення температури відмічається починаючи із 1977 року і триває до сьогоднішнього дня. В межах Тернопільської області зазначені кліматичні зміни розпочалися з 1988 року і тривають по сьогоднішній день (за винятком 1996 року). Слід зазначити, що амплітуда коливань температурного режиму в межах планети є значно меншою,

порівняно із обласним масштабом. Відтоді поступово зростає середньорічна температура повітря, яка до змін становила 7,2°С, а протягом наступних років зростала, і в період 2011–2018 років знаходилася на рівні 9,0°С.

Аналогічні зміни відбувалися і в розрізі теплого та холодного періодів року. Так, при середній багаторічній нормі за квітень–жовтень 13,5°С, відбулося зростання температури до рівня 15,6°С. Холодна пора року (листопад–березень) також супроводжувалася зростанням температурного режиму до -0,2°С, тоді як середні багаторічні показники становили -1,6°С.

Однією з основних характеристик термічного режиму є середньомісячна температура повітря. Вона має чітко виражений річний хід. В середньому за період 1881–2018 роки найнижчим цей показник був у січні (-4,3°С), а найвищий (18,7°С) – у липні. Амплітуда коливань становила 23,0°С, що характеризує клімат в цілому як помірно-континентальний. Аналізуючи динаміку температури повітря за місяцями та роками спостережень слід відмітити, що починаючи з 1881 по 1960 роки вона становила 7,2°С, що знаходиться в межах багаторічної норми (7,2°С).

Наступний період 1961–1980 рр. відзначився деким зниженням середньорічної температури повітря на 0,2°С. Починаючи з 80-х років минулого століття відбувається спочатку поступове (на 0,2°С у 1981–1990 рр.), а потім і різке підвищення середньорічної температури повітря. Так, у 2011–2018 роках вона становила 9,0°С, що більше від середньої багаторічної норми на 1,8°С.

Зростання температури повітря за місяцями найбільш інтенсивно проходило в липні та серпні. Так, у період з 1991 по 2000 роки середня температура липня зросла на 1,3°С, а в 2001–2018 роках на 2,1°С (табл. 2.7).

Для серпня темпи підвищення термічного режиму були дещо меншими і знаходилися відповідно на рівні 1,0 та 1,9°С. В період 1991–2000 років температура повітря у квітні, травні та червні зростала на 0,3–0,5°С, а в протягом 2001–2018 років – на 0,7–2,7°С порівняно із багаторічною.

Таблиця 2.7.

Хід температури повітря за місяцями

Роки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	За рік	квітень-жовтень	листопад-березень
1881-1960	-5,0	-4,0	0,6	7,3	13,6	16,7	18,5	17,6	13,3	7,8	2,1	-2,4	7,2	13,5	-1,7
±до багаторічних	+0,1	-0,4	-0,1	-0,6	0	0,2	0,8	0,4	-0,1	-0,2	-0,3	-0,1	0,0	0,0	-0,1
1961-1970	-6,5	-4,3	-0,4	8,2	13,4	17	18	17,3	13,9	8,3	3,2	-4,2	7,0	13,7	-2,4
±до багаторічних	-1,4	-0,7	-1,1	0,3	-0,2	0,5	0,3	0,1	0,5	0,3	0,8	-1,9	-0,2	0,2	-0,8
1971-1980	-4,9	-3	1,2	7,4	13,1	16,1	17,2	16,7	12,5	7,2	1,9	-1,5	7	12,9	-1,2
±до багаторічних	0,2	0,6	0,5	-0,5	-0,5	-0,4	-0,5	-0,5	-0,9	-0,8	-0,5	0,8	-0,2	-0,6	0,4
1981-1990	-3,8	-3,5	1,2	7,9	14,1	16,2	17,7	17,3	13,5	8,2	1,6	-1,6	7,4	13,6	-1,2
±до багаторічних	1,3	0,1	0,5	0	0,5	-0,3	0	0,1	0,1	0,2	-0,8	0,7	0,2	0,1	0,4
1991-2000	-3	-1,8	1,8	8,5	13,9	17	19	18,3	13	8,1	2,2	-2,5	7,9	14,0	-0,7
±до багаторічних	2,1	1,8	1,1	0,6	0,3	0,5	1,3	1,1	-0,4	0,1	-0,2	-0,2	0,7	0,5	0,9
2001-2010	-3,4	-2,3	2,3	8,9	14,6	17,2	20	18,9	13,5	8,3	3,7	-2,2	8,3	14,5	-0,4
±до багаторічних	1,7	1,3	1,6	1,0	1	0,7	2,3	1,7	0,1	0,3	1,3	0,1	1,1	1,0	1,2
2011-2018	-3,3	-3,0	2,7	10,4	16,3	18,8	20,2	19,9	15,3	8,3	3,7	-0,9	9,0	15,6	-0,2
±до багаторічних	1,8	-0,6	2,0	2,5	2,7	2,3	2,5	2,7	1,9	0,3	1,9	1,4	1,8	2,1	1,4
Середні багаторічні показники	-5,1	-3,6	0,7	7,9	13,6	16,5	17,7	17,2	13,4	8,0	2,4	-2,3	7,2	13,5	-1,6

У січні–березні зростання температури повітря знаходилося на рівні 1,1–2,1°С у 1991–2000 та 1,3–2,4°С у 2001–2015 роках, за винятком лютого місяця, коли відмічено зниження температури повітря на 0,6°С порівняно із середніми багаторічними показниками.

Щодо листопада–грудня, то тут навпаки в 1991–2000 роках відбувалося деяке зниження температури повітря на 0,2°С, а в період 2001–2018 років зростання на 0,1–1,6°С порівняно із середніми багаторічними показниками.

Аналіз архівних матеріалів та агрокліматичних довідників по Тернопільській області свідчать про тенденцію зростання суми активних температур (табл. 2.8). Активна температура – це середньодобова +10°С і вище, при підрахуванні якої, береться абсолютне значення такої температури [374]. В період 1881-1960 сума активних температур по Тернопільській області вище +5°С становила 2861°С, а в 2011-2018 рр. – 3385 °С. Для рівня +10°С та +15°С зазначені показники знаходилися на рівні відповідно 2515 і 2930 та 1763 і 2361 °С.

Аналогічна ситуація спостерігається і по агрокліматичних зонах області, Так, у період 1881-1960 рр. сума температур вище +5°С становила 2815-2935°С, вище +10°С – 2435-2590, вище +15°С – 1660-1815°С залежно від агрокліматичної зони Тернопільської області. Часовий проміжок 1961-1970 рр. відзначився незначним зростанням суми температур до рівня відповідно 2951-3128°С, 2603-2857°С та 1681-1999°С.

У 70-80-х роках минулого століття спостерігається зниження суми температур до 2701-2899°С для показника вище +5°С, 2248-2406°С для показника +10°С та 1506-1674°С для рівня +15°С.

Починаючи із 80-х років минулого століття процес глобального потепління, який відбувається у світовому масштабі, знайшов своє відображення і на території Тернопільської області та проявився у поступовому зростанні суми активних температур.

Таблиця 2.8

Сума активних температур вище +5°С, +10°С, та +15°С по агрокліматичних зонах Тернопільській області

Роки спостережень	Агрокліматичні зони											
	Північна			Центральна (Холодне Поділля)			Південна (Тепле Поділля)			Опілля		
	+5°С	+10°С	+15°С	+5°С	+10°С	+15°С	+5°С	+10°С	+15°С	+5°С	+10°С	+15°С
1881-1960	2880	2565	1790	2815	2470	1715	2935	2590	1885	2815	2435	1660
1961-1970	3128	2857	1999	2951	2603	1740	2961	2769	1838	3004	2693	1681
1971-1980	2899	2406	1674	2701	2248	1530	2840	2369	1567	2789	2298	1506
1981-1990	3020	2562	1678	2845	2457	1503	2983	2532	1691	2863	2490	1578
1991-2000	3034	2635	1810	2910	2503	1690	3027	2636	1826	2968	2594	1706
2001-2010	3182	2789	2032	3205	2808	2091	3210	2835	2088	3119	2749	2023
2011-2018	3353	2903	2317	3419	2932	2366	3311	2891	2291	3508	3005	2540
1881-2018	3069	2673	1901	2982	2578	1812	3055	2674	1904	2976	2591	1776

Так, у 2011-2018 роках сума температур вище +5°С становила 3311-3459°С, вище +10°С – 2891-2995°С, а вище +15°С – 2291-2472°С залежно від агрокліматичної зони.

Аналогічна ситуація спостерігається і щодо суми ефективних температур, де також відбувається її їх зростання порівняно із багаторічною кліматичною нормою. Результати аналізу даних щодо суми ефективних температур вище +5°С свідчать про значне їх зростання із 1553 °С у 1961-1970 рр. до 2240 °С у 2010-2015 рр. Для рівня +10°С та +15°С зазначені показники становили відповідно 794 і 1056 та 252 і 507 °С.

Зростання суми ефективних температур відмічається також у порівняні із багаторічними кліматичними нормами (яка є загальноприйнятим середнім значенням за 1986-2005 рр.). Так, сума ефективних температур вище +5°С становить 1953°С, а фактичне значення за період 2011-2018 рр. знаходилося на рівні 2240°С. Для показника вище +10°С кліматична норма знаходиться на рівні 989°С, а фактичні зазначення показника становлять 1056°С.

Сума ефективних температур за 2011-2018 рр. в середньому по Тернопільській області становила 507°С, тоді як багаторічна кліматична норма знаходиться на рівні 331°С.

Наведені дані вказують на зростання теплозабезпечення вегетаційного періоду, що є особливо важливим для теплолюбивих рослин. Динаміка розподілу суми ефективних температур за агрокліматичними зонами Тернопільської області аналогічні динаміці суми активних температур (табл. 2.9). Аналіз агрометеорологічних спостережень за 1961-2018 р. свідчить про те, що хід суми ефективних температур має параболічний характер. Так, у 1961-1970 рр. сума ефективних температур вище +5°С становила 2154°С у Північній агрокліматичній зоні, 1607°С – для Холодного Поділля, 2047°С для Теплого Поділля та 1959°С для Опілля. Значення суми ефективних температур вище +10°С знаходилося на рівні відповідно 1110, 820, 1062 та 978°С, а вище +15°С – 354, 243, 346 та 275°С.

Таблиця 2.9

Динаміка суми ефективних температур за агрокліматичними районами Тернопільської області

Роки спостережень	Агрокліматичні зони											
	Північна			Центральна (Холодне Поділля)			Південна (Тепле Поділля)			Опілля		
	+5°C	+10°C	+15°C	+5°C	+10°C	+15°C	+5°C	+10°C	+15°C	+5°C	+10°C	+15°C
1881-1960*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1961-1970	2154	1110	354	1607	820	243	2047	1062	346	1959	978	275
1971-1980	1816	926	305	1692	804	223	1820	891	273	1609	737	203
1981-1990	1958	989	324	1805	884	257	1925	979	313	1871	925	274
1991-2000	2021	1061	365	1886	963	313	2003	1054	366	1963	1010	331
2001-2010	2086	1081	391	2112	1121	414	2122	1138	439	2032	1061	374
2011-2018	2216	1210	484	2254	1241	513	2300	1296	557	2189	1200	476
1961-2018	2042	1063	370	1893	972	327	1937	985	322	2036	1070	382

*Примітка. За період 1881-1960 рр. метеорологічні спостереження за зазначеними показниками не проводилися

Аналіз агрометеорологічних спостережень за 1961-2018 р. свідчить про те, що хід суми ефективних температур має параболічний характер. Так, у 1961-1970 рр. сума ефективних температур вище +5°С становила 2154°С у Північній агрокліматичній зоні, 1607°С – для Холодного Поділля, 2047°С для Теплого Поділля та 1959°С для Опілля. Значення суми ефективних температур вище +10°С знаходилося на рівні відповідно 1110, 820, 1062 та 978°С, а вище +15°С – 354, 243, 346 та 275°С.

У 1971-1980 рр. відбувається зниження теплозабезпеченості вегетаційного періоду. Так, для Північної зони сума ефективних температур вище +5°С становила 1816°С, для Холодного Поділля - 1692°С, для теплого Поділля – 1820 та для Опілля - 1609°С. Для температурного рівня +10°С та +15°С нагромаджувалося відповідно 926 і 305°С, 804 та 223°С, 891 і 273 та 737 і 203°С.

Починаючи із 80-х років минулого століття і по сьогоднішній день спостерігається зростання суми ефективних температур по всіх агрокліматичних зонах Тернопільської області. Так, у 2011-2018 роках для Північної агрокліматичної зони сума ефективних температур вище +5°С становила 2216°С, вище +10°С – 1210°С та вище +15°С – 484°С. Для Холодного Поділля зазначені показники знаходилися на рівні відповідно 2254°С, 1241 та 513°С, для Теплого Поділля – 2300, 1296 та 557°С. Для зони Опілля сума ефективних температур вище +5°С становила 2189, 1200 та 476°С.

Нашими дослідженнями встановлено, що за період спостережень по Тернопільській області з 1881 по 2018 рр. відбувається значні зміни у строках переходу середньодобової температури повітря через +5°С, +10°С, +15°С весною та восени (табл. 2.10). Так, перехід температури через +5°С весною в період 1881-1960 рр. відбувався в другій половині першої декади квітня, а в період 2001-2018 рр. – в першій половині третьої декади березня.

Осінній перехід також змістився із третьої декади жовтня в першу декаду листопада. У період 1881-1960 рр. перехід температури через +10°С відбувався в другій половині третьої декади квітня, а в 2001-2010 рр. у другій половині

другої декади квітня. Аналогічна ситуація спостерігається і щодо переходу температури через +15°С – 26 квітня у 1881-1960 рр. та 10-18 квітня у 2001-2018 рр. Дати переходу температури через +10°С восени змістилися тільки на 7 днів в сторону пізніх, а через +15° С на 11 днів порівняно із 1881-1960 рр.

Таблиця 2.10

Календар сезонних явищ по Тернопільській області

Часові проміжки	Дати переходу температур через						Тривалість днів з температурою		
	+5°С		+10°С		+15°С		+5°С	+10°С	+15°С
	весною	восени	весною	восени	весною	восени			
1881-1960	7.IV	28.X	27.IV	5.X	26.V	1.IX	205	160	100
1961-1970	6.IV	8.XI	17.IV	9.X	29.V	12.IX	216	175	106
1971-1980	30.III	29.X	30.IV	3.X	31.V	2.IX	213	156	93
1981-1990	25.III	29.X	28.IV	5.X	27.V	1.IX	218	160	97
1991-2000	5.IV	6.XI	22.IV	4.X	19.V	5.IX	215	165	109
2001-2010	25.III	30.X	18.IV	7.X	16.V	6. IX	218	172	112
2011-2018	20.III	15.XI	10.IV	12.X	11.V	10.IX	239	185	128
Середня багаторічна норма	2.IV	1.XI	23.IV	5.X	25.V	2.IX	213	165	96

Слід зазначити, що суттєво зріз період із температурою +5, +10 та +15°С порівняно із 1881-1960 рр. Так, в кінці XIX першій половині XX століття тривалість періоду із температурою вище +5°С становила 205 днів, а в 2010-2018 рр. – 239 днів. В 1881-1960 рр. тривалість періоду із температурою вище +10 °С становила 160 днів, а вище +15°С – 100 днів. Тоді, як у 2010-2015 рр. – відповідно 185 та 128 днів (табл. 2.11). Порівнюючи дати переходу температур через +5, +10 та +15°С із багаторічними кліматичними нормами, які діють на сьогоднішній день (1986-2005 рр.) можна зробити висновок, що у 2001-2018 рр. перехід температури через +5, +10 та +15 °С весною та восени значно відрізняється від середніх значень.

Таблиця 2.11

Динаміка тривалості періоду із температурою повітря вище +5, +10 та +15°С за агрокліматичними районами Тернопільської області

Роки спостережень	Агрокліматичні зони											
	Північна			Центральна (Холодне Поділля)			Південна (Тепле Поділля)			Опілля		
	+5°С	+10°С	+15°С	+5°С	+10°С	+15°С	+5°С	+10°С	+15°С	+5°С	+10°С	+15°С
1881-1960	208	164	99	203	158	100	206	162	108	202	157	92
1961-1970	219	184	112	216	172	103	192	154	91	190	154	90
1971-1980	216	155	96	208	156	92	213	153	97	214	159	89
1981-1990	216	158	95	217	159	96	220	161	101	221	161	97
1991-2000	215	166	110	213	162	107	216	167	116	214	166	104
2001-2010	221	172	111	220	172	113	218	173	114	215	170	111
2011-2018	231	172	122	240	174	126	234	176	120	224	170	121
1881-2018	214	164	106	217	165	105	218	167	107	211	162	101

При фактичному переході температури через +5°С весною 20-25 березня, багаторічна кліматична норма знаходилася на рівні 2 квітня. Для +10 та +15°С зазначені показники становили відповідно 10-18 та 23 квітня і 11-16 та 23 травня. Восени зазначені строки змістилися в сторону більш пізніх на 1-11 днів залежно від температурного показника.

Відповідно до багаторічних кліматичних норм тривалість періоду з температурою повітря вище +5°С для Тернопільської області становить 213 днів, для +10°С – 165 днів та для +15°С – 96 днів.

Проте, починаючи із початку 2000-х років спостерігається подовження періоду із зазначеними температурами на 5-26 днів залежно від температурного рівня. Так, кількість днів із температурою повітря вище +5°С у 2001-2010 рр. становила 218 днів, у період 2011-2018 рр. – 239 днів, що перевищує багаторічну кліматичну норму відповідно на 5 та 26 днів.

Тривалість періоду з температурою повітря вище +10°С становила 172 дні у 2001-2010 та 185 дні 2011-2015 рр, що вище середнього багаторічного показника на 7 та 20 днів.

Найбільш суттєва зростання тривалості періоду відмічено для показника +15°С. Так, у 2001-2010 рр. він становив 112 днів, а у 2011-2018 рр. – 128 днів, що перевищує багаторічну кліматичну норму відповідно на 16 та 32 дні.

Порівнюючи тривалість періоду з відповідними температурами у 2011-2018 рр. та 1881-1960 рр. можна зробити висновок, що відбулося подовження зазначених періодів. Так, якщо у 1881-1960 рр. тривалість періоду з температурою вище +5°С становила 202-208 днів, вище +10°С – 157-164 дні, вище +15°С – 92-108 днів, то у 2011-2018 рр. зазначені показники знаходилися на рівні відповідно 224-240 днів, 170-176 та 120-126 днів залежно від агрокліматичної зони Тернопільської області. В цілому ж, різниця у тривалості періодів (1881-1960 та 2011-2015 рр.) із температурою вище +5°С, становила 22-37 днів, вище +10°С – 8-16 днів, та вище +15°С від 12 до 29 днів залежно від агрокліматичної зони Тернопільської області.

Атмосферні опади – основне джерело поповнення вологи для вегетації сільськогосподарських культур. Тернопільська область знаходиться у зоні достатнього, але не стійкого зволоження, опади у цій місцевості формуються переважно при переміщенні морських повітряних мас з Атлантики, рідше із Середземного моря, у теплу пору року значну роль грають процеси внутрімасової конвекції [129].

Для території, на якій розміщена Тернопільська область, характерний континентальний тип річного ходу опадів, з максимумом у літні місяці. В цілому протягом року, за даними багаторічних спостережень тут випадає 660 мм опадів. Найменша кількість опадів характерна для періоду з жовтня по березень, щомісячно, в середньому, від 35 до 44 мм. У цей період опади переважно облогового характеру, оскільки процеси конвекції значно ослаблені.

Починаючи з квітня кількість опадів збільшується і досягає свого максимуму у липні (98 мм), для якого майже виключно характерні опади зливового характеру. У наступні місяці, по мірі ослаблення процесів конвекції і спаду температури повітря, кількість опадів значно зменшується – від 69 мм у серпні до 37-39 мм у жовтні-листопаді.

Аналіз метеорологічних спостережень за період з 1891 по 2018 роки свідчить про неоднакову кількість опадів за роками спостережень. Так, в період з 1981 по 1964 роки середньорічна кількість опадів становила 577 мм. Сума опадів з 1965 по 1970 роки знаходилася на рівні 698,1 мм, тоді як значення багаторічних показників знаходиться на рівні 660 мм.

З 1971 по 1980 рік середньорічна сума опадів становила 711,5 мм, що більше від норми на 51,5 мм. Часові проміжки 1981-1990, 1991-2000 та 2011-2015 характеризувались гіршим режимом зволоження, оскільки середньорічна кількість опадів становила відповідно 613, 643,3 та 591,3 мм.

В період з 2001 по 2010 років кількість опадів перевищувала середню багаторічну норму на 8,9 мм, що становить 101,3% від середнього багаторічного показника

Зазначені факти вказують на те, що за весь період існування та функціонування метеорологічної служби на Тернопільщині тільки у 1965-1970 рр. та 1971-1980 рр. спостерігалася надмірна кількість опадів, тоді як в інші часові проміжки вони знаходилися на рівні середньої багаторічної норми або значно їй поступалися.

Аналізуючи динаміку надходження атмосферної вологи протягом року слід відмітити, найбільша її кількість випадає в період з квітня по жовтень, а листопад-березень характеризуються меншою зволоженістю.

Для аграрного виробництва, яке пов'язане із вегетуючими сільськогосподарськими культурами вирішальне значення має кількість опадів у період росту і розвитку рослин. За період з 1951 по 2018 роки, у квітні-жовтні, тільки часовий проміжок 1971-1980 років забезпечив значно більшу кількість опадів, порівняно із середніми багаторічними показниками. У 2001-2010 роках кількість опадів перевищувала норму лише на 7,8 мм.

Дещо іншою є ситуація із режимом зволоження у листопаді-березні, оскільки перевищення багаторічних показників за кількістю опадів припадає на період 1961-1970 років (17,5 мм) та 2001-2010 і 2011-2018 років (відповідно 1,2 та 3,1 мм). Наведені дані свідчать про недостатність надходження опадів у період припинення вегетації сільськогосподарських культур (осінньо-зимовий період) та необхідність вжиття заходів щодо збереження та накопичення запасів вологи у зазначений час для створення умов ефективного вологозабезпечення озимих та ярих культур.

Аналізуючи динаміку надходження кількості опадів за місяцями протягом 1891-2015 років слід відмітити, що починаючи з 80-х років XX століття спостерігається перерозподіл річної кількості опадів, (табл. 2.12). Так, період 1965-1970 та 1971-1980 років відзначився надмірною кількістю опадів у липні місяці, а інтервал із з 1981 по 2018 рік характеризувався недобором вологи у липні, квітні, травні, жовтні та зростання їх кількості у січні, лютому та березні.

Таблиця 2.12

Динаміка розподілу опадів за місяцями

Роки	Місяці											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1891-1964	26,3	26,3	26,3	41,5	62,0	82,3	86,3	72,5	47,3	40,8	36,5	29,3
±до багаторічних	-9,7	-10,7	-8,7	-6,5	-13	-7,7	-11,7	3,5	-4,7	3,8	-2,5	-14,7
1965-1970	47,7	50,4	36,9	42,9	75,9	89,6	105,8	71,8	44,7	38,8	42,6	51,0
±до багаторічних	11,7	13,4	1,9	-5,1	0,9	-0,4	7,8	2,8	-7,3	1,8	3,6	7
1971-1980	38	28,1	33,6	60,8	75,3	97,7	102,2	69,3	76,5	54,9	34,8	40,4
±до багаторічних	2	-8,9	-1,4	12,8	0,3	7,7	4,2	0,3	24,5	17,9	-4,2	-3,6
1981-1990	31,2	32,9	31,4	42,2	76,2	95,8	81,4	68,1	43,2	34,9	35,4	40,5
±до багаторічних	-4,8	-4,1	-3,6	-5,8	1,2	5,8	-16,6	-0,9	-8,8	-2,1	-3,6	-3,5
1991-2000	27,8	35,6	35	45,4	68,4	78,2	90,2	74,5	72,2	38,8	40,3	37,3
±до багаторічних	-8,2	-1,4	0	-2,6	-6,6	-11,8	-7,8	5,5	20,2	1,8	1,3	-6,7
2001-2010	34,5	39,1	47,4	45,9	65,6	80	96	74	66,3	49,1	38,1	33
±до багаторічних	-1,5	2,1	12,4	-2,1	-9,4	-10	-2	5	14,3	12,1	-0,9	-11
2011-2018	38	44	43	44	69	91	69	44	56	44	38	41
±до багаторічних	6,8	-4,7	-6,6	-8,4	2,3	5,7	-23,3	-16,8	-6,6	-9,8	8,0	-1,0
Середні багаторічні показники	36	37	35	48	75	90	98	69	52	37	39	44

Враховуючи той факт, що період сівби та проростання насіння ярих сільськогосподарських культур припадає на квітень-травень, а озимих на кінець вересня – жовтень, ці явища негативно позначаються на продуктивності сільськогосподарських культур. За роки спостережень (1891-2018) найбільша кількість опадів випала у липні місяці 1965-1970 років – 105,8 мм, а найменша – 25,2 мм у березні 1891-1960 років.

Найбільшим недобором опадів відзначився липень місяць у період 2011-2015 років, коли дефіцит вологи становив 23,3 мм, а у вересні місяці 1971-1980 років випало 76,5 мм атмосферних опадів, що більше від багаторічних показників на 24,5 мм. Оцінюючи кількість опадів за окремими місяцями усіх років спостережень (1891-2015) слід зазначити що найменша їх кількість 3,5 мм випала у жовтні 1957, а найбільша – 202,5 у липні 1955 року.

Серед несприятливих факторів для сільськогосподарського виробництва на території Тернопільської області основне місце належить останнім весняним та першим осіннім заморозкам, оскільки вони негативно впливають ріст і розвиток теплолюбивих культур [129].

Середня дата останнього весняного заморозку на поверхні ґрунту 30 квітня, а тривалість безморозного періоду 158 днів (табл. 2.13)

Таблиця 2.13

Час настання останніх весняних, перших осінніх заморозків та тривалість безморозного періоду, днів

Показники		Останні весняні заморозки	Перші осінні заморозки	Тривалість без морозного періоду
Середня		30.04	6.10	158
Найбільш рання	фактична	5.04	17.09	116
	рік	1998	1974	1992
Найбільш пізня	фактична	23.05	25.10	190
	рік	1980	2012	1996

Найбільш рання дата (5 квітня) відмічалась у 1998, а найбільш пізня – у 1980 році (23 травня). Перший заморозок восени настає, в середньому, 6 жовтня. Найбільш рання дата зафіксована 17 вересня у 1974 році, а у 2012році перший осінній заморозок був лише 25 жовтня.

Ефективне ведення сільськогосподарського виробництва в значній мірі пов'язане із несприятливими погодними явищами, найбільш небезпечними з яких є пізні весняні та ранні осінні заморозки.

Аналіз метеорологічних даних за період 1881-2018 рр. свідчить про значну небезпеку даного природного явища при вирощуванні сільськогосподарських культур.

Відповідно до існуючої класифікації [433] вважається, що дуже сильна посуха характеризується кількістю опадів у вегетаційний період менше 50% норми та дуже значним (3,8%) перевищенням температури повітря. Сильна посуха – опадів 70% норми, а температура повітря вища на 2,3%.

Проаналізувавши результати метеорологічних спостережень за 1951-2018 роки було визначено місяці та роки із дуже сильною та сильною посухою (табл. 2.14).

Таблиця 2.14

Розподіл місяців та років за посушливістю

Місяці	Дуже сильна посуха	Сильна посуха
	роки	
Квітень	1952, 1957, 1961, 1973, 1984, 1994, 2004, 2007, 2011	1962, 1966, 1968, 2009, 2014, 2018
Травень	1986, 2011	1958, 1969, 1979, 1982, 1985, 2001, 2002, 2003,
Червень	1963,1964,2003, 2008, 2014	1953, 1956, 1957, 1961, 1968, 1987, 2007, 2015
Липень	1970, 1994, 1995, 2005, 2009, 2015	1951, 1953, 1957, 1960, 1963, 1970, 1992, 1999, 2002, 2006, 2014, 2016
Серпень	2000, 2003, 2009, 2013, 2015	1954,1990, 1994, 1998, 2008, 2016
Вересень	1961,1963, 1975, 1979, 1982, 2005, 2006, 2009, 2011, 2014	1951, 1967, 1981, 1983, 1984, 2018
Жовтень	1953, 1961, 1963, 1964, 1978, 1982, 2001, 2013, 2014	1982, 1990, 1995, 2000, 2004, 2017

За результатами багаторічних спостережень (1951-2018 рр.) кількість років із дуже посушливим квітнем становила 9, травнем – 2, червнем - 5, липнем – 6, серпнем – 5, вереснем – 10, жовтнем – 8.

Число років із сильною посухою у квітні становила 6, травні – 8, червні – 8, липні – 12, серпні – 6, вересні – 6, жовтні – 6.

Для більш об'єктивної оцінки змін клімату в контексті посушливості визначено відсоток років із посушливими місяцями до загальної кількості років взятих для дослідження. Результати аналізу свідчать про значно більшу частку посушливих років у період з 1991 по 2018, порівняно із часовим відрізком 1951-1990 років, (табл. 2.15).

Таблиця 2.15

Посушливість вегетаційного періоду

Місяці	Часові проміжки					
	1951-1990			1991-2018		
	роки					
	кількість			кількість		
	всього	дуже посушливих	посушливих	всього	дуже посушливих	посушливих
Квітень	50	5	3	49	4	3
Травень		1	5		1	3
Червень		2	6		2	2
Липень		1	6		6	6
Серпень		-	2		5	4
Вересень		5	5		5	1
Жовтень		7	2		3	4
Разом		21	29		26	23

Так, в період 1951-1990 років число місяців із дуже сильною посухою становило 21, а із сильною посухою – 29. Часовий проміжок із 1991-2018 роки характеризувався зростанням чисельності місяців із дуже сильною та сильною засухою, відповідно 26 та 23 випадки.

Аналіз несприятливих погодних умов в розрізі вегетаційного періоду вказує на збільшення кількості випадків сильних засух в такі місяці як травень, липень та серпень і посушливих – в травні, серпні, вересні та жовтні. Це створює негативні передумови для росту, розвитку і формування продуктивності сільськогосподарських культур на різних етапах органогенезу – від проростання насіння до формування урожаю. Таким чином, аналіз агрометеорологічних показників 1881-2018 років, дозволяє стверджувати, що кліматичні зміни планетарного масштабу знайшли своє відображення і на території Лісостепу західного, зокрема Тернопільської області. Як на глобальному так і місцевому рівнях спостерігається підвищений температурний режим, зменшується вологозабезпеченість вегетаційного періоду, збільшується посушливість. Все це спонукає сільськогосподарських товаровиробників переосмислювати існуючі технології вирощування сільськогосподарських культур та адаптувати їх до використання в нових реаліях кліматичних змін.

2.2. Господарсько-економічна характеристика та передумови розвитку кормовиробництва

2.2.1. Розміри та структура земельних угідь та посівних площ кормових і зернофуражних культур

Характерною особливістю кінця XX – початку XXI століття в Україні є те, що кліматичні зміни співпали із господарсько-економічними змінами, спричиненими розпадом Радянського Союзу. Агровиробники змушені були крім пристосування технологій вирощування сільськогосподарських культур до змін клімату адаптувати всі галузі виробництва до роботи у ринкових умовах.

Земельні ресурси – найважливіша частина природного середовища, що характеризується просторовим розміщенням, рельєфом, ґрунтовим покривом, рослинністю та виступає головним засобом виробництва у сільському та лісовому господарстві [382]

В залежності від цільового призначення єдиний земельний фонд поділяють на сім категорій земель. Для аграрного виробництва найважливішими є землі сільськогосподарського призначення або сільськогосподарські угіддя [508].

Аналіз матеріалів Головного управління статистики в Тернопільській області свідчить про постійність розмірів земельних угідь Тернопільщини. Так, за період проведеного аналізу (з 1966 по 2018 рр.) зазначені показники знаходилися на рівні 1382,4-1382,7 тис. га. Площі земель сільськогосподарського призначення або сільськогосподарських угідь за роки аналізу зазнавали значних змін, їх розміри знаходилися в межах 977,5-1051,6 тис.га (рис. 2.5).

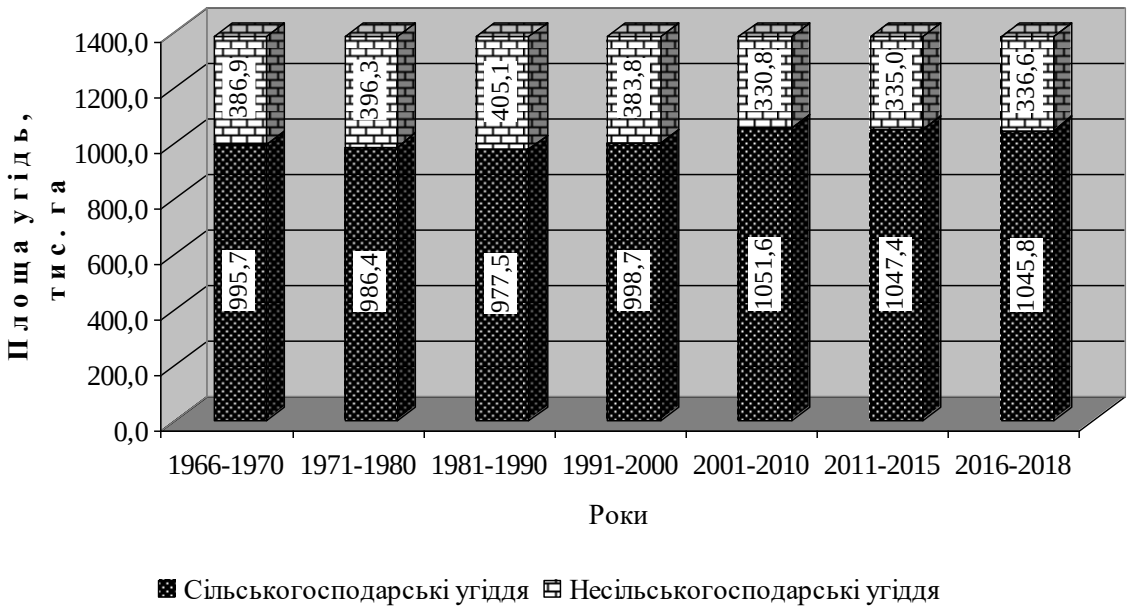


Рис. 2.5. Розміри земельних угіль сільськогосподарського та несільськогосподарського призначення, тис. га

Площі земель несільськогосподарського призначення становили відповідно 330,8-405,1 тис. га. Причиною цього є зміна цільового призначення земель, яке відбулося після підписання Указу Президента України «Про невідкладні заходи щодо прискорення реформування аграрного сектора економіки» від 3 грудня 1999 року [519]. У структурі сільськогосподарських угідь найбільшу частку займають орні землі – 80,5-90,5% залежно

від часового періоду спостережень, що свідчить про високу розораність території (рис. 2.6).

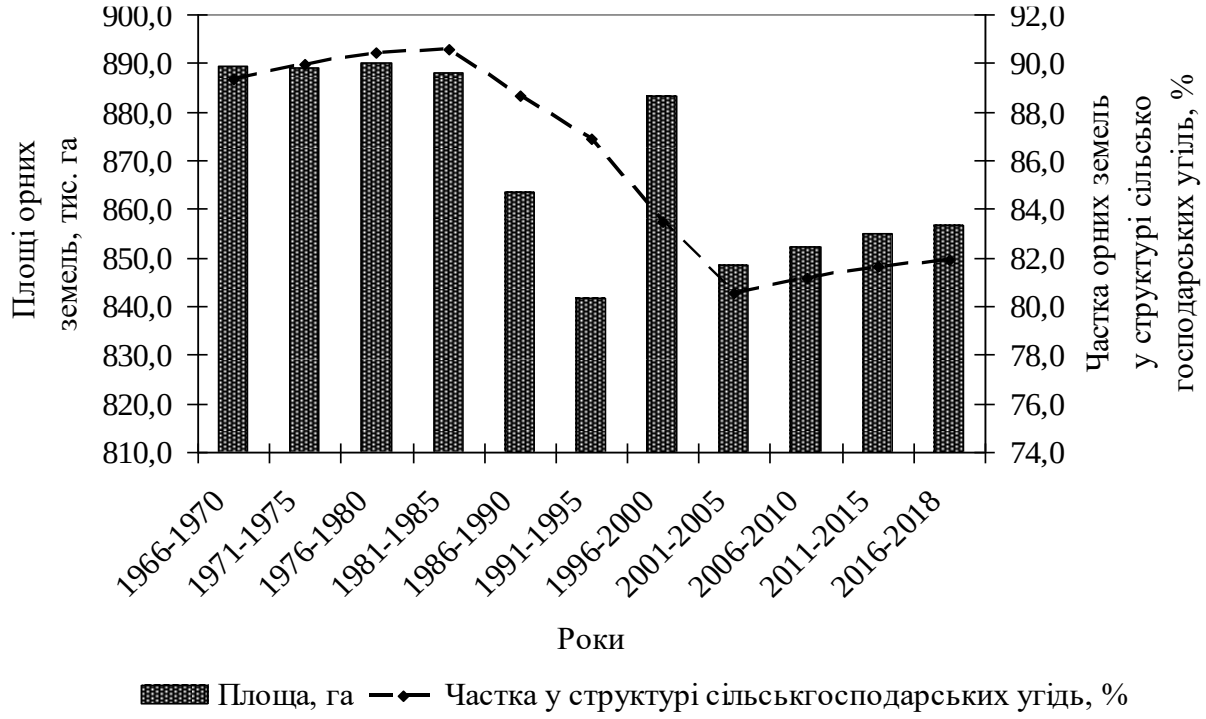


Рис. 2.6. Площі орних земель та їх частка у структурі сільськогосподарських угідь, тис. га

Слід відмітити, що структура сільськогосподарських угідь за роками досліджень була не постійною. Так, у період 1966-1990 років за часів існування колективних сільськогосподарських підприємств відсоток ріллі був високим і становив 88,6-90,5%.

Після розпаду Радянського Союзу та зміни організаційних форм сільськогосподарських підприємств відбулися також і зміни у структурі сільськогосподарських угідь, що проявилися у переведення малопродуктивних земель із ріллі в пасовища та сінокоси. Так, у 1991-2000 рр. частка ріллі становила 85,0-87,9%, а у 2001-2018 рр. – відповідно 83,5-83,8%Аналізуючи площі сінокосів і пасовищ по Тернопільській області, можна зробити висновок, що спостерігається тенденція щодо збільшення сумарних площ, які відведені під сінокоси і пасовища із (88,6 тис. га у 1966-1970 рр. до 104,6 тис. га у 1986-2000 роках, (рис. 2.7). В подальший період 1991-2015 рр. відбувається подальше збільшення площі сінокосів і пасовищ у структурі

сільськогосподарських угідь за рахунок переведення еродованих та малородючих орних земель у зазначені типи угідь.

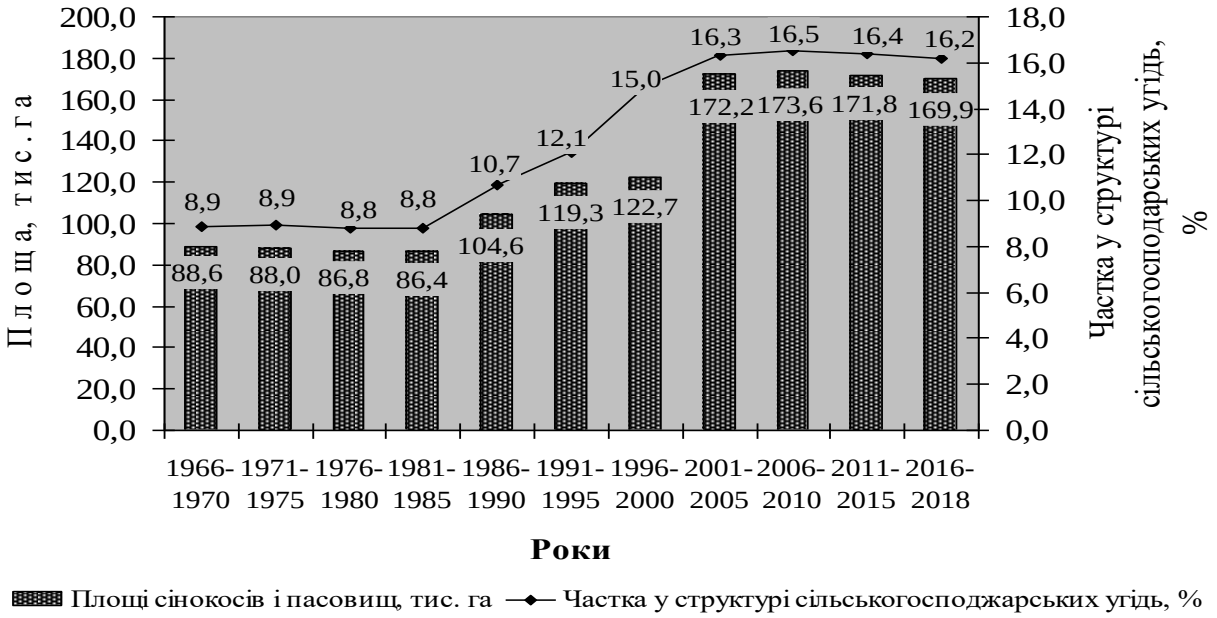


Рис. 2.7. Динаміка розмірів сінокосів і пасовищ по Тернопільській області, тис. га

У 1991-1995 рр. площі, які були зайняті сінокосами і пасовищами становили 119,3 тис. га або 12,1%, у 1996-2000 роках – відповідно 122,7 тис. га, що становить 15,0%. Починаючи із 2000-х років спостерігається більш стрімке зростання розмірів угідь, які відведені під залуження. Так, у 2001-2005 роках вони становили 172,2 тис. га або 16,3%, у 2006-2010 рр. – 173,6 тис. га або 16,5%, 2011-2015 рр. – 171,8 тис. га або 16,4%, а у 2016-2018 роках – відповідно 169,9 тис. га та 16,2%

Таким чином, проведені дослідження вказують на те, що зміна організаційних форм сільськогосподарських підприємств спричинила більш ефективніше та раціональніше використання земельних ресурсів, оскільки для виробництва рослинницької почали залучатися тільки родючі земельні масиви, а малородючі та еродовані землі було переведено в пасовища та сінокоси.

Статтею 14 Конституції України визначено, що земля є основним багатством держави та перебуває під особливою її охороною [246].

Земельний фонд Тернопільської області станом на 1 січня 2015 становить 1 млн. 382 тис.га, в тому числі площа сільськогосподарських угідь складає 965,8 тис.га, тобто 69,9% території області. Із загальної кількості сільськогосподарських угідь 965,8 тис.га (85,8%) або 828,7 становлять орні землі, тобто ті земельні ділянки, які систематично обробляються і використовуються під посіви сільськогосподарських культур [550].

Орні землі включають в себе посівні площі сільськогосподарських культур та пари різних видів. Детальний аналіз розмірів посівних площ сільськогосподарських культур за період 1913-2018 років свідчить про певні зміни які відбувалися за цей період у їх величині, (рис. 2.8).

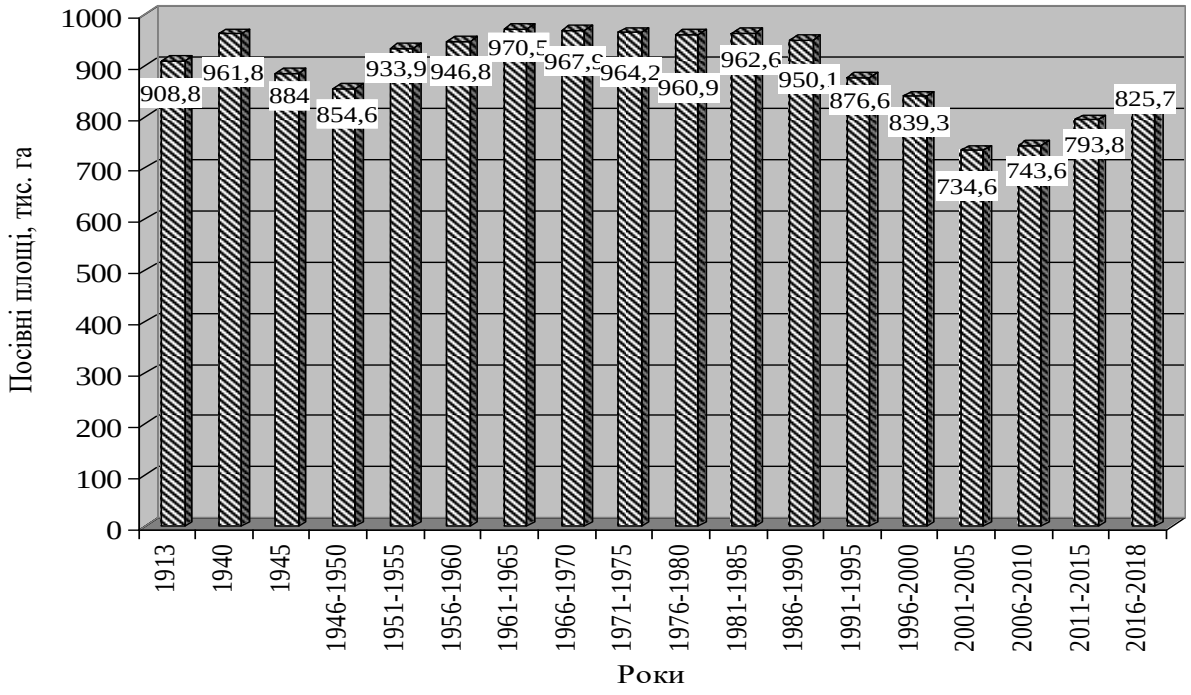


Рис. 2.8. Динаміка посівних площ сільськогосподарських культур у 1913-2018 рр.

Так, у 1913 сільськогосподарські культури вирощувалися на площі 908,8 тис. га, у 1940 – 961,8 тис. га. Післявоєнний період характеризувався зменшенням посівних площ до рівня відповідно 884 тис. га у 1945 році та 854,6 ти. га у 1946-1950 роках, що ймовірно було пов’язане із певним занепадом галузі аграрного виробництва на Тернопільщині.

Подальший період розвитку сільського господарства Тернопільської області (1951-1990 рр.) відзначився відносною стабільністю розмірів посівних площ сільськогосподарських культур, які знаходилися на рівні відповідно 933,9-970,5 тис. га. У 90-х роках минулого століття відбулися кардинальні зміни в усіх галузях економіки країни, в тому числі і в аграрному її секторі, що спричинили зменшення посівних площ сільськогосподарських культур до 734,6 тис. га у 2001-2005 роках.

Період 2006-2018 років характеризується позитивними змінами у аграрному виробництві Тернопільщини, що сприяло зростанню посівних площ сільськогосподарських культур до 743,6 тис. га у 2006-2010 рр. 793,8 тис. га у 2011-2015 та 825,7 тис. га у 2016-2018 рр.

Усі сільськогосподарські культури, які виступають джерелом корму для тварин можна умовно поділити на дві групи: перша група використовуються як корм для тварин, так і джерело сировини для харчової і переробної промисловості (ячмінь озимий та ярий, овес, кукурудза, горох, соя) та друга група – типові кормові культури – кормові боби, вика та її сумішки, кормові коренеплоди, силосні культури, однорічні та багаторічні кормові трави.

Зернове виробництво завжди було і залишається основною галуззю аграрного сектору економіки України, яка забезпечує не тільки продовольчу безпеку держави, а й експорт агропродовольчої продукції. Від розвитку цієї галузі залежить не тільки забезпечення населення продуктами харчування рослинного походження, а й продукцією тваринництва [156]

Посівні площі кормових культур формувалися в основному під впливом кліматичних, господарсько-економічних чинників та способів годівлі сільськогосподарських тварин. Аналіз розмірів посівних площ сільськогосподарських культур в цілому, так і кормових та зернофуражних культур зокрема, за 1946-2018 роки свідчить про значні зміни їх величини, за відповідний період досліджень, [2, 149-151, 371-372, 445-449, 503-507] (табл. 2.16).

Таблиця 2.16

Динаміка розмірів посівних площ кормових і зернофуражних культур, тис. га

Роки	Вся посівна площа	Зернові фуражні культури	Ячмінь (озимий та ярий)	Овес	Кукурудза	Зерно-бобові	Горох	Вика та суміші	Інші зернобобові культури	Соя	Кормові культури	Кормові коренеплоди	Кукурудза на силос і зелений корм	Одноріччні трави	Багаторічні трави
1946-1950	854.6	294,9	146.2	93,7	55,0	40,3	5,6	30,7	0	0	80,9	4,5	0	62,2	14,2
1951-1955	933,9	175,7	84,1	48,1	43,5	16,2	4,5	9,5	2,2	0	114,4	10,6	14,9	46,8	42,1
1956-1960	946,8	155,3	60,8	27,1	67,4	17,3	8,5	7,8	1	0,04	180,9	10	102,8	33,9	34,2
1961-1965	970,5	136,6	76,1	8,1	52,4	65,3	52,7	7,2	5,4	0	291,1	18,2	101,6	97,3	74
1966-1970	967,9	130,9	96,3	11,9	22,7	62,6	51,6	9,5	1,5	0,11	302,5	24,8	82,6	138,7	56,4
1971-1975	964,2	181,3	142,2	15	24,1	54,9	40	14,4	0,5	1	287,2	25,2	56,2	131	74,8
1976-1980	960,9	215,4	187,2	15,3	12,9	49,1	39,1	8,9	1,1	0,8	289,5	23,1	54,7	138	73,7
1981-1985	962,6	167,5	125,4	14,6	27,5	77,1	68,1	6,4	2,6	3	302,9	32,1	67,2	91,3	112,3
1986-1990	950,1	133,3	94,6	12,8	25,9	75,9	64,2	5,9	5,8	0,3	316,5	26,5	103,1	87,6	99,4
1991-1995	876,6	130,4	97,9	11,6	20,9	54,9	40	13,2	1,7	0,15	317	23,6	106,1	85,2	102,1
1996-2000	839,3	159,6	123,3	12,3	24	28,34	19,8	4,44	4,1	0,62	271,5	17,8	74,7	75,4	103,6
2001-2005	734,6	172,0	122,7	15,5	33,8	17,5	9,6	3,1	4,8	0,5	138,6	17,8	23,4	44,4	53
2006-2010	743,6	188,3	123,1	9,5	55,7	13,9	9,1	2	2,8	10,5	71,4	13,9	9	22,2	26,3
2011-2015	793,8	234,0	96,2	5,5	132,3	8,7	4,2	0,8	3,7	57,9	65,1	12,7	6,4	17,7	28,3
2016-2018	825,7	221,2	107,6	4,5	109,1	21,8	15,0	0,4	6,4	80,2	56,7	11,7	4,8	13,4	25,1

Посівні площі зернових злакових фуражних культур, які включають в себе такі культури, як ячмінь, овес та кукурудзу знаходилися на рівні 130,4-325,7 тис. га. Найменшими вони були у 1991-1995 рр. і становили 130,4 тис. га, що було пов'язано із складною ситуацією в аграрному виробництві, що виникла внаслідок економічних перетворень в усіх галузях економіки.

В цей період спостерігалося зменшення поголів'я тварин, для яких зернові злакові культури є джерелом кормів, так і відсутність ринків збуту зерна, що і зумовило найменші розміри посівних площ зернових фуражних культур. Найбільшою, ж площею зазначеної групи культур відзначився 1946 рік – 294,9 тис. га.

В Україні на початку 90-х років XX століття при переході до ринкових відносин для усіх галузей економіки було створено умови вільного ціноутворення, а для сільського господарства запроваджено орієнтовні ціни, які зростали значно нижчими темпами, ніж на товари і послуги, які споживаються сільським господарством, що спричинило диспаритет цін не на користь аграріїв [156].

Важливим фактором формування розмірів посівних площ зернофуражних культур стало відкриття зовнішніх ринків збуту вирощеної продукції, що проявилося у період розпаду СРСР та набуття Україною незалежності. Завдяки зазначеним економічних та політичним змінам Україна зайняла одне із провідних місць на світовому ринку зерна. Попит на зернову продукцію на зовнішньому ринку спричинив перерозподіл посівних площ зернових та зернофуражних культур в Україні в цілому так і в Тернопільській області зокрема.

Розміри посівних площ зернобобових культур, які включають в себе горох, вику та викосумішки, а також інші зернобобові культури (люпин, кормові боби, нут) коливалися в широкому діапазоні – від 8,7 тис. га у 2015 році до 77,1 тис. га у 1981-1985 рр. Така ситуація пов'язана з тим, що в останні роки спостерігається занепад галузі тваринництва, що супроводжується поголів'ям тварин, а оскільки зернобобові культури використовувалися в

основному на корм тваринам, то і відповідно зменшуються їх посівні площі. Період 1981-1985 рр. відзначався інтенсивним розвитком різних підгалузей тваринництва, а отже і значною потребою у зернофуражі, що і зумовило найбільші розміри посівних площ зазначених культур.

Обсяги вирощування типових кормових культур (кормові коренеплоди, кукурудза на силос та зелений корм, однорічні та багаторічні трави) нерозривно пов'язані із станом розвитку галузі тваринництва. Розміри посівних площ зазначених культур становили 56,7 тис. га у 2016-2018 рр. та 317,0 тис. га у 1991-1995 рр.

Детальний аналіз розмірів посівних площ зернофуражних та кормових культур за кожний період досліджень свідчить про те, що вони динамічно змінювалися залежно від різних умов.

Так, на початку ХХ століття зернові злакові фуражні культури займали 251,5 тис. га, зернобобові – 60,7 тис. га та типові кормові – 70,9 тис. га.

У середині минулого століття площі зайняті зазначеними культурами становили відповідно 298,0, 40,0 та 80,9 тис. га. Кінець ХХ століття відзначився тим, що посівні площі злакових фуражних культур становили 145,0 тис. га, зернобобових 41,6 та кормових 294,3 тис. га.

У 2001-2018 рр. відбулися значні структурні зміни у розмірах посівних площ зернофуражних та кормових культур. Так, під зерновими культурами було зайнято 172,0-234,0, під зернобобовими – 8,7-21,8, під кормовими – 56,7-138,6 тис. га. В цей період відбувається стрімке зростання посівів сої, чого не спостерігалося у минулі роки – 0,5-80,2 тис. га.

Розміри посівних площ типових кормових культур (кормові коренеплоди, кукурудза на силос, однорічні та багаторічні трави) змінювалися по різному. Для кормових коренеплодів характерний параболічний тип динаміки посівів, коли відбувається поступове їх зростання від 2,3 тис. га у 1940 році до 32,1 тис. га у 1981-1985 р..

Починаючи із 1986-1990 рр. внаслідок складних структурних змін, які відбулися у аграрному секторі економіки та проявилися у занепаді галузі

тваринництва відбувається зниження площ посівів кормових коренеплодів до рівня 11,7 тис. га у 2016-2018 рр.

Дещо іншою є динаміка посівних площ кукурудзи на зелений корм та силос, де спостерігається їх ріст у період з 1955-1960 рр. до 1961-1965 рр. із досягненням максимального рівня у 102,8 тис. га.

Слід зазначити, що за попередні роки немає даних щодо обсягів вирощування кукурудзи на зелений корм та силос, що може свідчити про те, що вона на зазначені цілі не використовувалася. Починаючи із початку 50-х років минулого століття в Тернопільській області як і по всьому колишньому СРСР спостерігається «кукурудзяний бум», який зумовив значне зростання посівних площ кукурудзи на зелений корм та силос. Часовий проміжок 1966-1980рр. характеризується низхідним рухом величини посівів силосної кукурудзи із досягненням рівня 54,7 тис. га у 1976-1980 рр.

В подальшому у зв'язку із інтенсивним розвитком галузі тваринництва та проведенням широкомасштабних досліджень із кукурудзою на зелений корм та силос до 1990 року відмічається зростання обсягів вирощування кукурудзи на зелений корм та силос до 106,1 тис. га у 1991-1995 рр. В подальшому динаміка посівних площ кукурудзи аналогічна динаміці вирощування кормових коренеплодів, що проявляється у різкому падінні їх розмірів, які у 2016-2018 рр. становили 4,8 тис. га.

Динаміка посівних площ однорічних трав на сіно, сінаж та зелений корм також має хвилеподібний характер, оскільки в 1913 році вона становила 13,0 тис. га, у 1940 році – 8,9 тис. га, у 1946-1950 році – 62,2 тис. га.

Період з 1951 по 1960 рр. характеризується їх зниженням до рівня 33,9 тис. га. У 1961-1965 рр. спостерігається їх зростання до 97,3 тис. га. Період 1966-1980 рр. відзначається значними посівами однорічних трав як знаходилися майже на однаковому рівні і становили 131,0-138,7 тис. га.

Наступний період аграрного виробництва Тернопільської області (1981-1990 рр.). характеризується зменшенням посівів однорічних трав до рівня 87,6-91,3 тис. га. Початок 90-х років минулого століття відзначився значними

змінами у сільському господарстві України в цілому так і Тернопільщини зокрема. В цей період площа посівів однорічних кормових культур до тис. га. В подальшому відбувається різке зниження розмірів посівів однорічних культур, які використовуються на зелену масу, сіно та сінаж. Так, у 1996-200 рр. вони становили 75,4 тис. га, у 2001-2005 рр. – 44,4 тис. га, у 2006-2010 рр. – 22,2 тис. га, у 2011-2015 рр. – 17,7 тис. га, а у 2016-2018 рр. – 13,4 тис.га.

У 1950 році багаторічними травами було зайнято 14,2 тис. га. У 1951-1960 рр. вищезазначена група кормових культур у межах Тернопільської області займала площу 34,2-42,1 тис. га. У 1961-1980 рр. їх площі становили 56,4-74,8 тис. га. Період 80-х років минулого століття відзначився зростанням посівних площ багаторічних трав до 99,4-112,3 тис. га.

Наступний період розвитку сільськогосподарського виробництва Тернопільської області характеризується стабільними розмірами посівних площ – 99,4-103,6 тис. га. Із початком нового тисячоліття відбувається стрімке скорочення посівних площ багаторічних трав із досягненням мінімального показника 25,1 тис. га у 2016-2018 рр.

Аналізуючи співвідношення культур у кормовій групі видно, що на початку XX століття домінуюче положення займали багаторічні трави – 81,7-85,2% (рис. 2.9)

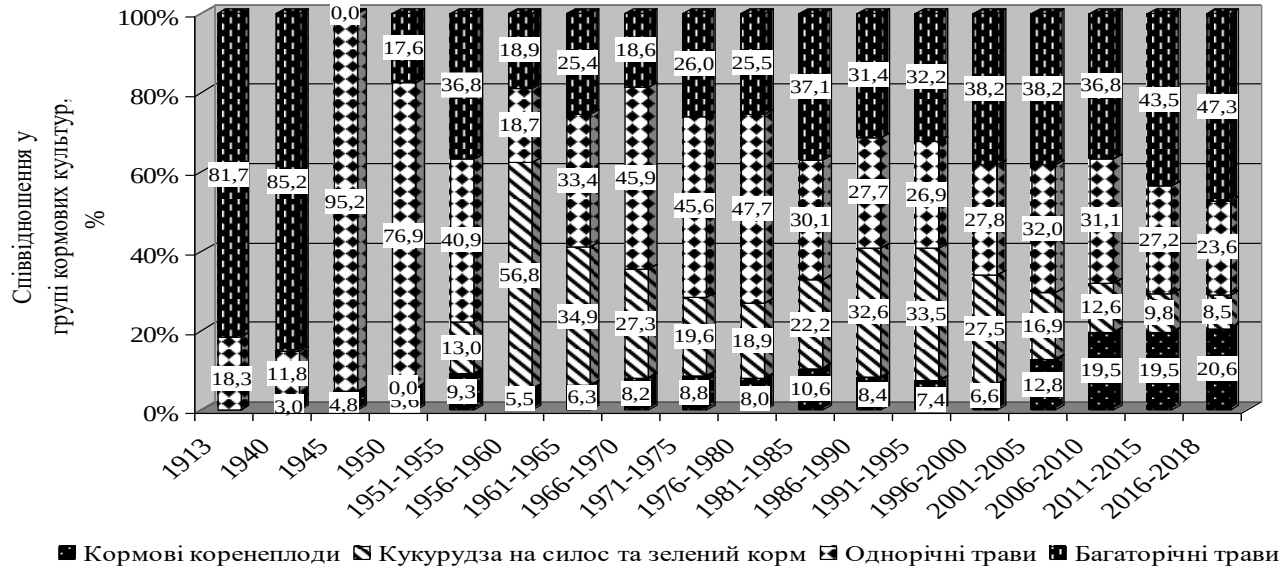


Рис. 2.9. Структура посівів кормових культур по Тернопільській області у 2013-2018 рр.

Частка однорічних трав у структурі посівів була досить високою протягом всього періоду досліджень і становила 11,8-95,2%, кукурудза на силос та зелений корм в структурі посівних площ кормових культур займала 0-56,8%. Аналіз структури посівних площ сільськогосподарських культур в Тернопільській області за період 1946-2018 рр. свідчить про незначну частку зернофуражних та кормових культур по відношенню до загальної площі посівів, (табл. 2.17). Частка зернових злакових культур у структурі посівів становила 13,5-32,4%, зернобобових – 1,1-8,0%, кормових – 7,6-33,1%. Дольова участь у посівах ячменю ярого та озимого становила 6,7-20,0%. Найбільша його частка була у 1976-1980 рр. – 20,0%, а найменшою – 6,7% у 1956-1960 рр.

Овес на початку XX століття був основною зернофуражною культурою Тернопільської області і займав у структурі посівів 16,5%. Поступово відбувається зменшення його частки у структурі посівних площ до 0,5% у 2011-2015 рр.

Аналіз структури посівних площ сільськогосподарських культур Тернопільської області свідчить про те, що в останні роки спостерігається зростання частки кукурудзи у структурі посівів. Так, у 1946-2010 рр. зазначений показник знаходився на рівні 1,3-7,5%, а у 2011-2015 рр. 16,7%.

Зовсім протилежна тенденція спостерігається щодо зернобобових культур, для яких характерне зменшення відсотка у структурі посівів. Так, у 1946-2010 рр. вони займали 1,7-8,0%, а у 2016-1018 рр. – 2,6%. При цьому, частка гороху знаходилася на рівні 0,5-7,1 та 0,6%, вики озимої та ярої – 0,3-3,8 та 0,05%. В останні роки спостерігається зростання посівних площ, а отже і відсотка сої у структурі посівів. Так, у 1946-2010 рр. її частка становила 0,1-1,4%, а у 2016-2018 рр. – 9,7%. Серед типових кормових культур в період до 2000 років кукурудза на силос і зелений корм займала 0,6-12,1%, кормові коренеплоди – 0,2-3,3%, однорічні трави – 0,9-14,4%, багаторічні трави – 1,7-12,3% у структурі посівних площ, досягаючи свого максимуму у 70-80-х роках минулого століття

Таблиця 2.17

Частка кормових і зернофуражних культур у структурі посівних площ, %

Роки	Вся посівна площа	Зернові злакові фуражні культури	Ячмінь	Овес	Кукурудза	Зернобобові	Горох	Вика та суміші	Інші зернобобові культури	Соя	Кормові культури	Кормові коренеплоди	Кукурудза на силос і зелений корм	Однорічні трави	Багаторічні трави
1946-1950	100,0	34,5	17,1	11,0	6,4	4,7	0,7	3,6	0,0	0,0	9,5	0,5	0,0	7,3	1,7
1951-1955	100,0	18,8	9,0	5,2	4,7	1,7	0,5	1,0	0,2	0,0	12,2	1,1	1,6	5,0	4,5
1956-1960	100,0	16,4	6,4	2,9	7,1	1,8	0,9	0,8	0,1	0,0	19,1	1,1	10,9	3,6	3,6
1961-1965	100,0	14,1	7,8	0,8	5,4	6,7	5,4	0,7	0,6	0,0	30,0	1,9	10,5	10,0	7,6
1966-1970	100,0	13,5	9,9	1,2	2,3	6,5	5,3	1,0	0,2	0,0	31,3	2,6	8,5	14,3	5,8
1971-1975	100,0	18,8	14,7	1,6	2,5	5,7	4,1	1,5	0,1	0,1	29,8	2,6	5,8	13,6	7,8
1976-1980	100,0	22,4	19,5	1,6	1,3	5,1	4,1	0,9	0,1	0,1	30,1	2,4	5,7	14,4	7,7
1981-1985	100,0	17,4	13,0	1,5	2,9	8,0	7,1	0,7	0,3	0,3	31,5	3,3	7,0	9,5	11,7
1986-1990	100,0	14,0	10,0	1,3	2,7	8,0	6,8	0,6	0,6	0,0	33,3	2,8	10,9	9,2	10,5
1991-1995	100,0	14,9	11,2	1,3	2,4	6,3	4,6	1,5	0,2	0,0	36,2	2,7	12,1	9,7	11,6
1996-2000	100,0	19,0	14,7	1,5	2,9	3,4	2,4	0,5	0,5	0,1	32,3	2,1	8,9	9,0	12,3
2001-2005	100,0	23,4	16,7	2,1	4,6	2,4	1,3	0,4	0,7	0,1	18,9	2,4	3,2	6,0	7,2
2006-2010	100,0	25,3	16,6	1,3	7,5	1,9	1,2	0,3	0,4	1,4	9,6	1,9	1,2	3,0	3,5
2011-2015	100,0	29,5	12,1	0,7	16,7	1,1	0,5	0,1	0,5	7,3	8,2	1,6	0,8	2,2	3,6
2016-2018	100,0	26,7	13,0	0,5	13,2	2,6	1,82	0,05	0,8	9,7	6,9	1,4	0,6	1,6	3,0

Початок XXI століття відзначився зменшенням частки кормових культур у структурі посівних площ Тернопільської області.

Зокрема, у 2016-2018 рр. частка кормових культур становила 6,9-18,9%, з них кормові коренеплоди займали 1,4-2,4%, кукурудза на силос і зелений корм 0,6-3,2%, однорічні та багаторічні трави – відповідно 1,6-6,0 та 3,0-7,2%.

Таким чином наведені дані свідчать про те, що розміри та структура посівних площ зернофуражних та кормових культур на Тернопільщині динамічно змінювалися за роками досліджень, що свідчить про значний вплив на них абіотичних та антропогенних чинників.

2.2.2. Урожайність та валовий кормових культур

Оцінка урожайності зернофуражних та кормових культур свідчить про значне її коливання в період з 1951 по 2018 рр., [145] (табл. 2.18.)

Аналіз динаміки урожайності зернофуражних та кормових культур за досліджуваний період вказує на те, що в більшості випадків, за винятком сої, вона найвищою була у період 1971-1990 рр., що пояснюється з однієї сторони господарсько-економічними чинниками, а з іншої – кліматичними умовами.

Низька урожайність сільськогосподарських культур в період 1951-1970 рр. зумовлена низьким розвитком технологій вирощування сільськогосподарських культур, що було спричинено невеликим асортиментом сортів та відсутністю достатнього рівня хімічного забезпечення сільськогосподарського виробництва, зокрема мінеральних добрив та засобів захисту рослин. Так, урожайність ячменю становила 1,27-2,22 т/га, вівса – 1,09-1,62 т/га, кукурудзи – 1,86-2,91 т/га, зернобобових – 0,88-1,64т/га, сої – 0,78 т/га, кормових коренеплодів – 11,1-20,97 т/га, кукурудзи на зелений корм та силос – 12,3-17,2 т/га, одно- та багаторічних трав на сіно – 1,70-1,96 т/га, а на зелену масу – 10,1-13,2 т/га.

Таблиця 2.18

Динаміка урожайності кормових та зернофуражних культур у 1913-2018 рр., т/га

Культури	Роки											
	1913	1940	1945	1946-1950	1951-1960	1961-1970	1971-1980	1981-1990	1991-2000	2001-2010	2011-2015	2016-2018
Ячмінь (озимий та ярий)	1,0	1,46	1,08	1,23	1,27	2,22	2,81	3,07	2,89	1,93	3,90	4,65
Овес	0,83	1,23	1,02	1,17	1,09	1,62	1,97	2,21	2,19	1,62	2,52	2,76
Кукурудза	0,65	1,55	0,86	1,36	1,86	2,91	3,36	3,70	3,04	4,28	7,02	8,21
Зернобобові	-	1,3	0,86	0,95	0,88	1,64	1,87	1,75	1,79	1,82	2,19	3,11
Горох	-	-	-	-	0,81	1,67	1,98	1,82	2,13	2,11	3,06	3,89
Вика та суміші	-	-	0,97	0,93	0,85	1,41	1,53	1,57	1,75	1,28	1,77	1,80
Соя	-	-	-	-	-	0,78	1,10	0,52	0,86	1,21	1,96	2,57
Кормові коренеплоди	-	-	-	-	11,1	20,97	21,9	32,65	28,40	28,85	28,6	26,6
Кукурудза на силос	-	-	-	-	12,3	17,18	20,7	30,4	20,67	20,94	30,4	35,8
Однорічні трави на сіно	-	1,35	-	0,48	1,7	1,96	3,0	2,89	2,61	2,53	3,07	3,15
Багаторічні трави на сіно	-	1,01	-	1,55	1,7	1,95	3,1	3,62	2,54	2,54	3,49	3,52
Однорічні трави на зелений корм	-	-	-	-	11	10,1	15,9	14,2	9,16	12,9	14,6	14,9
Багаторічні трави на зелений корм	-	-	-	-	13,2	11,9	20,2	19,8	13, 6	19,0	24,0	25,3

Подальший період (1971-1991 рр.) розвитку сільського господарства Тернопільщини, ознаменувався інтенсифікацією аграрного виробництва, що проявилося у його всебічній хімізації та сприяло зростанню урожайності кормових та зернофуражних культур.

У зазначений період збір з одного гектара зерна ячменю становив 2,81-3,07 т, вівса – 1,97-2,21 т, кукурудзи – 3,36-3,70 т, зернобобових – 1,75-1,86 т, сої 0,52-1,10 т, кормових коренеплодів – 21,9-32,6 т, кукурудзи на силос – 20,7-30,4 т, сіна однорічних та багаторічних трав – 2,89-3,62 т, зеленої маси зазначених трав – 14,20-20,2 т.

У 1991-2010 рр. спостерігається значне зниження урожайності сільськогосподарських культур, порівняно із попереднім періодом, що зумовлене складною економічною ситуацією, яка склалася в агропромисловому комплексі держави після розпаду СРСР та проявилася у зменшенні кількості внесених мінеральних та органічних добрив, засобів захисту рослин, погіршенні матеріально-технічного забезпечення сільськогосподарських підприємств.

Починаючи з 2011 року відбувається зростання урожайності сільськогосподарських культур, що пов’язано із інтенсифікацією технологій їх вирощування, використанням на теренах області імпортної сільськогосподарської техніки, збільшенням кількості внесених мінеральних добрив та засобів захисту рослин.

У період 2016-2018 рр. урожайність ячменю становила 4,65 т/га, вівса – 2,76 т/га, кукурудзи – 8,21 т/га, зернобобових – 3,11 т/га, гороху – 3,89 т/га, сої – 2,57 т/га, кормових коренеплодів – 26,6 т/га, кукурудзи на зелений корм та силос – 35,7 т/га, сіна багаторічних та однорічних трав – відповідно 3,52 та 3,15 т/га, зеленої маси зазначених культур – 25,3 та 14,9 т/га.

Валовий збір і врожайність сільськогосподарських культур - найважливіші результативні економічні показники, що використовуються для оцінки стану, розвитку та ефективності окремих галузей рослинництва, всього рослинництва і сільського господарства в цілому. Всі агротехнічні заходи,

меліорація земель, природноекономічні умови і рівень організаційно-господарської діяльності сільськогосподарських підприємств знаходять свій конкретний вираз у рівні валового збору і врожайності [9]

Валовий збір є підсумком складного процесу вирощування сільськогосподарських культур, в якому переплітаються економічний і біологічні процеси відтворення [145]. Нашими дослідженнями встановлено, що валовий збір продукції кормових та зернофуражних культур на Тернопільщині змінювався в досить широких межах, оскільки залежав від розмірів посівних площ та урожайності, (табл. 2.19). Так, валовий збір ячменю становив 134,3-542,0 тис. т. Найменшим він був у 1961-1965 рр., - 134,3 тис. т, а найбільшим у 1976-1980 рр. – 542 тис. т. Обсяги виробництва вівса на Тернопільщині були значно меншими, порівняно із ячменем і становили 10,5 тис. т у 1961-1965 рр., та 31,3 тис. т у 1991-1995 рр., що є відповідно найменшим та найбільшим показником.

Динаміка валових зборів зерна кукурудзи коливалася в дуже широкому діапазоні – від 50,6 тис. т у 1976-1980 рр. до 939,3 тис. т у 2011-2015 рр. Причиною такого стрімкого зростання обсягів виробництва зерна кукурудзи є з однієї сторони зростання посівних площ зазначеної культури, а з іншої – підвищення урожайності за рахунок удосконалення елементів технології вирощування. Найбільші валові збори зерна гороху на Тернопільщині зафіксовано в період 1986-1990 рр. – 131,2 тис. т, а найменші – у 2011-2015 рр. – 14 тис. т.

Обсяги виробництва зерна вики та її сумішок із злаковими культурами було невисоким і коливалося в межах від 1,5 тис. т у 2011-2015 рр. до 21,4 тис. т у 1971-1975 рр.

Виробництва сої до 90-х років минулого століття було зосереджене у науково-дослідних уставах і його обсяги були незначними, тому не відображалися у статистичній звітності. Майже аналогічною була ситуація і в період 1991-2000 рр., коли було вироблено 0,1 тис. т сої.

Таблиця 2.19

Валовий збір кормових та зернофуражних культур, тис. т

Культури	Роки											
	1961-1965	1966-1970	1971-1975	1976-1980	1981-1985	1986-1990	1991-1995	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015	2016-2018
Ячмінь	134,3	233,7	351,5	542	287,9	291,7	305,9	240	252,8	302,9	356	533,3
Овес	10,5	24,2	27,9	31,2	27,5	30,4	31,3	21,8	24,2	15,1	13,3	12,4
Кукурудза	138,9	74,8	79,2	50,6	89,3	97,9	64,3	64,5	115,4	277,4	939,3	895,0
Горох	78,1	95,4	67,8	84,8	110,4	131,2	80,5	59,7	21,7	21,1	14	59,9
Викосуміш	8,3	16,2	21,4	13,2	9,9	10,1	9,3	7,3	5,7	2,3	1,5	-
Соя	-	-	-	-	-	-	0,1	0,1	0,6	15,6	112,2	200,9
Кормові коренеплоди	311,7	664,9	640,2	473,6	1087,7	969,7	677	513,5	465,6	430,9	363,7	310,8
Сіно однорічних та багаторічних трав	75,4	86,2	52,7	43,8	148,2	143,8	95,2	86,5	90,7	118	112,9	59,6
Зелена та силосна маса кукурудзи	1752,4	1374,4	1160,2	1136,8	2002,4	3184,9	2525,3	1560,1	410,8	211,2	192,8	71,4

Дещо більшим зазначений показник був у 2001-2005 рр. і становив 0,6 тис. т. Проте, найбільш інтенсивно соєвиробництво почало розвиватися в період 2006-2010, 2011-2015 та 2016-2018 рр., коли обсяги виробництва зерна зазначеної культури становили відповідно 15,6, 112,2 та 200,9 тис. т.

Найбільші обсяги виробництва коренеплодів кормових буряків були у 1981-1985 рр. – 1087,7 тис. т, а найменшими – у 1961-1965 рр., що очевидно було пов'язане із особливостями годівлі сільськогосподарських тварин тих періодів.

На період 1981-1985 рр. припадає також пік виробництва сіна однорічних та багаторічних трав, які за даними статистичних джерел сумарно становили 148,2 тис. т. Найменшим зазначений показник був у 1976-1980 рр. – 43,8 тис. т.

Обсяги виробництва зеленої та силосної маси кукурудзи за весь період досліджень коливалися в межах від 71.4 тис. т у 2016-2018 рр. до 3184,9 тис. т у 1986-1990 рр.

2.2.3. Стан розвитку тваринництва на Тернопільщині

Процес переходу країни до ринкових методів господарювання ознаменувався кризою, яка охопила, насамперед, сільське господарство При цьому, найбільшого спаду зазнало тваринництво [65].

Галузь тваринництва попри тривалий період занепаду продовжує відігравати важливе значення у розвитку вітчизняного агропромислового комплексу, щорічно забезпечуючи вагому частку виробництва валової продукції сільського господарства. Продукція галузі є сировиною для молокопереробної промисловості та експорту продукції з різною глибиною переробки, а отже, і вплив розвитку тваринництва на функціонування економіки значно більший, ніж можна очікувати [65].

Особливо варто звернути увагу на те, що тваринництво задовольняє потреби внутрішнього продовольчого ринку, а нинішній кризовий стан

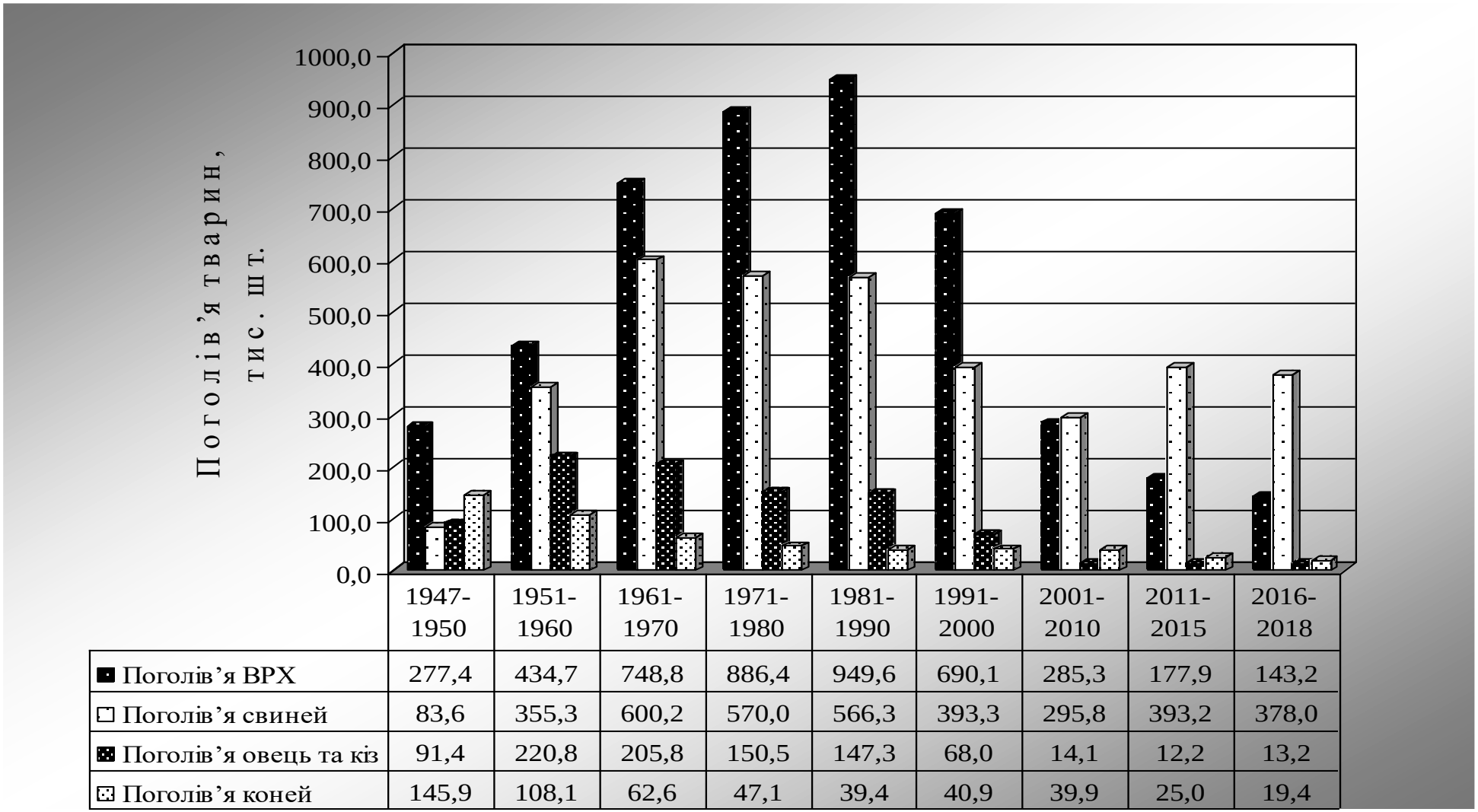
розвитку галузі безпосередньо зумовлений також проблемами зниження доходів, які останніми роками виникли у зв'язку з падінням купівельної платоспроможності населення. Кризові явища в економіці негативно позначилися на функціонуванні тваринницького підкомплексу, внаслідок чого відбулося зменшення чисельності худоби і птиці [219]

Негативні зміни у виробництві основних видів тваринницької продукції є наслідком системних перетворень суспільно-економічних відносин на селі, коли були зруйновані великотоварні та спеціалізовані господарства. За рахунок галузі тваринництва вирішувалися усі виробничі питання: виплата заробітної плати, погашення кредитів, розрахунки за майнові паї тощо. Це призвело до зменшення продуктивної худоби у сільськогосподарських підприємствах, які були основними виробниками тваринницької продукції [286]

Аналіз матеріалів Головного управління статистики України в Тернопільській області свідчить про параболічний характер кривої, яка відображає динаміку поголів'я сільськогосподарських тварин в господарствах Тернопільської області, [145] (рис. 2.10). Так, в післявоєнний період 1947-1950 років на Тернопільщині налічувалося 277,375 тис. голів ВРХ, 83,58 тис. голів свиней, 91,38 тис. голів овець і кіз та 145,93 тис. голів коней.

В подальшому спостерігається поступове зростання чисельності сільськогосподарських тварин ВРХ Тернопільській області, яке досягло свого максимуму в період 1981-1990 років.

В зазначений період тут налічувалося 949,6 тис. голів ВРХ. В подальшому спостерігається поступове зменшення чисельності поголів'я великої рогатої худоби. Дана тенденція відбувається і по сьогоднішній день, коли станом на 1 січня 2019 року в області налічувалося всього 138,7 тис. голів ВРХ. Динаміка кількості свиней на Тернопільщині максимальною була у період 1961-1970 років – 600,21 тис. Починаючи з 70-х років минулого століття і по сьогоднішній день спостерігається тенденція щодо зменшення чисельності поголів'я зазначених тварин.



	1947-1950	1951-1960	1961-1970	1971-1980	1981-1990	1991-2000	2001-2010	2011-2015	2016-2018
Поголів'я ВРХ	277,4	434,7	748,8	886,4	949,6	690,1	285,3	177,9	143,2
Поголів'я свиней	83,6	355,3	600,2	570,0	566,3	393,3	295,8	393,2	378,0
Поголів'я овець та кіз	91,4	220,8	205,8	150,5	147,3	68,0	14,1	12,2	13,2
Поголів'я коней	145,9	108,1	62,6	47,1	39,4	40,9	39,9	25,0	19,4

Рис. 2.10. Динаміка поголів'я сільськогосподарських тварин в господарствах усіх категорій Тернопільської області, тис. шт.

В період 2016-2018 років зазначений показник знаходився на рівні 378,0 тис. голів. Чисельність поголів'я овець та кіз на Тернопільщині неухильно зменшується починаючи з 60-х років минулого століття, коли була відмічена їх найбільша кількість 220,75 тис. голів – в 1951-1960 р.р).

Аналогічна ситуація відмічається і щодо наявності коней в господарствах області. В кінці 40-х років минулого століття їх налічувалося 145,93 тис. голів. Потім відбувається поступове зменшення конепоголів'я Тернопільської області. Причиною цього є розвиток науково-технічного прогресу та всестороння механізація виробничих процесів, оскільки в 40-х роках коні були робочою силою, яка використовувалася для виконання різних робіт. Пізніше вони були замінені тракторами, машинами та комбайнами, що і зумовило різке зниження чисельності їх поголів'я. У 2016-2018 рр. їх налічувалося 19,4 тис. шт, і зокрема станом на 1.01.2019 року 18,0 тис. голів.

Дещо інший характер має динаміка поголів'я птиці по Тернопільській області (рис. 2.11).

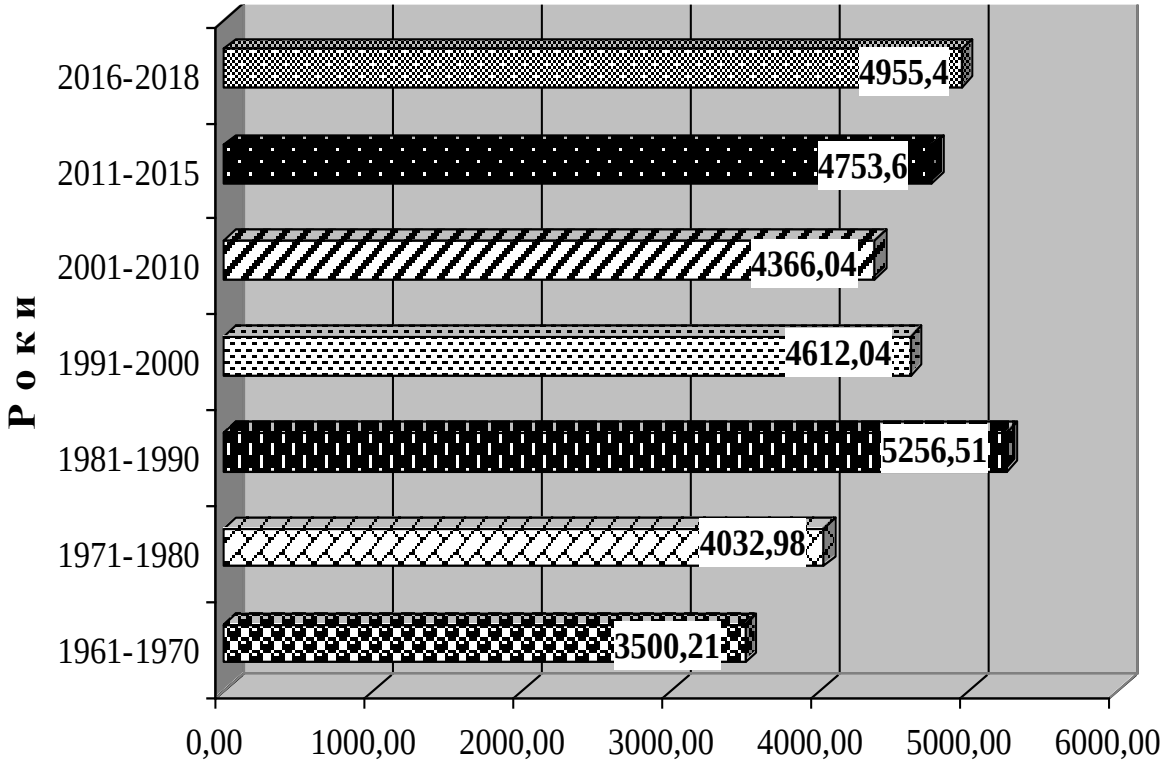


Рис. 2.11. Динаміка чисельності птиці в господарствах усіх категорій Тернопільської області

Так, у 60-х роках минулого століття тут налічувалося 425,64 тис. голів. В пізніший період спостерігається різке зростання їх чисельності із досягненням максимуму у 1981-1990 рр. – 5 млн. 256,51 тис. гол. Послідуючий період 1991-2000 та 2001-2010 рр. характеризується повільним зменшенням кількості птиці в господарствах різних типів Тернопільської області.

Останні роки (2016-2018 рр). відзначилися поступовим відновленням галузі птахівництва із досягненням чисельності поголів'я 4 млн. 955,4 тис. шт. Зокрема, станом на 1.01.2019 року в області налічувалося 5 млн. 242 тис. голів птиці.

Зазначена ситуація зумовлена біологічними особливостями птиці, що дозволяє за короткий проміжок часу отримати готову продукцію.Для інших груп тварин (великої рогатої худоби, свиней, овець та кіз, а також коней) такого не спостерігається.

У структурі розміщення поголів'я тварин в розрізі основних категорій господарств відбулися кардинальні зміни. Так, в період становлення 1947-1950-х років 95,59% поголів'я ВРХ знаходилося у господарствах населення і тільки 4,41% у колгоспах та радгоспах.

Із утворенням колективних сільськогосподарських підприємств ситуація змінилася і у 1981-1990 рр. відсоток поголів'я великої рогатої худоби тут становив 67,25%, а в господарствах населення – 32,75%.

Здобуття Україною незалежності та пов'язані із ним перетворення в аграрному секторі економіки спричинили розпад великих сільськогосподарських підприємств та перерозподіл худоби за категоріями господарств. Спостерігається стрімке зменшення частки поголів'я ВРХ у сільськогосподарських підприємствах та зростання його відсотка у господарствах населення – відповідно 20,2 та 79,8% у 2016-2018 рр.

Дещо іншою є ситуація щодо структури розміщення поголів'я свиней у господарствах Тернопільської області. В 40-х роках минулого століття 91,76% поголів'я знаходилося у господарствах населення та 8,24% у колгоспах та радгоспах. В наступні роки (1961-1990) відсоток свиней, які знаходилися у

господарствах населення знизився до 33-9-39,3%, а частка поголів'я, що була у колгоспах та радгоспах зросла до 60,7-66,1%.

Подальший період розвитку свинарства Тернопільщини відзначився переміщенням виробництва у господарства населення. Так, в 2001-2010 рр. тут знаходилося 81,2% свинопоголів'я і лише 18,8% у сільськогосподарських підприємствах.

У 2011-2016 рр. спостерігається зростання чисельності свиней на Тернопільщині за рахунок введення в експлуатацію сучасних свинокомплексів і як наслідок перерозподіл поголів'я між групами господарств. Так, у зазначений період відсоток свиней, які знаходилися у сільськогосподарських підприємствах виріс до 46,9%, а тих, що були у господарствах населення – навпаки зменшився до 53,1%.

Щодо поголів'я овець та кіз, то у післявоєнний період 92,23% поголів'я було у господарствах населення і 7,77% у сільгосппідприємствах (колгоспах та радгоспах). В подальшому відбулося різке зростання частки овець та кіз у колективних сільськогосподарських підприємствах (до 96,43% у 1981-1990 рр.) та зменшення у господарствах населення (до 3,57 % у цей же період).

Із зміною форм господарювання на селі у 90-х роках минулого століття спостерігається різке зменшення частки поголів'я дрібної рогатої худоби до 2,93-3,90% у сільськогосподарських підприємствах та зростання зазначеного показника у господарствах населення – до 96,1-97,07%.

Аналогічною є структура розміщення поголів'я коней в господарствах Тернопільської області. У післявоєнний період 71,11% поголів'я було у господарствах населення і 288,89% у сільгосппідприємствах (колгоспах та радгоспах). В подальшому відбулося різке зростання частки коней у колективних сільськогосподарських підприємствах (до 98,75-99,80% у 1951-1990 рр.) та зменшення у господарствах населення (до 0,20-1,25 % у цей же період).

Господарсько-економічні перетворення, що відбулися після розпаду Радянського Союзу зумовили різке зменшення частки поголів'я коней до 3,0% у сільськогосподарських підприємствах та зростання зазначеного показника у господарствах населення – до 97,0%.

Однією із причин такої ситуації є те, що для господарств населення коні, як і в післявоєнний період є робочою силою, оскільки одноосібники в більшості випадків не можуть придбати сільськогосподарську техніку для ведення аграрного виробництва.

Структура розміщення поголів'я птиці, дещо відрізняється від попередніх груп тварин. Так в 60-х роках минулого століття 11,62% поголів'я було зосереджено в сільськогосподарських підприємствах та 88,365% у господарствах населення. 70-80-ті роки характеризуються зростанням частки поголів'я птиці у колгоспах та радгоспах до 24,39-27,42% та зменшенням зазначеного показника у господарствах населення відповідно до 72,58-75,61%.

Як для інших видів сільськогосподарських тварин період становлення української держави відзначився переміщенням виробництва продукції птахівництва у індивідуальний сектор, внаслідок чого відсоток поголів'я птиці у даній групі господарств зріс до 83,18-90,25%, а в сільськогосподарських підприємствах зменшився відповідно до 9,75-16,82%.

Останні роки характеризуються відродженням галузі птахівництва у сільськогосподарських підприємствах завдяки спорудженню нових птахоферм. Внаслідок цього частка птиці, що знаходиться у даних господарствах виросла до 33,6%, а тих що перебувають у господарствах населення зменшилася до 66,4%.

Таким чином, проведений аналіз розвитку тваринництва вказує на його спрямованість на швидкоокупні галузі – птахівництво і свинарство, тоді як скотарство перебуває в депресивному стані.

2.2.4. Формування обсягів виробництва кормових культур під впливом абіотичних та антропогенних факторів

Виробництво кормових і фуражних культур в Україні в цілому, так і на Тернопільщині зокрема, зумовлене їх послідуючим використанням. Так, типові кормові культури (однорічні та багаторічні трави, кормові коренеплоди використовуються виключно для годівлі сільськогосподарських тварин і обсяги їх виробництва залежать від поголів'я ВРХ, свиней, коней, овець та кіз).

Зерно ячменю, кукурудзи, вівса, гороху та сої має більш широке використання – харчова промисловість, виробництво біодизелю та біоетанолу, а також використання в якості зернофуражу. Крім цього в останні роки ключовим напрямом, який визначає обсяги виробництва продукції зазначених культур є експорт за кордон.

Важливим аспектом виробництва зерна в кожній області України, в тому числі і Тернопільській, є те, що воно тісно пов'язане із загальнодержавним, і відповідно до Закону України «Про зерно та ринок зерна в Україні» із змінами і доповненнями, внесеними Законом України від 12 травня 2004 року №1713-IV – зернові ресурси держави формуються, зокрема із регіональних ресурсів кожної області [184].

Тенденції які спостерігаються на ринку зерна в державі в цілому відображаються безпосередньо і на зерновиробництві кожної з областей. Тому зростання чи зменшення експорту того чи іншого виду зерна відповідно створює дефіцит чи надлишок продукції на ринку і як наслідок зростання чи зниження його ціни, що створює передумови для збільшення чи зменшення обсягів його виробництва.

На основі даних Державної служби статистики [145] та літературних джерел [154] встановлено, що у період 1991-2010 рр. у серед таких культур як ячмінь, кукурудза та соя в експорті переважав ячмінь, якого експортувалося 6817,4-12540,0 тис. тон. За цей же період було експортовано 3530,9-5360,0 тис. кукурудзи та 300,8 тис. тон сої.

У 2011-2018 роках структура експорту змінилася – найбільші обсяги було експортовано зерна кукурудзи – 15350,6-19371,0 тис. тон, тоді як ячменю – 3171,8-4418,0 тис. тон. Крім цього спостерігається зростання експортних поставок сої – 1588,7-2614,4 тис. тон.

Причиною цього є вища ціна 1 т зерна кукурудзи, порівняно із зерном ячменю, вівса та зерна сої порівняно із ціною 1 т гороху чи інших зернобобових культур. Враховуючи те, що зерновиробництво Тернопільської області є частиною загальнодержавного виробництва зерна, то тут простежуються такі ж тенденції у розвитку, що і в цілому для України. Зростання обсягів виробництва високомаржинальних культур, таких як кукурудза та соя зумовлене перш за все їх орієнтацією на експорт.

Використовуючи метод кореляційно-регресійного аналізу нами встановлено вплив метеорологічних та антропогенних чинників на формування посівних площ кормових і зернофуражних культур (рис. 2.12).

Дослідженнями встановлено, що зміни кліматичних та господарсько-економічних умов по різному вплинули на формування посівних площ фуражних культур. Розміри посівних площ ячменю, як свідчать дані кореляційно-регресійного аналізу перебувають в тісній прямій залежності від суми опадів за його вегетацію (r=0,926). А оскільки спостерігається зростання посушливості вегетаційного періоду то відповідно відбувається зменшення посівних площ ячменю.

Посівні площі вівса значно менше залежали від кліматичних та антропогенних чинників, ніж ячменю. Основною причиною зменшення його посівних площ ймовірно є низька урожайність та реалізаційна ціна вирощеного урожаю. Встановлено, що зростання тепло забезпеченості вегетаційного періоду сприяло зростанню посівних площ кукурудзи (r=0,883) та її урожайності (r=0,797). Крім цього підвищення урожайності кукурудзи зумовило збільшення обсягів її висівання на території Тернопільської області (r=0,791).

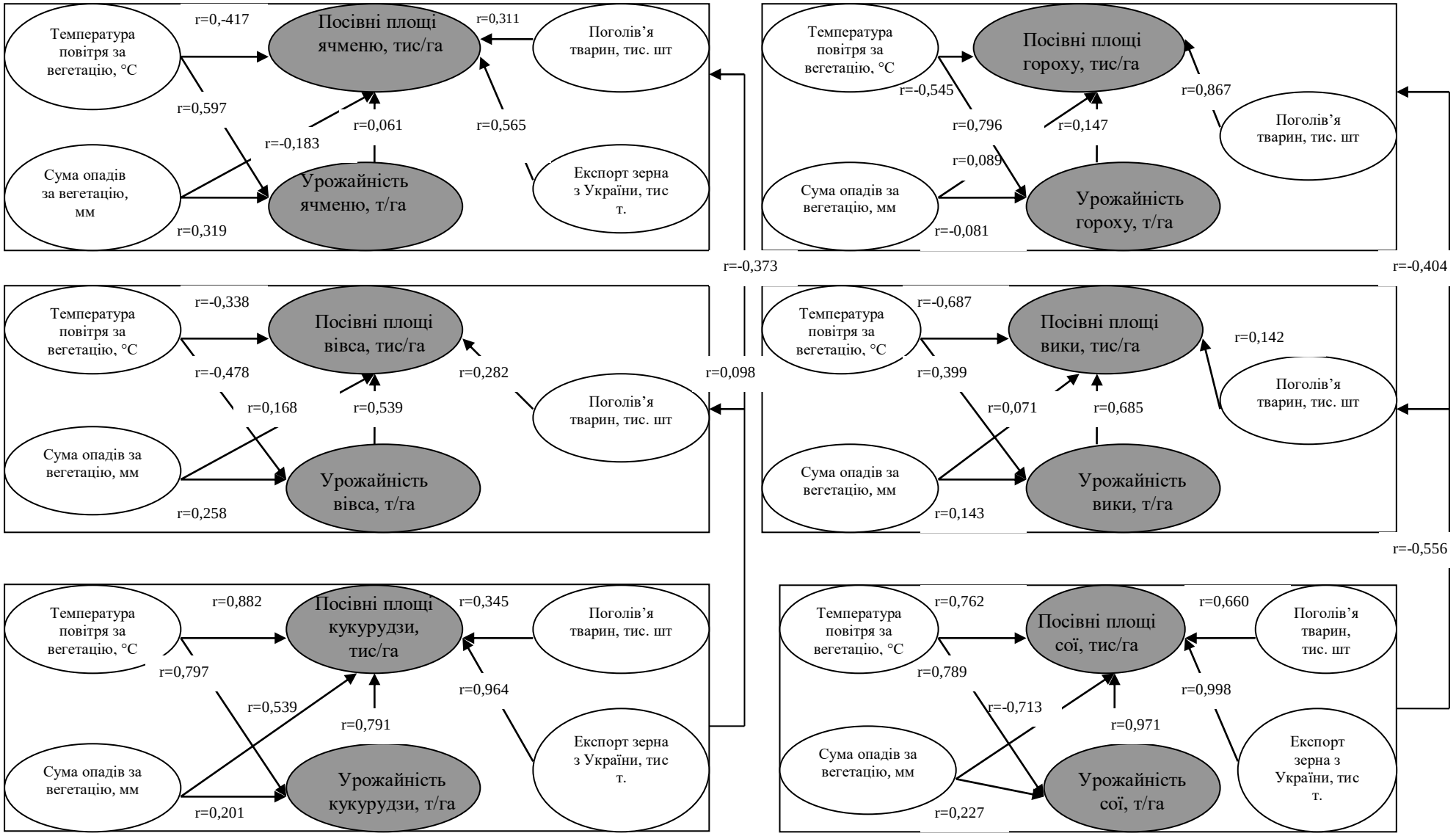


Рис. 2.12. Дендрограма залежності посівних площ зернофуражних культур від метеорологічних та господарсько-економічних умов

Проте, вирішальним фактором, який спричинив збіольшення посівних площ кукурудзи є її маржинальність при експорті за кордон. Коефіцієнт кореляції між обсягами експорту зерна кукурудзи Україною та її посівними площами на Тернопільщині становить 0,964, що є найвищим показником серед усіх факторів, які визначають обсяги посівів.В групі зернобобових культур посівні площі гороху визначаються в основному таким чинниками, як чисельність сільськогосподарських тварин, де його зерно використовувалося в годівлі. Коефіцієнт кореляції між сумарним поголів'ям та розмірами посівних площ гороху становить 0,867, що вказує на високу тісноту зв'язку між зазначеними величинами. А оскільки на Тернопільщині відбувається зниження чисельності сільськогосподарських тварин це відповідно зумовлює зменшення посівних площ гороху.

Величина посівних площ вики, згідно результатів кореляційно-регресійного аналізу, визначається її урожайністю (r=0,685) та зростанням температури повітря (r=-0,687). Порівняно низька урожайність вики, яка зумовлена її біологічними особливостями на фоні зростання температури повітря спричиняють зменшення її висівання.

Найбільш різновекторним є вплив кліматичних та антропогенних факторів на розміри посівних площ сої. Так, зростання теплозабезпеченості вегетаційного періоду спричиняє зростання обсягів її висівання (r=0,832) та підвищення урожайності (r=0,789).

Із зростанням урожайності сої відбувається одночасне збільшення обсягів її висівання (r=0,971). Проте найбільш вагомим чинником, від якого залежать розміри посівних площ сої є її експорт. Коефіцієнт кореляції між обсягами експортованого з України зерна сої та її посівними площами на Тернопільщині становить 0,998.

Підвищення температури повітря за вегетаційний період сприяє зростанню посівних площ кукурудзи та сої, а також їхньої урожайності. Все це відбувається на фоні їх високої маржинальності при експорті за кордон.

На такі культури як ячмінь, овес, горох, вика вплив зростання теплозабезпеченості вегетаційного періоду є не такий значний або навпаки – негативний. Крім цього вони не є експортоорієнтованими.

Тому відбувається поступове зменшення обсягів їх виробництва при одночасному зростанні розмірів посівних площ кукурудзи та сої.

Таким чином, формування посівних площ зернофуражних культур, продукція яких відзначається універсальним призначенням – може використовуватися для багатьох цілей, залежить від попиту на ринку, їхніх біологічних особливостей та здатності забезпечувати високий урожай в умовах кліматичних змін, можливості та доцільності використання в годівлі сільськогосподарських тварин.

Дещо іншою є ситуація щодо впливу кліматичних та антропогенних факторів на формування посівних площ типових кормових культур – кормові коренеплоди, кукурудза на зелений корм та силос, однорічні та багаторічні трави. Дослідженнями встановлено, що ключовим фактором який впливав на розміри посівних площ зазначених культур була чисельність поголів'я сільськогосподарських тварин, (рис. 2.13). Так, для кормових коренеплодів, коефіцієнт кореляції між сумарною величиною поголів'я ВРХ, коней, овець, кіз та свиней становив 0,965, тоді як усі інші фактори впливу були значно меншими. Аналогічна ситуація спостерігається і для кукурудзи на зерно та силос, однорічних та багаторічних трав, коефіцієнти кореляційної залежності між чисельністю тварин та їхніми посівними площами становлять відповідно 0,861, 0,892 та 0,905, що свідчить про високу тісноту зв'язку між зазначеними величинами. Вплив погодних факторів на розміри посівних площ кормових культур був значно меншим, ніж чисельність поголів'я сільськогосподарських тварин.Оскільки продукція типових кормових культур є вузькоспеціалізованою, тобто використання обмежується тільки годівлею сільськогосподарських тварин, то її експорт відсутній і зазначений чинник, на відміну від зернофуражних культур не впливав на обсяги їх виробництва.

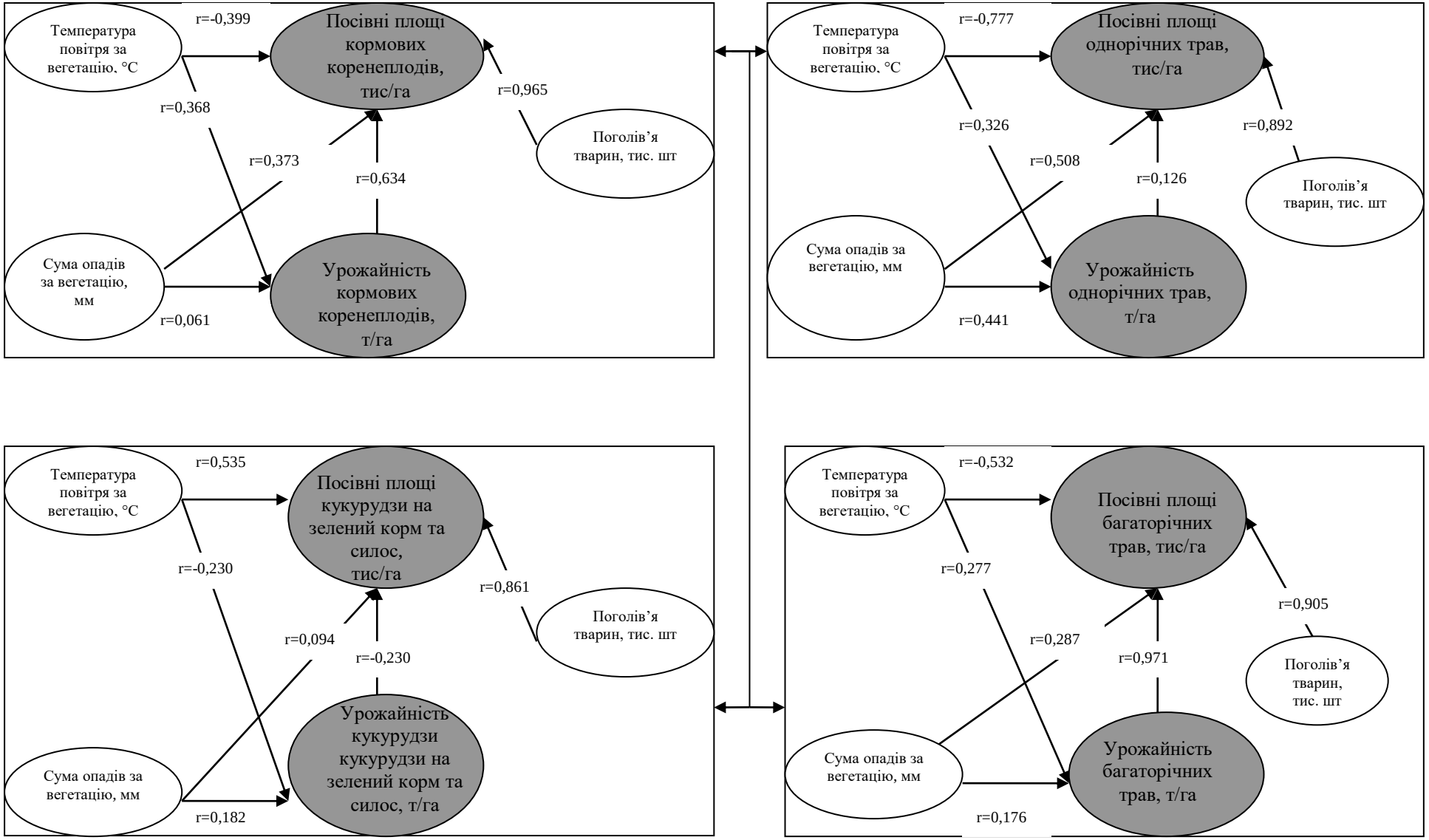


Рис. 2.13. Дендрограма залежності посівних площ кормових культур від метеорологічних та господарсько-економічних умов

Таким чином, обсяги виробництва кормів із типових кормових культур залежали в основному тільки від величини поголів'я сільськогосподарських тварин.

2.2.5. Основні тенденції розвитку кормовиробництва Тернопільської області.

Детальний аналіз агрокліматичних умов та господарсько-економічної ситуації Тернопільської області в період XIX-XX та початку XXI вказують на те, що вони наклали значний відбиток на розвиток сільського господарства регіону, (рис. 2.14).

Характерною особливістю цього процесу є те, що відбулося співпадіння в часі початку змін клімату та господарсько-економічних передумов розвитку аграрного виробництва. Так, як свідчать дані метеорологічних спостережень початок глобальних кліматичних змін, які знайшли своє відображення на території Тернопільської області припадає на 90-ті роки XX століття і проявилися у:

- зростанні середньомісячних та середньорічних температур повітря;
- погіршенні вологозабезпечення вегетаційного періоду;
- зміщенні строків настання останніх весняних та перших осінніх заморозків;
- зменшенні або повній відсутності періоду спокою у озимих культур та багаторічних трав;
- подовженні періоду вегетації сільськогосподарських культур;
- зростанні суми активних та ефективних температур;
- збільшенні кількості посушливих та гостро посушливих років.

Саме в цей період відбувся розпад Радянського Союзу і в усіх пострадянських країнах, відбулися кардинальні зміни в усіх сферах економіки, в тому числі і у аграрному секторі, які проявилися в тому що:

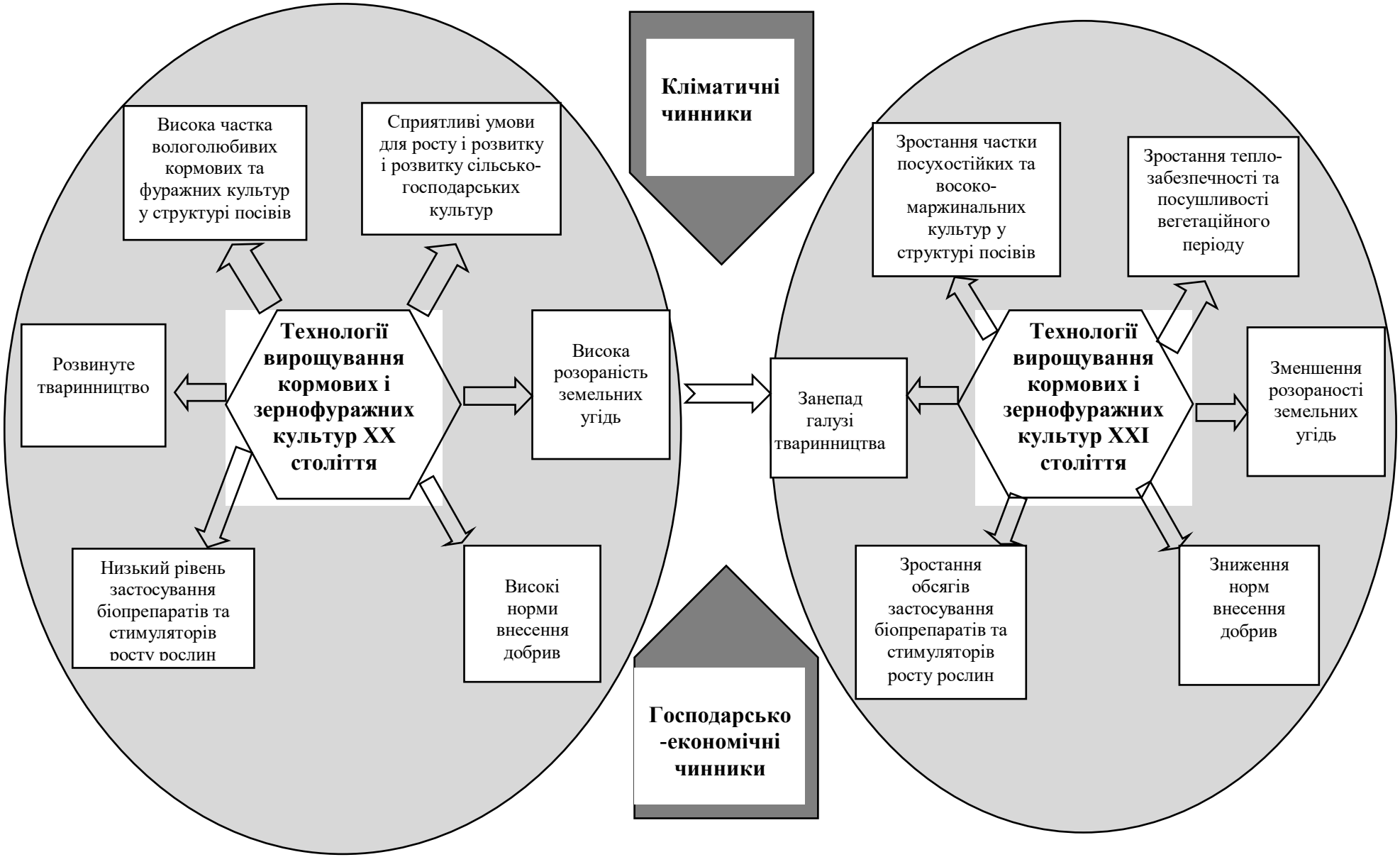


Рис. 2.14. Особливості виробництва кормових та зернофуражних культур Тернопільської області

- відбулося зменшення поголів’я сільськогосподарських тварин, зокрема ВРХ та намітилася тенденція щодо зростання поголів’я свиней та птиці;
- збільшилися обсяги посівів сої та кукурудзи і зменшилися посівні площі типових кормових та зернофуражних культур;
- знизилися норми внесення мінеральних та органічних добрив;
- збільшилося використання стимуляторів росту та антистресантів, як одного з дієвих механізмів отримання високих врожаїв сільськогосподарських культур у несприятливих кліматичних умовах;
- широке використання бактеріальних препаратів, в основному у технологіях вирощування зернобобових культур;
- в структурі посівів значно зросла частка площ засіяних насінням іноземної селекції та різко зменшилося використання посівного матеріалу вітчизняної селекції;
- розвиток сільськогосподарського виробництва переорієнтувався на енергозбереження за рахунок використання нової сільськогосподарської техніки із кращими експлуатаційними характеристиками;
- зростання посівних площ експортоорієнтованих та високомаржинальних сільськогосподарських культур.

У зв’язку з цим у технологіях вирощування сільськогосподарських культур в цілому і кормових зокрема відбулися кардинальні зміни, які були спрямовані на максимальну їх пристосованість до нових умов кліматичного та господарсько-економічного характеру.

Основними пріоритетами технологій вирощування кормових культур стали:

- розробка технологій залуження еродованих схилів виведених із інтенсивного обробітку;
- спрямованість агрозаходів на максимальне розкриття генетичного потенціалу багаторічних кормових трав та збереження їх продуктивного довголіття;

- всебічне використання однорічних ярих та озимих кормових культур, як джерела високоякісних кормів;
- підвищення ефективності використання грунтово-кліматичного потенціалу через вирощування післяуксіних посівів ярих культур короткого вегетаційного періоду

Зазначені пріоритети у вирощуванні сільськогосподарських культур і зумовили вибір досліджень дисертаційної роботи.

2.3. Умови і методика проведення досліджень

2.3.1. Погодні умови проведення досліджень, характеристика ґрунту дослідної ділянки

Дослідження проводилися протягом 2006-2009 рр. відповідно до тематичних планів Тернопільського інституту АПВ УААН, Тернопільської державної сільськогосподарської дослідної станції Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН, Тернопільської дослідної станції Інституту ІВМ НААН в експериментальному господарстві Подільської дослідної станції ТІ АПВ УААН, м. Хоростків Гусятинського району Тернопільської області та у 2011-2018 рр. на колекційно-дослідному полі Відокремленого підрозділу Національного університету біоресурсів і природокористування України «Заліщицький аграрний коледж ім. Є. Храпливого», м. Заліщики, Тернопільської області.

Ґрунти дослідних ділянок темно-сірі опідзолені середньосуглинкові, чорноземи опідзолені середньосуглинкові та чорноземи опідзолені середньо суглинкові середньозмиті. Характеризується такими агрохімічними показниками орного шару: вміст гумусу (за Тюріним) – 2,03-3,05%, легкогідролізованого азоту (за Корнфілдом) – 86-123 мг/кг ґрунту, рухомого фосфору (за Чиріковим) – 61-118 мг/кг, обмінного калію (за Чиріковим) – 74-132 мг/кг ґрунту, pH сол. 5,7-6,5.

Метеорологічні спостереження за погодними умовами 2006-2009 років вказують на те, що вони значно відрізнялися від середніх багаторічних показників за режимом атмосферного зволоження та температурним режимом, (рис. 2.15).

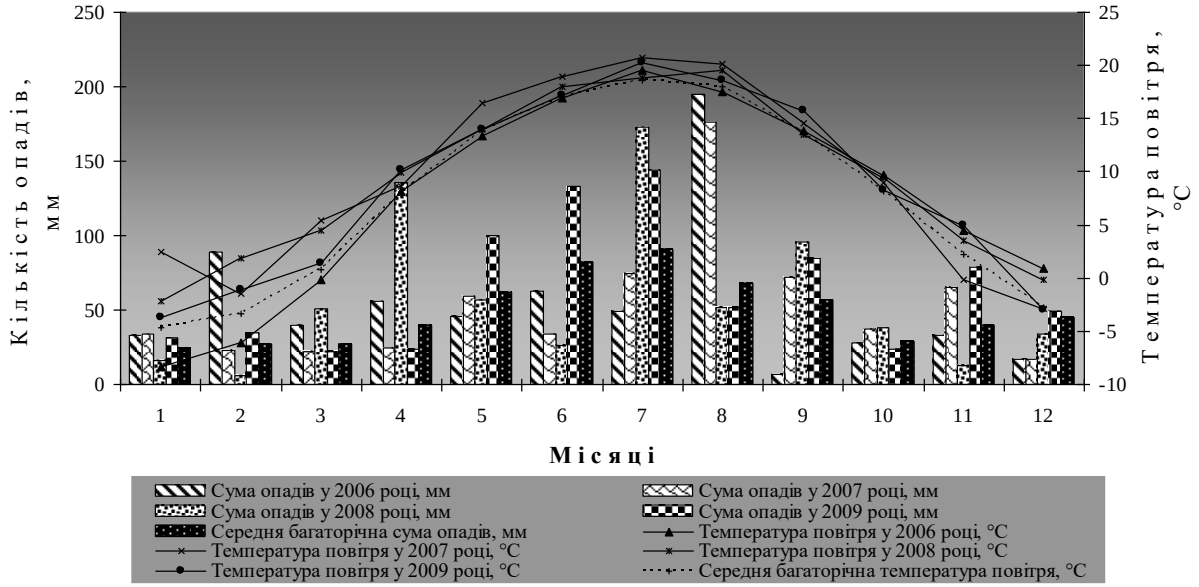


Рис. 2.15. Характеристика гідротермічних умов 2006-2009 рр. (за даними Подільської дослідної станції Тернопільського інституту АПВ УААН)

В зимові місяці (січень-лютий) середня температура повітря знаходилася на рівні -2,2…-8,3°С у січні та -6,1..+1,9°С в лютому залежно від років досліджень, що значно відрізняється від середніх багаторічних показників – 4,7 та -3,4°С. Сума опадів за зимовий період 2006-2009 років становила відповідно 16-34 мм, при середній багаторічній нормі 25 мм.

Оцінка метеорологічних умов весняного періоду 2006-2009 рр. свідчить про те, що у всі роки, за винятком 2006, температурні показники були вищими порівняно із багаторічними показниками. Температура повітря березня місяця становила -0,2…+5,4, квітня - -8,2..10,2, травня – 13,4…16,4, тоді як середні багаторічні показники знаходилися на рівні відповідно 0,8, 7,9 та 13,9С.

Порівнюючи фактичну кількість опадів, яка випадала за березень-травень у роки досліджень із багаторічними даними можна відмітити, що вона

відрізнялася за роками досліджень і становила 22-51 мм у березні, 4-136 у квітні та 44-59 у травні. Багаторічні показники у зазначений період знаходилися на рівні відповідно 27, 40 та 62 мм.

Літні місяці 2006-2009 рр. характеризувалися переважно підвищеним температурним режимом. Середньомісячна температура повітря становила 16,9-18,9°С у червні, 18,8-20,7°С у липні та 17,5-20,1°С у серпні, при середніх багаторічних значеннях – 17,1, 18,6, 18,0°С. Розподіл опадів за червень-серпень коливався в широкому діапазоні – 26-111 мм у червні, 15-173 мм у липні та 52-195 мм у серпні, що значно відрізняється від багаторічних показників, які становлять відповідно 82, 91 та 68 мм.

В осінній період (вересень-листопад) 2006-2009 рр. температура повітря становила відповідно 13,5-14,6С, 8,3-9,7 та -0,1…+4,9°С, тоді як середні багаторічні значення знаходилися на рівні 13,6С, 8,2 та 2,2°С.

Кількість опадів за осінні місяці була різною і становила 7-96 мм у вересні, 25-35 мм у жовтні та 13-79 мм у листопаді. Багаторічна кількість опадів за цей період становила 57, 29 та 40 мм.

Грудень 2006-2009 років відзначився перепадами температури повітря, яка становила -3,0…+0,9°С, а сума опадів була на рівні 17-49 мм. Середні багаторічні показники температури повітря та кількості опадів становили -2,8°С та 45 мм

В цілому ж середньорічна температура повітря у 2006 році становила 7,48°С, сума опадів 656 мм, у 2007 – 9,31°С та 639 мм, у 2008 – 9,23°С та 698 мм, у 2009 – 8,58 °С та 778 мм, тоді як багаторічні значення зазначених показників становлять відповідно 7,45 °С та 593 мм.

Метеорологічні спостереження за сумою активних та ефективних температур в роки досліджень вказують на те, що глобальні кліматичні зміни проявилися і на території Холодного Поділля Лісостепу західного. Так, порівняно із середніми багаторічними показниками суми активних температур (2573°С) та суми ефективних температур (1063°С) фактичні значення були значно вищими.

Теплозабезпеченість вегетаційного періоду (сума активних температур вище +10°С) в 2006 році становила 2692°С, ефективних 1073°С, у 2007 році – 2993 та 1318°С, у 2008 – відповідно 2719 і 1098, 2009 – 2892 та 1186°С.

Наступний етап досліджень (2011-2018 рр) проходив в межах агрокліматичної зони Тепле Поділля Лісостепу західного. Погодні умови 2011 року відзначилися значним недобором опадів та високою температурою повітря. Середньодобова температура повітря за період з березня до кінця вересня становила 15,2°С, що більше від середнього багаторічного показника, який знаходиться на рівні 12,5°С, на 2,7°С. Сума опадів за період вегетації багаторічних трав становила 266,4°С, тоді як середні багаторічні показники знаходяться на рівні 423,5°С, (рис. 2.16).

У 2012 році режим зволоження вегетаційного періоду багаторічних трав був дещо кращими, ніж у 2011 році. Сума опадів за вегетаційний період лучного травостою в 2012 році становила 363,3 мм, що становить 80% від середньої багаторічної норми. Середньодобова температура повітря за період з березня до кінця вересня становила 16,5°С, що більше від середнього багаторічного показника, який знаходиться на рівні 12,5°С, на 4,0°С.

У зв’язку із несприятливими погодними умовами весняного періоду 2013 року, вегетація багаторічних трав почалася у квітні місяці, тоді як у попередні роки досліджень – у березні. Сума опадів за вегетаційний період лучного травостою в 2013 році становила 423,5 мм, що становить 93,3% від середньої багаторічної норми. Середньодобова температура повітря за період з квітня до кінця вересня становила 17,0°С, що більше від середнього багаторічного показника, який знаходиться на рівні 12,5°С, на 4,5°С.

Погодні умови періоду вегетації багаторічних трав 2014 року характеризувалися значними коливаннями температури повітря в межах окремих місяців та відносно середніх багаторічних показників. В цілому ж, температура повітря була в межах норми і становила +14,5°С. Сума опадів перевищила багаторічний показник на 40 мм і становила 399 мм.

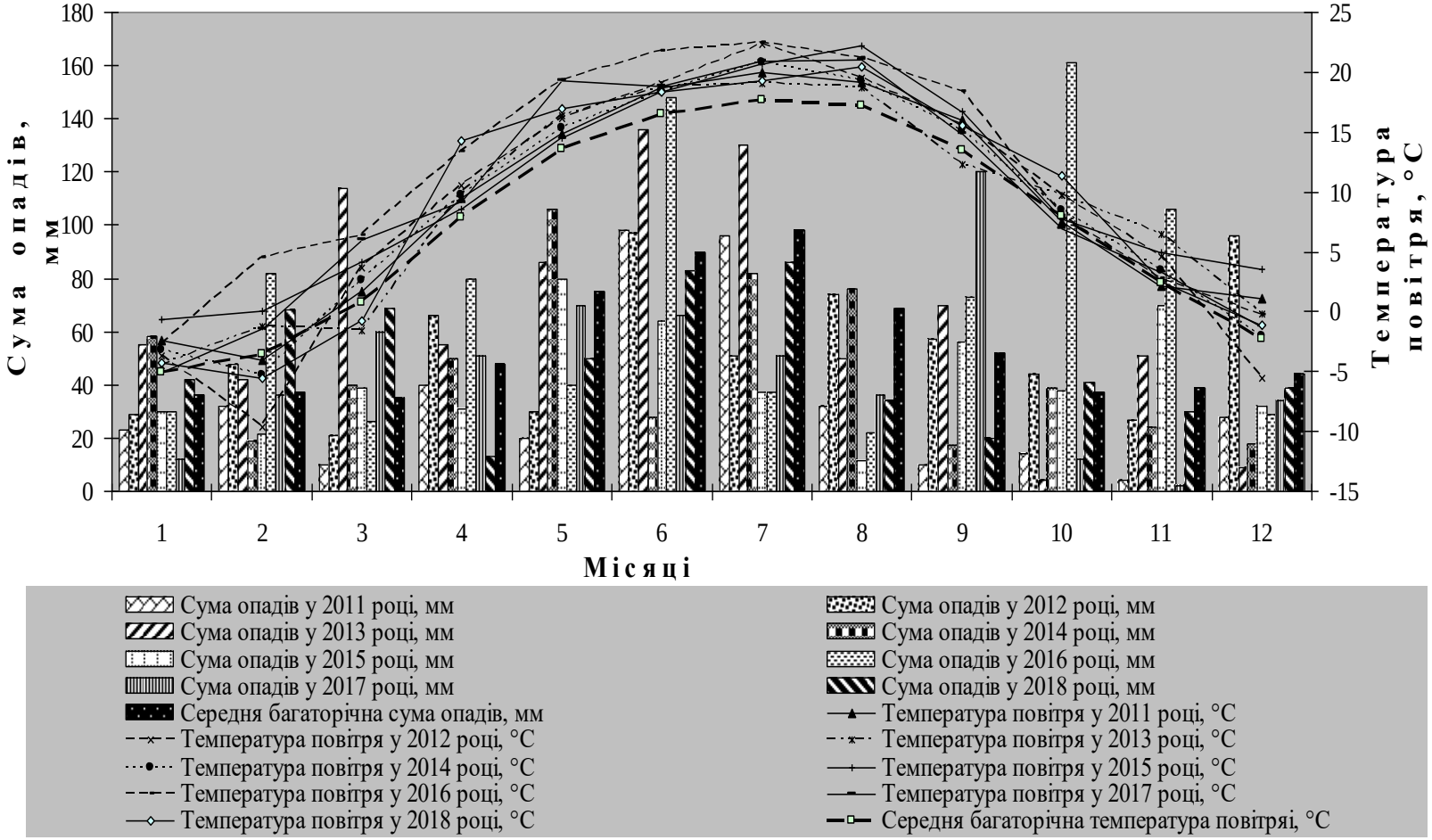


Рис. 2.16. Характеристика гідротермічних умов 2011-2018 рр. (за даними Тернопільського обласного центру з гідрометеорології)

Агрометеорологічні умови 2015 року відзначилися аномально високими температурами повітря та дефіцитом опадів. Аналіз температурного режиму періоду активної вегетації багаторічних трав вказує на те, що температура повітря була вищою від багаторічної норми на 0,5°С і становила 15,0°С, а сума опадів була меншою на 41 мм від середніх значень і становила 318 мм.

У 2016 році спостерігалося подальше підвищення температури повітря періоду березня-вересня. Згідно даних метеорологічних спостережень температура повітря у цей час становила 17,5°С, тоді як середні багаторічні значення становили 13,1°С. Сума опадів за цей період була на рівні 426 мм, що більше кліматичної норми на 67 мм.

Порівняно із попереднім 2016 роком, у 2017 відмічено незначне похолодання – температура повітря за березень-вересень становила +15,7°С, а сума опадів була дещо вищою і становила 454 мм.

Проведений аналіз метеорологічних умов 2018 року (період вегетації багаторічних трав) свідчить про зростання посушливості вегетаційного періоду, оскільки сума опадів була дещо меншою від багаторічної норми і становила 355 мм. Температура повітря становила 14,9°С, що на 1,8°С перевищує середні багаторічні показники.

Таким чином, погодні умови в роки проведення досліджень відрізнялися від середніх багаторічних показників та коливалися в широкому діапазоні, що дозволило об’єктивно оцінити вплив досліджуваних факторів на ріст, розвиток і формування продуктивності сільськогосподарських культур у польових дослідах.

2.3.2 Схема дослідів і методика проведення досліджень

Виходячи із мети досліджень, вирішення намічених програмою завдань проводилось в польових дослідах, де впродовж 2006-2009 та 2011-2018 років вивчалися технологічні заходи вирощування кормових культур.

Дослід 1. Продуктивність бобово-злакової травосумішки залежно від технологічних прийомів вирощування, виконувався протягом 2011-2013 рр. Дослідження проводилися у двофакторному досліді.

Фактор А - інокуляція бобового компонента Ризобофітом:

1. Без інокуляції (контроль); 2. З інокуляцією.

Фактор В – удобрення:

1. Без добрив (контроль); 2. P_{60} K_{60}; 3. $N_{60}P_{60}K_{60}$; 4. Лігногумат (позакоренево); 5. $P_{60}K_{60}$ + Лігногумат; 6. $N_{60}P_{60}K_{60}$ + Лігногумат.

Бобово-злакова травосумішка складаласяся із люцерни посівної сорту Синюха, костриці очеретяної сорту Людмила та стоколосу безостого сорту Всеслав.

Площа облікової ділянки 36 м^2. Повторність трьохразова.

Дослід 2. Вплив інокуляції, удобрення та позакореневих підживлень на продуктивність люцерново-злакового травостою, виконувався протягом 2014-2016 рр.

Дослідження проводилися в трьохфакторному досліді.

Фактор А – передпосівна обробка насіння бобового компонента:

1. Без обробки (контроль); 2. Обробка насіння стимулятором росту Віва; 3. Обробка насіння Ризобофітом; 4. Обробка насіння стимулятором росту Віва та Ризобофітом.

Фактор В – удобрення:

1. Без добрив (контроль); 2. $P_{60}K_{60}$.

Фактор С – позакореневі підживлення:

1. Без підживлень (контроль); 2. Підживлення Триаміном Плюс

Травосумішка складалася із люцерни посівної сорту Синюха, костриці очеретяної сорту Людмила та стоколосу безостого сорту Всеслав.

Розміри ділянок – 25 м^2. Повторність в досліді – чотириразова.

Дослід 3. Вплив режимів використання та удобрення на продуктивність сіяного бобово-злакового травостою, виконувався протягом 2014-2016 рр. Дослідження проводилися в двофакторному досліді.

Фактор А – режими використання:

1. Відчуження травостою у фазі гілкування бобових (ВВСН 31) і трубкування злакових культур (ВВСН 31-32); 2. Відчуження травостою у фазі початку цвітіння бобових (ВВСН 60) і колосіння злакових культур (ВВСН 53-55); 3. Відчуження першого укосу у фазі початку цвітіння бобових, колосіння злакових культур, отави – у фазі гілкування бобових і трубкування злакових культур.

Фактор В – удобрення:

1. Без добрив (контроль); 2. $P_{60}K_{60}$; 3. N_{60} аміачна селітра $P_{60}K_{60}$; 4. N_{60} вапняково-аміачна селітра $P_{60}K_{60}$; 5. N_{60} карбамід $P_{60}K_{60}$; 6. N_{60} карбамід позакоренево $P_{60}K_{60}$.

Розміри облікових ділянок – 30 м^2. Повторність в досліді – трьохразова.

Бобово-злакова травосумішка складалася із люцерни посівної сорту Синюха, лядвенцю рогатого сорту Аякс, костриці очеретяної сорту Людмила, стоколосу безостого сорту Всеслав, пажитниці багаторічної сорту Обрій.

Дослід 4. Продуктивність сіяних сінокосів на еродованих схилах залежно від норм і строків внесення мінеральних добрив, виконувався протягом 2006-2009 рр. Дослідження проводилися в двофакторному досліді.

Фактор А – травосумішка:

1. Люцерна посівна + тимофіївка лучна; 2. Люцерна посівна + тимофіївка лучна + грястиця збірна + райграс високий + костриця лучна; 3. Люцерна посівна + райграс високий + стоколос безостий; 4. Конюшина лучна + буркун білий + райграс високий + грястиця збірна + тимофіївка лучна; 5. Буркун білий + грястиця збірна + райграс високий + тимофіївка лучна; 6. Еспарцет виколистий + райграс високий.

Фактор В – удобрення:

1. Без добрив (контроль); 2. $N_{30}P_{60}K_{60}$; 3. $N_{60}P_{60}K_{60}$; 4. $N_{90}P_{60}K_{60}$.

При складанні травосумішок використовувалися зареєстровані сорти багаторічних бобових та злакових трав, зокрема, люцерни посівної – Серафима, конюшини лучної – Тернопільська 4, костриці лучної – Росинка, тимофіївки лучної – Витава, грястиці збірної – Дрогобичанка, райграсу високого – Дронго,

стоколосу безостого – Всеслав, буркуну білого Еней, еспарцету виколистого – Піщаний 1251.

Площа облікової ділянки 35 м^2. Повторність трьохразова.

Дослід 5. Продуктивність лучних агрофітоценозів залежно від впливу складу травосумішок та норм висіву насіння бобового компонента, виконувався протягом 2016-2018 рр. Дослідження проводилися в двофакторному досліді.

Фактор А – агрофітоценоз:

1. Конюшина лучна Павлина; 2. Конюшина лучна Спарта; 3. Люцерна посівна Серафима; 4. Люцерна посівна Синюха; 5. Конюшина лучна Павлина + тимофіївка лучна Витава + пажитниця багатоквіткова Тиверський; 6. Конюшина лучна Спарта + тимофіївка лучна Витава + пажитниця багатоквіткова Тиверський; 7. Люцерна посівна Серафима + пирій середній Хорс + костриця очеретяна Людмила; 8. Люцерна посівна Синюха + пирій середній Хорс + костриця очеретяна Людмила.

Фактор В – норма висіву бобового компонента:

1. 6 млн/га; 2. 8 млн/га (контроль); 3. 10 млн/га.

Площа облікових ділянок 30 м^2. Повторність трьохразова.

Дослід 6. Вплив способів сівби на продуктивність конюшиново-злакових та люцерново-злакових агрофітоценозів, виконувався протягом 2016-2018 рр. Дослідження проводилися в двофакторному досліді.

Фактор А – агрофітоценоз:

1. Конюшина лучна Павлина + тимофіївка лучна Витава + пажитниця багатоквіткова Тиверський; 2. Конюшина лучна Спарта + тимофіївка лучна Витава + пажитниця багатоквіткова Тиверський; 3. Люцерна посівна Серафима + пирій середній Хорс + костриця очеретяна Людмила; 4. Люцерна посівна Синюха + пирій середній Хорс + костриця очеретяна Людмила.

Фактор В – спосіб сівби:

1. Рядковий (контроль). 2. Перехресний. 3. Роздільно-перехресний.

Площа облікової ділянки 30 м^2. Повторність трьохразова.

Дослід 7. Продуктивність травосумішок горошку посівного (ярого) з

вівсом посівним залежно від впливу обробки насіння та співвідношення компонентів, виконувався протягом 2016-2018 рр. Дослідження проводилися в двофакторному досліді.

Фактор А – агроценоз:

1. Горошок посівний (ярий) Цвітана 75% (1,88 млн сх. нас./га) + овес посівний Ант 25% від повної норми висіву у одновидовому посіві (1,88 млн сх. нас./га); 2. Горошок посівний (ярий) Цвітана 50% (1,25 млн сх. нас./га) + овес посівний Ант 50% від повної норми висіву у одновидовому посіві (2,5 млн сх. нас./га); 3. Горошок посівний (ярий) Цвітана 25% (0,625 млн сх. нас./га) + овес посівний Ант 75% від повної норми висіву у одновидовому посіві (3,75 млн сх. нас./га).

Фактор В – спосіб передпосівної обробки насіння:

1. Без обробки (контроль); 2. Обробка насіння горошку посівного (ярого) Гуміфілдом; 3. Обробка насіння вівса посівного Поліміксобактерином; 4. Обробка насіння горошку посівного Гуміфілдом, вівса посівного Поліміксобактерином.

Площа облікової ділянки 30 м^2. Повторність трьохразова.

Дослід 8. Вплив компонентного складу однорічних агрофітоценозів та обробки насіння бобового компонента на їх продуктивність, виконувався протягом

2016-2018 рр. Дослідження проводилися в двофакторному досліді.

Фактор А – агроценоз:

1. Горошок паннонський 2,5 млн сх. нас./га +жито озиме Забава 75% від повної норми висіву у одновидовому посіві (3,75 млн сх. нас./га); 2. Горошок паннонський 2,5 млн сх. нас./га + тритикале озиме Богодарське 75% від повної норми висіву у одновидовому посіві (3,75 млн сх. нас./га) – контроль; 3. Горошок паннонський 2,5 млн сх. нас.+ жито озиме Забава 50% від повної норми висіву у одновидовому посіві (2,5 млн сх. нас./га); 4. Горошок паннонський 2,5 млн сх. нас./га + тритикале озиме Богодарське 50% від повної норми висіву у одновидовому посіві (2,5 млн сх. нас./га); 5. Горошок

паннонський 2,5 млн сх. нас./га + жито озиме Забава 25% від повної норми висіву у одновидовому посіві (1,25 млн сх. нас./га); 6. Горошок паннонський 2,5 млн сх. нас./га + тритикале озиме Богодарське 25% від повної норми висіву у одновидовому посіві (1,25 млн сх. нас./га).

Фактор В – спосіб передпосівної обробки насіння бобового компонента:

1. Без обробки насіння (контроль); 2. Передпосівна обробка насіння бобового компонента стимулятором росту Лігногумат.

Площа облікових ділянок 200 м^2, Повторність трьохразова.

Дослід 9. Продуктивність післяукісної сої сорту Аннушка залежно від впливу попередника (озимих проміжних культур), виконувався протягом 2016-2018 рр. В досліді вивчалася післядія двох факторів проміжної культури (дослід 8) – склад травосумішки та способу передпосівної обробки насіння бобового компонента.

Площа облікових ділянок 30 м^2. Повторність трьохразова.

Дослід 10. Продуктивність післяукісної кукурудзи гібриду Пивиха залежно від впливу попередника (озимих проміжних культур), виконувався протягом 2016-2018 рр. В досліді вивчалася післядія двох факторів проміжної культури (дослід 8) – склад травосумішки та способу передпосівної обробки насіння бобового компонента.

Площа облікових ділянок 100 м^2. Повторність триразова.

В сівозміні досліджувані культури розміщувалися після рекомендованих для Лісостепу попередників, якими для багаторічних та однорічних трав є зернові колосові культури.

Після збирання попередника проводилося дискування на глибину 6-8 см та оранка на 22-25 см. Весною – закриття вологи та передпосівна культивація.

Сівба однорічних і багаторічних трав та післяукісної проводилася сівалкою СН-16, післяукісної кукурудзи – СУПН-8.

Система удобрення багаторічних трав передбачала внесення калійних (хлористого калію ГОСТ 4568-95) та фосфорних добрив (суперфосфату

гранульованого ГОСТ 5956-78) після закінчення вегетації, азотних (аміачної селітри – ДСТУ 7370-2013, вапняково-аміачної селітри ТУ У 24.1 – 05607824-041-2004, карбаміду – ДСТУ 7312-2013) в підживлення у відповідності із схемою досліду.

Позакореневі підживлення проводилися у період відростання рослин після перезимівлі та кожного скошування (ВВСН 31 у бобових та ВВСН 21-22 у злаків).

Удобрення однорічних бобово-злакових травосумішок включало в себе внесення калійних добрив (хлористого калію ГОСТ 4568-95) під основний обробіток ґрунту, фосфорних (суперфосфату гранульованого ГОСТ 5956-78) та азотних (аміачної селітри – ДСТУ 7370-2013) під передпосівну культивацію.

Лігногумат – являє собою гумінове добриво з властивостями стимулятора росту. В своєму складі містить солі гумінових речовин до 90%, не менше: 9% калію, 3% сірки; не більше: 0,2% заліза, 0,12% марганцю, 0,12% міді, 0,12% цинку, 0,015% молібдену, 0,15% бору, 0,12% кобальту.

Норма витрати препарату для обробки насіння становила 100 г/т насіння, для позакореневих підживлень 30 г/га.

Гуміфілд ВР-18 – універсальний антистресант, який застосовується як для обробки насіння, так і для позакореневого внесення. Використовується для посилення опору рослини стресам різної природи, стимуляції розвитку кореневої системи та додаткового накопичення пластичних речовин у озимих культур. В своєму складі містить солі фульвових кислот 20 г/л, солі гумінових кислот 180 г/л, в тому числі: амінокислоти 25 г/л, калій K_2O 30 г/л, мікроелементи 5 г/л. Сертифікований для органічного виробництва. Норма витрати 0,8 л/т насіння.

Віва - стимулятор розвитку кореневої системи, подолання стресів, відновлення родючості ґрунтів, зростання і збільшення врожайності. Комплексно діє як на кореневу систему, так і на наземну частину. При внесенні в прикореневій зони разом з поливом створює відповідне середовище для

розвитку кореневої системи і корисної мікрофлори грунту, даючи потужний поштовх процесам зростання. У складі препарату особливі органічні речовини, амінокислоти, протеїни, пептиди, полісахариди, гумінові кислоти, комплекс вітамінів (В1, В:, РР), фолієва кислота, іноситол.

Норма витрати препарату для обробки насіння становила 200 мл/т насіння.

Триамін Плюс – N 0-9,17%, P_2O_5 – 0-44%, K_2O – 0-30,8%, B – 0-14,17%, Zn – 0-6,9%, Fe – 0-10,14%, Cu – 0-3,25%, Mn – 0-4,34%, MgO- 0-5,75%, Mo – 0-6,72%, вільні амінокислоти – 0-27,5%. Норма витрати препарату - 2л/га.

Ризобофіт – мікробіологічний препарат, призначений для передпосівної обробки насіння бобових культур. Використання препарату дає змогу поліпшити умови живлення бобових завдяки фіксації атмосферного азоту; підвищити врожай зерна та зеленої маси; збільшити вміст білка в рослинах.

Всі добрива та препарати, які використовувалися в дослідах включені в «Перелік пестицидів та агрохімікатів дозволених до використання в Україні» [155].

Дослідження проводилися згідно загальноприйнятих методик з наукових досліджень по кормовиробництву і луківництву [157, 324-328].

У процесі проведення досліджень із багаторічними та однорічними травами виконувалися такі спостереження та аналізи:

- перед закладанням дослідів проводили відбір проб для агрохімічного дослідження ґрунту згідно ДСТУ 4287:2004 (Якість ґрунту. Відбирання проб) [161] і визначали такі показники:
  - вміст гумусу згідно з (ДСТУ 4289:2004 Якість ґрунту. Методи визначення органічної речовини) [161];
  - pH інструментальним методом згідно (ДСТУ ISO 10390:2007 Якість ґрунту. Визначення pH) [164];

- гідролітичну кислотність за ГОСТ 26212-91 Почвы. Определение гидролитической кислотности по методу Каппена в модификации ЦИНАО), (ДСТУ 7537:2014 Якість ґрунту. Визначення гідролітичної кислотності) [163].
- вміст легкогідролізованогоазоту за методом Корнфілда (Методические указания по определению щелочногидролизуемого азота в почве по методу Корнфилда, (ДСТУ 7863:2015 Якість ґрунту. Визначення легкогідролізованого азоту методом Корнфілда) [165];

➢ рухомі сполуки фосфору і обмінного калію за модифікованим методом Чірікова (ДСТУ 4115-2002 Ґрунти. Визначення рухомих сполук фосфору і обмінного калію) [160];

➢ під час вегетації однорічних та багаторічних трав виконувалися обліки і спостереження:

– підрахунок кількості пагонів сіяних видів трав – навесні та восени на двох постійно зафіксованих майданчиках двох несуміжних повторень, рамка розміром 100х50 см, розміщувалась впоперек напрямку рядків [326, 328];

– ботанічний склад травостоїв визначався шляхом розбирання зразків на окремі групи, відібраних з двох несуміжних повторень кожного варіанта вагою близько 0,5 кг, з наступним зважуванням і визначенням частки кожної групи в загальному врожаї травостою; у відібраних зразках цих же груп визначалася структура урожаю шляхом поділу рослин на фракції: стебла, листя [326, 328];

– визначення урожаю зеленої маси проводилося укісним методом перед кожним укосом смуговим способом із наступним терміновим зважуванням [324, 325, 327, 328];

– вміст сухої речовини в траві визначали термостатно-ваговим методом шляхом висушування зразків у термостаті при температурі 105°С до постійної ваги [326];

– облік кореневих та стерньових решток багаторічних трав проводили шляхом відбору та зважування стерньових решток з ґрунтових монолітів (0,25

м^2) на глибині 20 см, з наступним відмиванням на ситах діаметром 0,25 мм та зважуванням в повітряно-сухому стані [327];

➢ у процесі проведення досліджень із зернофуражними культурами виконувалися такі спостереження та аналізи:

– фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин [157];

– дворазовий (у період повних сходів та перед збиранням урожаю) підрахунок густоти рослин методом пробних площадок [326-327];

– структуру урожаю поукісної кукурудзи та сої перед збиранням урожаю [157];

– облік урожаю зерна проводили методом суцільного збирання та зважування бункерної маси з кожної ділянки з послідуючим перерахунком на стандартну вологість та засміченість [157].

Аналітичні дослідження проводилися згідно «Агрохімічного аналізу» [126] за такими показниками:

- загальний азот – за К'єльдалем (ДСТУ 7169:2010 Корми, комбікорми, комбікормова сировина. Методи визначання вмісту азоту і сирого протеїну);
- сирий жир – методом обезжиреного залишку за Рушковським (ГОСТ 13496.15-97 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения сырого жира);
- сира клітковина – методом лужного та кислотного гідролізу (ГОСТ 13496.2-91 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Метод определения сырой клетчатки);
- зола – сухим озоленням (ГОСТ 26226-95 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения сырой золы);
- БЕР (безазотисті екстрактивні речовини) – розрахунковим методом.

Урожайні дані обробляли методом дисперсійного аналізу згідно «Методики польового досліду» [157] з використанням сучасного пакету програм (Statistica 6.0);

Економічну оцінку здійснювали відповідно до «Економіки сільського господарства» [188, 436] на основі прямих витрат з технологічних карт загальноприйнятої форми.

Перехідні затрати на насіння багаторічних трав і прийоми їх створення розділено на чотири роки. Вартість насіння, добрив, пального та вирощеної продукції взято по цінах станом на 1.07. 2020 року.

Енергетичну оцінку досліджень зроблено за методикою О.К. Медведовського та П.І. Іваненка, 1988. Енергетичний коефіцієнт (ЕК) та коефіцієнт енергетичної ефективності (КЕЕ) розраховували по відношенню виходу з одного гектара валової та обмінної енергії до сукупних затрат енергії відповідно [322].

Конкурентоспроможність варіантів досліду визначали за методикою А.Д. Гарькавого, В.Ф. Петриченка, А.В. Спіріна [108].

Висновки до розділу 2

1. Харктеристика грунтових умов місця проведення досліджень вказує на їх типовість для Лісостепу західного та придатність для вирощування найбільш поширених кормових і зернофуражних культур.

2. Кліматичні зміни загальнопланетарного масштабу проявилися і на території Тернопільської області та характеризуються зростанням температурного режиму, подовженням безморозного періоду та його теплозабезпеченості, нерівномірним розподілом опадів протягом року, збільшенням частоти посушливих років.

3. Відбулися зміни у веденні аграрного виробництва – збільшилися посівні площі високомаржинальних культур (соя, кукурудза), зменшилося поголів’я сільськогосподарських тварин, знизилися розміри посівних площ типових кормових культур, відбулися зміни в системі удобрення кормових культур та технологіях вирощування їх в цілому, в контексті адаптації до нових умов господарювання.

3. Гідротермічні умови в роки проведення досліджень дозволили оцінити їх вплив на процеси росту, розвитку та формування продуктивності досліджуваних сільськогосподарських культур.

4. Наукові дослідження виконували згідно загальноприйнятих методичних вказівок з проведення досліджень кормовими культурами, соєю та кукурудзою. Агротехніка в досліді була загальноприйнятою для досліджуваної зони, крім факторів, що вивчалися в досліді.

Основні положення дисертації викладені в наукових працях [453, 470, 480].

3. ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРИЙОМІВ СТВОРЕННЯ ТА ЕФЕКТИВНОГО ВИКОРИСТАННЯ БАГАТОРІЧНИХ СІНОКОСІВ З УРАХУВАННЯМ ФАКТОРУ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ

3.1. Продуктивність люцерново-злакового агрофітоценозу при застосуванні бактеріальних, мінеральних та гумінових добрив

3.1.1 Формування травостою бобово-злакового агрофітоценозу залежно від агротехнологічних заходів вирощування

Вченими-луківниками доведено, що пагоноутворення багаторічних трав відбувається у два періоди весняний та літньо-осінній. Весняне кущення припиняється з початком виходу в трубку і поновлюється з настанням фази цвітіння, тобто після припинення ростових процесів [496-498].

Пагоноутворення має вирішальне значення у формуванні густоти стеблестою на сіножатях і пасовищах, що в свою чергу визначає рівень урожайності лучних агрофітоценозів [429, 430, 496, 497].

На інтенсивність кущення злаків та гілкування бобових впливають біотичні, абіотичні та антропогенні фактори, серед яких ключова роль належить забезпеченості рослин елементами живлення та створенні оптимальних умов для росту і розвитку компонентів агрофітоценозу [6].

Вченими-луківниками України, П.С.Макаренком, К.П.Ковтун, Я.І.Мащаком, Ю.А.Векленком та іншими, проведено багато досліджень із вивчення питання оптимізації умов росту і розвитку багаторічних трав, зокрема шляхом передпосівної обробки насіння багаторічних бобових та злакових трав та його впливу на формування травостою [231, 304, 316].

Проте, в останні роки на ринку засобів захисту рослин представлена велика кількість препаратів для позакореневго застосування, які позиціонуються антистресанти і підвищують ефективність як мінеральних так і бактеріальних добрив.

В наших дослідженнях вивчалося позакореневе застосування гумінового добрива з властивостями стимулятора росту Лігногумат на фоні внесення мінеральних добрив та проведення передпосівної інокуляції насіння бобового компонента препаратом Ризобофіт.

Встановлено, що елементи технології вирощування пливали на щільність пагонів бобово-злакового травостою, (рис. 3.1).

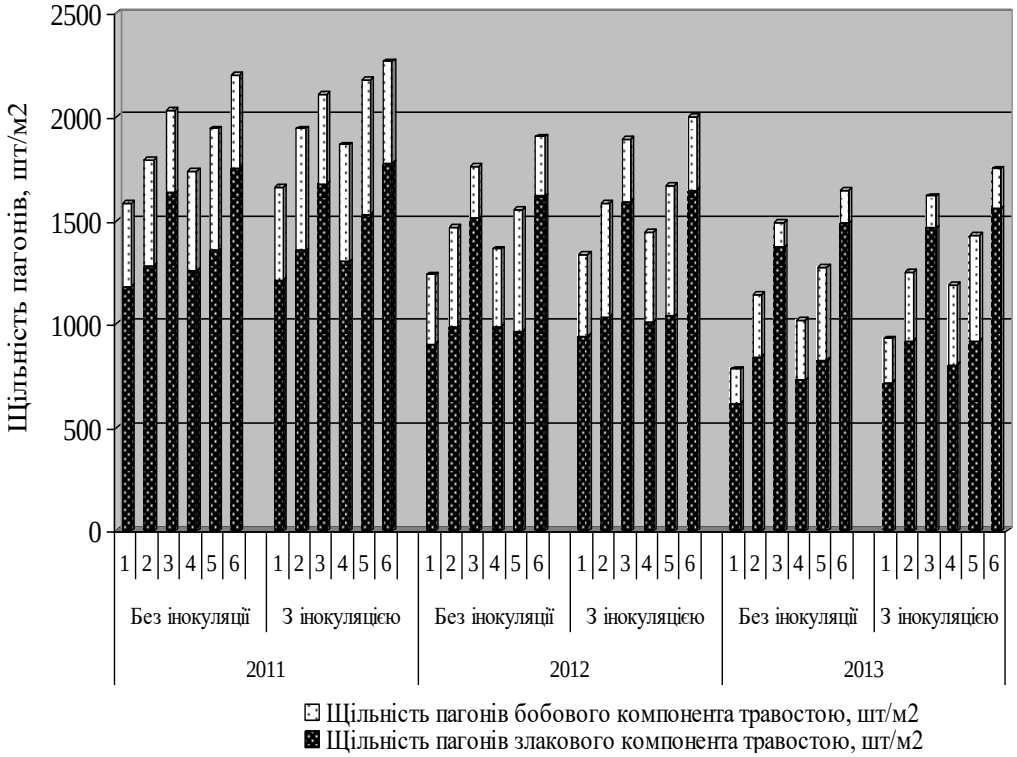


Рис. 3.1. Динаміка щільності пагонів бобово-злакового агрофітоценозу залежно від елементів технології вирощування у 2011-2013 рр., шт./м^2

Примітка: 1. Контроль; 2. $P_{60}K_{60}$; 3. $N_{60}P_{60}K_{60}$; 4. Лігногумат; 5. $P_{60}K_{60}$+ Лігногумат; 6. $N_{60}P_{60}K_{60}$+ Лігногумат

У перший рік використання (другий рік життя) сіяних лучних агрофітоценозів сумарна щільність пагонів становила 1584-2204 шт/м^2 на варіантах без інокуляції та 1661-2269 шт/м^2 на ділянках із проведенням інокуляції насіння люцерни посівної.

На контролі без застосування добрив та інокуляції на 1м2 налічувалося 402 пагони люцерни посівної та 1182 пагони злакових трав. На аналогічному

варіанті із використанням для передпосівної обробки насіння Ризобофіту щільність пагонів становила відповідно 452 та 1209 шт.

Оптимізація фосфорно-калійного живлення багаторічних трав, шляхом застосування фосфорних та калійних добрив позитивно позначилася на чисельності пагонів бобового та злакового компонента травостою. Так, на ділянках без проведення інокуляції щільність пагонів люцерни посівної становила 511 шт/м^2, костриці очеретяної та стоколосу безостого – 1282 шт/м^2. Використання препарату на основі азотфіксуючих мікроорганізмів (Ризобофіт) сприяло зростанню чисельності стебел люцерни посівної до рівня 588 шт/м^2. На фоні покращення азотфіксації збільшилася чисельність пагонів злакового компонента травостою – до 1354 шт/м^2.

Внесення азотних добрив в нормі N_{60} за вегетаційний період збільшило щільність пагонів костриці очеретяної та стоколосу безостого до 1633 шт/м^2, проте на цьому ж варіанті спостерігалося зниження чисельності пагонів люцерни посівної до рівня 398 шт/м^2 на ділянках без інокуляції. На аналогічних варіантах досліду, де було проведено обробку насіння Ризобофітом щільність пагонів люцерни посівної зросла на 37 шт., а злаків на 43 шт/м^2, порівняно із варіантами без обробки.

Важливим та невід'ємним елементом сучасних технологій вирощування сільськогосподарських культур, в тому числі і багаторічних трав є застосування стимуляторів росту-антистресантів, до яких належить Лігногумат. Обприскування багаторічних трав в період відростанні кожного укосу (ВВСН 31 у бобових та ВВСН 21-22 у злаків) Лігногуматом позитивно позначилося на процесах росту і розвитку бобових і злакових трав. Завдяки застосуванню Лігногумату проходило краще гілкування люцерни посівної та кущення злаків, що сприяло зростанню їх чисельності відповідно до 480 та 1256 шт/м^2 на варіантах без інокуляції та 565 і 1299 шт з інокуляцією.

Поєднання використання фосфорно-калійного живлення із позакореневим внесенням лігногумату збільшило кількість пагонів люцерни посівної на 77 шт/м2, костриці очеретяної та стоколосу безостого – на 73 шт/м2

на варіантах без інокуляції та відповідно на 65 і 174 шт/м2 на ділянках із використанням Ризобофіту.

Найбільшою сумарною щільністю пагонів відзначилися варіанти де вносилося повне мінеральне добриво $N_{60}P_{60}K_{60}$ та Лігногумат позакоренево – 2204 шт/м^2 без інокуляції та 2269 шт/м^2 з інокуляцією. Чисельність пагонів люцерни посівної становила 451 шт. на варіанті без інокуляції та 494 шт/м2 на варіанті з інокуляцією. Щільність пагонів злакового компонента травостою знаходилася на рівні відповідно 1753 та 1775 шт/м^2.

У другий рік використання (третій рік життя) сіяних лучних агрофітоценозів відбулося зменшення щільності пагонів бобового та злакового компонентів агрофітоценозу. Залежно від варіанту інокуляції та удобрення густота стеблестою знаходилася на рівні становила 1239-1904 шт/м^2 на варіантах без інокуляції та 1337-2002 шт/м^2 на ділянках із проведенням інокуляції насіння люцерни посівної.

Найменша щільність пагонів серед варіантів досліду відмічена на абсолютному контролі без добрив та інокуляції 335 пагонів люцерни посівної та 904 пагони злакових трав. На аналогічному варіанті із використанням для передпосівної обробки насіння Ризобофіту щільність пагонів становила відповідно 397 та 940 шт.

Внесення фосфорно-калійних добрив позитивно позначилася на чисельності пагонів бобового та злакового компонента травостою. Так, на ділянках без проведення інокуляції щільність пагонів люцерни посівної становила 482 шт/м^2, а злаків – 984 шт/м^2. Використання препарату на основі азотфіксуючих мікроорганізмів (Ризобофіт) сприяло зростанню чисельності стебел люцерни посівної до рівня 549 шт/м^2. На фоні покращення азотфіксації збільшилася чисельність пагонів злакового компонента травостою – до 1032 шт./м^2.

Застосування азотних добрив в нормі N_{60} за вегетаційний період збільшило щільність пагонів костриці очеретяної та стоколосу безостого до 1509 шт/м^2, проте на цьому ж варіанті спостерігалося зниження чисельності

пагонів люцерни посівної до рівня 253 шт/м^2 на ділянках без інокуляції. На аналогічних варіантах досліду, де було проведено обробку насіння Ризобофітом щільність пагонів люцерни посівної становила 302 шт/м^2, а злаків 1591 шт/м^2, порівняно із варіантами без обробки.

Варіанти досліду, на яких проводилося обприскування багаторічних трав в період відростанні кожного укосу (ВВСН 31 у бобових та ВВСН 21-22 у злаків) Лігногуматом відзначилися зростанням щільності пагонів бобового та злакового компонентів відповідно до 377 та 986 шт/м^2 на варіантах без інокуляції та 433 і 1010 шт/м^2 з інокуляцією.

Ефективним прийомом оптимізації живлення бобових трав є поєднання використання фосфорно-калійного живлення із позакореневим внесенням Лігногумату. Завдяки застосуванню зазначених елементів технології відбулося збільшення кількості пагонів люцерни посівної до 592 шт/м^2, а злаків – до 962 шт/м^2 на варіантах без інокуляції та відповідно до 633 і 1036 шт/м^2 на ділянках із використанням Ризобофіту.

Варіанти досліду, де вносилося повне мінеральне добриво $N_{60}P_{60}K_{60}$ та Лігногумат позакоренево відзначилися найвищою сумарною щільністю пагонів. На зазначеному варіанті на 1 м^2 налічувалося 1904 пагони, при висіванні люцерни посівної без інокуляції та 2002 шт/м^2 з інокуляцією. Чисельність пагонів люцерни посівної становила 287 шт. на варіанті без інокуляції та 356 шт./м^2 на варіанті з інокуляцією. Щільність пагонів злакового компонента травостою знаходилася на рівні відповідно 1617 та 1646 шт./м^2.

Формування щільності травостоїв у третій рік використання (четвертий рік життя) відбувалося під впливом погодних умов, технологічних прийомів вирощування травосумішок та біологічних особливостей їх компонентів. У зв’язку із посушливими умовами вегетаційного періоду та природнім зрідженням травостою спостерігалося зменшення щільності пагонів на всіх варіантах досліду.

На контрольному варіанті без добрив та інокуляції густота пагонів була найменшою і становила 167 шт./м^2 люцерни посівної та 614 шт./м^2 злаків.

Застосування, для передпосівної обробки насіння бобового компонента інокулянта Ризобофіт сприяло зростанню щільності пагонів люцерни посівної до 214 шт./м^2, а злаків – до 714 шт./м^2.

Фосфорно-калійні добрива, якими удобрювалася люцерново-злакова травосумішка, позитивно позначилася на чисельності пагонів бобового та злакового компонента травостою. Так, на ділянках без проведення інокуляції щільність пагонів люцерни посівної становила 302 шт./м^2, а злаків – 840 шт./м^2. Передпосівна інокуляція насіння люцерни посівної препаратом Ризобофіт сприяло зростанню чисельності стебел люцерни посівної до рівня 332 шт/м^2. На зазначеному варіанті досліду чисельність пагонів злакового компонента становила – до 917 шт./м^2.

Повне мінеральне удобрення $N_{60}P_{60}K_{60}$ сприяло зростанню чисельності пагонів злаків та зменшенню щільності пагонів люцерни посівної. На зазначеному варіанті досліду налічувався 121 шт./м^2 бобового компонента та 1371 шт./м^2 злаків. На варіантах досліду, де було проведено обробку насіння Ризобофітом щільність пагонів люцерни посівної становила 155 шт./м^2, а злаків 1463 шт./м^2, що більше порівняно із варіантами без обробки.

Застосування гумінового добрива з властивостями стимулятора росту Лігногумат позитивно позначилося на формуванні щільності люцерново-злакового агрофітоценозу, зумовивши зростання зазначених показників. На варіантах досліду, де не проводилася інокуляція сумарна щільність пагонів становила 1018 шт./м^2, з яких густота пагонів люцерни посівної становила 289 шт./м^2, а злаків – 729 шт./м^2. Варіанти без інокуляції забезпечили сумарну 1187 шт./м^2, з яких на люцерну припадало 388 шт./м^2, а на злаки 799 шт./м^2.

Завдяки поєднанню використання фосфорно-калійного живлення із позакореневим внесенням Лігногумату відбулося збільшення кількості пагонів люцерни посівної. На варіанті досліду, де не проводилася передпосівна обробка насіння Ризобофітом на 1 м^2 налічувалося 446 пагонів люцерни посівної та 826 пагонів злаків. Використання в технологіях створення сіяних агрофітоценозів передпосівної обробки насіння препарату із азотфіксуючими бактеріями

сприяло кращому гілкуванню бобових трав, що забезпечило щільність їх пагонів 513 шт/м^2, а злаків, за рахунок кращої азотфіксації бобовими – 916 шт/м^2.

Удобрення люцерново-злакових агрофітоценозів повним мінеральним добривом поверхнево та Лігногуматом позакоренево забезпечило найвищу сумарну щільність пагонів – 1643 шт./м^2 без інокуляції та 1748 шт./м^2 на варіантах з інокуляцією. Густота стояння пагонів люцерни посівної становила відповідно 157 та 192 шт/м^2, а злаків – 1486 і 1556 шт/м^2.

У середньому за роки досліджень щільність пагонів люцерни найбільшою виявилася на варіанті з інокуляцією, фосфорно-калійним удобренням $P_{60}K_{60}$ та позакореневим внесенням Лігногумату – 600 шт/м^2, злаків – при інокуляції, застосуванні повного мінерального удобрення $N_{60}P_{60}K_{60}$ та Лігногумату – 1659 шт/м^2. На цьому ж варіанті зафіксовано найбільшу сумарну щільність пагонів – 2006 шт/м^2.

Найвища щільність пагонів бобового компонента в усі роки досліджень була на варіанті із проведенням передпосівної обробки насіння люцерни посівної Ризобофітом, внесенням фосфорно-калійного добрива $P_{60}K_{60}$ поверхнево та Лігногумату позакоренево – 653 шт/м^2 в перший рік використання, 633 – у другий та 513 шт/м^2 – в третій, а найменша – відповідно 398, 253 та 121 шт/м^2 на варіанті без інокуляції, з внесенням повного мінерального добрива $N_{60}P_{60}K_{60}$ поверхнево та Лігногумату позакоренево. Злаків найбільше виявилося при внесенні повного мінерального добрива $N_{60}P_{60}K_{60}$ поверхнево, Лігногумату позакоренево та інокуляції насіння люцерни – 1775, 1646 та 1556 шт/м^2.

Сумарна щільність пагонів бобових та злакових компонентів найбільшою виявилася на варіанті із проведенням передпосівної обробки насіння люцерни посівної Ризобофітом, внесенням повного мінерального добрива $N_{60}P_{60}K_{60}$ поверхнево та Лігногумату позакоренево – 2269 шт/м^2 у перший рік використання, 2002 – у другий та 1748 шт/м^2 – у третій рік використання.

Важливим показником, що характеризує стан лучного агрофітоценозу є його ботанічний склад. У перший рік використання (другий рік життя травостою) дольова участь бобового компонента, що був представлений люцерною посівною, становила 44,1-53,1% без бактеризації та 47,1-56,5% з бактеризацією.

Частка злаків знаходилася на рівні відповідно 42,8-53,0 та 40,4-51,6%, залежно від варіанта удобрення. Серед злакових трав, домінуюче положення займала костриця очеретяна – 35,0-45,7% на варіантах без бактеризації та 34,2-45,3% на варіантах із бактеризацією.

Дольова участь стоколосу безостого була незначною і становила відповідно 6,5-7,8 та 45,0-6,3%, залежно від варіанта удобрення. Група різнотрав'я, яка була представлена однорічниками (мишій сизий, стенактис однорічний та гірчиця польова), займала незначну частку в травостої – 1,4-6,1% на варіантах без бактеризації та 0,9-5,2% на варіантах із бактеризацією.

Серед варіантів удобрення оптимальні умови для росту і розвитку люцерни посівної створилися на варіанті із проведенням передпосівної інокуляції насіння бактеріальним препаратом Ризобофіт, внесенням фосфорно-калійних добрив $P_{60}K_{60}$ поверхнево та гумінового добрива з властивостями стимулятора росту Лігногумат позакоренево – 56,5%, а злаків – при внесенні повного мінерального добрива $N_{60}P_{60}K_{60}$ поверхнево та Лігногумату позакоренево – 53,0%.

На другий рік використання (третій рік життя) лучного агрофітоценозу спостерігалося зростання дольової участі люцерни в травостої до рівня 34,3-65,9% на варіантах без бактеризації та 36,5-67,2% на варіантах із бактеризацією, частка злаків знаходилася в межах відповідно 33,8-65,6 та 32,4-63,5% залежно від варіанту удобрення. Як і в попередньому році, серед злаків найбільша дольова участь належала костриці очеретяній – 32,7-65,4% на варіантах без бактеризації та 31,7-63,5% на варіантах із бактеризацією.

Частка стоколосу безостого зменшилася відповідно до 0,2-1,6% та 0-1,3%, залежно від варіанту удобрення. Завдяки інтенсивному кущенню злаків та гілкуванню бобових компонентів агрофітоценозу спостерігалося зменшення різнотрав'я в травостої до 0-0,6% на варіантах без бактеризації та 0-0,4% на варіантах із бактеризацією.

Серед варіантів удобрення найвища дольова участь люцерни посівної у травостої відмічена на варіанті із проведенням передпосівної обробки насіння люцерни посівної бактеріальним препаратом Ризобофіт, внесенням фосфорно-калійного удобрення $P_{60}K_{60}$ поверхнево та Лігногумату позакоренево – 67,2%, а злаків – на варіанті, що удобрювався повним мінеральним добривом $N_{60}P_{60}K_{60}$ поверхнево – 65,4%.

На третій рік використання (четвертий рік життя травостою) відмічено зниження дольової участі бобового компонента агрофітоценозу до 25,6-49,2% на варіантах без бактеризації та 27,4-50,9% на варіантах із бактеризацією, тоді як частка злаків зросла відповідно до 49,1-72,7% та 47,5-70,4% залежно від варіанту удобрення. Серед злаків, як і в попередні роки, домінуюче положення займала костриця очеретяна – 48,0-72,3% на варіантах без інокуляції насіння люцерни та 46,3-70,8% із проведенням інокуляції.

Серед досліджуваних варіантів удобрення на третій рік використання найбільше бобового компонента в травостої зафіксовано на варіантах із проведенням передпосівної обробки насіння бактеріальним препаратом Ризобофіт, фосфорно-калійним удобренням ($P_{60}K_{60}$) та позакореневим внесенням гумінового добрива з властивостями стимулятора росту Лігногумат – 50,9%, а злаків – при внесенні повного мінерального добрива $N_{60}P_{60}K_{60}$ поверхнево – 72,7%.

У середньому за три роки досліджень дольова участь бобового компонента найбільшою виявилася на варіантах із проведенням інокуляції насіння люцерни посівної, внесенням фосфорно-калійних добрив $P_{60}K_{60}$ поверхнево та Лігногумату позакоренево – 58,2%, а злаків – за внесення повного мінерального добрива $N_{60}P_{60}K_{60}$ поверхнево – 63,6%, (табл. 3.1)

Таблиця 3.1

Видовий складу сіяного агрофітоценозу залежно від технологічних прийомів вирощування, % (середнє за 2011-2013 рр)

Варіанти досліду*	Без бактеризації					З бактеризацією				
	люцерна посівна	костриця очеретяна	стоколос безостий	всього	різно-трав'я	люцерна посівна	костриця очеретяна	стоколос безостий	всього	різно-трав'я
Контроль	45,4	48,5	3	51,5	3,1	48,6	46,4	2,4	48,8	2,6
$P_{60}K_{60}$	53,9	40,5	3,1	43,6	2,5	56,2	39,2	2,6	41,8	2,0
$N_{60}P_{60}K_{60}$	34,7	61	2,6	63,6	1,6	37,0	59,9	2,1	62,0	1,0
Лігногумат	49,2	46	2,7	48,7	2	51,6	44,5	2,3	46,9	1,5
$P_{60}K_{60}$+ Лігногумат	56,1	38,6	3,3	41,9	2	58,2	37,4	2,7	40,1	1,7
$N_{60}P_{60}K_{60}$+ Лігногумат	36,8	59,7	2,7	62,4	0,8	38,3	58,8	2,4	61,1	0,6
$НІР_{05}$, %	Люцерна посівна: А (рік) – 0,23; В (бактеризація) – 0,19, С (удобрення) – 0,33; АВ – 0,33, АС – 0,56, ВС – 0,46, АВС – 0,80									
	Костриця очеретяна: А (рік) – 0,35; В (бактеризація) – 0,29, С (удобрення) – 0,50; АВ – 0,50, АС – 0,86, ВС – 0,70, АВС – 1,21									
	Стоколос безостий: А (рік) – 0,20; В (бактеризація) – 0,16, С (удобрення) – 0,28; АВ – 0,28, АС – 0,48, ВС – 0,39, АВС – 0,68									
	Різнотравя: А (рік) – 0,25; В (бактеризація) – 0,20, С (удобрення) – 0,35; АВ – 0,35, АС – 0,61, ВС – 0,49, АВС – 0,86									

Аналізуючи динаміку ботанічного складу травостою за вегетацію, слід відмітити, що він змінюється залежно від укосу, (табл. 3.2). У першому укосі частка бобового компонента, який був представлений люцерною посівною становила 31,4-49,8% на варіантах без бактеризації та 33,6-52,4% на варіантах із бактеризацією, злаків – відповідно 47,7-67,2 та 45,2-65,6%, різнотрав'я – 0,74,1 та 0,7-3,5% залежно від удобрення. Серед злаків домінуюче положення займала костриця очеретяна.

Найбільше люцерни в травостої відмічено на варіантах із проведенням передпосівної обробки насіння люцерни Ризобофітом та внесенням фосфорно-калійних добрив $P_{60}K_{60}$ поверхнево та Лігногумату позакоренево – 52,4%, а злаків – 67,2% - на варіанті, який удобрювався повним мінеральним добривом $N_{60}P_{60}K_{60}$.

Таблиця 3.2

Динаміка видового складу сіяного агрофітоценозу залежно від технологічних прийомів вирощування за укосами, %

(середнє за 2011-2013 рр.)

Варіанти досліду	Без бактеризації				З бактеризацією			
	люцерна посівна	костриця очеретяна	стоколос безостий	різнотравя	люцерна посівна	костриця очеретяна	стоколос безостий	різнотравя
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I укіс								
Контроль	35,3	54,6	6	4,1	38,9	52,7	4,8	3,5
$P_{60}K_{60}$	46,7	44,7	5,7	2,9	49,5	42,9	5	2,7
$N_{60}P_{60}K_{60}$	31,4	62,0	5,2	1,4	33,6	61,3	4,2	0,9
Лігногумат	41,2	51,1	6	1,8	44,0	49,7	5	1,2
$P_{60}K_{60}$+ Лігногумат	49,8	41,1	6,6	2,5	52,4	39,6	5,7	2,4
$N_{60}P_{60}K_{60}$+ Лігногумат	34,3	59,5	5,5	0,7	35,9	58,7	4,8	0,7
II укіс								
Контроль	45,9	46,5	3,4	4,2	49,1	44,5	2,7	3,7
$P_{60}K_{60}$	53,3	38,7	4,1	3,9	56,0	37,6	3,1	3,3
$N_{60}P_{60}K_{60}$	35,6	58,0	3	3,3	38,8	56,7	2,3	2,2
Лігногумат	49,9	44,0	2,5	3,6	52,0	42,5	2,3	3,3
$P_{60}K_{60}$+ Лігногумат	56,0	37,2	3,7	3,1	58,0	36,4	2,9	2,7
$N_{60}P_{60}K_{60}$+ Лігногумат	37,7	57,8	2,9	1,7	39,4	56,9	2,5	1,2
III укіс								
Контроль	57,3	40,9	0,3	1,4	59,9	38,7	0,3	1,1
$P_{60}K_{60}$	65,2	33,3	0,6	0,9	67,1	31,9	0,5	0,5
$N_{60}P_{60}K_{60}$	39,8	59,7	0	0,5	42	57,7	0	0,3
Лігногумат	60,2	38,6	0,2	1	62,4	37	0,1	0,5
$P_{60}K_{60}$+ Лігногумат	67,0	32	0,4	0,6	69	30,3	0,2	0,5
$N_{60}P_{60}K_{60}$+ Лігногумат	41,2	58,5	0	0,3	43	57	0	0

Продовження таблиці 3.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
IV укіс								
Контроль	41,0	57,8	0	1,2	43,6	55,7	0	0,7
$P_{60}K_{60}$	49,6	49,5	0	0,9	50,6	49	0	0,4
$N_{60}P_{60}K_{60}$	25,6	73,9	0	0,5	26,8	72,9	0	0,3
Лігногумат	43,2	55,8	0	1	45,1	54,4	0	0,5
$P_{60}K_{60}$+ Лігногумат	50,6	48,8	0	0,6	51,8	47,9	0	0,3
$N_{60}P_{60}K_{60}$+ Лігногумат	28,2	71,6	0	0,2	28,8	71	0	0,2

У другому укосі спостерігалося зростання частки люцерни в травостої до рівня 35,6-56,0% без бактеризації та 38,8-58,0% із бактеризацією та зменшення злаків відповідно до 40,9-61,0 та 39,3-59,4% залежно від варіанту удобрення. Серед способів удобрення найбільш оптимальні умови для росту і розвитку бобового компонента люцерни посівної створилися на варіантах із інокуляцією її насіння Ризобофітом, внесенням добрив $P_{60}K_{60}$ поверхнево та Лігногумату позакоренево – 58,0%, а злаків – при внесенні повного мінерального добрива $N_{60}P_{60}K_{60}$– 58,0%.

Третій укіс сіна відзначився подальшим зростанням дольової участі люцерни в травостої, яка становила 41,2-67,0% без бактеризації та 42,0-69,0% із бактеризацією. Частка злаків у травостої знаходилася на рівні відповідно 32,4-59,7 та 30,5-57,7%, з яких костриця очеретяна займала 32,0-59,7 та 30,3-57,7%, а стоколос безостий – 0-0,6 та 0-0,5% залежно від удобрення.

Проведення інокуляції насіння люцерни Ризобофітом, внесення фосфорно-калійних добрив $P_{60}K_{60}$ поверхнево та Лігногумату позакоренево сприяло формуванню травостою з найвищою дольовою участю люцерни посівної – 69,0%.

У четвертому укосі сіна спостерігалося зниження частки люцерни в травостої до рівня 25,6-50,6% на варіантах без бактеризації та 26,8-51,8% із бактеризацією. Злаки були представлені тільки кострицею очеретяною і

займали відповідно 48,8-73,9 та 47,9-72,9%, різнотрав'я – 0,2-1,2 та 0,2-0,7%, залежно від варіанту удобрення.

Найбільш оптимальні умови для бобового компонента травостою склалися на варіанті із проведенням передпосівної обробки насіння люцерни Ризобофітом, внесенням $P_{60}K_{60}$ поверхнево та Лігногумату позакоренево 51,8%, а для злаків – на варіанті, де вносилося $N_{60}P_{60}K_{60}$ поверхнево – 73,9%.

Найвищим відсотком листя у структурі урожаю першого укосу бобово-злакового травостою відзначився варіант із внесенням повного мінерального добрива $N_{60}P_{60}K_{60}$ поверхнево та обприскуванні Лігногуматом – 49,8% без інокуляції та 52,3% з інокуляцією. Найменш облистяними виявилися рослини на варіанті без внесення добрив – 42,6% без інокуляції та 44,8% з інокуляцією, (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Облистяність бобово-злакового травостою залежно від системи удобрення, % (середнє за 2011-2013 рр.)

Інокуляція (фактор А)	Укоси	Удобрення (фактор В)					
		Контроль	$P_{60}K_{60}$	$N_{60}P_{60}K_{60}$	Лігногумат	$P_{60}K_{60}$ + Лігногумат	$N_{60}P_{60}K_{60}$ + Лігногумат
Без інокуляції	I	42,6±1,6	44,8±1,5	48,1±1,4	43,9±0,4	46,7±0,8	49,8±1,5
	II	65,0±1,3	68,2±0,8	71,1±1,5	66,4±1,1	69,8±1,6	73,0±1,3
	III	69,7±0,6	72,0±1,0	75,1±0,7	71,1±0,5	73,6±1,4	76,6±1,4
	IV	75,2±0,7	76,3±0,6	78,3±0,9	76,5±0,7	78,1±1,0	79,2±1,2
З інокуляцією	I	44,8±0,9	47,1±1,3	50,3±1,1	46,1±0,9	47,8±1,1	52,3±1,2
	II	65,8±1,8	68,9±0,8	72,6±0,6	67,3±0,8	71,3±1,2	74,0±1,1
	III	70,7±0,8	73,3±0,6	76,4±1,0	71,9±1,4	74,7±1,2	77,9±1,6
	IV	75,8±1,4	77,3±0,6	79,7±0,6	77,0±0,5	78,7±1,5	80,9±0,9

У другому укосі бобово-злакового травостою спостерігалося підвищення відсотка листя в структурі урожаю порівняно з першим до 65,0-73,0% без інокуляції та 65,8-74,0% з інокуляцією залежно від варіантів удобрення.

Як і в першому укосі, найбільш облистяними виявилися варіанти із внесенням повного мінерального добрива $N_{60}P_{60}K_{60}$ поверхнево та обприскуванні Лігногуматом – 73,0% без інокуляції і 74,0% з інокуляцією. Найменшим відсотком листя відзначився контрольний варіант без добрив – 65,0% без інокуляції та 65,8% з інокуляцією.

Третій укіс відзначився подальшим зростанням частки листя в структурі урожаю, яка становила 69,7-76,6% без інокуляції та 70,7-77,9% з інокуляцією залежно від удобрення.

На варіанті із внесенням повного мінерального добрива $N_{60}P_{60}K_{60}$ поверхнево та обприскуванні рослин Лігногуматом зафіксовано найвищі показники облистяності – 76,6% без інокуляції та 77,9% з інокуляцією. На контролі без добрив вищезазначені показники знаходилися на рівні 69,7 та 70,7%.

Облистяність компонентів бобово-злакового травостою найвищою виявилася у четвертому укосі – 75,2-79,2% без інокуляції та 75,8-80,9% з інокуляцією залежно від варіанта удобрення.

Таким чином, серед досліджуваних варіантів досліду, найоптимальніші умови для формування листового апарату склалися на варіанті із передпосівною обробкою насіння бобового компонента бактеріальним препаратом, внесенням повного мінерального добрива $N_{60}P_{60}K_{60}$ та позакореневим підживленням Лігногуматом.

3.1.2. Урожайність, кормова цінність та продуктивність бобово-злакового агрофітоценозу залежно від застосування бактеріальних, мінеральних та гумінових добрив

Вченими-луківниками встановлено, що одним із найбільш ефективних способів підвищення урожайності кормових агрофітоценозів є добрива [263, 294, 554]. Крім підвищення урожайності за допомогою удобрення можна

досягти покращення якісних показників вирощеного корму та підвищити кормову продуктивність посівів.

При оцінці продуктивності бобово-злакового фітоценозу за сухою речовиною найменшою вона виявилася на абсолютному контролі (без добрив), вихід сухої речовини при цьому становив 3,44 т/га, (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Вихід сухої речовини за укосами, т/га (середнє за 2011-2013 рр.)

Варіанти удобрення	Укоси			
	I укіс	II укіс	III укіс	IV укіс*
Без бактеризації				
Контроль	3,44	1,61	0,99	0,58
$P_{60}K_{60}$	4,29	2,03	1,18	0,66
$N_{60}P_{60}K_{60}$	4,89	2,14	1,27	0,81
Лігногумат	3,79	1,80	1,11	0,62
$P_{60}K_{60}$+ Лігногумат	4,73	2,36	1,40	0,72
$N_{60}P_{60}K_{60}$+ Лігногумат	5,44	2,30	1,34	0,92
З бактеризацією				
Контроль	3,80	1,84	1,09	0,63
$P_{60}K_{60}$	4,68	2,28	1,41	0,75
$N_{60}P_{60}K_{60}$	5,26	2,35	1,32	0,91
Лігногумат	4,17	2,05	1,21	0,71
$P_{60}K_{60}$+ Лігногумат	5,26	2,60	1,45	0,79
$N_{60}P_{60}K_{60}$+ Лігногумат	5,82	2,58	1,47	1,02
$НІР_{05}$, т/га	I укіс: A (рік) – 0,17; B (бактеризація) – 0,16; C (удобрення) – 0,20; AB – 0,20; AC – 0,28; BC – 0,25;ABC – 0,35			
	II укіс: A (рік) – 0,14; B (бактеризація) – 0,13; C (удобрення) – 0,15; AB – 0,15 AC – 0,19; BC – 0,17;ABC – 0,33			
	III укіс: A (рік) – 0,10; B (бактеризація) – 0,10; C (удобрення) – 0,20; AB – 0,20; AC – 0,40; BC – 0,30; ABC – 0,50			
	IV укіс: A (бактеризація) – 0,1; B (удобрення) – 0,2; AB – 0,3			

*Примітка: урожай IV укосу сформувався тільки у 2012 році

Проведення передпосівної інокуляції насіння люцерни посівної забезпечило на варіанті без внесення добрив вихід сухої речовини на рівні 3,80 т/га.

Сумісне застосування повного мінерального удобрення та Лігногумату забезпечило найвищу продуктивність агрофітоценозу – вихід сухої речовини становив 5,44 т/га без інокуляції та 5,82 т/га із інокуляцією.

У другому укосі бобово-злакової травосумішки в середньому за роки досліджень, вихід сухої речовини був меншим, порівняно з першим укосом.

Найвищою продуктивністю за сухою речовиною відзначилися варіанти із проведенням інокуляції, внесенням фосфорно-калійного ($Р_{60}К_{60}$) та повного мінерального добрива поверхнево і обприскуванні Лігногуматом, відповідно 2,60 та 2,58 т/га, тоді як на абсолютному контролі ці показники були на рівні 1,61 т/га.

Слід відмітити, що через посушливі умови вегетаційних періодів, які в основному припадали на час формування другого укосу, спостерігалася недостатня ефективність азотних добрив, тому урожайність варіантів із внесенням повного мінерального добрива та обприскуванням Лігногуматом була на одному рівні із варіантами фосфорно-калійного удобрення.

У третьому укосі бобово-злакової травосумішки вихід сухої речовини був ще меншим, оскільки накопичення пластичних речовин у рослинах дещо уповільнилось за рахунок біологічних особливостей багаторічних трав. Вихід сухої речовини при цьому становив 0,99-1,40 т/га без інокуляції та 1,09-1,47 т/га з інокуляцією залежно від варіантів удобрення.

Найвищою продуктивністю за сухою речовиною відзначилися варіанти із застосуванням передпосівної обробки насіння люцерни Ризобофітом, внесенням фосфорно-калійних добрив $Р_{60}К_{60}$ та повного мінерального добрива $N_{60}Р_{60}К_{60}$ поверхнево та обприскуванні Лігногуматом – 1,45 т/га та 1,47 т/га, тоді як на абсолютному контролі цей показник був на рівні 0,99 т/га.

Слід відмітити, що погодні умови вегетаційного періоду 2012-2013 років відзначилися більшою кількістю опадів та вищою середньодобовою

температурою повітря, що дозволило провести четвертий укіс, вихід сухої речовини при цьому становив 0,58-1,02 т/га залежно від варіанту досліду.

Найбільшим виходом сухої речовини відзначився варіант із проведенням передпосівної інокуляції насіння люцерни, внесенням повного мінерального добрива поверхнево та позакореневим внесенням Лігногумату 1,02 т/га, тоді як на контролі без добрив та інокуляції він становив 0,58 т/га.

Нами встановлено, що сумарний вихід сухої речовини бобово-злакового агрофітоценозу залежав від досліджуваних факторів і в середньому становив 6,62-10,89 т/га (табл. 3.5). Найменшою, за кількістю сухої речовини, виявилася продуктивність лучного агрофітоценозу на контрольному варіанті без добрив 6,62 т/га – без інокуляції та 7,36 т/га з інокуляцією.

Застосування добрив сприяло зростанню виходу сухої речовини з одного гектара. При внесенні фосфорно-калійних добрив $P_{60}K_{60}$ вихід з одного гектара сухої маси збільшився до 8,15 т/га без інокуляції та 9,12 т/га з інокуляцією. Приріст урожаю порівняно з контролем становив відповідно 1,53 та 1,76 т/га.

Удобрення бобово-злакового травостою повним мінеральним добривом $N_{60}P_{60}K_{60}$ сприяло зростанню виходу сухої маси до 9,12 т/га без проведення інокуляції та 9,84 т/га із інокуляцією, що більше від неудобреного контролю на 2,50 та 2,48 т/га.

Позакореневе підживлення агрофітоценозу гуміновим добривом з властивостями стимулятора росту Лігногумат забезпечило вихід сухої маси на рівні 7,32 т/га без застосування Ризобофіту та 8,14 т/га із передпосівною обробкою насіння люцерни бактеріальним препаратом. Приріст урожаю при цьому становив 0,70 та 0,78 т/га.

Поєднання фосфорно-калійного удобрення $P_{60}K_{60}$ з позакореневим внесенням Лігногумату дозволило отримати з 1 га 9,21 т/га сухої маси без інокуляції та 10,11 т/га з інокуляцією, що більше від неудобреного контролю відповідно на 2,59 та 2,75 т/га. .

Найвищої продуктивності за сухою речовиною було досягнуто при внесенні повного мінерального добрива $N_{60}P_{60}K_{60}$ поверхнево та Лігногумату

позакоренено 9,99 т/га без застосування бактеріального препарату Ризобофіт та 10,89 т/га із інокуляцією. Приріст урожаю порівняно з контролем без добрив становив 3,37 та 3,53 т/га.

Таблиця 3.5

Вихід сухої речовини бобово-злакового агрофітоценозу залежно від технологічних прийомів вирощування

Варіанти удобрення	Роки			середнє	Приріст до контролю по фактору бактеризації, т/га	Приріст до контролю по фактору удобрення, т/га	Коефіцієнт варіації урожайності, %	Розмах варіації, т/га
	2011	2012	2013					
Без бактеризації								
Контроль	4,98	8,34	5,94	6,62	-	-	26,96	3,36
$P_{60}K_{60}$	6,47	10,36	6,97	8,15	-	1,53	26,68	3,89
$N_{60}P_{60}K_{60}$	8,04	11,01	7,49	9,12	-	2,5	21,40	2,97
Лігногумат	5,80	9,16	6,38	7,32	-	0,7	25,25	3,36
$P_{60}K_{60}$+ Лігногумат	7,40	11,55	7,96	9,21	-	2,59	25,10	4,15
$N_{60}P_{60}K_{60}$+ Лігногумат	8,85	11,63	8,58	9,99	-	3,37	17,43	2,78
З бактеризацією								
Контроль	5,52	9,29	6,63	7,36	0,74	-	27,11	3,77
$P_{60}K_{60}$	7,29	11,60	7,72	9,12	0,97	1,76	26,76	4,31
$N_{60}P_{60}K_{60}$	8,79	11,65	8,18	9,84	0,72	2,48	19,42	2,86
Лігногумат	6,48	10,03	7,22	8,14	0,82	0,78	23,68	3,55
$P_{60}K_{60}$+ Лігногумат	8,39	12,41	8,73	10,11	0,90	2,75	22,65	4,02
$N_{60}P_{60}K_{60}$+ Лігногумат	9,73	12,48	9,45	10,89	0,90	3,53	15,87	2,75
$НІР_{05}$, т/га	2011: А – 0,08, В – 0,15, АВ – 0,21							
	2012: А – 0,14, В – 0,25, АВ – 0,35							
	2013: А – 0,13, В – 0,23, АВ – 0,32							
	2011-2013:А (рік) – 0,09; В (обробка насіння) – 0,07; С (удобрення) – 0,12; АВ – 0,12; АС – 0,21; ВС – 0,17; АВС – 0,29							

В цілому, серед варіантів досліду найбільш продуктивним за сухою речовиною виявився варіант із проведенням передпосівної обробки насіння люцерни бактеріальним препаратом Ризобофіт, внесенням повного мінерального добрива $N_{60}P_{60}K_{60}$ поверхнево та Лігногумату позакоренево. Приріст урожаю сухої речовини за рахунок інокуляції в середньому за роки досліджень становив 0,72-0,97 т/га.

Залежність рівня урожаю бобово-злакової травосумішки від гідротермічних показників описується регресійною моделлю:

$$У=50,810 + 0,012*X_1 + 3,631\ X_2,$$

де – У – урожай сухої речовини, т/га, X_1 – сума опадів, X_2 – температура повітря за переіод вегетації багаторічних трав

Серед варіантів досліду найвищий коефіцієнт варіації виявився на варіанті із проведенням інокуляції та без внесення добрив - 27,11%. Найменшим він був при проведенні передпосівної обробки насіння бактеріальним препаратом Ризобофіт, внесенням повного мінерального добрива $N_{60}P_{60}K_{60}$ поверхнево та Лігногумату позакоренево – 15,87%, що свідчить про здатність вищезазначеного варіанту забезпечувати стабільну урожайність за роками, незважаючи на погодні умови вегетаційного періоду.

Відмічено позитивний вплив гумінового добрива Лігногумат на забезпечення стабільної урожайності, оскільки спостерігається зменшення коефіцієнта варіації на варіантах із його застосуванням, порівняно з тими, де він не вносився.

Розмах варіації найменшим виявився на варіанті, де проводилася передпосівна обробка насіння люцерни Ризобофітом, вносилося повне мінеральне добриво $N_{60}P_{60}K_{60}$ поверхнево та Лігногумату позакоренево і становив 2,75 т/га, що підтверджує високу адаптивність вищезазначеного варіанту досліду до абіотичних факторів.

При оцінці якості кормів враховуються такі основні показники, як уміст в них сирого протеїну, сирого жиру, сирої клітковини, сирої золи, безазотистих екстрактивних речовин. У наших дослідженнях відібрані зразки вегетативної

маси з кожного укосу з усіх варіантів удобрення аналізувалися для визначення таких показників, як вміст сирого протеїну, сирого жиру, сирої клітковини, БЕР та золи, (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

Хімічний склад зеленої маси бобово-злакового агрофітоценозу, % (середнє за 2011-2013 рр)

Варіанти удобрення	Вміст в абсолютно-сухій речовині, %				
	сирий протеїн	сирий жир	сира клітковина	сирі БЕР	сира зола
Без бактеризації					
Контроль	14,88±0,30	2,52±0,13	27,59±0,19	45,44±0,22	9,58±0,19
$P_{60}K_{60}$	15,65±0,71	2,64±0,17	27,33±0,21	44,72±0,20	9,67±0,15
$N_{60}P_{60}K_{60}$	16,68±0,39	2,80±0,10	26,72±0,18	44,35±0,20	9,46±0,16
Лігногумат	15,29±0,51	2,56±0,09	27,37±0,22	45,50±0,25	9,29±0,10
$P_{60}K_{60}$+ Лігногумат	16,01±0,90	2,70±0,09	26,91±0,17	45,11±0,18	9,28±0,08
$N_{60}P_{60}K_{60}$+ Лігногумат	17,04±0,89	2,85±0,11	26,56±0,10	44,11±0,21	9,45±0,22
З бактеризацією					
Контроль	15,66±0,32	2,60±0,21	27,48±0,11	44,79±0,16	9,49±0,16
$P_{60}K_{60}$	16,82±0,61	2,67±0,19	27,12±0,14	43,97±0,22	9,42±0,10
$N_{60}P_{60}K_{60}$	17,28±0,91	2,86±0,08	26,56±0,09	43,82±0,20	9,48±0,09
Лігногумат	16,22±0,49	2,60±0,11	27,22±0,11	44,26±0,18	9,71±0,08
$P_{60}K_{60}$+ Лігногумат	17,46±0,88	2,75±0,15	26,81±0,12	43,50±0,17	9,49±0,11
$N_{60}P_{60}K_{60}$+ Лігногумат	17,66±1,00	2,92±0,10	26,39±0,17	43,38±0,15	9,66±12

Нашими дослідженнями встановлено, що проведення такого агрозаходу, як інокуляція насіння бобового компонента лучного агрофітоценозу позитивно відобразилася на вмісті сирого протеїну в кормі, який становив 15,66-17,66%, тоді як на варіантах без обробки насіння 14,88-17,04%.

Найвищий вміст сирого протеїну в кормі нами зафіксовано на варіантах із проведенням бактеризації насіння, внесенням фосфорно-калійного ($P_{60}K_{60}$) та повного мінерального добрива ($N_{60}P_{60}K_{60}$) поверхнево та Лігногумату позакоренево, відповідно 17,46 та 17,66%.

Найменшим вмістом сирого протеїну відзначилися контрольні варіанти без добрив – 14,88% без інокуляції та 15,66% з інокуляцією.

За вмістом сирої клітковини спостерігалася зворотна залежність – при проведенні бактеризації насіння люцерни посівної, внесенні $N_{60}P_{60}K_{60}$ поверхнево та Лігногумату особливого позакоренево її вміст був найменшим (26,39%), а на абсолютному контролі без добрив – найбільшим (27,59%). Проведення передпосівної обробки насіння люцерни Ризобофітом, зумовило зростання вмісту жиру на всіх варіантах досліду до рівня 2,60-2,92%, тоді як без обробки насіння вищезазначений показник становив 2,52-2,85%.

Державним стандартом України (ДСТУ 4674-2006 «Сіно. Технічні умови») встановлено нормативні вимоги для класів сіна. Відповідно до нього до І класу відноситься сіно, в якому вміст сирого протеїну не нижчий від 15%, а сирої клітковини не вищий 27% [162].

В першому укосі сіна, за вмістом сирого протеїну до І класу якості відносилися варіанти, де не проводилася бактеризація, вносилося повне мінеральне добриво $N_{60}P_{60}K_{60}$ поверхнево та сумісно застосовувалося фосфорно-калійне і повне мінеральне добриво з позакореневим внесенням Лігногумату. За вмістом сирої клітковини тільки варіанти із внесенням повного мінерального добрива $N_{60}P_{60}K_{60}$ поверхнево, як самостійно, так із позакореневим внесенням Лігногумату, з обробкою та без обробки насіння Ризобофітом відповідали І класу якості. За вмістом листя в кормі тільки варіанти, де проводилася інокуляція насіння люцерни, внесення повного мінерального добрива поверхнево як самостійно, так і в поєднанні із Лігногуматом забезпечили корм І класу якості. За вмістом обмінної енергії всі варіанти досліду забезпечили високоякісний корм.

В цілому, ж серед досліджуваних технологічних прийомів вирощування лучного агрофітоценозу, за всіма показниками регламентованими Стандартом, І класу відповідав один варіант без бактеризаці ($N_{60}P_{60}K_{60}$+ Лігногумат) та два варіанти із бактеризацією ($N_{60}P_{60}K_{60}$ та $N_{60}P_{60}K_{60}$+ Лігногумат). За вмістом сирого протеїну, всі варіанти досліду за винятком абсолютного контролю

відповідали І класу якості. Щодо вмісту сирої клітковини, три варіанти без бактеризації ($N_{60}P_{60}K_{60}$, $P_{60}K_{60}$+ Лігногумат та $N_{60}P_{60}K_{60}$+ Лігногумат) і три варіанти із бактеризацією ($N_{60}P_{60}K_{60}$, $P_{60}K_{60}$+ Лігногумат та $N_{60}P_{60}K_{60}$+ Лігногумат) забезпечили корм І класу якості.

В другому укосі сіна спостерігається покращення якісних показників сінокісного корму. За вмістом листя в кормі та обмінної енергії всі варіанти досліду відповідали І класу якості. Щодо вмісту кормових одиниць, то три варіанти без інокуляції ($N_{60}P_{60}K_{60}$, $P_{60}K_{60}$+ Лігногумат та $N_{60}P_{60}K_{60}$+ Лігногумат) і всі варіанти з інокуляцією забезпечили корм І класу якості. У цілому, в другому укосі, за всіма показниками якості, три варіанти без бактеризації та три варіанти з бактеризацією ($N_{60}P_{60}K_{60}$, $P_{60}K_{60}$+ Лігногумат та $N_{60}P_{60}K_{60}$+ Лігногумат) відповідали І класу якості. За вмістом сирого протеїну всі варіанти удобрення як з бактеризацією, так і без неї у третьому укосі відповідали вимогам І класу.

Щодо вмісту сирої клітковини, то тільки контрольні варіанти без добрив не забезпечували корму І класу якості. Вміст листя та обмінної енергії в кормі на всіх варіанти досліду відповідав вимогам І класу. Кількість кормових одиниць в 1 кг абсолютно-сухої речовини була вищою 0,75 (вимоги до сіна І класу) на всіх варіантах досліду, за винятком абсолютного контролю. Четвертий укіс відзначився незначним погіршенням якісних показників сінокісного корму. За всіма показниками якості, три варіанти без бактеризації ($N_{60}P_{60}K_{60}$, $P_{60}K_{60}$+ Лігногумат та $N_{60}P_{60}K_{60}$+ Лігногумат) та чотири варіанти з бактеризацією ($P_{60}K_{60}$, $N_{60}P_{60}K_{60}$, $P_{60}K_{60}$+ Лігногумат та $N_{60}P_{60}K_{60}$+ Лігногумат) відповідали І класу.

У середньому за роки досліджень, поживність корму та продуктивність варіантів досліду була неоднаковою (табл. 3.7).

Поживність 1 кг абсолютно-сухого корму становила 0,73-0,83 к.од, перетравного протеїну – 112,3-133,4 г/кг та обмінної енергії – 9,50-10,11 МДж/га, залежно від варіанту досліду. Найменшими вищезазначені показники виявилися на абсолютному контролі без добрив та інокуляції, відповідно 0,73,

112,3 та 9,50, а найвищими на варіанті із проведенням інокуляції, внесенням повного мінерального добрива $N_{60}P_{60}K_{60}$ поверхнево та Лігногумату позакоренево – 0,83 к.од., 133,4 г/кг та 10,11 МДж/кг.

Таблиця 3.7

Поживність корму та продуктивність сіяного лучного агрофітоценозу залежно від способів удобрення, (середнє за 2011-2013 рр.)

Варіанти удобрення	Поживність корму			Вихід з 1 га		
	кормових одиниць, кг	перетравного протеїну, г	обмінної енергії, МДж	кормових одиниць, т	перетравного протеїну, т	обмінної енергії, Гдж
Без бактеризації						
Контроль	0,73	112,3	9,50	4,84	0,74	62,88
$P_{60}K_{60}$	0,76	118,2	9,67	6,17	0,96	78,82
$N_{60}P_{60}K_{60}$	0,79	125,9	9,90	7,24	1,15	90,26
Лігногумат	0,75	115,4	9,59	5,46	0,84	70,23
$P_{60}K_{60}$+ Лігногумат	0,77	120,9	9,76	7,10	1,11	89,83
$N_{60}P_{60}K_{60}$+ Лігногумат	0,81	128,6	9,98	8,05	1,29	99,67
З бактеризацією						
Контроль	0,76	118,2	9,67	5,57	0,87	71,16
$P_{60}K_{60}$	0,80	127,0	9,91	7,26	1,16	90,40
$N_{60}P_{60}K_{60}$	0,81	130,5	10,03	8,01	1,28	98,66
Лігногумат	0,78	122,5	9,79	6,32	1,00	79,71
$P_{60}K_{60}$+ Лігногумат	0,82	131,8	10,05	8,27	1,33	101,60
$N_{60}P_{60}K_{60}$+ Лігногумат	0,83	133,4	10,11	9,01	1,45	110,10
$НІР_{05}$, т/га к.од: А (рік) – 0,17; В (обробка насіння) – 0,16; С (удобрення) – 0,2; АВ – 0,20; АС – 0,27; ВС – 0,24; АВС – 0,34 $НІР_{05}$, ГДж/га о.е: А (рік) – 0,86; В (обробка насіння) – 0,70; С (удобрення) – 1,21; АВ – 1,21; АС – 2,10; ВС – 1,71; АВС – 2,97 $НІР_{05}$, т/га п.п: А (рік) – 0,11; В (обробка насіння) – 0,11; С (удобрення) – 0,12; АВ – 0,12; АС – 0,13; ВС – 0,12; АВС – 0,54						

За виходом з 1 га кормових одиниць, перетравного протеїну, обмінної енергії найпродуктивнішим виявився варіант, на якому проводилася

передпосівна обробка насіння люцерни Ризобофітом, вносилося повне мінеральне добриво $N_{60}P_{60}K_{60}$ поверхнево та Лігногумат позакоренево. В середньому за роки досліджень продуктивність 1 га при вищезазначеному удобренні становила: 9,01 т кормових одиниць, 1,45 т перетравного протеїну, 110,10 МДж обмінної енергії. Найменшою продуктивністю відзначився абсолютний контроль без добрив та інокуляції – 4,84 т/га, 0,74 т/га та 62,88 ГДж/га.

Найважливішою характерною особливістю бобових культур, в тому числі і люцерни, яка в наших дослідах була компонентом травостою, є здатність фіксувати атмосферний азот з повітря. Одним із шляхів інтенсифікації цього процесу є проведення передпосівної обробки насіння бактеріальними препаратами.

Дослідженнями встановлено, що варіанти удобрення по різному впливали на накопичення азоту посівами бобово-злакової травосумішки, (табл. 3.8).

Таблиця 3.8

Накопичення азоту в урожаї бобово-злакового агрофітоценозу, (середнє за 2011-2013 рр.)

Удобрення	Без бактеризації		Без бактеризації		Приріст за рахунок бактеризації, кг/га
	Вміст азоту в рослинах, %	Вміст азоту в урожаї, кг/га	Вміст азоту в урожаї, %	Вміст азоту в урожаї, кг/га	
Контроль	2,38	157,6	2,51	184,4	26,8
$P_{60}K_{60}$	2,50	204,1	2,69	245,4	41,4
$N_{60}P_{60}K_{60}$	2,67	243,4	2,76	272,1	28,7
Лігногумат	2,45	179,1	2,60	211,2	32,2
$P_{60}K_{60}$+ Лігногумат	2,56	235,9	2,79	282,4	46,5
$N_{60}P_{60}K_{60}$+ Лігногумат	2,73	272,4	2,83	307,7	35,3

Найбільший вміст азоту в рослинах та урожаї відмічено на варіанті із проведенням передпосівної обробки насіння люцерни посівної бактеріальним

препаратом Ризобофіт, внесенням повного мінерального добрива $N_{60}P_{60}K_{60}$ поверхнево та Лігногумат позакоренево, відповідно 2,83% та 307,7 кг/га.

Проте, найбільше азоту накопиченого за рахунок бактеризації зафіксовано на варіанті із внесенням повного фосфорно-калійних добрив $P_{60}K_{60}$ поверхнево та Лігногумат позакоренево – 46,5 кг/га, а найменше – на контролі без добрив – 26,8 кг/га.

Внесення азотних добрив у складі повного мінерального зменшувало кількість біологічно-фіксованого азоту, порівняно із варіантами фосфорно-калійного удобрення на 11,2-12,7 кг/га. Позакореневе підживлення гуміновим добривом з властивостями стимулятора росту Лігногумат сприяло зростанню кількості зв'язаного бульбочковими бактеріями атмосферного азоту, порівняно із варіантами, де його не проводили.

Таким чином, застосування елементів інтенсифікації технології створення сіяних сінокосів сприяє зростанню продуктивності, якості корму на накопиченню азоту в урожаї бобово-злакової травосумішки.

3.2. Особливості формування кормової продуктивності люцерново-злакового травостою агрофітоценозу залежно від технологічних заходів вирощування

3.2.1. Формування люцерново-злакового травостою залежно від способу передпосівної обробки насіння бобового компонента, удобрення та позакореневих підживлень

Сучасне сільськогосподарське виробництво нерозривно пов'язане із використанням стимуляторів росту рослин, за допомогою яких можна вплинути на процеси життєдіяльності та досягти максимальної реалізації потенціалу, закладеного у рослинному організмі [131].

Особливо актуальним є питання їх використання для проведення передпосівної обробки насіння, що дозволяє підвищити польову схожість

насіння та виживання рослин на початкових етапах розвитку, особливо дрібнонасінних культур, до яких належать зокрема і багаторічні трави.

Встановлено позитивний вплив передпосівної обробки насіння стимулятором росту Віва та виявлено оптимальну норму застосування препарату. Із досліджуваних нами концентрацій стимулятора росту Віва в композиції найбільш оптимальною є 2%, оскільки на цьому варіанті відмічено достовірне зростання лабораторної схожості насіння та сирої маси проростків відповідно на 4,2% та 0,7337 г.

Збільшення концентрації стимулятора росту в композиції до рівня 3%, 4%, та 5% негативно позначилося на показниках лабораторної схожості та сирої маси проростків, зумовивши зниження їх величини, відповідно до 74,3, 73,5, 72,8%, та 3,5490, 2,9504 та 3,2897 г, тоді як на контрольному варіанті без обробки вони становили 76,3% та 3,7558 г.

Композиція, в якій концентрація стимулятора росту Віва становить 1% забезпечила збільшення лабораторної схожості, проте його величина виявилася недостовірною.

Процес формування бобово-злакових агрофітоценозів супроводжується взаємозв'язками між рослинами, що зростають на певній території і тісно взаємодіють як між собою. Крім цього на нього впливають абіотичні та антропогенні фактори.

Серед багатьох чинників, які впливають на структурно-функціональну організацію трав'янистих біогеоценозів, еколого-фітоценотичний стан їхніх рослинних угрупувань, продуктивність і якісні показники рослинної продукції, важливе місце посідає оптимізація поживного режиму рослин та їхнього волого забезпечення [77].

Фактор удобрення, поряд з високою родючістю чорноземних ґрунтів та сприятливими умовами зволоження впродовж вегетаційного періоду, необхідних для активного кущення і доброго розвитку трав, має дуже важливе значення для створення високопродуктивних сінокосів [544].

Дослідженнями Р.І. Лешкович встановлено, що внесення $Р_{30}К_{60}$ забезпечило сумарну щільності травостою 1488 пагонів/м^2, з них бобових – 415, тоді як на контролі ці показники становили відповідно – 1241 та 244 шт/м^2. Удобрення травостоїв з розрахунку $Р_{60}К_{90}$ сприяло зростанню щільності пагонів до 1537 шт/м^2, з них бобові становили 483 шт/м^2 [280].

Як зазначає Р.В. Шевчук, щільність пагонів злаків найбільшою була при внесенні повного мінерального добрива, бобових – при застосуванні фосфорно-калійного удобрення та мікродобрив [542].

В дослідженнях Н.Б. Демчишин фосфорно-калійні добрива підвищували щільність травостою порівняно з варіантом без добрив на 67-127%. При внесенні повних і фосфорно-калійних мінеральних добрив щільність травостою значно зростала порівняно з варіантом без добрив [144].

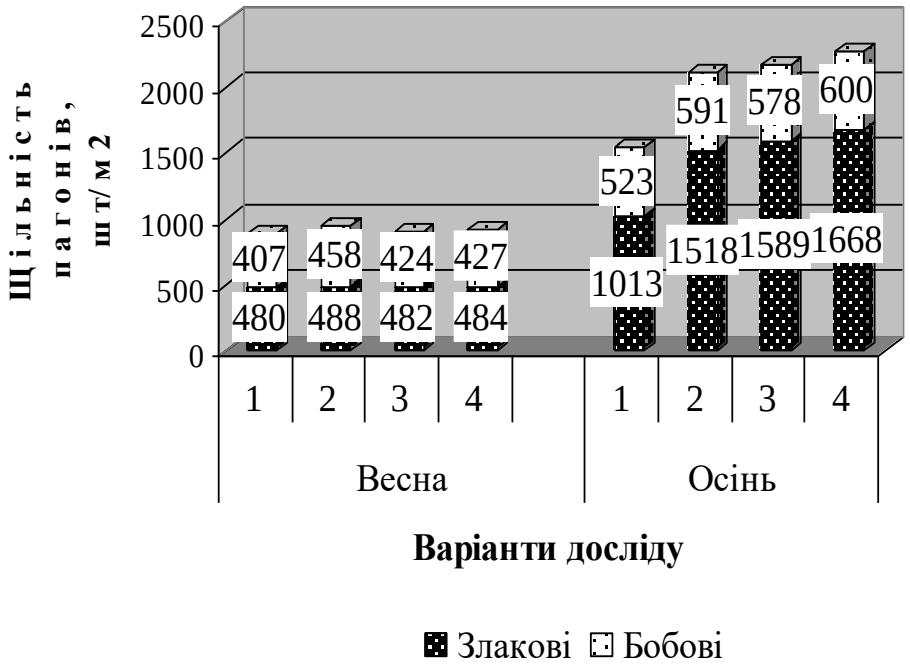
Під час закладання та проведення польового досліду для обробки насіння люцерни посівної було використано кращий варіант, який отримано в лабораторному.

Нами встановлено, що передпосівний обробіток насіння люцерни позитивно позначився на формуванні густоти сходів (рис. 3.2).

Найвища сумарна густота рослин бобово-злакової травосумішки в період сходів відмічена на варіанті із проведенням передпосівної обробки насіння стимулятором росту Віва – 946 шт./м^2, а найменша – на контролі без обробки – 887 шт./м^2.

На період проведення осінніх підрахунків густоти пагонів бобово-злакового агрофітоценозу завдяки кущенню злаків та гілкуванню бобових трав відмічено зростання кількості пагонів на одиниці площі.

Найбільша кількість пагонів бобових, як найціннішого компонента травостою, зафіксована на варіанті із сумісним застосуванням для передпосівної обробки насіння стимулятора росту Віва та бактеріального препарату Ризобофіт – 600 шт/м^2, що більше від контролю на 778 шт. варіанти із самостійним застосуванням стимулятора росту та бактеріального препарату забезпечили результат на рівні відповідно 591 та 578 шт/м^2



*Примітка: 1. – Контроль без обробки, 2. – Віва, 3.- Ризобофіт, 4. – Віва+Ризобофіт

Рис 3.2. Густота рослин та пагонів бобово-злакової травосумішки у 2013 році, шт./м^2

На другий і третій рік життя люцерново-злакового агрофітоценозу на варіантах передпосівної обробки насіння було внесено фосфорно-калійні добрива $Р_{60}К_{60}$ та проведено позакореневе підживленням Триаміном Плюс, а також вивчено сумісну дію вищезазначених способів удобрення на формування густоти пагонів травостою. Нашими дослідженнями встановлено, що фосфорно-калійне удобрення, позакореневе підживлення та сумісне застосування цих агрозаходів сприяло зростанню густоти пагонів як бобового так і злакового компонента, (табл. 3. 9)

Оцінка впливу передпосівної обробки насіння бобового компонента, способів удобрення та позакореневих підживлень свідчить про високу ефективність зазначених технологічних прийомів у формуванні щільності.

Серед досліджуваних варіантів досліду найменшою чисельністю пагонів в середньому за роки досліджень відзначився варіант, на якому не проводилися передпосівна обробка насіння бобового компонента та позакореневі

підживлення вегетуючих рослин, а також не вносилися мінеральні добрива (абсолютний контроль) – 412 шт/м^2.

Таблиця 3.9.

Щільність пагонів люцерново-злакового агрофітоценозу залежно від технологічних прийомів вирощування, (середнє за 2014-2016 рр.), шт/м^2

Варіанти удобрення		Густота пагонів, шт./м^2		
		Бобові	Злакові	Всього
Без обробки				
Контроль		412	703	1115
$P_{60}K_{60}$		441	728	1169
Позакореневе підживлення Триаміном Плюс		428	709	1137
$P_{60}K_{60}$+ Позакореневе підживлення Триаміном Плюс		512	778	1290
Обробка насіння стимулятором Віва				
Контроль		439	766	1205
$P_{60}K_{60}$		532	949	1481
Позакореневе підживлення Триаміном Плюс		494	862	1356
$P_{60}K_{60}$+ Позакореневе підживлення Триаміном Плюс		577	1067	1644
Обробка насіння Ризобофітом				
Контроль		458	863	1321
$P_{60}K_{60}$		486	1115	1601
Позакореневе підживлення Триаміном Плюс		411	1132	1543
$P_{60}K_{60}$+ Позакореневе підживлення Триаміном Плюс		500	1187	1687
Обробка насіння стимулятором Віва та Ризобофітом				
Контроль		485	952	1437
$P_{60}K_{60}$		631	1103	1734
Позакореневе підживлення Триаміном Плюс		538	1017	1555
$P_{60}K_{60}$+ Позакореневе підживлення Триаміном Плюс		671	1231	1902
Оцінка істотності середніх (головних) ефектів, НІР, шт./м^2	A (рік)	10	108	136
	B (обробка насіння)	15	80	101
	C (удобрення)	10	40	56
	D (позакореневе підживлення)	7	47	51

На цьому ж варіанті найменшою була також чисельність злакових трав (костриці очеретяної – 650 шт/м^2 та стоколосу безостого – 1115 шт/м^2). Сумарна чисельність пагонів при цьому становила 1096 шт/м^2.

Застосування мінеральних добрив та позакореневих підживлень, а також передпосівна підготовка насіння позитивно вплинули на щільність пагонів сіяного лучного агрофітоценозу. Так, на варіантах без обробки насіння, але із внесенням фосфорно-калійних добрив, щільність пагонів люцерни посівної становила 441 шт/м^2. Позакореневе підживлення травостою Триаміном Плюс сприяло зростанню кількості пагонів зазначеного компонента травостою до 428 шт/м^2. Застосування фосфорно-калійних добрив $P_{60}K_{60}$ поверхнево та Триаміну Плюс позакоренево забезпечило щільність пагонів люцерни посівної на рівні 512 шт/м^2. Сумарна чисельність пагонів на зазначених варіантах досліду становила відповідно 1169, 1137 та 1290 шт/м^2.

Проведення передпосівної обробки насіння люцерни посівної стимулятором росту Віва сприяло зростанню чисельності пагонів бобового компонента, а також опосередковано (внаслідок кращого азотного живлення) і злакового.На контролі без добрив густота пагонів люцерни посівної становила 457 шт./м^2, при внесенні фосфорно-калійних вона зросла до 532, Триаміну Плюс – до 494, а при поєднанні поверхневого удобрення із позакореневим – до 577 шт/м^2. Сумарна щільність пагонів на зазначених варіантах досліду становила відповідно 1240, 1481, 1356 та 1644 шт/м^2.

Інокуляція насіння препаратом Ризобофіт, який містить в своєму складі симбіотичні азотфіксуючі бактерії сприяла зростанню кількості пагонів на всіх варіантах удобрення, порівняно із необробленим контролем, що свідчить про позитивний вплив та доцільність застосування даного агрозаходу у технологіях створення сіяних сінокосів.

Найвищою щільністю пагонів усіх компонентів травостою відзначилися варіанти із сумісною обробкою насіння люцерни посівної стимулятором росту Віва та бактеріальним препаратом Ризобофіт, що є свідченням синергетичного ефекту даних препаратів. На контролі без добрив, чисельність пагонів люцерни

посівної становила 495 шт./м^2, костриці очеретяної – 875 шт/м^2, стоколосу безостого – 108 шт./м^2. На варіанті із внесенням фосфорно-калійних добрив $P_{60}K_{60}$ зазначені показники знаходилися на рівні відповідно 631, 962, 141 та 1734 шт./м^2. Позакореневе підживлення травостою Триаміном Плюс хоч і поступалося фосфорно-калійному удобренню, проте забезпечило зростання кількості пагонів порівняно із контролем без удобрення. При цьому, щільність пагонів становила відповідно 538, 905, 112 та 1555 шт./м^2.

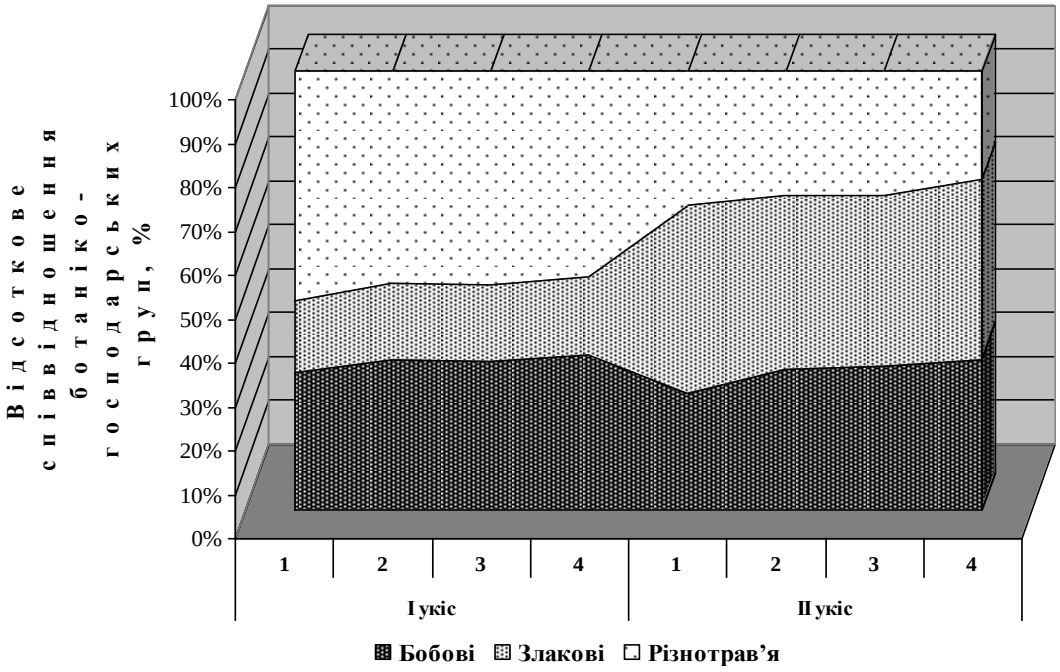
Найвищої чисельності пагонів серед досліджуваних варіантів було досягнуто при внесенні фосфорно-калійних добрив поверхнево та Триаміну Плюс позакоренево – 671 шт./м^2 люцерни посівної, 1063 шт./м^2 костриці очеретяної, 168 шт./м^2 стоколосу безостого. На цьому ж варіанті відмічена найвища сумарна щільність пагонів – 1902 шт./м^2.

Крім густоти пагонів важливим показником, який характеризує стан лучного агрофітоценозу є відсоткове співвідношення компонентів, які беруть участь у формуванні травостою, або його ботанічний склад. Загальні закономірності зміни ботанічного складу травостоїв викладені в роботах Т.А. Виноградової, П.І. Ромашова та інших [100, 431-432].

Дослідниками зокрема відмічається, що внесення азотних добрив сприяє випаданню бобових з травостою і трансформації його в злаковий. Перевага злакових трав в мобілізації фосфору і калію є однією з головних причин домінування їх та випадання бобових з травостою, особливо при недостатньому забезпеченні ґрунту цими елементами. При внесенні азоту посилюється ріст злаків, що збільшує потребу їх в фосфорі та калію, це створює для бобових умови фосфорно-калійного голодування, що в свою чергу зменшує їх конкуренцію і сприяє випаданню [222].

Застосування мікроелементів на фоні удобрення повним мінеральним добривом частково нівелює негативний вплив азоту на бобові трави [247] та сприяє зростанню їх частки в травостої як при самостійному застосуванні, так і при поєднанні з фосфорно-калійним удобренням [543].

Формування люцерново-злакового травостою в перший рік життя проходило в умовах високої забур'яненості. На основі проведених аналізів забур'яненості ґрунту дослідного поля встановлено, що на 1 м^2 налічувалося 15161 насінина бур'янів, в т.ч. 421 здатна до проростання. Бур'яни були представлені в основному швидкоростучими ярими ранніми представниками, такими як куряче просо, мишій сизий та зелений, редька дика. Першого року життя травостою частка бобових становила в середньому за два укоси 28,8-35,3%, злаків – 28,1-29,8% та 35,6-41,4% різнотрав'я, (рис. 3.3.)



*Примітка: 1. – Контроль без обробки, 2. – Віва, 3.- Ризобофіт, 4. – Віва+Ризобофіт

Рис. 3.3. Ботанічний склад люцерново-злакового травостою залежно від передпосівної обробки насіння бобового компонента в перший рік життя, %

У зв'язку з тим, що дослід закладений пізньою весною цього року багаторічні бобові та злакові трави порівняно слабо розвивалися, що спричинило значну дольову участь різнотрав'я у травостої, яке було представлене мишієм зеленим та гірчицею польовою.

Так, в першому укосі, частка люцерни у травостої, яка інтенсивніше розвивалася на початках свого росту, порівняно із злаками, становила 31,1-

34,2%, тоді як злаки займали лише 16,3-18,1%. Дольова участь різнотрав'я була високою і становила 46,7-83,7% залежно від варіанту досліду.

В другому укосі темпи росту люцерни та злаків дещо змінилися, що спричинило зростання дольової участі злаків у травостої до 38,9-44,3%, тоді як частка люцерни майже не змінилася і знаходилася на рівні 26,5-35,5%.Завдяки проведенню першого укосу суттєво знизилася дольова участь різнотрав'я, яке займало 24,5-55,7% у травостої.

Нашими дослідженнями встановлено позитивний вплив досліджуваних агрозаходів на дольову участь господарсько-цінних видів у травостої (табл. 3.10). Оцінюючи результати проведеного ботанічного аналізу люцерново-злакового можна зробити висновок, що дольова участь люцерни посівної у травостої в середньому за роки використання була високою і знаходилася в межах 36,5-50,2% залежно від варіанта досліду. Частка злаків становила 46,4-55,9%.

Найменша дольова участь бобового компонента, який був представлений люцерною посівною була на абсолютному контролі без добрив, обробки насіння та позакореневих підживлень – 36,5%. На зазначеному варіанті досліду відмічена найвища частка злаків, яка становила 55,9%.

Застосування технологічних прийомів інтенсифікації вирощування багаторічних трав сприяло зростанню відсотка люцерни в травостої. Так, на варіантах із обробкою насіння стимулятором росту Віва дольова участь бобового компонента знаходилася на рівні 39,8-48,1%, при застосуванні бактеріального препарату Ризобофіт – 42,1-49,6%, а при їх сумісному використанні – 44,2-50,2% залежно від варіанту удобрення. Частка злаків, які були представлені кострицею очеретяною та стоколосом безостим на зазначених варіантах досліду становила відповідно 46,-53,5, 46,4-51,7 та 45,0-49,5%.

На варіантах досліду, де вносилися фосфорно-калійні добрива $P_{60}K_{60}$ відмічено зростання відсотка люцерни посівної у травостої. Так, при висіванні необробленого насіння зазначений показник знаходився на рівні 41,0%, при

застосуванні стимулятора росту Віва – 46,5%, Ризобофіту – 47,7%, а за їх сумісного використання – 50,2%.

Таблиця 3.10

Ботанічний склад люцерново-злакового агрофітоценозу (середнє за 2014-2016 рр.)

Удобрення		Господарські групи трав				
		люцерна посівна	костриця очеретяна	стоколос безостий	злаки всього	різнотрав'я
без обробки (контроль)						
Без добрив (контроль)		36,5	49,9	6	55,9	7,6
$P_{60}K_{60}$		41	45	7,1	52,1	6,9
Триамін Плюс		38,7	45,5	7,9	53,4	7,9
$P_{60}K_{60}$+ Триамін Плюс		43,2	42,1	8,1	50,2	6,6
обробка насіння стимулятором росту Віва						
Без добрив (контроль)		39,8	48,6	4,9	53,5	6,7
$P_{60}K_{60}$		46,5	43,2	6,1	49,3	4,2
Триамін Плюс		42,2	44	6,3	50,3	7,5
$P_{60}K_{60}$+ Триамін Плюс		48,1	38,6	8	46,6	5,3
обробка насіння Ризобофітом						
Без добрив (контроль)		42,1	46,2	5,5	51,7	6,2
$P_{60}K_{60}$		47,7	39,5	7,2	46,7	5,6
Триамін Плюс		43,1	40,4	6,5	46,9	10
$P_{60}K_{60}$+ Триамін Плюс		49,6	38,6	7,8	46,4	4
обробка насіння стимулятором росту Віва та Ризобофітом						
Без добрив (контроль)		44,2	44,5	5	49,5	6,3
$P_{60}K_{60}$		49,6	41,6	4,3	45,9	4,5
Триамін Плюс		46,1	43,5	4,8	48,3	5,6
$P_{60}K_{60}$+ Триамін Плюс		50,2	40,8	4,2	45	4,8
Оцінка істотності середніх (головних) ефектів, $НІР_{05}$, %	A (рік)	0,75	0,81	0,12	0,85	0,09
	B (обробка насіння)	0,82	0,94	0,16	0,96	0,11
	C (удобрення)	0,69	0,73	0,10	0,75	0,07
	D (поз. підживлення)	0,44	0,51	0,08	0,53	0,05

На варіантах із позакореневим підживленням Триаміном Плюс зазначені показники були на рівні відповідно 38,7, 42,2, 43,1 та 46,1%.

Завдяки оптимізації живлення рослин та зменшенні наслідків стресових факторів таких як несприятливі погодні умови та відчуження травостою, чого було досягнуто при застосуванні фосфорно-калійних добрив $P_{60}K_{60}$ поверхнево та Триаміну Плюс позакоренево дольова участь люцерни посівної була на рівні 43,2% на варіантах без обробки насіння, 48,1% при застосуванні стимулятора росту Віва, 49,6% при обробці бактеріальним препаратом Ризобофіт та 50,2% за сумісного застосування зазначених препаратів. Відсоток злаків у травостої був на рівні відповідно 50,2, 46,6, 46,4 та 45,0%. Із групи злаків домінуюче положення займала костриця очеретяна, на яку припадало 38,6-49,9%, тоді як на стоколос безостий тільки 4,2-8,1%.

Група різнотрав'я, яка була представлена однорічниками (мишій сизий, стенактис однорічний та гірчиця польова), займала незначну частку в травостої високою і становила 4,0-10,0% залежно від варіанту досліду.

Структура урожаю травостою залежить від фази розвитку рослин, часу використання, умов середовища [496]. Підживлення травостоїв добривами прискорює появу нових листків, збільшує їх асиміляційну поверхню та подовжує їх життєвий цикл [10]. Завдяки збільшенню відсотка листкової поверхні підвищується максимальне нагромадження сухої маси врожаю, значно покращуються кормові якості зеленої маси та сіна [427-428].

При створенні сінокісних травостоїв обов'язково звертають увагу на облистяність рослин. Адже кількість листя у загальному урожаї визначає якість як вегетативної маси, так і сіна, заготовленого з нього [546]

Формування листового апарату сіяної сіножаті тісно пов'язано з рівнем його мінерального удобрення і видовим складом фітоценозів [238] Вирішальною умовою високої облистяності травостоїв є оптимальне забезпечення рослин елементами живлення [239, 553]. Так, в дослідженнях Р.І. Лешкович, удобрення сприяло зростанню облистяності лучних трав [280].

Відсоток листя в структурі урожаю першого укосу на фоні $P_{30}K_{60}$ підвищувався на 8,9% порівняно до контролю (35,7%). При додатковому внесенні азотних добрив, асиміляційна поверхня зросла на 5,9% в порівняні з фосфорно-калійним удобренням [279]. В дослідженнях Н.Б. Демчишин в третьому укосі на варіантах з внесенням азотних добрив листки становили 87, стебла – 13%. Порівняно з контролем без добрив застосування мінерального азоту зумовило зростання відсотка листя на 27% [144].

Найвищий відсоток листя в структурі врожаю зеленої маси першого укосу з сіножаті 43,4 і 44,6% був, як зазначає Т. Б. Нагірняк, на варіантах з всіванням у поєднанні з внесенням нітрогенізатора та $P_{45}K_{60}$ і всіванням з мінеральним удобренням у нормі $N_{50}P_{45}K_{60}$ в еквіваленті до гноївки [354].

Найбільші відсотки листя у третьому укосі 78,2 і 79,4 відмічено на варіантах з внесенням нітрогенізатора при $P_{45}K_{60}$ і $N_{50}P_{45}K_{60}$ за умови всівання (контроль – 68,9) [354]. Дослідженнями М.І. Нетяги встановлено, що внесення азотних добрив істотно змінює структуру врожаю бобово-злакових травосумішок – збільшується частка листя від 38,5 до 45,2% [361].

Поряд з макроелементами в зростанні облистяності компонентів фітоценозів значну роль відіграють мікроелементи. Дослідами І.А. Буркіна встановлено, що застосування молібдену сприяє збільшенню відсотка листя в структурі урожаю, порівняно із неудобреним контролем [86].

Нашими дослідженнями виявлена досить висока ефективність впливу досліджуваних технологічних прийомів вирощування на формування структури урожаю люцерново-злакового агрофітоценозу.

Аналіз структури урожаю люцерново-злакового травостою вказує на високу облистяність рослин, що є важливим показником якості корму, (табл. 3.11). Так, при першому відчуженні люцерново-злакового частка листя в структурі урожаю становила 53,7-62,7% залежно від варіанту досліду. На варіантах без передпосівної обробки насіння облистяність компонентів становила 53,7-57,6%, при застосуванні стимулятора росту Віва – 54,7-58,8%,

Ризобофіту – 56,25-60,6 та 58,4-62,7 за сумісного застосування зазначених препаратів.

На контролі без удобрення облистяність компонентів становила 53,7-58,4%, при застосуванні фосфорно-калійних добрив – 55,9-60,7%, Триаміну Плюс – 54,6-59,6%, а за їх сумісного використання – 57,6-62,7%.

Таблиця 3.11

Облистяність люцерново-злакового агрофітоценозу залежно від технологічних прийомів вирощування, %, (середнє за 2014-2016 рр)

Варіанти живлення рослин	Варіанти обробки насіння			
	без обробки	обробка насіння стимулятором росту Віва	обробка насіння Ризобофітом	обробка насіння стимулятором росту Віва та Ризобофітом
Контроль	53,5±1,7	54,7±0,9	56,2±1,1	58,4±1,2
$P_{60}K_{60}$	55,0±1,6	56,7±2,4	58,8±0,6	60,7±0,4
Триамін Плюс	53,6±1,3	55,5±1,3	57,6±1,1	59,6±1,2
$P_{60}K_{60}$+ Триамін Плюс	56,6±1,1	58,8±0,7	60,6±1,5	62,7±1,3

В цілому ж, серед варіантів досліду за три роки досліджень найвищою облистяністю відзначився варіант із проведенням передпосівної обробки насіння стимулятором росту Віва та інокулянтом Ризобофіт, внесенням фосфорно-калійних добрив $P_{60}K_{60}$ поверхнево та Триаміну Плюс позакоренево – 62,7%.

3.2.2. Урожайність люцерново-злакової травосумішки залежно від елементів агротехнології

Сучасне кормовиробництво має вирішувати ключове завдання-забезпечити тваринництво високоякісними кормами з низькою собівартістю продукції [395 396]. Внесення мінеральних добрив збільшує урожай одновидових посівів бобових і злакових багаторічних трав та їх складних

фітоценозів на сіно. Одночасно з цим суттєво поліпшується сировина для сінозаготівлі [51, 546].

Вивчення впливу інокуляції, удобрення та позакореневих підживлень на продуктивність люцерново-злакового травостою засвідчило високу ефективність вищезазначених технологічних прийомів вирощування на формування продуктивності лучного агрофітоценозу, (табл. 3.12).

Таблиця 3.12

Вихід сухої речовини люцерново-злакового травостою залежно від інокуляції, удобрення та позакореневого підживлення в І укосі, т/га

Обробка насіння люцерни (фактор А)	Удобрення (фактор В)	Позакореневе підживлення (фактор С)							
		без підживлення				позакореневе підживлення			
		2014 р	2015 р.	2016 р.	середнє за 2014-2016 р.р.	2014р.	2015 р.	2016 р	середнє за 2014-2016 р.р.
Контроль (без обробки)	контроль (без добрив)	2,20	2,79	2,30	2,43	2,57	3,55	2,40	2,84
	$P_{60}K_{60}$	3,54	4,58	3,6	3,91	3,71	4,85	3,85	4,14
Віва	контроль (без добрив)	2,38	3,28	2,31	2,66	3,04	3,95	2,75	3,25
	$P_{60}K_{60}$	3,91	4,69	3,6	4,07	4,44	5,12	4,2	4,59
Ризобофіт	контроль (без добрив)	2,61	3,49	2,7	2,93	3,1	4,1	2,95	3,38
	$P_{60}K_{60}$	3,88	4,85	3,58	4,10	4,48	5,4	4,1	4,66
Віва + Ризобофіт	контроль (без добрив)	3,03	4,04	3,3	3,46	3,8	4,58	3,68	4,02
	$P_{60}K_{60}$	4,17	5,1	3,85	4,37	4,81	5,75	4,4	4,99
$НІР_{05}$, т/га	2014: А – 0,12, В – 0,08, С – 0,08, АВ – 0,17, АС – 0,17, ВС – 0,12, АВС – 0,24								
	2015: А – 0,11, В – 0,06, С – 0,06, АВ – 0,13, АС – 0,13, ВС – 0,11, АВС – 0,22								
	2016: А – 0,15, В – 0,09, С – 0,09, АВ – 0,19, АС – 0,19, ВС – 0,5, АВС – 0,26								
	2014-2016: оцінка істотності часткових відмінностей: А (рік) – 0,06; В (обробка насіння) – 0,10; С (удобрення) – 0,09; D (позакореневе піджвилення) – 0,06; оцінка істотності середніх (головних) ефектів: А (рік) – 0,02; В (обробка насіння) – 0,03; С (удобрення) – 0,02; D (позакореневе піджвилення) – 0,02								

У середньому за роки досліджень (2014-2016) серед варіантів досліду найменш продуктивним в І укосі виявився контроль без обробки, удобрення та позакореневого підживлення – 2,43 т/га сухої речовини.

Технологічні заходи, які вивчалися в досліді позитивно позначилися на урожайності сіяного бобово-злакового агрофітоценозу, зумовивши її зростання.

Проведення позакореневого підживлення препаратом Триамін Плюс підвищило продуктивність посіву за сухою речовиною до 2,84 т/га.

Застосування фосфорних та калійних добрив в нормі $Р_{60}К_{60}$ зумовило зростання виходу сухої речовини відповідно до 3,91 та 4,14 т/га.

Передпосівна обробка насіння стимулятором росту Віва позитивно позначилася на рості і розвитку рослин, зумовивши зростання продуктивності агрофітоценозу в цілому до 2,66-3,25 т/га без удобрення та 4,07-4,59 т/га при внесенні фосфорно-калійних добрив.

В наших дослідах відмічено позитивний вплив інокуляції насіння люцерни посівної, що забезпечило продуктивність агрофітоценозу на рівні 2,93-4,66 т/га залежно від варіанту удобрення.

Найвищий вихід сухої речовини зафіксовано на варіанті, де проводилося висівання обробленого стимулятором росту Віва та інокулянтом Ризобофіт насіння люцерни посівної, вносилося фосфорно-калійне добриво $Р_{60}К_{60}$ та проводилося позакореневе підживлення Триаміном Плюс – 4,99 т/га.

У другому укосі бобово-злакового агрофітоценозу вихід сухої речовини в середньому за роки досліджень знаходився в межах 1,57-3,02 т/га залежно від варіантів досліду і був меншим порівняно із першим, (табл. 3.13).

Дослідження способів передпосівної обробки насіння та удобрення люцерново-злакового агрофітоценозу вказує на високу їх ефективність в умовах Лісостепу західного, де проводилися дослідження.

Серед варіантів досліду найменш продуктивним в ІІ укосі виявився контроль без обробки, удобрення та позакореневого підживлення – 1,57 т/га. За допомогою позакореневого підживлення травостою під час його відростання

після скошування (ВВСН 31 у бобових та ВВСН 21-22 у злаків) було досягнуто збільшення продуктивності до рівня 1,86 т/га, що становить 18,5%.

Таблиця 3.13

Вихід сухої речовини люцерново-злакового травостою залежно від інокуляції, удобрення та позакореневого підживлення в II укосі, т/га

Обробка насіння люцерни (фактор А)	Удобрення (фактор В)	Позакореневе підживлення (фактор С)							
		без підживлення				позакореневе підживлення			
		2 014р.	2 015р.	2 016р.	середнє за 2014-2016 рр.	2 014р.	2 015р.	2 016р	середнє за 2014-2016 рр.
Контроль (без обробки)	контроль (без добрив)	1,82	1,05	1,85	1,57	2,18	1,30	2,1	1,86
	$P_{60}K_{60}$	2,41	1,41	2,3	2,04	2,87	1,75	2,35	2,32
Віва	контроль (без добрив)	2,05	1,27	1,97	1,76	2,48	1,45	2,35	2,09
	$P_{60}K_{60}$	2,66	1,55	2,5	2,24	3,05	20	2,73	2,59
Ризобофіт	контроль (без добрив)	2,2	1,46	2,00	1,89	2,53	1,58	2,51	2,21
	$P_{60}K_{60}$	2,78	1,62	2,65	2,35	3,1	1,90	2,95	2,65
Віва + Ризобофіт	контроль (без добрив)	2,42	1,85	2,5	2,26	2,75	2,10	2,67	2,51
	$P_{60}K_{60}$	3,06	2,03	2,75	2,61	3,34	2,31	3,4	3,02
$НІР_{05}$, т/га	2014: А – 0,12, В – 0,08, С – 0,08, АВ – 0,17, АС – 0,17, ВС – 0,12, АВС – 0,24								
	2015: А – 0,11, В – 0,06, С – 0,06, АВ – 0,13, АС – 0,13, ВС – 0,11, АВС – 0,22								
	2015: А – 0,18, В – 0,11, С – 0,10, АВ – 0,19, АС – 0,19, ВС – 0,18, АВС – 0,28								
	2014-2016: оцінка істотності часткових відмінностей: А (рік) – 0,08; В (обробка насіння) – 0,08; С (удобрення) – 0,13; D (позакореневе піджвилення) – 0,09; оцінка істотності середніх (головних) ефектів: А (рік) – 0,02; В (обробка насіння) – 0,02; С (удобрення) – 0,03; D (позакореневе піджвилення) – 0,02								

Варіанти із внесенням фосфорних та калійних добрив в нормі $P_{60}K_{60}$ (без обробки насіння) забезпечили вихід сухої речовини на рівні відповідно до 2,04 та 2,32 т/га.

Кращий ріст і розвиток рослин люцерни посівної в агрофітоценозі, якого було досягнуто при обробці насіння стимулятором росту Віва, забезпечив

порівняно із контрольним варіантом, вищу урожайність сухої речовини, яка становила 1,76-2,59 т/га залежно від варіанту удобрення.

При цьому як і в І укосі, найменш продуктивним був контрольний варіант без добрив (1,76 т/га), а найбільш продуктивним – із внесенням фосфорно-калійних добрив та позакореневим підживленням Триаміном Плюс – 2,59 т/га.

Проведенням передпосівної обробки насіння люцерни посівної інокулянтом Ризобофіт було досягнуто виходу сухої речовини на варіантах удобрення від 1,89 до 2,65 т/га

Серед варіантів передпосівної обробки насіння бобового компонента, найвищого виходу сухої речовини було досягнуто при сумісному застосуванні стимулятору росту Віва та бактеріального препарату Ризобофіт – 2,26-3,02 т/га залежно від удобрення. Аналіз даних урожайності люцерново-злакового агрофітоценозу вказує на те, що найвищий вихід сухої речовини зафіксовано на варіанті, де проводилося висівання обробленого стимулятором росту Віва та інокулянтом Ризобофіт насіння люцерни посівної, вносилося фосфорно-калійне добриво $Р_{60}К_{60}$ та проводилося позакореневе підживлення Триаміном Плюс – 3,02 т/га.

Третій укіс бобово-злакового травостою відзначився подальшим зниженням продуктивності, що пов’язано із біологічними особливостями багаторічних трав та погодними умовами вегетаційного періоду. Вихід сухої речовини в третьому укосі становив 1,23-2,41 т/га залежно від варіанта досліду (табл. 3.14).

На варіанті без обробки насіння та удобрення продуктивність 1 га посіву становила 1,23 т сухої речовини, а при внесенні $Р_{60}К_{60}$ – 1,56 т. Застосування елементів інтенсифікації технології вирощування багаторічних трав позитивно позначилося на виході сухої речовини з 1 га.

Позакореневе підживлення Триаміном Плюс забезпечило урожайність агрофітоценоз на рівні 1,48 т/га без застосування фосфорно-калійних добрив та 1,85 т/га із фосфорно-калійним живленням. Вихід сухої речовини на зазначених

варіантах удобрення за обробки насіння стимулятором росту Віва становив відповідно 1,41, 1,76 та 1,68 і 2,04 т/га.

Таблиця 3.14

Вихід сухої речовини люцерново-злакового травостою залежно від інокуляції, удобрення та позакореневого підживлення в III укосі, т/га

Обробка насіння люцерни (фактор А)	Удобрення (фактор В)	Позакореневе підживлення(фактор С)							
		без підживлення				позакореневе підживлення			
		2 014р.	2 015р.	2 016р.	середнє за 2014-2016 р.р.	2 014р.	2 015р.	2016	середнє за 2014-2016 р.р.
Контроль (без обробки)	контроль (без добрив)	1,57	0,63	1,50	1,23	1,80	0,90	1,75	1,48
	$P_{60}K_{60}$	1,89	1,00	1,80	1,56	2,26	1,25	2,03	1,85
Обробка насіння стимулятором росту Віва	контроль (без добрив)	1,74	0,78	1,70	1,41	2,03	1,06	1,95	1,68
	$P_{60}K_{60}$	2,15	1,12	2,01	1,76	2,57	1,33	2,23	2,04
Обробка насіння Ризобофітом	контроль (без добрив)	1,99	0,94	1,84	1,59	2,27	1,10	2,15	1,84
	$P_{60}K_{60}$	2,37	1,19	2,25	1,94	2,60	1,55	2,42	2,19
Обробка насіння композицією Віва+Ризобофіт	контроль (без добрив)	2,07	1,10	1,97	1,71	2,50	1,30	2,10	1,97
	$P_{60}K_{60}$	2,60	1,36	2,35	2,10	2,89	1,70	2,64	2,41
$НІР_{05}$, т/га	2014: А – 0,12, В – 0,08, С – 0,08, АВ – 0,17, АС – 0,17, ВС – 0,12, АВС – 0,24								
	2015: А – 0,11, В – 0,06, С – 0,06, АВ – 0,13, АС – 0,13, ВС – 0,11, АВС – 0,22								
	2016: А – 0,13, В – 0,09, С – 0,09, АВ – 0,15, АС – 0,15, ВС – 0,12, АВС – 0,26								
	2014-2016: оцінка істотності часткових відмінностей: А (рік) – 0,09; В (обробка насіння) – 0,09; С (удобрення) – 0,08; D (позакореневе піджвилення) – 0,10; оцінка істотності середніх (головних) ефектів: А (рік) – 0,02; В (обробка насіння) – 0,03; С (удобрення) – 0,02; D (позакореневе піджвилення) – 0,02								

На аналогічних варіантах із обробкою насіння інокулянтом Ризобофіт продуктивність гектара посіву за сухою речовиною становила 1,59 т/га на

контролі без удобрення, 1,94 т/га при внесенні фосфорно-калійних добрив, 1,84 при застосуванні позакореневого підживлення Триаміном Плюс та 2,19 т/га на варіанті із внесенням $Р_{60}К_{60}$ в грунт та Триаміну Плюс позакоренево шляхом обприскування.

Серед варіантів досліду найвищим виходом сухої речовини в третьому укосі відзначився варіант із висіванням насіння люцерни посівної, обробленого стимулятором росту Віва та інокулянтом Ризобофіт, а також внесенням фосфорно-калійного добрива $Р_{60}К_{60}$ та проведенням позакореневого підживлення Триаміном Плюс – забезпечив найвищий вихід сухої речовини – 2,41 т/га.

В сумі за три укоси трирічного використання бобово-злакового агрофітоценозу його продуктивність становила 5,24-10,41 т/га залежно від варіанта досліду (табл. 3.15).

Абсолютний контроль без передпосівної обробки насіння, добрив та позакореневих підживлень забезпечив вихід сухої речовини на рівні 5,24 т/га, що виявилося найнижчим показником серед досліджуваних варіантів. Обробка насіння люцерни посівної стимулятором росту Віва забезпечила урожайність 5,83 т/га, Ризобофітом – 6,41 т/га, а їх поєднання – 7,43 т/га.

Застосування фосфорно-калійного удобрення сприяло зростанню продуктивності травостою відповідно до 7,51, 8,06, 8,39, 9,09 т/га. Позакореневе підживлення Триаміном Плюс позитивно позначилося на виході сухої речовини з гектара як при самостійному застосуванні так і при поєднанні із фосфорно-калійним удобренням, зумовивши зростання її виходу з одиниці площі.

В цілому ж серед варіантів досліду, в середньому за роки досліджень, найвищою продуктивністю за сухою речовиною відзначився варіант із висіванням обробленого стимулятором росту Віва та інокулянтом Ризобофіт насіння люцерни посівної, а також внесенням фосфорно-калійного добрива $Р_{60}К_{60}$ та проведенням позакореневого підживлення Триаміном Плюс – 10,41 т/га.

Таблиця 3.15

Вихід сухої речовини люцерново-злакового травостою в сумі за три укоси, т/га

Обробка насіння люцерни (фактор А)	Удобрення (фактор В)	Позакореневе підживлення (фактор С)							
		без підживлення				позакореневе підживлення			
		2 014р.	2 015р.	2 016р.	середнє за 2014-2016 р.р.	2 014р.	2 015р.	2016 Р	середнє за 2014-2016 р.р.
Контроль (без обробки)	контроль (без добрив)	5,59	4,47	5,65	5,24	6,55	5,75	6,25	6,18
	$Р_{60}К_{60}$	7,84	6,99	7,70	7,51	8,84	7,85	8,23	8,31
Стимулятор росту Віва	контроль (без добрив)	6,17	5,33	5,98	5,83	7,55	6,46	7,05	7,02
	$Р_{60}К_{60}$	8,72	7,36	8,11	8,06	10,06	8,45	9,16	9,22
Ризобофіт	контроль (без добрив)	6,80	5,89	6,54	6,41	7,90	6,78	7,61	7,43
	$Р_{60}К_{60}$	9,03	7,66	8,48	8,39	10,18	8,85	9,47	9,50
Обробка насіння Віва+Ризобофіт	контроль (без добрив)	7,52	6,99	7,77	7,43	9,05	7,98	8,45	8,49
	$Р_{60}К_{60}$	9,83	8,49	8,95	9,09	11,04	9,76	10,44	10,41
$НІР_{05}$, т/га	2014: А – 0,09, В – 0,06, С – 0,06, АВ – 0,12, АС – 0,12, ВС – 0,09, АВС – 0,17								
	2015: А – 0,13, В – 0,09, С – 0,09, АВ – 0,19, АС – 0,19, ВС – 0,13, АВС – 0,26								
	2016: А – 0,10, В – 0,08, С – 0,08, АВ – 0,15, АС – 0,15, ВС – 0,12, АВС – 0,23								
	2014-2016: оцінка істотності часткових відмінностей: А (рік) – 0,14; В (обробка насіння) – 0,17; С (удобрення) – 0,16; D (позакореневе піджвилення) – 0,18; оцінка істотності середніх (головних) ефектів: А (рік) – 0,04; В (обробка насіння) – 0,05; С (удобрення) – 0,03; D (позакореневе піджвилення) – 0,04								

Залежність рівня урожаю люцерново-злакової травосумішки від гідротермічних умов вегетаційного періоду описується регресійною моделлю:

$$У=8,97 + 0,012*X_1 – 0,309*X_2,$$

де У – урожай сухої речовини, т/га, X_1 та X_2 – відповідно сума опадів та температура повітря за період вегетації багаторічних трав

3.2.3. Якість корму та продуктивність люцерново-злакового агрофітоценозу залежно від технологічних прийомів вирощування

Якість рослинної маси є одним із важливих показників кормів, від якої в значній мірі залежить продуктивність тварин. На біохімічний склад, якість та енергетичну цінність корму впливають в основному склад травостою, фази вегетації, в якій перебувають рослини на час збирання та внесених добрив. Використання бобових трав, як компонентів сіяних лучних фітоценозів не тільки підвищує продуктивність, але й є ефективним засобом збільшення вмісту протеїну в кормі [293, 365]. Так, за повідомленням І.В. Ларіна, А.О. Кутузової, порівняно із злаковими травами в бобових міститься більше протеїну, жиру, кальцію [270, 275].

За даними Е. Клаппа збільшення вмісту бобових до 25% сприяє зростанню вмісту сирого протеїну в кормі на 2,6%, та зниженню вмісту сирої клітковини 4-6% [222]. Вміст сирого протеїну в сухій речовині бобово-злакових травостоїв, як зазначає, О.П. Лук'янець, тісно корелював з вмістом у ньому бобових трав і з роками зменшувався в міру випадання конюшини лучної [293].

Особливе місце в підвищенні якості корму займає удобрення. Покращення мінерального живлення не тільки збільшує урожай, але й підвищує вміст поживних речовин в кормі [350].

Численними дослідженнями встановлено, що кормова цінність злакового травостою суттєво змінюється із внесенням азотних добрив: зростає вміст сирого протеїну, зменшується вміст клітковини та цукру [426, 428, 566]. Так, в дослідженнях Т.І. Гордієнко, найвищий вміст сирого протеїну і сирого білка в сухій речовині травосумішок одержаний за внесення повного мінерального добрива ($N_{90}P_{45}K_{120}$). Порівняно з фоном $P_{45}K_{120}$ вміст сирого протеїну підвищився на 0,59-1,06% [124]

Крім макроелементів, на покращення якісних показників корму позитивно впливає і підживлення травостоїв мікроелементами. Воно зумовлює збільшення вмісту сирого протеїну і зменшення клітковини [67, 210], а науковці

Німеччини рекомендують вносити на травостій магнієві добрива, для отримання високих врожаїв та балансування корму за магнієм [560].

В наших дослідженнях відібрані зразки зеленої маси з кожного лучних фітоценозів з усіх варіантів удобрення аналізувалися для визначення таких показників, як сирий протеїн, сира клітковина, (табл. 3.16).

Таблиця 3.16

Якість, поживність сінокісного корму та продуктивність люцерново-злакового агрофітоценозу залежно від технологічних прийомів вирощування, (середнє за 2014-2016 рр.).

Обробка насіння люцерни (фактор А)	Удобрення (фактор В)	Позакореневе підживлення (фактор С)	Вміст в абсолютно-сухому кормі			
			сирий протеїн, %	сира клітковина, %	кормові одиниці, кг/кг	обмінна енергія, МДж/кг
Контроль (без обробки)	контроль (без добрив)	без позакореневих підживлень	11,40±0,11	28,20±0,16	0,62±0,03	8,78±0,11
	$P_{60}K_{60}$		12,30±0,09	27,80±0,19	0,65±0,05	8,98±0,09
Обробка насіння стимулятором росту Віва	контроль (без добрив)		11,63±0,15	28,00±0,17	0,63±0,08	8,84±0,10
	$P_{60}K_{60}$		13,31±0,08	27,70±0,10	0,68±0,03	9,18±0,12
Обробка насіння Ризобофітом	контроль (без добрив)		12,03±0,12	27,50±0,10	0,65±0,06	8,93±0,11
	$P_{60}K_{60}$		14,52±0,15	27,30±0,11	0,72±0,07	9,44±0,14
Обробка насіння композицією Віва+Ризобофіт	контроль (без добрив)		12,26±0,15	27,30±0,14	0,65±0,03	8,98±0,10
	$P_{60}K_{60}$		15,06±0,10	26,80±0,15	0,74±0,01	9,57±0,09
Контроль (без обробки)	контроль (без добрив)	із позакореневими підживленнями	11,85±0,13	28,05±0,17	0,64±0,03	8,88±0,15
	$P_{60}K_{60}$		12,85±0,11	27,75±0,13	0,67±0,09	9,09±0,11
Обробка насіння стимулятором росту Віва	контроль (без добрив)		11,96±0,11	27,90±0,19	0,64±0,08	8,91±0,14
	$P_{60}K_{60}$		14,02±0,10	27,50±0,21	0,71±0,08	9,33±0,10
Обробка насіння Ризобофітом	контроль (без добрив)		13,00±0,15	27,50±0,20	0,67±0,06	9,13±0,12
	$P_{60}K_{60}$		14,99±0,12	27,20±0,20	0,74±0,09	9,54±0,14
Обробка насіння композицією Віва+Ризобофіт	контроль (без добрив)		13,25±0,13	27,10±0,14	0,68±0,09	9,19±0,16
	$P_{60}K_{60}$		15,90±0,10	26,20±0,08	0,77±0,05	9,76±0,12

Результати проведених аналізів та розрахунків свідчать про значний вплив досліджуваних технологічних прийомів вирощування на основні показники якості корму. В середньому за роки досліджень вміст сирого протеїну в кормі знаходився в межах 11,40-15,90% залежно від варіанта досліду. Сирої клітковини в абсолютно сухій речовині містилося 26,20-28,20%. Найменшим вмістом сирого протеїну відзначився контрольний варіант без добрив, передпосівної обробки насіння та позакореневих підживлень – 11,40%. На цьому ж варіанті відмічено найвищий вміст сирої клітковини – 28,2%.

Висівання насіння люцерни посівної, яке було оброблене стимулятором росту Віва та симбіотичними азотфіксаторами, внесення фосфорно-калійних добрива із розрахунку $Р_{60}К_{60}$ поверхнево та Триаміну Плюс позакоренево забезпечило вміст сирого протеїну 15,90%, а сирої клітковини 26,20%.

Поживність та енергетична цінність корму, яка характеризується вмістом кормових одиниць та обмінної енергії залежала від варіантів досліду. Так, на контролі без добрив в 1 кг абсолютно сухого корму містилося 0,62 кормових одиниці та 8,78 МДж обмінної енергії.

Завдяки проведенню комплексу агрозаходів, таких як обробка насіння бобового компонента стимулятором росту та інокулянтом, внесенні фосфорно-калійних добрив поверхнево та Триаміну Плюс позакоренево відбулося зростання поживності корму до 0,77 к.од/кг та 9,76 МДж/кг обмінної енергії.

Проведені розрахунки продуктивності одного гектара сіяного лучного люцерново-злакового агрофітоценозу також підтверджують високу ефективність та доцільність інтенсифікації лучного кормовиробництва. Завдяки зростанню урожайності сухої речовини та поживності корму вихід кормових одиниць на кращому варіанті досліду становив 8,12 т, а обмінної енергії 102,9 МДж/га, тоді як на контролі без добрив зазначені показники знаходилися відповідно на рівні 3,25 т/га та 45,7 ГДж/га.

Застосування різних елементів агротехніки вирощування лучних агрофітоценозів впливає також і на продуктивність травостою, що виражається

відповідно у виході з одного гектара кормових одиниць, перетравного протеїну та обмінної енергії. Вчені-луківники, зазначають, що застосування добрив на лучних травостоях, дозволяє суттєво підвищити вихід з одного гектара кормових одиниць, перетравного протеїну та обмінної енергії [124, 169, 428].

В дослідах Ф.М. Архипенка, С.М. Слюсара та В.Н. Ковшової збільшення частоти скошувань та удобрення лучних травостоїв повним мінеральним добривом сприяло зростанню виходу з одиниці площі кормових одиниць, обмінної енергії та перетравного протеїну [22, 236].

Нашими дослідженнями встановлено, що досліджувані технологічні прийоми вирощування впливали на продуктивність лучних травостоїв, (табл. 3.17). Проведені розрахунки продуктивності одного гектара сіяного лучного люцерново-злакового агрофітоценозу також підтверджують високу ефективність та доцільність інтенсифікації лучного кормовиробництва.

Вихід кормових одиниць залежно від варіанта досліду становив 3,11–7,97 т/га, обмінної енергії – 45,7 – 101,2 ГДж/га залежно від варіанта досліду. Найменша продуктивність була в контрольному варіанті, де не застосовували інокуляцію, удобрення та позакореневі підживлення – 3,11 т/га к. од., та 45,7 ГДж/га обмінної енергії.

Використання в технологіях створення сіяних лучних агрофітоценозів ін окулянтів та стимуляторів росту рослин сприяло зростанню кормові продуктивності посівів.

Проведення передпосівної обробки насіння бобового компонента стимулятором росту Віва забезпечило вихід з 1 га 3,88–5,56 т к. од., 54,4–75,5 ГДж обмінної енергії у варіантах без застосування позакореневих підживлень і 4,73–6,61 т к. од., та 65,9 – 88,1 ГДж обмінної енергії за обприскування посівів Триаміном Плюс. Застосування інокулянта Ризобофіт сприяло зростанню кормової продуктивності 1 га посіву до 3,73–5,65 т к. од., 51,8–75,0 ГДж обмінної енергії 0,52–0,84 т перетравного протеїну.

Таблиця 3.17

Продуктивність люцерново-злакового агрофітоценозу залежно від технологічних прийомів вирощування, (середнє за 2014-2016 рр.)

Обробка насіння люцерни (фактор А)	Удобрення (фактор В)	Позакореневе підживлення (фактор С)	Вихід з одного гектара	
			кормових одиниць, т	обмінної енергії, ГДж
Контроль (без обробки)	контроль (без добрив)	без позакореневих підживлень	3,11	45,7
	$P_{60}K_{60}$		4,79	64,5
Обробка насіння стимулятором росту Віва	контроль (без добрив)		3,88	54,4
	$P_{60}K_{60}$		5,56	75,5
Обробка насіння Ризобофітом	контроль (без добрив)		3,73	51,8
	$P_{60}K_{60}$		5,65	75,0
Обробка насіння Віва+Ризобофіт	контроль (без добрив)		4,55	62,8
	$P_{60}K_{60}$		6,65	87,7
Контроль (без обробки)	контроль (без добрив)	із позакореневими підживленнями	4,05	52,6
	$P_{60}K_{60}$		5,53	72,0
Обробка насіння стимулятором росту Віва	контроль (без добрив)		4,73	65,9
	$P_{60}K_{60}$		6,61	88,1
Обробка насіння Ризобофітом	контроль (без добрив)		4,93	67,2
	$P_{60}K_{60}$		6,71	86,7
Обробка насіння Віва+Ризобофіт	контроль (без добрив)		5,77	75,1
	$P_{60}K_{60}$		7,97	101,2

$НІР_{05}$, т/га к.од: оцінка істотності часткових відмінностей: А (рік) – 0,10; В (обробка насіння) – 0,12; С (удобрення) – 0,11; D (позакореневе піджвилення) – 0,12;

оцінка істотності середніх (головних) ефектів: А (рік) – 0,03; В (обробка насіння) – 0,04; С (удобрення) – 0,03; D (позакореневе піджвилення) – 0,03

$НІР_{05}$, ГДж/га, ОЕ: оцінка істотності часткових відмінностей: А (рік) – 1,27; В (обробка насіння) – 1,55; С (удобрення) – 1,49; D (позакореневе піджвилення) – 1,61;

оцінка істотності середніх (головних) ефектів: А (рік) – 0,32; В (обробка насіння) – 0,45; С (удобрення) – 0,31; D (позакореневе піджвилення) – 0,33

Додаткове внесення по вегетуючих рослинах Триаміну Плюс збільшило вихід кормових одиниць до 4,93 – 6,71 т/га, обмінної енергії – до 67,2–86,7 ГДж/га. Застосування для передпосівної обробки насіння стимулятора росту Віва та інокулянта Ризобофіт завдяки синергетичній дії

препаратів забезпечило найвищу продуктивність люцерно-злакової травосумішки. Так, вихід кормових одиниць залежно від внесення мінеральних добрив і позакореневих підживлень становив 4,55–7,97 т/га, обмінної енергії – 62,8–101,2 ГДж/га

Найвищі показники кормової продуктивності відзначено у варіанті, де проводили передпосівну обробку насіння люцерни стимулятором росту Віва та інокулянтом Ризобофіт, вносили фосфорно-калійні добрива $Р_{60}К_{60}$ поверхнево та Триамін Плюс позакоренево – 7,97 т/га к. од., 101,2 ГДж/га обмінної енергії,.

Висновки до розділу 3

На підставі проведених досліджень та аналізу отриманих даних можна зробити такі висновки:

1. В умовах підвищених температур та посушливого вегетаційного періоду, використання в технологіях створення та використання сіяних сінокосів стимуляторів росту є обґрунтовано необхідним, оскільки сприяє підвищенню урожайності.

2. В технологіях вирощування багаторічних трав, які передбачають використання мінерального азоту, доцільно проводити передпосівну інокуляцію насіння бобового компонента препаратом Ризобофіт та при відростанні рослин позакоренево підживлювати гуміновим добривом Лігногумат. Це забезпечує вихід сухої речовин на рівні 10,89 т/га.

3. Проведення передпосівної обробки насіння комбінацією препаратів Віва та Ризобофіт, внесення фосфорно-калійних добрив в нормі $Р_{60}К_{60}$ та позакореневе застосування амінокислотного препарату Триамін Плюс дозволяє отримати без застосування мінерального азоту 10,41 т/га сухої речовини.

Основні положення дисертації викладені в наукових працях [83, 119, 235, 452, 454-456, 460, 462-467, 469, 471, 479, 481, 482, 483, 486-489, 494] та 46 додатку В1).

4. КОРМОВА ПРОДУКТИВНІСТЬ СІЯНИХ БАГАТОРІЧНИХ АГРОФІТОЦЕНОЗІВ ЗАЛЕЖНО ВІД КОМПОНЕНТНОГО СКЛАДУ, УДОБРЕННЯ ТА РЕЖИМІВ ВИКОРИСТАННЯ

4.1. Вплив режимів використання та удобрення на формування кормової продуктивності бобово-злакової травосумішки

4.1.1. Влив строків відчуження та мінеральних добрив на ріст і розвиток компонентів бобово-злакового агрофітоценозу

Враховуючи той факт, що в більшості ґрунтів низький вміст рухомих форм поживних речовин, для підтримання на належному рівні видової структури фітоценозів та одержання на них високих і сталих урожаїв, необхідно щороку поповнювати запаси в ґрунті азоту, фосфору, калію та інших елементів живлення шляхом внесення добрив у такій кількості, яка б забезпечувала уникнення в біогеоценозах деструктивних явищ і одержання запланованих урожаїв. Нестача будь-якого з макро- чи мікроелементів приводить до глибоких порушень в обмінних процесах рослини і зниження продуктивності культури, а за відсутності – навіть до повної її загибелі [77].

Багаточисельними дослідженнями вчених-луківників встановлено, позитивний вплив удобрення на процеси кущення злакових трав та гілкування бобових у агрофітоценозі [144, 294, 307, 541].

Регулярне сінокосіння, як свідчать результати досліджень багатьох вчених, істотно впливає на склад, розвиток і продуктивність сінокісних угідь [121, 125, 216]. Так, А.М. Логінов, який вивчав травосумішки, до складу яких входили злакові та бобові компоненти, повідомляє, що відсоток останніх в травосумішці з конюшиною і злаками та лядвенцем і злаками при ранньому строці скошування був вищим, ніж при пізньому [291]. Нашими дослідженнями встановлено, що режими використання та система удобрення суттєво впливала на густоту пагонів бобово-злакового травостою (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Густота пагонів бобово-злакового травостою залежно від режимів використання та удобрення (середнє весняних та осінніх підрахунків 2014-2016 рр.), шт./м^2

Господарські групи трав	Удобрення (фактор В)					
	контроль	$P_{60}K_{60}$	$P_{60}K_{60}$ +N_{60} аміачна. селітра	$P_{60}K_{60}$+N_{60} вапняково-аміачна селітра	$P_{60}K_{60}$+N_{60} карбамід	$P_{60}K_{60}$+ N_{60} карбамід позакоренево
Відчуження травостою у фазі гілкування бобових, трубкування злаків						
Бобові	550	757	437	522	489	562
Злакові	454	591	1228	1106	978	844
Всього	1004	1348	1665	1627	1467	1406
Відчуження травостою у фазі початку цвітіння бобових, колосіння злаків						
Бобові	835	1073	770	938	826	906
Злакові	611	848	1409	1343	1142	1086
Всього	1446	1921	2178	2281	1969	1992
І укіс – відчуження травостою у початку цвітіння бобових, колосіння злаків, отави – у фазі гілкування бобових, трубкування злаків						
Бобові	709	962	661	807	693	772
Злакові	548	742	1369	1225	1051	960
Всього	1257	1703	2030	2032	1744	1732
$НІР_{05}$, шт./м^2	Бобові: А (рік) – 16, В (режим використання) – 16, С (удобрення) – 22, АВ – 27, АС – 39, ВС – 39, АВС – 67					
	Злакові: А (рік) – 25, В (режим використання) – 25, С (удобрення) – 31, АВ – 33, АС – 43, ВС – 43, АВС – 74					
	Всього: А (рік) – 29, В (режим використання) – 29, С (удобрення) – 37, АВ – 42, АС – 51, ВС – 51, АВС – 78					

Завдяки включенню в травосумішку двох видів бобових трав – люцерни посівної та лядвенцю рогатого, щільність пагонів зазначеного компонента травостою була високою і знаходилася на рівні 437-1073 шт./м^2 залежно від удобрення та режиму використання.

Серед досліджуваних способів удобрення бобово-злакового агрофітоценозу в середньому за два роки використання найвищою щільністю пагонів бобового компонента травостою відзначилися варіанти із поверхневим внесенням фосфорно-калійних добрив $P_{60}K_{60}$ – 757-1073 шт/м^2, а найменшою – варіанти із застосуванням в складі повного мінерального добрива аміачної селітри та карбаміду, відповідно 437-770 та 489-826 шт/м^2 залежно від режиму використання. В цілому ж серед варіантів досліду при застосуванні фосфорно-калійних добрив $P_{60}K_{60}$ поверхнево та відчуження травостою у фазі початку цвітіння бобових, колосіння злаків відмічено найвищу густоту пагонів бобового компонента – 1073 шт/м^2. Найменшою вона була при застосуванні в складі повного мінерального добрива аміачної селітри та відчуження трав у фазі гілкування бобових, трубкування злаків – 437 шт/м^2.

Щільність пагонів злакового компонента травостою, що був представлений пажитницею багаторічною, стоколосом безостим та кострицею очеретяною знаходилася на рівні 454-1409 шт/м^2 залежно від удобрення та режиму використання.

Серед досліджуваних варіантів удобрення застосування у складі повного мінерального добрива $N_{60}P_{60}K_{60}$ аміачної селітри забезпечило найбільш сприятливі умови для росту і розвитку зазначеного компонента травостою, що проявилося у найвищій його щільності. Залежно від режиму використання на 1 м^2 налічувалося 1228-1409 шт. пагонів. Варіант, на якому вносилися зазначені елементи живлення та проводилося відчуження травостою у фазі початку цвітіння бобових, колосіння злаків відзначився найвищою щільністю пагонів зазначеної групи трав – 1409 шт./м^2

В цілому ж, сумарна щільність пагонів в досліді знаходилася на рівні 1004-2281шт./м^2 залежно від удобрення та режиму використання.

Найменша сумарна щільність пагонів бобово-злакового агрофітоценозу – 1004 шт./м^2 відмічена на контролі без добрив та відчуженні травостою у ранні строки вегетації, а найбільша – на варіанті із внесенням у складі повного

мінерального добрива вапняково-аміачної селітри та скошуванні трав у фазі початку цвітіння бобових, колосіння злаків – 2281 шт./м^2.

Слід зазначити, що проведення відчуження травостою у ранні фази росту і розвитку на фоні посушливих умов вегетаційного періоду негативно позначилося на щільності пагонів. Так, на варіантах, де скошування проводилося у фазі гілкування бобових, трубкування злаків зазначений показник знаходився на рівні 1004-1665 шт./м^2, тоді як сінокосіння проведене у фазі початку цвітіння бобових, колосіння злаків забезпечило сумарну щільність пагонів на рівні 1446-2281 шт./м^2.

Важливим показником, що характеризує стан лучного агрофітоценозу є його ботанічний склад, який в значній мірі залежить від удобрення, зокрема і від форм мінеральних добрив.

Дослідженнями М.Т. Ярмолюка встановлено, що різні форми азотних добрив майже не впливали на ботанічний склад травостою. Азот у формі карбаміду найбільше сприяв розвитку різнотрав'я, якого було у 2-3 рази більше, ніж при застосуванні інших форм. Карбамід забезпечив найвищу густоту трав влітку, хоча навесні його дія виявилась слабшою [554].

Нами установлено, що технологічні прийоми вирощування суттєво впливали на динаміку його ботанічного складу (рис. 4.1).

У середньому за три роки використання травостою дольова участь бобового компонента, як найбільш цінної групи трав, що був представлений люцерною посівною та лядвенцем рогатим була високою і становила 29,3-57,7,0% залежно від варіанта досліду.

На варіантах, де сінокосіння проводилося у ранні фази росту і розвитку (гілкування бобових, трубкування злаків) частка бобових у травостої знаходилася на рівні 29,3-49,1% залежно від удобрення. Відсоток злаків знаходився на рівні 47,7-67,9%.

Варіанти досліду, на яких відчуження першого укосу проводилося на початку цвітіння бобових, колосіння злаків, отави – у фазі гілкування бобових, трубкування злаків відзначилися дещо вищою дольовою участю бобового

компонента у травостої – 35,9-57,0% залежно від системи удобрення. При зазначеному режимі використання у травостої містилося 40,3-62,0% злаків.

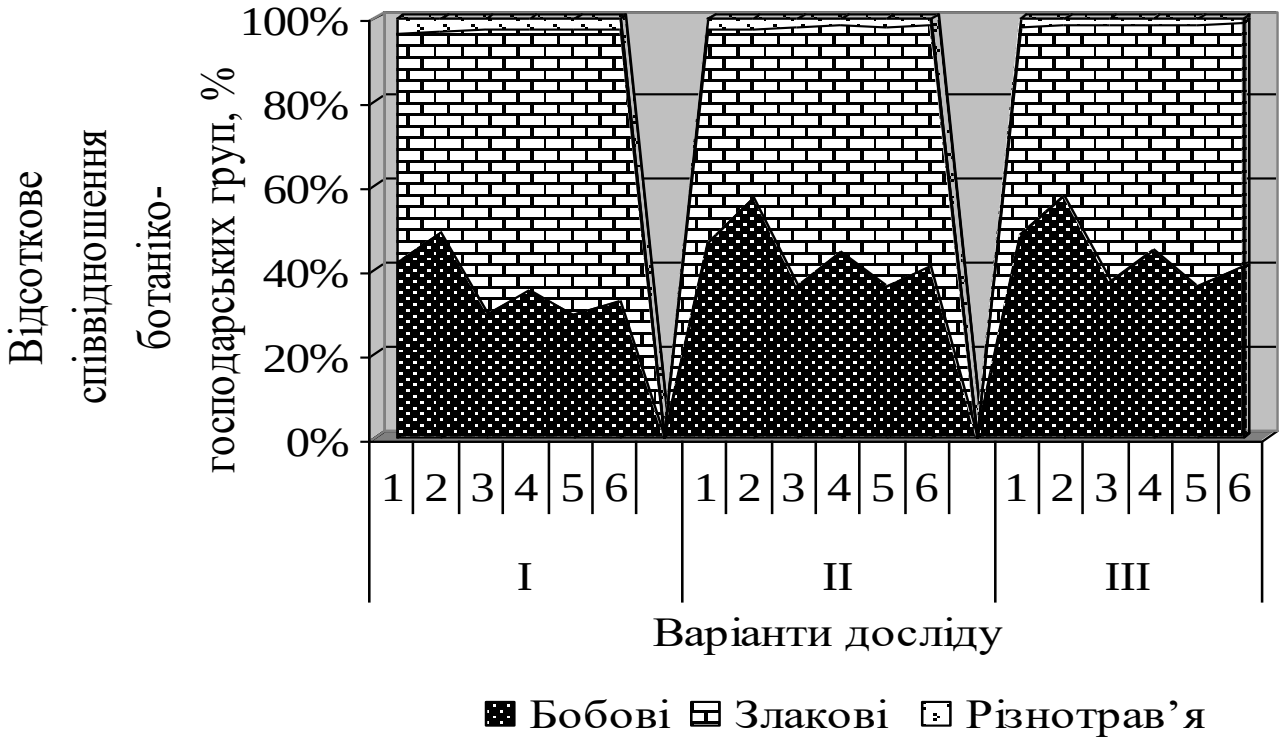


Рис. 4.1. Ботанічний склад бобово-злакової травосумішки залежно від режиму використання та удобрення, % (середнє за 2014-2016 рр).

Примітка: I. Відчуження травостою у фазі гілкування бобових, трубкування злаків; II. Відчуження травостою у фазі початку цвітіння бобових, колосіння злаків; III. I укіс – відчуження травостою у початку цвітіння бобових, колосіння злаків, отави – у фазі гілкування бобових, трубкування злаків.

1. Контроль; 2. $P_{60}K_{60}$; 3. $P_{60}K_{60}$ +N_{60} аміачна селітра; 4. $P_{60}K_{60}$ + N_{60} вапняково-аміачна селітра; 5. $P_{60}K_{60}$ + N_{60} карбамід; 6. $P_{60}K_{60}$ + N_{60} карбамід позакоренево.

Режим використання, при якому відчуження травостою проводилося у фазі початку цвітіння бобових, колосіння злаків відзначився найвищою дольовою участю бобового компонента – 36,2-57,7%. Частка злаків при цьому становила 40,5-62,4% залежно від удобрення.

Оцінюючи вплив удобрення на формування ботанічного складу лучного агрофітоценозу слід відзначити позитивний вплив фосфорно-калійного удобрення, а також застосування вапняково-аміачної селітри у складі повного мінерального добрива на дольову участь бобового компонента.

При внесенні фосфорно-калійних добрив в розрахунку $P_{60}K_{60}$ частка люцерни посівної та лядвенцю рогатого у травостої становила 49,1-57,7% залежно від режиму використання. Повне мінеральне добриво, у складі якого була вапняково-аміачна селітра, сприяло збереженню бобового компонента агрофітоценозу на рівні 34,8-44,8% залежно від режиму використання. Причиною цього ймовірно є наявність у складі зазначеного добрива карбонату кальцію, що сприяв зменшенню негативної дії кислотності ґрунту на ріст і розвиток зазначеної групи трав.

На варіантах із внесенням аміачної селітри частка бобових становила 29,5-36,9%, а карбаміду – 29,3–36,2% залежно від режиму використання.

Слід зазначити, що позакореневе внесення карбаміду менш негативно позначилося на дольовій участі бобового компонента у травостої, порівняно із традиційним поверхневим – 32,5–40,5%.

Для росту і розвитку злаків найбільш сприятливі умови склалися на варіантах із застосуванням повного мінерального удобрення. Залежно від форми азотних добрив та режиму використання частка зазначеної групи трав була на рівні 53,7–67,9%.

Найвищою дольовою участю злаків у травостої відзначився варіанти досліду на яких вносилося повне мінеральне добриво (азот у формі карбаміду та аміачної селітри) та проводилося відчуження у фазі гілкування бобових, трубкування злаків, відповідно 67,9 та 67,8%.

Раннє відчуження травостою негативно позначилося на відсотку бобового компонента у травостої. Так, на варіантах із сінокосінням у фазі гілкування бобових, трубкування злаків частка бобових становила 29,3-49,1%, а при скошуванні у фазі початку цвітіння бобових, колосіння злаків – 36,2-57,7% залежно від варіанту досліду.

В цілому ж, серед досліджуваних режимів використання та удобрення бобово-злакового агрофітоценозу в середньому за три роки використання, найвищою часткою бобових відзначився варіант із внесенням фосфорно-калійних добрив $P_{60}K_{60}$ – 57,7% та відчуженням травостою у фазі початку

цвітіння бобових, колосіння злаків. Слід зазначити, що на варіантах, де сінокосіння проводилося у ранні фази росту і розвитку домінуюче положення у групі бобових трав займав лядвенець рогатий, а при відчуженні у більш пізні фази – люцерна посівна.

Група різнотрав'я, яка була представлена однорічниками (мишій сизий, стенактис однорічний та гірчиця польова), займала незначну частку в травостої високою і становила 1,2-3,9% залежно від варіанту досліду.

Одним із показників якості сіна, який регламентується Державним Стандартом України, є відсоток листя в ньому. Нашими дослідженнями встановлено, що різні способи удобрення та режими використання по різному впливали на облистяність компонентів бобово-злакового фітоценозу (рис. 4.2).

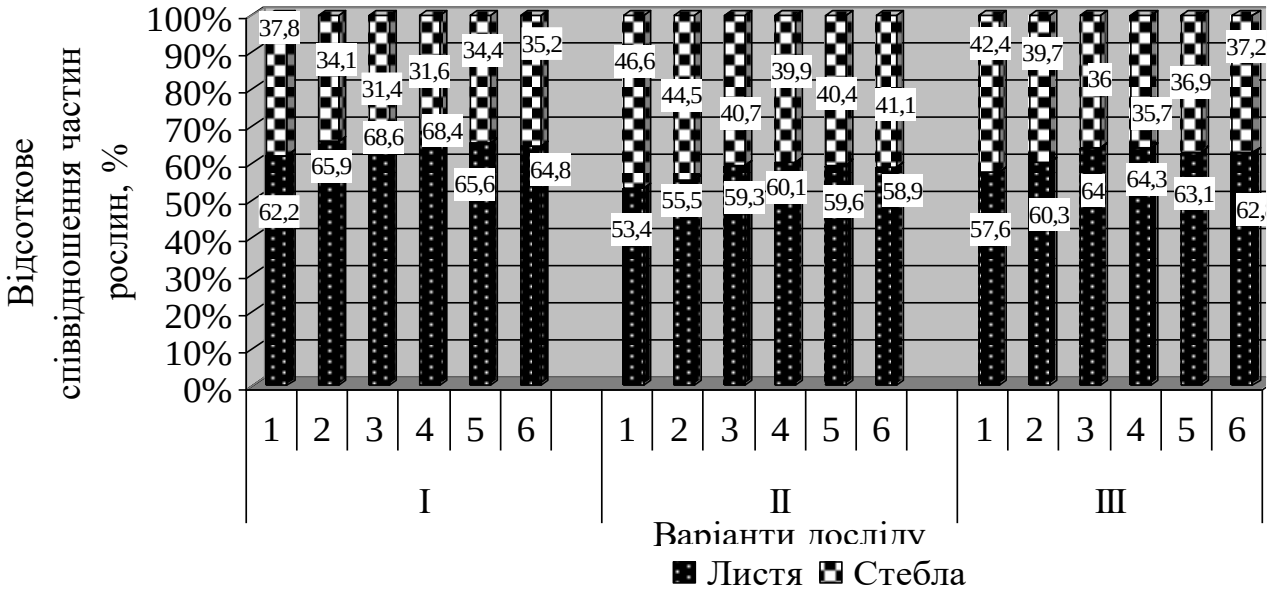


Рис. 4.2. Структура урожаю бобово-злакового агрофітоценозу залежно від режимів використання та удобрення, % (середнє за 2016-2018 рр.).

Примітка: I. Відчуження травостою у фазі гілкування бобових, трубкування злаків; II. Відчуження травостою у фазі початку цвітіння бобових, колосіння злаків. III. I укіс – відчуження травостою у початку цвітіння бобових, колосіння злаків, отави – у фазі гілкування бобових, трубкування злаків

1. Контроль; 2. $P_{60}K_{60}$; 3. $P_{60}K_{60}$ +N_{60} аміачна селітра; 4. $P_{60}K_{60}$ + N_{60} вапняково-аміачна селітра; 5. $P_{60}K_{60}$ + N_{60} карбамід; 6. $P_{60}K_{60}$ + N_{60} карбамід позакоренево.

Серед досліджуваних режимів використання найвищою облистяністю, у середньому з усіх укосів, відзначилися варіанти на яких сінокосіння

проводилося у фазі гілкування бобових, трубкування злаків – 62,2–68,6%, дещо меншим зазначений показник виявився при відчуженні першого укосу у фазі початку цвітіння бобових, колосіння злаків, отави - у фазі гілкування бобових, трубкування злаків – 57,6–64,3%.

Найменш облистяним виявився травостій, де сінокосіння проводилося у фазі початку цвітіння бобових, колосіння злаків – 53,4-60,1% залежно від варіанту удобрення.Оцінюючи вплив удобрення на облистяність травостою слід зазначити, що незалежно від режиму використання найвищою часткою листя у структурі урожаю відзначилися варіанти на яких у складі повного мінерального добрива $N_{60}P_{60}K_{60}$ використовувалися аміачна та вапняково-аміачна селітра. Так, при відчуженні травостою у ранні строки росту і розвитку на зазначених варіантах досліду частка листя у структурі урожаю становила відповідно 68,6 та 68,4%.

Варіанти досліду, на яких відчуження першого укосу проводилося у фазі початку цвітіння бобових, колосіння злаків, отави - у фазі гілкування бобових, трубкування злаків відзначилися дольовою участю листя у структурі урожаю на рівні відповідно 64,0 та 64,3%.

Проведення сінокосіння у пізні строки росту і розвитку лучних трав - початок цвітіння бобових, колосіння злаків та застосування аміачної та вапняково-амічної селітри забезпечило облистяність на рівні відповідно 59,3 та 60,1%.

4.1.2. Вихід сухої речовини бобово-злакової травосумішки залежно від режимів використання та удобрення

Мінеральні добрива, як і бобові трави, відіграють провідну роль у забезпеченні високої продуктивності лучних травостоїв [257], при чому ефективність їх застосування в значній мірі залежить від грунтово-кліматичних умов зони травосіяння [77, 351, 361, 423].

Поряд із добривами не менш важливим чинником, який впливає на ріст і розвиток багаторічних трав і визначає їх продуктивність є режими їх використання. Скошування надземної частини рослин впливає і на її підземну частину: спостерігається відмирання частини старих і утворення нових коренів, припиняється їх ріст, знижується здатність до поглинання поживних речовин [222].

На думку К.А. Куркіна, це пояснюється порівняно швидкими витратами і повільним накопиченням в рослині запасних поживних речовин, в першу чергу вуглеводів, низький вміст яких спостерігається в період максимального приросту маси (фази виходу в трубку і початок колосіння). Найбільший вміст вуглеводів в травах відмічений в фазі кущення і в деякій мірі, менший у фазі плодоношення [269].

Як зазначає К.Т. Тєрехова [506], збільшення частоти скошування з 1-2 до 3-4 сприяє покращенню кормових якостей трави, але при цьому, як правило, зменшується маса урожаю. Проте, на думку А.М. Дзвоника, на продуктивності травостою негативний вплив багаторазового скошування не позначається, якщо перший укіс провести в період цвітіння переважаючих видів трав, або значно послаблюється при подовженні міжукісного періоду до 55-60 днів [148].

При оцінці продуктивності бобово-злакового фітоценозу за сухою речовиною у першому укосі найменшою вона виявилася на абсолютному контролі (без добрив), вихід сухої речовини при цьому знаходився на рівні 1,57–3,25 т/га залежно від режиму використання (табл. 4.2).

Застосування фосфорно-калійних добрив в нормі $P_{60}K_{60}$ сприяло зростанню виходу сухої речовини до рівня 1,95–3,43 т/га. Варіанти із внесенням повного мінерального добрива в нормі $N_{60}P_{60}K_{60}$ забезпечили продуктивність за сухою речовиною на рівні 2,20–4,70 т/га залежно від форми азотних добрив. Із досліджуваних азотних мінеральних добрив найбільш ефективнішим виявилося внесення аміачної та вапняково-аміачної селітри, які забезпечили продуктивність за сухою речовиною на рівні відповідно 3,15–4,40 та 3,10–4,70 т/га.

Таблиця 4.2

Вихід сухої речовини за укосами, т/га (середнє за 2014-2016 рр.)

Удобрення	Укоси					
	I	II	III	IV	V*	за вегетацію
Відчуження травостою у фазі гілкування бобових, трубкування злаків						
Контроль	1,57	0,67	0,61	0,59	0,37	3,22
$P_{60}K_{60}$	1,95	1,18	0,77	0,72	0,44	4,30
$P_{60}K_{60}$ + N_{60} аміачна селітра	3,15	2,66	1,30	0,94	0,53	6,42
$P_{60}K_{60}$ + N_{60} вапняково- аміачна селітра	3,10	2,01	1,25	0,94	0,50	5,89
$P_{60}K_{60}$ + N_{60} карбамід	2,65	1,78	0,9	0,78	0,49	5,14
$P_{60}K_{60}$ + N_{60} карбамід позакоренево	2,20	1,51	0,88	0,75	0,46	4,81
Відчуження травостою у фазі початку цвітіння бобових, колосіння злаків						
Контроль	3,01	1,67	1,12	-	-	5,80
$P_{60}K_{60}$	3,27	1,91	1,27	-	-	6,45
$P_{60}K_{60}$ + N_{60} аміачна селітра	4,19	2,70	1,48	-	-	8,37
$P_{60}K_{60}$ + N_{60} вапняково- аміачна селітра	4,52	2,88	1,58	-	-	8,98
$P_{60}K_{60}$ + N_{60} карбамід	3,92	2,50	1,32	-	-	7,74
$P_{60}K_{60}$ + N_{60} карбамід позакоренево	3,56	2,39	1,37	-	-	7,32
Відчуження першого укосу у фазі початку цвітіння бобових, колосіння злаків, отави - у фазі						
Контроль	3,25	1,09	0,8	0,38	-	5,52
$P_{60}K_{60}$	3,43	1,23	0,99	0,58	-	6,23
$P_{60}K_{60}$ + N_{60} аміачна селітра	4,40	1,62	1,32	0,69	-	8,03
$P_{60}K_{60}$ + N_{60} вапняково- аміачна селітра	4,70	1,68	1,36	0,72	-	8,46
$P_{60}K_{60}$ + N_{60} карбамід	4,07	1,52	1,27	0,65	-	7,51
$P_{60}K_{60}$ + N_{60} карбамід позакоренево	3,84	1,65	1,17	0,56	-	7,22

*Примітка: У 2015 році V укіс не сформувався.

Застосування карбаміду, як поверхнево так і позакоренево виявилося менш ефективним, оскільки на зазначених варіантах досліду вихід сухої

речовини становив відповідно 2,65–4,07 та 2,20–3,84 т/га залежно від режиму відчуження.

Найбільш ефективним виявилося застосування аміачної селітри при відчуження травостою у фазі гілкування бобових, трубкування злаків – 3,15 т/га, та вапняково-аміачної при сінокосінні у більш пізні фази росту і розвитку лучних трав – 4,52–4,70 т/га.

Найменш продуктивним у другому укосі виявилися контрольні варіанти без добрив, вихід сухої речовини на яких становив 0,67–1,67 т/га залежно від режиму використання. Як і в першому укосі, найефективнішим способом удобрення виявилося внесення аміачної селітри при ранньому відчуження травостою, де вихід сухої речовини становив 2,66 т/га та вапняково-аміачної при більш пізньому – 2,88 т/га.

Посушливі умови літнього періоду вегетації лучних трав, на який припадало формування третього та наступних укосів відзначилися високими температурами повітря та недостатньою кількістю опадів, що негативно позначилося на його величині.

Залежно від варіанту досліду вихід сухої речовини в третьому укосі становив 0,61–1,58 т/га. Найменш продуктивним виявився контрольний варіант без добрив – 0,61–1,12 т/га залежно від режиму використання. Застосування аміачної селітри у складі повного мінерального добрива та раннє відчуження травостою забезпечили вихід сухої речовини на рівні 1,30 т/га, а внесення вапняково-амічної селітри та більш пізнє сінокосіння сприяли отриманню 1,58 т/га сухої речовини.

Четвертий укіс сіна відзначився подальшим зниженням продуктивності лучного агрофітоценозу. Вихід сухої речовини на варіантах, де сінокосіння проводилося у фазі гілкування бобових, трубкування злаків знаходився на рівні 0,59–0,94 т/га, а при відчуженні першого укосу у фазі початку цвітіння бобових, колосіння злаків, отави - у фазі гілкування бобових, трубкування злаків – 0,38–0,72 т/га залежно від удобрення. Найменш продуктивним

виявився контрольний варіант без добрив, вихід сухої речовини на якому становив відповідно 0,38 та 0,59 т/га.

Застосування аміачної селітри у складі повного мінерального добрива та раннє відчуження забезпечило вихід сухої речовини на рівні 0,94 т/га. Проведення першого укосу у фазі початку цвітіння бобових, колосіння злаків, отави - у фазі гілкування бобових, трубкування злаків та внесення вапняково-аміачної селітри дозволило отримати 0,72 т/га сухої речовини.

У зв'язку із несприятливими погодними умовами 2015 року п'ятий укіс не сформувався, тоді як у середньому за 2014 та 2016 роки вихід сухої речовини у зазначеному укосі становив 0,37–0,53 т/га. Контрольний варіант без добрив виявився найменш продуктивним, вихід сухої речовини на якому становив 0,37 т/га. Застосування аміачної селітри у складі повного мінерального добрива забезпечило вихід сухої речовини на рівні 0,53 т/га.

Вихід сухої речовини з гектара у 2014 році знаходився в межах 4,0-11,14 т/га залежно від варіанту досліду (табл. 4.3).

Серед досліджуваних способів удобрення бобово-злакового травостою найефективнішим виявилося внесення аміачної та вапняково-аміачної селітри. Так, при відчуженні травостою у фазі гілкування бобових трубкування злаків найбільший вихід сухої речовини відмічено при внесенні аміачної селітри – 8,80 т/га, дещо менше – при внесенні вапняково-аміачної селітри – 8,05 т/га.

За відчуження травостою у фазі бутонізації-початку цвітіння бобових, колосіння злаків найвищий вихід сухої речовини зафіксовано при внесенні вапняково-аміачної селітри 11,14 т/га, на варіанті із застосуванням аміачної селітри продуктивність травостою становила 10,43 т/га сухої речовини.

Режим використання агрофітоценозу, при якому І відчуження проводилося у фазі бутонізації-початку цвітіння бобових, колосіння злаків, отави - у фазі гілкування бобових трубкування злаків забезпечив найвищу продуктивність за сухою речовиною при внесенні вапняково-аміачної селітри – 9,76 т/га, дещо менш продуктивним виявився варіант із застосуванням аміачної селітри – 9,43 т/га.

Таблиця 4.3.

Вихід сухої речовини бобово-злакового травостою залежно від режимів використання та удобрення, т/га

Режими використання* (фактор А)	Удобрення (фактор В)					
	контроль	$P_{60}K_{60}$	$P_{60}K_{60}$ $+N_{60}$ аміачна селітра	$P_{60}K_{60}+N_{60}$ вапняково-аміачна селітра	$P_{60}K_{60}+N_{60}$ карбамід	$P_{60}K_{60}+$ N_{60} карбамід позакоренево
2014 рік						
1	4,00	5,28	8,80	8,05	6,85	6,03
2	6,51	7,12	10,43	11,14	9,42	8,37
3	5,97	6,79	9,43	9,76	8,70	8,13
$НІР_{05}$, т/га	А – 0,09, В – 0,13, АВ – 0,23					
2015 рік						
1	2,85	3,77	5,21	4,71	4,31	4,26
2	6,10	6,64	7,93	8,42	7,42	7,59
3	5,10	5,96	7,55	8,07	7,14	6,86
$НІР_{05}$, т/га	А – 0,10, В – 0,17, АВ – 0,29					
2016						
1	2,81	3,84	5,25	4,91	4,24	4,14
2	4,78	5,60	6,74	7,37	6,37	6,01
3	5,45	5,95	7,12	7,54	6,70	6,68
$НІР_{05}$, т/га	А – 0,08, В – 0,06, АВ – 0,14					
середнє за 2014-2016 роки						
1	3,22	4,30	6,42	5,89	5,13	4,81
2	5,80	6,45	8,37	8,98	7,74	7,32
3	5,51	6,23	8,03	8,46	7,51	7,22
$НІР_{05}$, т/га	фактор А (рік) – 0,20, фактор В (режим використання) – 0,28, фактор С (удобрення) – 0,20, фактор АВ – 0,49, фактор АС – 0,34, фактор ВС – 0,49, фактор АВС – 0,84					

*Примітка: Режими використання згідно схеми досліду

Посушливі умови вегетаційного періоду 2015 року негативно вплинули на процеси формування урожаю лучних агрофітоценозів, вихід сухої речовини яких знаходився на рівні 2,85-8,42 т/га залежно від варіанту досліду.

Як і в попередньому році, найефективнішим виявилося внесення аміачної та вапняково-аміачної селітри. Так, при відчуженні травостою у фазі гілкування бобових трубкування злаків найбільший вихід сухої речовини відмічено при внесенні аміачної селітри – 5,21 т/га, дещо менше – при внесенні вапняково-аміачної селітри – 4,71 т/га.

За відчуження травостою у фазі бутонізації-початку цвітіння бобових, колосіння злаків найвищий вихід сухої речовини зафіксовано при внесенні вапняково-аміачної селітри 8,42 т/га, на варіанті із застосуванням аміачної селітри продуктивність травостою становила 7,93 т/га сухої речовини.

Режим використання агрофітоценозу, при якому І відчуження проводилося у фазі бутонізації-початку цвітіння бобових, колосіння злаків, отави – у фазі гілкування бобових трубкування злаків забезпечив найвищу продуктивність за сухою речовиною при внесенні вапняково-аміачної селітри – 8,07 т/га, дещо менш продуктивним виявився варіант із застосуванням аміачної селітри – 7,55 т/га.

Порівняно із 2015 роком, погодні умови 2016 року були дещо кращими, проте природне старіння та трансформаційні процеси які відбулися у сіяних агроценозах спричинили зменшення виходу сухої речовини, порівняно із попереднім роком. Вихід сухої речовини яких знаходився на рівні 2,81-7,54 т/га залежно від варіанту досліду.

Як і в попередньому році, найефективнішим виявилося внесення аміачної та вапняково-аміачної селітри. Так, при відчуженні травостою у фазі гілкування бобових трубкування злаків найбільший вихід сухої речовини відмічено при внесенні аміачної селітри – 5,25 т/га, дещо менше – при внесенні вапняково-аміачної селітри – 4,91 т/га.

За відчуження травостою у фазі бутонізації-початку цвітіння бобових, колосіння злаків найвищий вихід сухої речовини зафіксовано при внесенні

вапняково-аміачної селітри 7,54 т/га, на варіанті із застосуванням аміачної селітри продуктивність травостою становила 7,12 т/га сухої речовини.

Режим використання агрофітоценозу, при якому І відчуження проводилося у фазі бутонізації-початку цвітіння бобових, колосіння злаків, отави – у фазі гілкування бобових трубкування злаків забезпечив найвищу продуктивність за сухою речовиною при внесенні вапняково-аміачної селітри – 7,37 т/га, дещо менш продуктивним виявився варіант із застосуванням аміачної селітри – 6,74 т/га.

В середньому за три роки використання бобово-злакового агрофітоценозу застосування аміачної та вапняково-аміачної селітри виявилося найбільш ефективним у досліді.

При відчуженні травостою у фазі гілкування бобових трубкування злаків найбільший вихід сухої речовини відмічено при внесенні аміачної селітри – 6,42 т/га, дещо менше – при внесенні вапняково-аміачної селітри – 5,89 т/га. Проведення сінокосіння у фазі бутонізації-початку цвітіння бобових, колосіння злаків найвищий вихід сухої речовини зафіксовано при внесенні вапняково-аміачної селітри 8,98 т/га, на варіанті із застосуванням аміачної селітри продуктивність травостою становила 8,37 т/га сухої речовини.

Режим використання агрофітоценозу, при якому І відчуження проводилося у фазі бутонізації-початку цвітіння бобових, колосіння злаків, отави – у фазі гілкування бобових трубкування злаків забезпечив найвищу продуктивність за сухою речовиною при внесенні вапняково-аміачної селітри – 8,46 т/га, дещо менш продуктивним виявився варіант із застосуванням аміачної селітри – 8,03 т/га.

4.1.3 Вплив елементів агротехнології на якіст корму та продуктивність бобово-злакової травосумішки

Для галузі кормовиробництва, якість рослинної маси є одним із важливих показників кормів, від якої в значній мірі залежить продуктивність тварин. На

біохімічний склад, якість та енергетичну цінність корму впливають в основному склад травостою, фази вегетації, в якій перебувають рослини на час збирання та внесених добрив. Особливе місце в підвищенні якості корму займає удобрення [222, 343].

Численними дослідженнями встановлено, що кормова цінність злакового травостою суттєво змінюється із внесенням азотних добрив: зростає вміст сирого протеїну, зменшується вміст клітковини та цукру [22, 271, 292, 566] та зміною строку скошування [232, 434-435, 443, 551].

Хімічний аналіз корму, який був отриманий із бобово-злакового агрофітоценозу, свідчить про значний вплив режимів використання та удобрення на формування показників якості корму та продуктивності одиниці площі (табл. 4.4).

Серед досліджуваних режимів використання найвищими показниками якості корму відзначилися варіанти, на яких сінокосіння проводилося у фазі гілкування бобових, трубкування злаків. Вміст сирого протеїну в одному кілограмі абсолютно сухого корму при цьому становив 16,20–17,90%, сирої клітковини 25,0–25,5%, кормових одиниць 0,79–0,84 кг, обмінної енергії – 9,85–10,21 МДж залежно від удобрення. Вихід з одного гектара кормових одиниць при цьому становив 2,69-5,91 т, а обмінної енергії – 33,7–71,5 ГДж.

Режим використання травостою, при якому відчуження першого укосу проводилося у фазі початку цвітіння бобових, колосіння злаків, отави – у фазі гілкування бобових, трубкування злаків відзначився нижчими показниками якості корму. Так, вміст сирого протеїну знаходився в межах 15,87–17,02%, сирої клітковини – 26,50–27,62, кормових одиниць – 0,76–0,84 кг/кг, обмінної енергії 9,70–10,18 МДж/кг. Продуктивність одного гектара при цьому знаходилася на рівні 4,22–7,14 т к.од та 5,37-88,7 ГДж обмінної енергії залежно від удобрення.

Відчуження травостою у більш пізні фази росту і розвитку (початок цвітіння бобових, колосіння злаків) забезпечило дещо нижчі показники якості корму. Так, вміст сирого протеїну в кормі на рівні 14,3-15,6%, сирої клітковини

26,9–28,5%, кормових одиниць 0,71–0,76 кг/кг, обмінної енергії 9,36-9,61 МДж/кг. Проте завдяки найвищій продуктивності за сухою речовиною вихід кормових одиниць з одного гектара був найвищим і становив 4,47-7,41 т, а обмінної енергії – 59,0–94,6 ГДж залежно від удобрення.

Таблиця 4.4

Якість, поживність корму та продуктивність бобово-злакового агрофітоценозу залежно від технологічних прийомів вирощування, (середнє за 2014-2016 рр)

Режими використання	Удобрення*	Вміст в 1 кг абсолютно-сухого корму			
		сирого протеїну, %	сирої клітковини, %	кормових одиниць, кг	обмінної енергії, МДж
Відчуження травостою у фазі гілкування бобових, трубкування злаків	1	16,20±0,13	25,50±0,21	0,79±0,08	9,85±0,10
	2	16,50±0,11	25,30±0,19	0,80±0,08	9,91±0,06
	3	17,90±0,10	25,00±0,18	0,84±0,10	10,21±0,09
	4	17,70±0,07	25,10±0,22	0,84±0,05	10,17±0,11
	5	17,50±0,05	25,15±0,16	0,83±0,05	10,12±0,09
	6	17,10±0,20	25,20±0,21	0,82±0,10	10,04±0,09
Відчуження травостою у фазі початку цвітіння бобових, колосіння злаків	1	14,30±0,14	28,50±0,21	0,71±0,13	9,36±0,09
	2	14,80±0,13	28,30±0,14	0,73±0,09	9,47±0,12
	3	15,30±0,18	27,00±0,22	0,75±0,11	9,61±0,10
	4	15,60±0,19	26,90±0,22	0,76±0,08	9,67±0,11
	5	15,20±0,16	27,20±0,19	0,74±0,05	9,58±0,05
	6	14,90±0,16	27,25±0,19	0,73±0,06	9,52±0,08
Відчуження першого укосу у фазі початку цвітіння бобових, колосіння злаків, отави - у фазі гілкування бобових, трубкування злаків	1	15,87±0,16	27,62±0,20	0,76±0,09	9,70±0,06
	2	15,98±0,13	27,55±0,20	0,77±0,07	9,73±0,10
	3	17,02±0,10	26,50±0,11	0,84±0,06	10,18±0,11
	4	16,90±0,09	26,63±0,16	0,83±0,06	10,15±0,12
	5	16,85±0,12	26,54±0,13	0,83±0,09	10,14±0,08
	6	16,30±0,10	26,80±0,18	0,81±0,12	10,02±0,09

*Примітка: 1. Контроль; 2. $P_{60}K_{60}$; 3. $P_{60}K_{60}$ + N_{60} аміачна селітра; 4. $P_{60}K_{60}$ + N_{60} вапняково-аміачна селітра; 5. $P_{60}K_{60}$ + N_{60} карбамід; 6. $P_{60}K_{60}$ + N_{60} карбамід позакоренево.

Серед досліджуваних способів удобрення бобово-злакового агрофітоценозу найнижчими показниками якості корму за всіх режимів використання відзначився контрольний варіант без удобрення – 14,30–16,20% сирого протеїну, 25,5–28,5% сирої клітковини, 0,71–0,79 кг/кг кормових одиниць та 9,36–9,85 МДж/кг обмінної енергії. На цьому ж варіанті вихід сухої речовини та обмінної енергії з гектара був найменшим і становив 2,69–4,47 т та 33,7–59,0 ГДж залежно від режиму використання.

Найвищими показниками якості корму та продуктивністю одного гектара лучного агрофітоценозу при ранньому та пізньому відчуження травостою відзначився варіант із внесенням аміачної селітри і сінокосінням у фазі гілкування бобових, трубкування злаків та при застосуванні вапняково-аміачної селітри та скошуванні трав у фазі початку цвітіння бобових, колосіння злаків. На зазначених варіантах досліду вміст сирого протеїну в одному кілограмі абсолютно-сухого корму становив відповідно 17,90% та 15,60 %, сирої клітковини 25,0% та 26,90%, кормових одиниць – 0,84 кг та 0,76 кг, обмінної енергії – 10,21 МДж/кг та 9,67 МДж/кг.

Нашими дослідженнями встановлено, що способи удобрення та режими використання впливали на вихід з одного гектара кормових одиниць та обмінної енергії. Залежно від варіанта досліду зазначені показники знаходилися на рівні 2,54–7,45 т/га та 31,7–94,1 ГДж/га, (рис. 4.3).

Порівняльна оцінка режимів використання сіяних бобово-злакових агрофітоценозів вказує на переваги сінокісно-пасовищного та сінокісного використання порівняно із пасовищним. Так, при відчуженні травостою у фазі гілкування бобових, трубкування злаків вихід кормових одиниць становив 2,54–5,39 т/га та 31,7–65,5 ГДж/га обмінної енергії.

Скошування травостою у фазі бутонізації бобових, початок колосіння злаків забезпечило продуктивність одного гектара на рівні 4,41–7,45 т/га кормових одиниць та 56,3–94,1 ГДж/га обмінної енергії.

Відчуження першого укосу у фазі бутонізації бобових, початок колосіння злаків, а наступних у фазі гілкування бобових, трубкування злаків забезпечило

вихід з одного гектара 3,91-6,43 т кормових одиниць та 51,6-81,9 ГДж обмінної енергії.

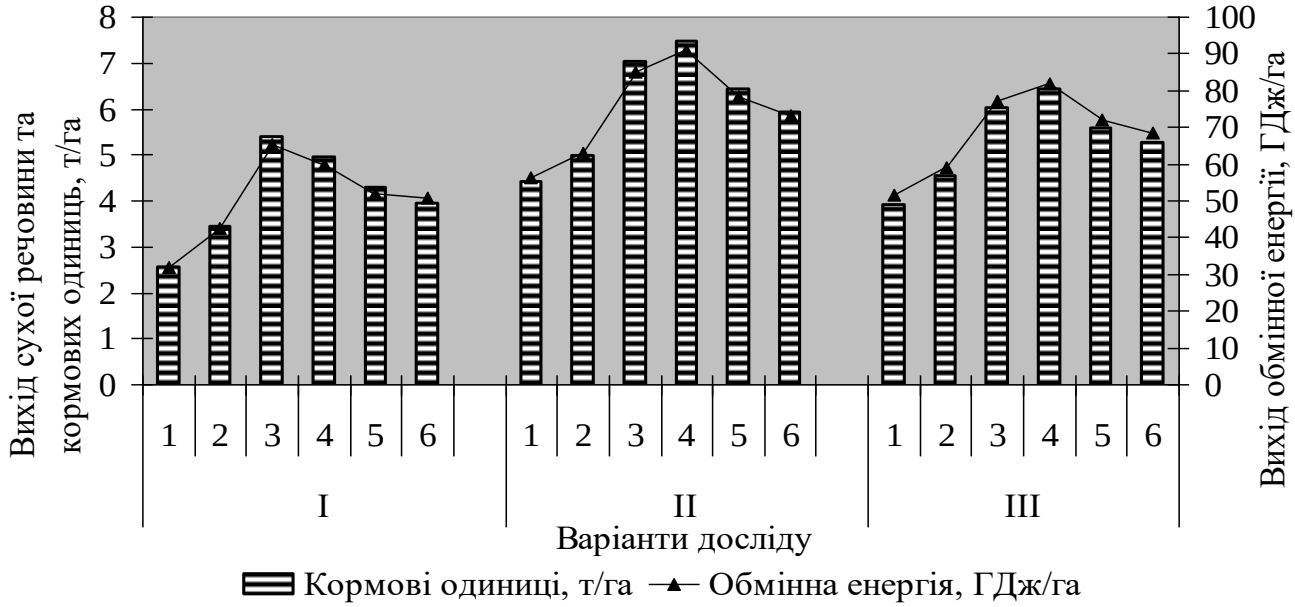


Рис. 4.3. Продуктивність сіяного бобово-злакового агрофітоценозу залежно від режимів використання та удобрення (середнє за 2014-2016 рр).

*Примітки: I. Відчуження травостою у фазі гілкування бобових, трубкування злаків; II. Відчуження травостою у фазі бутонізації-початку цвітіння бобових, колосіння злаків; III. I укіс – відчуження травостою у фазі бутонізації-початку цвітіння бобових, колосіння злаків, отави - у фазі гілкування бобових, трубкування злаків.

1. Контроль; 2. $P_{60}K_{60}$; 3. $P_{60}K_{60}$ + N_{60} аміачна селітра; 4. $P_{60}K_{60}$ + N_{60} вапняково-аміачна селітра; 5. $P_{60}K_{60}$ + N_{60} карбамід; 6. $P_{60}K_{60}$ + N_{60} карбамід позакоренево.

Серед способів удобрення найвищий вихід кормових одиниць та обмінної енергії зафіксовано на варіантах із внесенням аміачної та вапняково-аміачної селітри – відповідно 5,39-7,03 та 4,95-7,45 т/га і 59,9-85,2 та 51,9-94,1 ГДж/га. Найменш продуктивним виявився контрольний варіант без добрив – 2,54-4,41 т/га кормових одиниць та 31,7-56,3 ГДж/га обмінної енергії. Варіанти із внесенням фосфорно-калійних добрив забезпечили вихід з одного гектара 3,44-4,97 т кормових одиниць та 42,6-62,8 ГДж обмінної енергії.

Амідний азот, у формі карбаміду, який вносився поверхнево та позакоренево значно поступався варіантам із внесенням мінерального азоту у нітратній та амонійній формах. Так, залежно від режиму використання на варіантах із внесенням карбаміду поверхнево вихід кормових одиниць становив 4,26-6,42 т/га, а обмінної енергії – 51,9-78,5 ГДж/га. На аналогічних варіантах із

позакореневим внесенням карбаміду вищезазначені показники знаходилися на рівні 3,94-5,93 т/га та 48,3-73,3 ГДж/га.

Таким чином, при ранньому відчуженні травостою оптимальною формою азотних добрив є аміачна селітра, а при більш пізньому – вапняково-аміачна. Амідна форма азотних добрив є менш ефективною для удобрення травосумішок.

4.2. Продуктивність сіяних сінокосів на еродованих схилах залежно від внесення мінеральних добрив

4.2.1. Особливості росту і розвитку бобово-злакових травосумішок залежно від удобрення

Формування продуктивності лучних агрофітоценозів відбувається за рахунок елементів структури урожаю, до яких належать зокрема густота стеблостою. Хоча, як свідчать результати досліджень вчених луківників, не завжди спостерігається пряма залежність між зазначеними величинами, однак, густота стеблостою, яка характеризується високою енергією росту і відновленням, є критерієм цінності пасовищних фітоценозів [546, 554].

Характерною і найбільш важливою ознакою багаторічних бобових та злакових є здатність безперервно утворювати нові пагони після відчуження, забезпечуючи при цьому високу продуктивність агрофітоценозу [495-497].

Актуальність питання пагоноутворення у лучних травостоїв на еродованих схилах зумовлена ще й тим, що вони запобігають розвиткові ерозійних процесів та забезпечують збереження родючості ґрунту. Формування щільності пагонів бобово-злакових травосумішок на еродованих схилах відбувалося під впливом компонентного складу травосумішок та способів їх удобрення [546].

В перший рік використання густота стояння пагонів сіяних травосумішок на еродованих схилах становила залежно від варіанту досліду 1151-1517 шт/м^2,

на другий рік – 1177-1541, на третій і четвертий – відповідно 900-1266 та 798-1177 шт/м^2.

В середньому за чотири роки використання сіяних бобово-злакових травосумішок на еродованих схилах густота стояння їх пагонів становила 1019-1363 шт/м^2, (рис. 4.4).

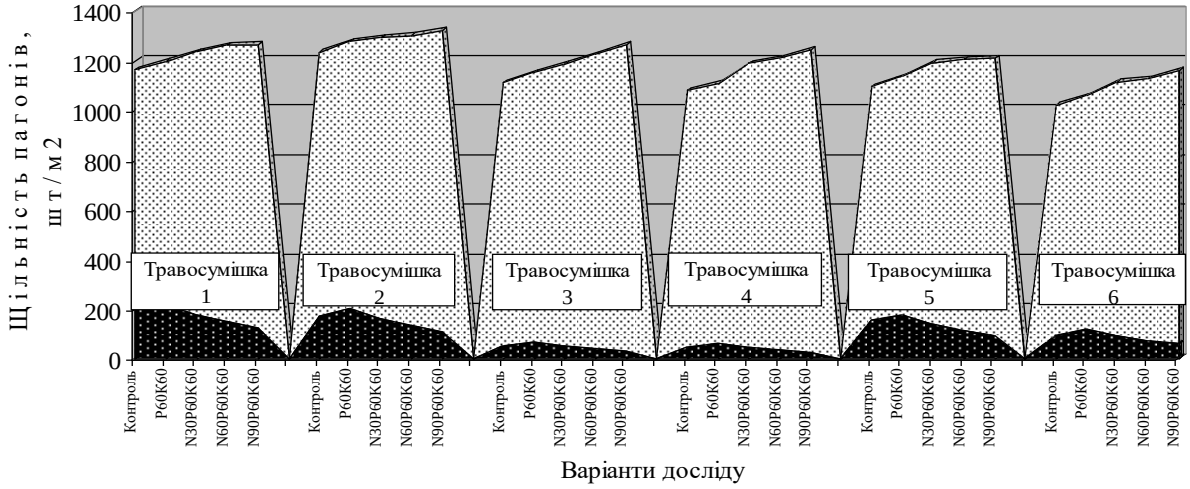


Рис. 4.4. Щільність пагонів бобово-злакових травосумішок на еродованих схилах залежно від удобрення, шт/м^2, (середнє за 2006-2009 рр).

Примітка: травосумішка 1. Люцерна посівна + тимофіївка лучна; 2. Люцерна посівна + тимофіївка лучна + грястиця збірна + райграс високий + костриця лучна. 3. Люцерна посівна + райграс високий + стоколос безостий. 4. Конюшина лучна + буркун білий + райграс високий + грястиця збірна + тимофіївка лучна. 5. Буркун білий + грястиця збірна + райграс високий + тимофіївка лучна. 6. Еспарцет виколистий + райграс високий.

Густота стояння пагонів залежно від варіанту удобрення знаходилася на рівні 1233-1363 шт/м^2. Найменшою щільністю пагонів відзначилася двокомпонентна травосумішка із еспарцету виколистого та райграсу високого – 1019-1187 шт/м^2. Серед способів удобрення найвищою сумарною густотою пагонів відзначився варіант із внесенням повного мінерального добрива $N_{90}P_{60}K_{60}$ – 1187-1363 шт/м^2. На зазначеному варіанті досліду зафіксовано найменшу густоту стояння пагонів бобового компонента (32-123 шт/м^2) та найбільшу злаків – 1126-1256 шт/м^2. Варіант із внесенням фосфорно-калійних добрив $P_{60}K_{60}$ забезпечив найвищу щільність пагонів бобового компонента – 71-219 шт/м^2.

В середньому за чотири роки використання бобово-злакових агрофітоценозів найкраще зарекомендувала себе травосумішка із люцерни

посівної, тимофіївки лучної, грястиці збірної, райграсу високого та костриці лучної на варіанті із внесенням повного мінерального добрива $N_{90}P_{60}K_{60}$ – 1363 шт/м^2.

В лучному кормовиробництві формування кормової продуктивності та довголіття багаторічних сіяних агрофітоценозів в значній мірі залежить від їх ботанічного та видового складу [102, 254, 514].

Нашими дослідженнями встановлено, що ботанічний склад бобово-злакових травосумішок на схилах залежав від компонентного складу агрофітоценозу та удобрення. В перший рік використання травосумішок частка бобових трав, як найбільш цінного у господарському відношенні компонента, становила 21,6-79,0% залежно від елементів технології вирощування, (рис. 4.5).

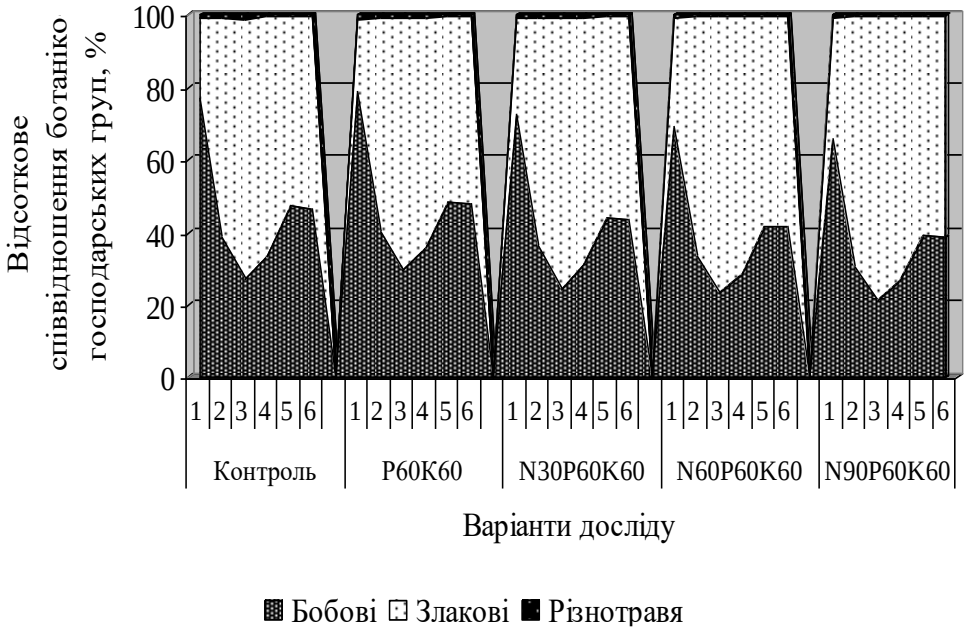


Рис. 4.5. Ботанічний склад бобово-злакових травосумішок на еродованих схилах у перший рік використання, %

Примітка: травосумішка 1. Люцерна посівна + тимофіївка лучна; 2. Люцерна посівна + тимофіївка лучна + грястиця збірна + райграс високий + костриця лучна. 3. Люцерна посівна + райграс високий + стоколос безостий. 4. Конюшина лучна + буркун білий + райграс високий + грястиця збірна + тимофіївка лучна. 5. Буркун білий + грястиця збірна + райграс високий + тимофіївка лучна. 6. Еспарцет виколистий + райграс високий.

Серед досліджуваних травосумішок найвищим відсотком бобового компонента відзначився варіант де висівалася бінарна травосумішка із люцерни посівної та тимофіївки лучної – 65,9-79,0% залежно від способу удобрення.

Включення до складу агрофітоценозу більш агресивних та конкурентних видів, таких як райграс високий та стоколос безостий спричинило зменшення дольової участі люцерни у травостої до рівня 39,2-48,6% залежно від удобрення.

П’ятикомпонента травосумішка із люцерни посівної, тимофіївки лучної, грястиці збірної, райграсу високого та костриці лучної, за рахунок наявності більш конкурентоздатних видів злакових трав, забезпечила частку люцерни посівної у травостої на рівні 30,8-40,4%.

Травосумішка, до складу якої входили недовговічні види бобових трав, такі як конюшина лучна та буркун білий, а також злакові трави – райграс високий, грястиця збірна, тимофіївка лучна відзначилася меншою дольовою участю бобового компонента – 21,6-29,6% залежно від варіанту удобрення.

Бобово-злаковий агрофітоценоз на основі буркуну білого, грястиці збірної, райграсу високого та тимофіївки лучної, у зв’язку із біологічними особливостями бобового компонента відзначився низьким вмістом бобового компонента у травостої – 26,8-35,7%.

Бінарна травосумішка еспарцету виколистого та райграсу високого у перший рік використання характеризувалася досить високою дольовою участю бобового компонента – 38,7-47,9%.

Аналізуючи вплив способу удобрення на ботанічний склад бобово-злакових травосумішок, можна відзначити позитивний вплив фосфорно-калійного живлення на дольову участь найбільш цінних у господарському відношенні трав. Так, на контрольному варіанті без добрив, частка бобових трав залежно від складу травосумішки становила 27,0-76,9%. Внесення фосфорно-калійних добрив в нормі $Р_{60}К_{60}$ сприяло зростанню дольової участі бобового компонента у травостої до рівня 29,6-79,0%.

Застосування азотних добрив негативно позначилося на рості і розвитку бобових трав, що спричинило зменшення їх частки у травостої. Слід зазначити, що із зростанням норми внесення мінерального азоту спостерігається зниження частки бобового компонента у травостої. Так, на варіанті із застосуванням 30

кг/га д.р. азоту відсоток бобових трав знаходився на рівні 24,5-72,7%, при внесенні 60 кг/га д.р. азоту – 23,4-69,2%. Удобрення повним мінеральним добривом в нормі $N_{60}P_{60}K_{60}$ знизило частку бобових трав до рівня 23,4-69,2% залежно від компонентного складу травосумішок.

Дещо по іншому відбувався ріст і розвиток злакових трав, які входили до складу сіяних агрофітоценозів. Залежно від варіанту досліду відсоток злакових трав знаходився на рівні 19,8-76,0%. Серед досліджуваних травосумішок найменшою дольовою участю злакового компонента відзначився варіант, де було висіяно люцерну посівну та тимофіївку лучну – 19,8-33,0%. Найбільша частка злаків відмічена на варіанті із буркуном білим, грястицею збірною, райграсом високим, тимофіївкою лучною – 71,6-77,8%.

На варіанті із внесенням мінерального азоту в нормі 30 кг/га д.р. частка злаків знаходилася на рівні 26,3-74,8%. Збільшення норми внесення азоту до 60 кг/га д.р. зумовило зростання відсотка злаків до рівня 29,7-76,0%. Найвищий відсоток злаків у травостої відмічено при внесенні 90 кг/га д.р. азоту – 33,0-77,8% залежно від складу травосумішок.

На другий рік використання бобово-злакових агрофітоценозів відбулися незначні трансформаційні зміни у їх ботанічному складі що проявилось у зменшенні відсотка бобових трав та зростанні злаків, (рис. 4.6).

Так, залежно від складу травосумішок та удобрення відсоток бобових трав становив 15,2-76,2%. Серед досліджуваних агрофітоценозів найвищою дольовою участю бобового компонента відзначився варіант де було висіяно люцерну посівну та тимофіївку лучну – 61,3-74,3%. Найменший відсоток бобового компонента було зафіксовано у травосумішки до складу якої входив буркун білий, грястиця збірна, райграс високий, тимофіївка лучна – 15,2-24,3% залежно від удобрення.

Серед варіантів досліду, на яких вивчалися різні системи удобрення найбільша частка бобових трав у травостої відмічена при внесенні фосфорно-калійних добрив $P_{60}K_{60}$ – 24,3-76,2%. Найменшою дольовою участю бобового

компонента відзначився варіант із внесенням повного мінерального добрива $N_{60}P_{60}K_{60}$ – 15,2-61,3%.

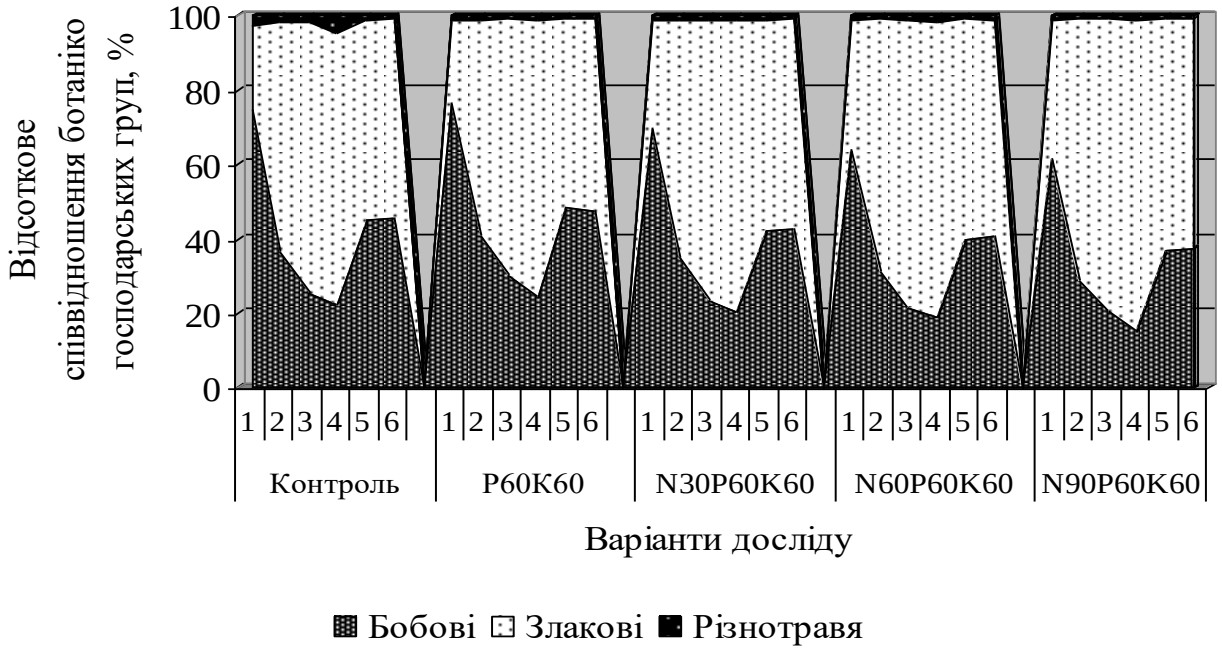


Рис. 4.6. Ботанічний склад бобово-злакових травосумішок на еродованих схилах у другий рік використання, %

Примітка: травосумішка 1. Люцерна посівна + тимофіївка лучна; 2. Люцерна посівна + тимофіївка лучна + грястиця збірна + райграс високий + костриця лучна. 3. Люцерна посівна + райграс високий + стоколос безостий. 4. Конюшина лучна + буркун білий + райграс високий + грястиця збірна + тимофіївка лучна. 5. Буркун білий + грястиця збірна + райграс високий + тимофіївка лучна. 6. Еспарцет виколистий + райграс високий.

Ріст і розвиток злакових трав залежав від азотного живлення бобово-злакових агрофтоценозів. Так на варіантах де азотні добрива не вносилися частка злаків у травостої була на рівні 22,9-72,7% на контролі без добрив та 22,3-74,4% при внесенні фосфорно-калійних добрив $P_{60}K_{60}$ залежно від складу травосумішок. Внесення азотних добрив в нормі 30, 60 та 90 кг/га д.р. сприяло зростанню дольової участі злаків у травостої відповідно до рівня 29,0-77,9, 34,9-79,5 та 37,5-83,6%. Частка різнотрав'я була невисокою і становила 0,9-2,8% залежно від варіанту досліду.

Третій рік використання бобово-злакових агрофітоценозів відзначився подальшим зменшенням частки бобових та зростанням відсотка злакових трав у травостої. Внаслідок недовговічності конюшини лучної та буркуну білого на зазначених варіантах досліду відбулося стрімке зниження дольової бобових

трав. Так, частка бобових становила 0,6-69,9% залежно від варіанта досліду, (рис. 4.7).

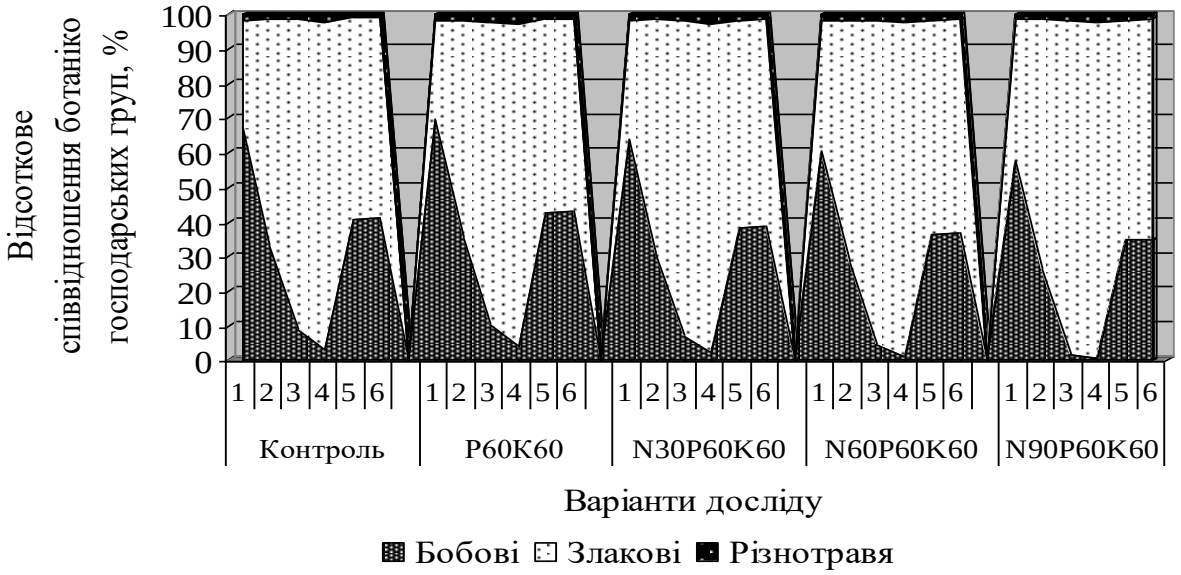


Рис. 4.7. Ботанічний склад бобово-злакових травосумішок на еродованих схилах у третій рік використання, %

Примітка: травосумішка 1. Люцерна посівна + тимофіївка лучна; 2. Люцерна посівна + тимофіївка лучна + грястиця збірна + райграс високий + костриця лучна. 3. Люцерна посівна + райграс високий + стоколос безостий. 4. Конюшина лучна + буркун білий + райграс високий + грястиця збірна + тимофіївка лучна. 5. Буркун білий + грястиця збірна + райграс високий + тимофіївка лучна. 6. Еспарцет виколистий + райграс високий.

Порівняльна оцінка бобово-злакових травосумішок засвідчила перевагу більш довговічних видів бобових трав, таких як люцерна посівна та еспарцет виколистий, порівняно із малорічними – конюшиною лучною та буркуном білим. Так, на варіантах досліду де компонентами травосумішок була люцерна посівна відсоток бобових трав у травостої був на рівні 26,0-69,9%, у еспарцетово-злаковому агрофітоценозі – 34,7-43,2%. Агрофітоценоз, до складу якого входила конюшина лучна та буркун білий значно поступався люцерново-злаковим та еспарцетово-злаковому, оскільки дольова участь бобового компонента знаходилася на рівні 1,6-10,1%. Найменшою ж часткою бобового компонента відзначився варіант де було висіяно травосумішку до складу якої входили буркун білий, грястиця збірна, райграс високий та тимофіївка лучна – 0,6-3,8%.

Оцінюючи вплив удобрення на ріст і розвиток бобових трав слід відмітити варіант фосфорно-калійного удобрення, на якому частка бобового компонента була найбільшою і становила 3,8-69,9% залежно від складу травосумішки. На варіанті із внесенням мінерального азоту в нормі 90 кг/га д.р. на фосфорно-калійному фоні дольова участь бобових трав у травостої була найменшою і становила 0,6-57,4%.

Зменшення дольової участі бобового компонента травостою зумовило збільшення відсотка злаків. Так, залежно від варіанта досліду частка злаків становила 28,3-97,2%. Найбільше злаків у ботанічному складі агрофітоценозів було зафіксовано у травосумішки із буркуном білим, грястицею збірною, райграсом високим та тимофіївкою лучною – 28,3-97,2%. Найменша частка злакового компонента була відмічена у бінарної травосумішки із люцерни посівної та тимофіївки лучної – 28,3-41,1% залежно від удобрення.

Оцінюючи вплив різних способів удобрення на ріст і розвиток злакових трав слід відмітити, що їх часткою у травостої відзначився варіант із внесенням повного мінерального добрива $N_{90}P_{60}K_{60}$ – 41,1-97,2%. Найменше ж злаків відмічено на варіанті із фосфорно-калійним удобренням – 28,3-93,5% залежно від компонентного складу агрофітоценозу.

Четвертий рік використання бобово-злакових агрофітоценозів на еродованих схилах відзначився подальшим випаданням з травостою бобового компонента та зростанням частки злаків (рис. 4.8). Так, залежно від складу травосумішок та способів удобрення дольова участь бобових трав знаходилася на рівні 0,0-53,1%. Серед досліджуваних агрофітоценозів найбільше бобових збереглося у бінарній травосумішці до складу якої входили люцерна посівна та тимофіївка лучна – 42,0-53,1%, а найменше – у буркуново-злакової – 0,0-0,3%.

Серед досліджуваних способів удобрення найкраще зарекомендувало себе внесення фосфорно-калійних добрив в нормі $P_{60}K_{60}$, яке забезпечило дольову участь бобового компонента у травостої на рівні 0,3-53,1% залежно від компонентного складу травосумішок.

Удобрення сіяних бобово-злакових агрофітоценозів азотними добривами позитивно позначилося на дольовій участі злакових компонентів у травостоях, найбільший відсоток яких був відмічений на варіанті із внесенням повного мінерального добрива $N_{90}P_{60}K_{60}$ – 55,8-96,5% залежно від складу травосумішки.

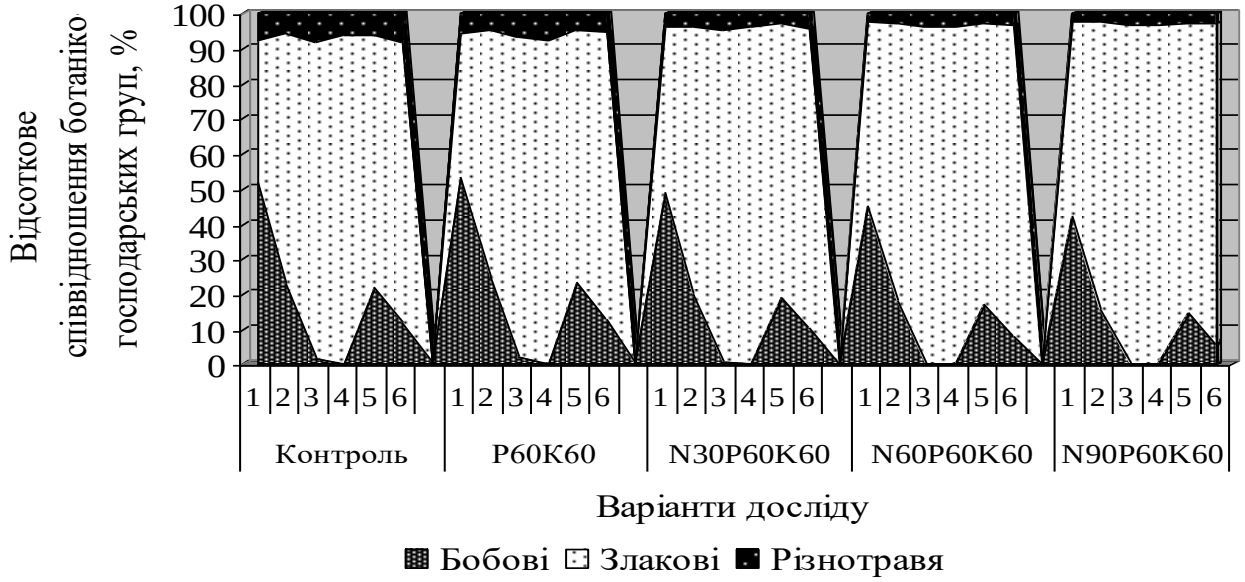


Рис. 4.8. Ботанічний склад бобово-злакових травосумішок на еродованих схилах у четвертий рік використання, %

Примітка: травосумішка 1. Люцерна посівна + тимофіївка лучна; 2. Люцерна посівна + тимофіївка лучна + грястиця збірна + райграс високий + костриця лучна. 3. Люцерна посівна + райграс високий + стоколос безостий. 4. Конюшина лучна + буркун білий + райграс високий + грястиця збірна + тимофіївка лучна. 5. Буркун білий + грястиця збірна + райграс високий + тимофіївка лучна. 6. Еспарцет виколистий + райграс високий.

На кінець досліджень, найбільше бобових трав, як найбільш цінного компонента травостою, збереглося у люцерново-злакових травосумішках – 14,8-53,1% залежно від компонентного складу агрофітоценозу. Оптимальні умови для росту і розвитку бобового компонента склалися на варіанті із фосфорно-калійним удобренням, де відсоток люцерни посівної був найбільшим і становив 23,2-53,1%.

Важливим показником, який впливає на якісні показники корму є структура урожаю. Нашими дослідженнями встановлено, що компонентний склад травосумішок та способи їх удобрення в значній мірі впливали на відсоткове співвідношення частин рослин.

В середньому за чотири роки використання, відсоток листя у структурі урожаю першого укосу знаходився на рівні 29,6,5-51,1% залежно від складу травосумішок та способу удобрення, (рис. 4.9).

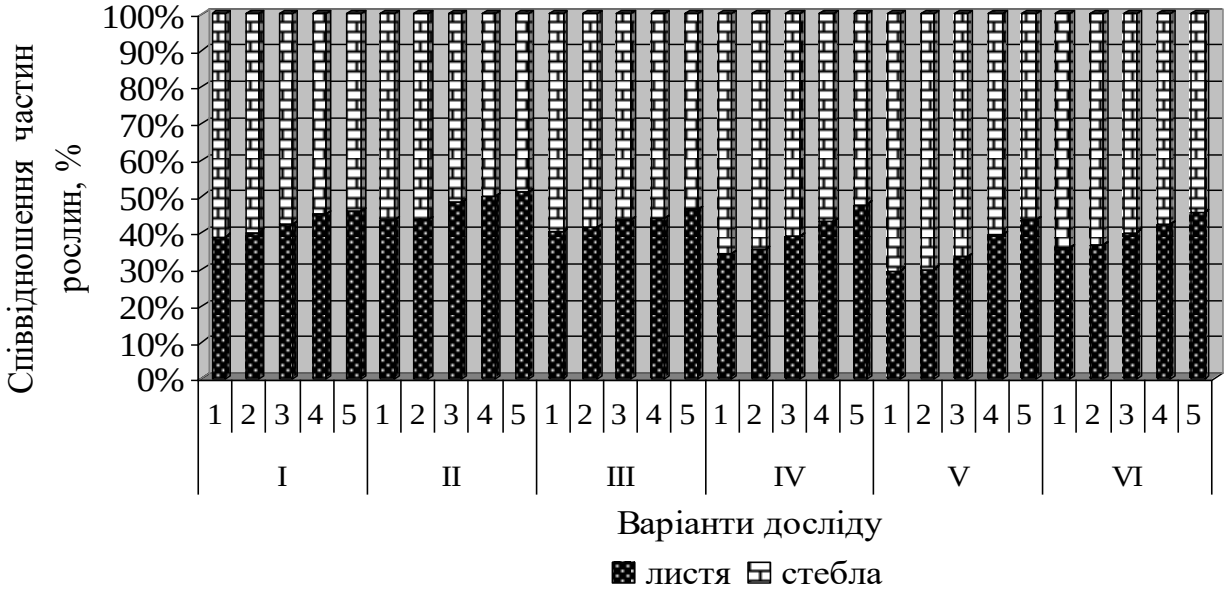


Рис. 4.9. Структура урожаю першого укосу сінокосів на еродованих схилах залежно від удобрення (середнє за 2006-2009рр.), %

Примітка: I. Люцерна посівна + тимофіївка лучна; II. Люцерна посівна + тимофіївка лучна + грястиця збірна + райграс високий + костриця лучна. III. Люцерна посівна + райграс високий + стоколос безостий. IV. Конюшина лучна + буркун білий + райграс високий + грястиця збірна + тимофіївка лучна. V. Буркун білий + грястиця збірна + райграс високий + тимофіївка лучна. VI. Еспарцет виколистий + райграс високий;

1. Контроль; 2. $P_{60}K_{60}$; 3. $N_{30}P_{60}K_{60}$; 4. $N_{60}P_{60}K_{60}$; 5. $N_{90}P_{60}K_{60}$;

Частка стебел знаходилася на рівні відповідно 48,9-63,5%. Порівняльна оцінка досліджуваних травосумішок засвідчила переваги травосумішки, яка складалася із люцерни посівної, тимофіївки лучної, грястиці збірної, райграсу високого та костриці лучної, відсоток листя у структурі урожаю якої становив 43,5-51,1% залежно від варіанту удобрення. Найменш облистненими виявилися варіанти травосумішки, до складу якої входили буркун білий – 29,6-43,6% залежно від удобрення.

Серед досліджуваних способів удобрення найвищим відсотком листя у структурі урожаю відзначилися варіанти із внесенням повного мінерального добрива $N_{90}P_{60}K_{60}$ – 43,6-51,1% залежно від складу травосумішки. Найменш облистненим виявився контрольний варіант без добрив – 36,5-43,5%.

Відповідно до Державного Стандарту ДСТУ 4674-2006 «Сіно. Технічні умови» [162], для сіна першого класу якості відсоток листя у структурі урожаю повинен бути не менше 50%. Таким чином, серед усіх досліджуваних варіантів досліду сіно першого класу якості було отримано у травосумішки з люцерни посівної, тимофіївки лучної, грястиці збірної, райграсу високого та костриці лучної при внесенні повного мінерального добрива $N_{90}P_{60}K_{60}$, на якому облистяність рослин становила 51,1%.

Характерною особливістю формування другого укосу було значне зростання відсотка листя у структурі урожаю, (рис. 4.10).

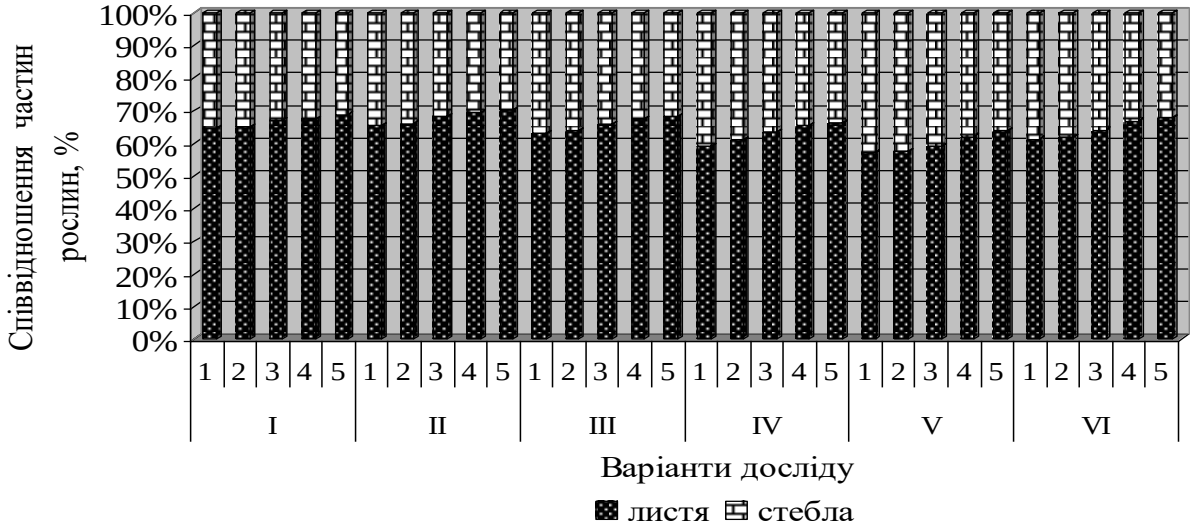


Рис. 4.10. Структура урожаю другого укосу сінокосів на еродованих схилах залежно від удобрення (середнє за 2006-2009 рр), %

Примітка: I. Люцерна посівна + тимофіївка лучна; II. Люцерна посівна + тимофіївка лучна + грястиця збірна + райграс високий + костриця лучна. III. Люцерна посівна + райграс високий + стоколос безостий. IV. Конюшина лучна + буркун білий + райграс високий + грястиця збірна + тимофіївка лучна. V. Буркун білий + грястиця збірна + райграс високий + тимофіївка лучна. VI. Еспарцет виколистий + райграс високий;

1. Контроль; 2. $P_{60}K_{60}$; 3. $N_{30}P_{60}K_{60}$; 4. $N_{60}P_{60}K_{60}$; 5. $N_{90}P_{60}K_{60}$;

Так, залежно від варіанта досліду облистяність рослин знаходилася на рівні 57,1-70,3%. Частка стебел знаходилася на рівні відповідно 29,7-42,9%. Як і в першому укосі, так само і в другому, найбільш облистненими виявилися рослини травосумішки люцерни посівної, тимофіївки лучної, грястиці збірної, райграсу високого, костриці лучної. Відсоток листя у структурі урожаю якої становив 65,6-70,3% залежно від варіанту удобрення. Найменш облистненими

виявилися варіанти травосумішки, до складу якої входили буркун білий – 57,1-63,9% залежно від удобрення.

Найвищим відсотком листя у структурі урожаю відзначилися варіанти із внесенням повного мінерального добрива $N_{90}P_{60}K_{60}$ – 63,9-70,3% залежно від складу травосумішки. Найменш облистненим виявився контрольний варіант без добрив – 57,1-65,6%.

Порівняння показників облистяності із вимогами Державного Стандарту ДСТУ 4674-2006 «Сіно. Технічні умови» [162], засвідчило, що всі варіанти досліду забезпечили корм першого класу якості.

Поряд із кормовою цінністю, багаторічні трави володіють не менш важливою ґрунтозахисною цінністю, утворюючи щільну дернину. У верхньому шарі грунту зосереджено від 70 до 95% підземних органів [253, 335].

Характерною особливістю лучних агрофітоценозів є те, що маса підземних органів збільшується з віком трав. Це зумовлене тим, що відчуження надземної маси стимулює процес кущіння і це сприяє більш швидкому утворенню дернини. З часом у ґрунті накопичується велика кількість нерозкладених і напіврозкладенихрешток [341, 517].

Обсяги накопичення кореневої маси залежать від видового складу агрофітоценозів, удобрення та режимів використання. Внесення мінеральних добрив стимулює процес кущення і відповідно сприяє накопиченню більшої кількості кореневих залишків [442].

За результатами наших досліджень кількість кореневих і стерньових залишків, після дворазового сінокосіння, за роками досліджень була неоднаковою. Нагромадження їх залежало від складу травостою та удобрення. Варіант травосумішки, що включала в себе люцерну посівну, тимофіївку лучну, грястицю збірну, райграс високий та кострицю лучну при удобренні $N_{90}P_{60}K_{60}$ забезпечив досить високе нагромадження кореневої та стерньової маси – 7 т/га, (табл. 4.5). Дещо поступився попередньому варіант із люцерни посівної, райграсу високого та стоколосу безостого. Слід відмітити, що цей фітоценоз включав в себе цінну для еродованих схилів посухостійку кореневищну

культуру – стоколос безостий. В поєднанні із іншими компонентами така травосумішка є досить продуктивною та поживною і разом з тим забезпечує достатнє нагромадження кореневої і стерньової маси – 6,6 т/га.

Таблиця 4.5

Накопичення стерньових і кореневих залишків на злаково-бобовому сінокосі, т/га, (перший та останній рік використання травостоїв – 2006, 2009 рр.)

Зміст варіанту	Вага повітряно-сухої маси, т/га			
	перший рік життя травостою		останній рік життя травостою	
	Контроль	$N_{90}P_{60}K_{60}$	Контроль	$N_{90}P_{60}K_{60}$
Люцерна посівна + тимофіївка лучна	3,2	4,2	5,1	5,8
Люцерна посівна + тимофіївка лучна + грястиця збірна + райграс високий + костриця лучна	4,2	4,9	5,8	7,0
Люцерна посівна + райграс високий + стоколос безостий	4,0	4,7	5,5	6,6
Конюшина лучна + буркун білий + райграс високий + грястиця збірна + тимофіївка лучна	4,4	4,6	5,4	6,0
Буркун білий + грястиця збірна + райграс високий + тимофіївка лучна	3,6	4,3	5,0	6,2
Еспарцет виколистий + райграс високий	4,5	4,8	5,4	6,4

Відмічено, що після чотирирічного життя травостою більш інтенсивне накопичення кореневої і стерньової маси спостерігалось на варіантах, де вносилось повне мінеральне добриво – 11,1-24,0% порівняно з контролем без удобрення.

4.2.2. Вихід сухої речовини бобово-злакових травосумішок на еродованих схилах залежно від агротехнології

Західна Україна характеризується наявністю значної кількості ерозійно небезпечних земельних масивів які потребують впровадження ґрунтозахисних технологій. Одним із способів боротьби з водною ерозією є залуження схилів і

створення на них сінокосів і пасовищ. Як свідчать літературні джерела, основна кількість наукових досліджень була проведена в Інституті землеробства і тваринництва західного регіону УААН (зараз Інститут сільського господарства карпатського регіону НААН) і спрямована, зокрема, на підбір травосумішок для залуження силових земель та їх удобрення [103, 196-197, 294].

Продуктивність злаково-бобових сінокосів на еродованих схилах в середньому за чотири роки досліджень наших була досить високою. Найвищий вихід сухої речовини, як одного з визначальних показників продуктивності, спостерігався в перший рік використання травостоїв (другий рік життя) 6,4-16,0 т/га, залежно від складу травосумішки та системи удобрення, (табл. 4.6). На другий рік використання продуктивність дещо зменшилась до 5,3-13,1 т/га, що обумовлено випаданням дворічника буркуну білого та конюшини лучної.

Максимальний урожай ці компоненти дають в рік сівби, на другий рік життя гинуть. З урахуванням вікових закономірностей росту і розвитку лучні травостої на третій рік життя, як правило, дають вищий урожай

У нашому випадку вихід сухої речовини в цей період коливався від 6,4 до 11,9 т/га. На п’ятий рік життя травостою в складі залишились довгорічники, такі як стоколос безостий, грястиця збірна і частково люцерна посівна, тимофіївка лучна, еспарцет піщаний, які в поєднанні із несприятливими погодними умовами (посуха і висока сума ефективних температур) в поточному році забезпечили значно нижчу продуктивність як в попередні роки 2,4-6,6 т/га.

Порівняльна оцінка способів удобрення бобово-злакових травосумішок на еродованих схилах засвідчила перевагу внесення повного мінерального добрива в нормі $N_{90}P_{60}K_{60}$, яка забезпечила найвищий вихід сухої речовини протягом усіх років досліджень. Так, в перший рік використання вихід сухої речовини становив – 8,8-16,0 т/га, 7,2-13,1 т/га в другий, 9,4-11,87 т/га в третій та 4,9-6,6 т/га у четвертий рік використання.

Таблиця 4.6

Нагромадження сухої речовини сіяних сінокосів на еродованих схилах залежно від складу травосумішок і системи удобрення, т/га

Травосумішки	Рік	Вихід сухої речовини, т/га				
		Контроль	$P_{60}K_{60}$	$N_{30}P_{60}K_{60}$	$N_{60}P_{60}K_{60}$	$N_{90}P_{60}K_{60}$
1	2	3	4	5	6	7
1	2006	9,5	9,9	10,9	12,1	13,7
2		11,8	12,3	13,1	14,8	16,0
3		8,5	8,8	10,4	10,8	12,4
4		6,4	6,9	7,1	8,3	8,8
5		9,0	9,5	10,7	10,7	12,5
6		10,3	10,8	12,0	12,9	15,5
$НІР_{05}$, т/га	А – 0,46; В – 0,56; АВ – 1,12					
1	2007	7,3	7,8	9,8	10,2	11,4
2		7,5	8	9,3	9,4	10,8
3		5,7	6,1	6,6	7,4	7,9
4		5,3	5,6	6,1	6,5	7,2
5		6,5	7	8,6	9,2	11,1
6		8,2	9,3	11,5	11,8	13,1
$НІР_{05}$, т/га	А – 0,35; В – 0,43; АВ – 0,86					
1	2008	7,31	7,7	9,07	9,66	10,19
2		8,33	8,5	10,21	10,69	11,48
3		7,05	7,2	8,12	8,52	9,77
4		6,38	6,6	7,76	8,1	9,40
5		8,56	8,7	10,7	11,3	11,67
6		7,97	8,6	9,81	10,5	11,87
$НІР_{05}$, т/га	А – 0,21; В – 0,17; АВ – 0,42					
1	2009	3,0	4,6	4,2	4,8	6,0
2		4,1	5,6	5,1	5,7	6,6
3		3,6	4,7	4,6	5,2	6,1
4		3,0	4,1	4,0	4,5	5,4

Продовження таблиці 4.6.

1	2	3	4	5	6	7
5	2009	3,7	4,4	4,7	5,3	6,2
6		2,4	3,3	3,4	4,0	4,9
$НІР_{05}$, т/га	А – 0,05; В – 0,06; АВ – 0,11					

Примітка. Номер варіанту по травосумішці позначено згідно схеми досліду.

Найменшою продуктивністю за сухою речовиною відзначився контрольний варіант без добрив. Так, у перший рік використання з одного гектара посіву вихід сухої речовини становив 6,4-11,8 т, на другий – 5,3-8,2 т/га, на третій – 6,38-8,56 т і четвертий – 2,4-4,1 т.

В середньому за чотири роки використання травостою найкраще зарекомендувала себе по виходу сухої речовини травосумішка еспарцету виколистого з райграсом високим 11,5 т/га при внесенні повного мінерального добрива ($N_{90}P_{60}K_{60}$**)** та травосумішка люцерни посівної, тимофіївки лучної, грястиці збірної, райграсу високого та костриці лучної – 11,2 т/га, (табл. 4.7).

На контролі без добрив вихід сухої речовини коливався в межах 5,20-7,90 т/га залежно від складу травосумішок.

Застосування фосфорно-калійних добрив в нормі $P_{60}K_{60}$ забезпечило продуктивність за сухою речовиною на рівні 6,20-8,60 т/га. На варіанті із внесенням енергозаощаджуючої норми мінеральних добрив ($N_{30}P_{60}K_{60}$) ці показники зросли до 6,30-9,40 т/га або на 16-21% порівняно з неудобреним контролем.

Роздрібнене внесення азоту в нормі 60 кг діючої речовини на гектар двічі за вегетацію обумовило підвищення виходу сухої речовини багаторічних сіяних травосумішок на еродованих схилах до 6,90-10,2 т/га (або 22-26%), а внесення азоту в нормі 90 кг діючої речовини на один гектар відповідно до 7,7-11,5 т (або 29-36) залежно від складу травосумішки.

Таблиця 4.7

Вихід сухої речовини бобово-злакових травосумішок на еродованих схилах залежно від удобрення (середнє за 2006-2009 рр)., т/га

Травосумішки (фактор А)	Удобрення (фактор В)				
	Контроль	$P_{60}K_{60}$	$N_{30}P_{60}K_{60}$	$N_{60}P_{60}K_{60}$	$N_{90}P_{60}K_{60}$
Люцерна посівна + тимофіївка лучна	6,80	7,50	8,50	9,20	10,3
Люцерна посівна + тимофіївка лучна + грястиця збірна + райграс високий + костриця лучна	7,90	8,60	9,40	10,20	11,2
Конюшина лучна + буркун білий + райграс високий + грястиця збірна + тимофіївка лучна	6,20	6,70	7,40	8,10	9,10
Буркун білий + грястиця збірна + райграс високий + тимофіївка лучна	5,20	6,20	6,30	6,90	7,70
Люцерна посівна + райграс високий + стоколос безостий	6,90	7,40	8,70	9,10	10,4
Еспарцет виколистий + райграс високий	7,20	8,00	9,20	10,0	11,5
$НІР_{05}$, т/га	А (рік)– 0,11; В (травосумішка) – 0,14; С (удобрення) – 0,13; АВ (рік-травосумішка)– 0,27; АС (рік-удобрення) – 0,25; ВС (травосумішка-удобрення) – 0,31; АВС (рік-травосумішка-удобрення) – 0,59				

Основний вплив на формування продуктивності бобово-злакових травосумішок створювали погодні умови вегетаційного періоду та біологічні особливості рослин. Частка впливу зазначеного фактора становила 59%, (рис. 4.11).

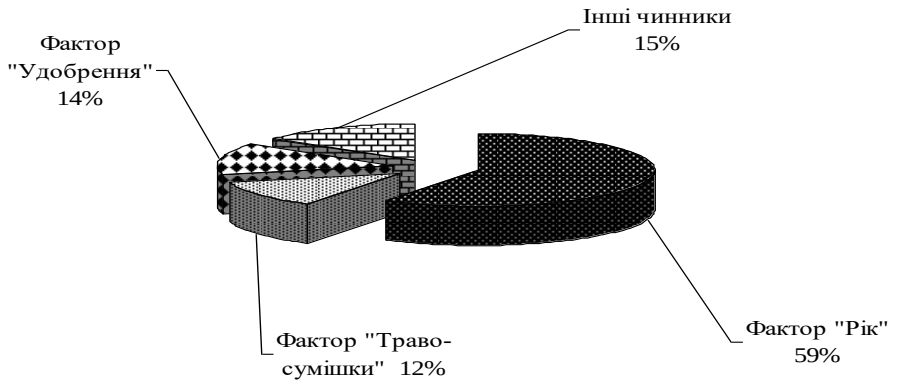


Рис. 4.11. Частка впливу факторів на формування урожаю

Рівень урожайності травосумішок на еродованих схилах на 12% визначався їх компонентним складом та на 14% удобренням Таким чином, на сонові зазначених розрахунків можна зробити висновок, що основна частина урожаю сінокосів на еродованих схилах формується у першому укосі, тоді як величина другого укосу в меншій мірі впливає на сумарну продуктивність за сухою речовиною за вегетаційний період.

4.2.3. Якість корму та продуктивність бобово-злакових травостоїв на еродованих схилах

Вирощування достатньої кількості кормів для задоволення потреб тваринництва нерозривно пов'язане із їх якісними показниками та безпечністю для тварин [515, 571]. Якість лукопасовищних кормів визначається багатьма чинниками, зокрема ґрунтово-кліматичними умовами вирощування, компонентним складом травостою та технологічними прийомами вирощування [132, 136, 500, 515].

В наших дослідженнях відібрані зразки зеленої маси з кожного укосу різночасно достигаючих фітоценозів з усіх варіантів удобрення аналізувалися для визначення таких показників, як сирий протеїн, сирий жир, сира клітковина, сира зола, безазотисті екстрактивні речовини, (табл. 4.8).

Залежно від компонентного складу травосумішки та удобрення вміст сирого протеїну, як одного із найважливіших показників корму становив 15,1-18,9%. Серед варіантів удобрення найнижчим він був на контролі без добрив – 14,7-15,7%, а найвищим – при внесенні повного мінерального добрива $N_{90}P_{60}K_{60}$ – 14,7-18,9%. Вміст сирої клітковини знаходився в межах 26,2-29,3% залежно від варіанту досліду.

Серед досліджуваних агрофітоценозів найвищими показниками вмісту сирого протеїну відзначилася травосумішка, яка складалася із люцерни синьо гібридної, тимофіївки лучної, грястиці збірної, райграсу високого, костриці

лучної, на контролі без добрив та на варіанті із застосуванням фосфорно-калійних добрив $P_{60}K_{60}$ – відповідно 15,7 та 16,0%.

Таблиця 4.8

Хімічний склад бобово-злакових травосумішок на еродованих схилах залежно від удобрення, (середнє 2006-2009 рр).

Удобрення	Травосумішки*	Сирий протеїн, %	Сира клітковина, %	Сирий жир, %
1	2	3	4	5
Контроль	1	15,6±1,57	28,2±1,06	2,6±0,28
	2	15,7±1,67	29,6±0,08	2,4±0,12
	3	15,4±3,01	28,7±0,45	2,4±0,32
	4	15,1±3,57	29,3±0,78	2,5±0,14
	5	15,3±2,13	28,7±0,8	2,3±0,09
	6	15,2±2,14	28,6±0,41	2,6±0,40
$P_{60}K_{60}$	1	15,9±1,81	27,6±1,86	2,9±0,29
	2	16,0±1,66	29,0±0,56	2,8±0,35
	3	15,5±2,88	28,5±0,54	2,8±0,57
	4	15,2±1,97	28,8±0,41	2,9±0,27
	5	15,5±1,97	28,2±0,59	2,6±0,59
	6	15,3±2,05	28,0±0,71	2,9±0,34
$N_{30}P_{60}K_{60}$	1	17,3±1,68	27,0±2,29	3,1±0,22
	2	17,0±1,93	28,0±1,49	3,2±0,41
	3	17,9±2,62	28,3±1,01	3,2±0,58
	4	17,5±2,78	28,7±0,77	3,0±0,55
	5	14,2±2,49	27,4±0,53	3,0±0,32
	6	18,8±2,95	27,6±0,59	3,2±0,62
$N_{60}P_{60}K_{60}$	1	17,3±1,94	26,6±2,10	3,2±0,22
	2	16,5±1,47	27,3±1,45	3,4±0,37
	3	17,5±3,80	27,5±0,79	3,3±0,29
	4	17,8±3,28	27,3±0,52	3,2±0,18
	5	14,9±3,83	26,8±1,49	3,1±0,22
	6	18,9±2,16	26,4±0,52	3,3±0,22

Продовження таблиці 4.8

1	2	3	4	5
$N_{90}P_{60}K_{60}$	1	17,6±2,49	26,2±1,88	3,6±0,18
	2	16,7±1,29	26,9±1,27	3,9±0,29
	3	17,6±2,82	26,7±0,50	3,6±0,14
	4	17,8±3,09	26,8±0,48	3,7±0,22
	5	14,7±2,77	26,5±0,47	3,5±0,14
	6	18,9±1,74	26,3±0,83	3,8±0,14

*Примітка: Травосумішки згідно схеми досліду

Серед варіантів, на яких вносилися азотні добрива в нормі 30, 60 та 90 кг/га д.р. найвищий вміст сирого протеїну зафіксовано у травосумішки, яка складалася із еспарцету виколистого та райграсу високого – 18,8-18,9%.

На зазначеній травосумішці на варіантах $N_{60}P_{60}K_{60}$ та $N_{90}P_{60}K_{60}$ відмічено найнижчий вміст сирої клітковини – 26,4 та 26,3%. В цілому ж серед досліджуваних травосумішок не відмічено чіткої закономірності щодо накопичення вмісту сирого протеїну та сирої клітковини залежно від удобрення.

Мінеральні добрива, які вносилися в досліді під бобово-злакові травосумішки позитивно вплинули на накопичення вмісту сирого жиру в рослинах. Так, на контролі без добрив він був найменшим і становив 2,3-2,6%. Фосфорно-калійні добрив зумовили його збільшення до рівня 2,6-2,9%.

Повне мінеральне добриво $N_{30}P_{60}K_{60}$, $N_{60}P_{60}K_{60}$ та $N_{90}P_{60}K_{60}$ сприяли зростанню вмісту жиру до рівня відповідно 3,0-3,2%, 3,1-3,4% та 3,5-3,9%.

Кормова цінність лукопасовищного корму та продуктивність травосумішок визначалася на основі хімічного аналізу корму шляхом проведення відповідних розрахунків згідно ДСТУ 4674-2006 «Сіно. Технічні умови» [162]. Продуктивність лучних травостоїв в наших дослідах залежала від їх видового складу, режимів використання та способів удобрення, (табл. 4.9). Нашими дослідженнями встановлено, що кормова цінність

травосумішок на еродованих схилах залежала від їх компонентного складу та способів удобрення.

Таблиця 4.9

Кормова цінність бобово-злакових травосумішок на еродованих схилах залежно від удобрення, (середнє за 2006-2009 рр)

Удобрення	Травосумішки*	Вміст в 1 кг абсолютно-сухого корму	
		обмінної енергії, МДж	к.од одиниць, кг
1	2	3	4
Контроль	1	9,63±0,38	0,75±0,05
	2	9,61±0,30	0,75±0,05
	3	9,58±0,60	0,74±0,09
	4	9,50±0,69	0,73±0,10
	5	9,55±0,42	0,74±0,07
	6	9,54±0,44	0,74±0,07
$P_{60}K_{60}$	1	9,71±0,41	0,76±0,07
	2	9,69±0,35	0,76±0,05
	3	9,60±0,61	0,75±0,10
	4	9,53±0,71	0,74±0,10
	5	9,61±0,37	0,75±0,06
	6	9,58±0,40	0,74±0,07
$N_{30}P_{60}K_{60}$	1	10,01±0,40	0,81±0,07
	2	9,92±0,42	0,80±0,07
	3	10,09±0,54	0,82±0,08
	4	10,00±0,35	0,81±0,08
	5	9,37±0,49	0,71±0,08
	6	10,30±0,60	0,86±0,10
$N_{60}P_{60}K_{60}$	1	10,03±0,49	0,82±0,08
	2	9,84±0,33	0,78±0,05
	3	10,04±0,75	0,81±0,02
	4	10,10±0,66	0,83±0,10
	5	9,54±0,79	0,74±0,11
	6	10,36±0,47	0,87±0,08

*Примітка: Травосумішки згідно схеми досліду

Продовження таблиці 4.9

1	2	3	4
$N_{90}P_{60}K_{60}$	1	10,10±0,55	0,83±0,10
	2	9,90±0,29	0,79±0,04
	3	10,08±0,60	0,82±0,09
	4	10,12±0,61	0,83±0,10
	5	9,51±0,55	0,73±0,08
	6	10,36±0,30	0,87±0,06

*Примітка: Травосумішки згідно схеми досліду

В наших дослідах, в середньому за роки дослідження, залежно від способу удобрення та складу травосумішок, вміст кормових одиниць в кормі знаходився на рівні 0,73-0,87 к.од/кг абсолютно сухого корму. Порівнюючи вміст кормових одиниць в досліджуваних травосумішках слід відмітити агроценоз, до складу якого входили еспарцет виколистий та райграс високий, який при внесенні азотних добрив забезпечив найвищий вміст кормових одиниць – 0,86-0,87 к.од/кг абсолютно сухого корму. Всі інші травосумішки значно поступалися зазначеному варіанту досліду.

Застосування добрив, для удобрення бобово-злакових травосумішок на еродованих схилах позитивно вплинуло на поживність корму. Так, на контролі без добрив в 1 кг абсолютно-сухого корму містилося 0,73-0,75 к. од..

Застосування фосфорно-калійних добрив сприяло зростанню поживності корму до 0,74-0,76 к. од.

Азот мінеральних добрив, які вносилися на бобово-злакові травосумішки позитивно вплинув на поживність корму. Так, норма азоту 30 кг/га д.р. забезпечила поживність корму на рівні 0,71-0,86 к.од, норма 60 кг/га д.р. – 0,74-0,87 к.од, а 90 кг/га – 0,73-0,87 к.од/кг абсолютно сухого корму. Незначне зниження поживності корму у травосумішки, яка складалася із буркуну білого, грястиці збірної, райграсу високого та тимофіївки лучної зумовлена

випаданням буркуну білого, як єдиного та найменш довговічного компонента травосумішки, особливо на варіантах із внесенням мінерального азоту.

Вміст обмінної енергії в кормі знаходився на рівні 9,4-10,4 Мдж/кг абсолютно сухого корму. Із досліджуваних травосумішок слід відмітити двокомпонентний агрофітоценоз із еспарцету піщаного та райграсу високого, який при внесенні повного мінерального добрива в нормі $N_{30}P_{60}K_{60}$, $N_{60}P_{60}K_{60}$ та $N_{90}P_{60}K_{60}$ забезпечив найвищий вміст обмінної енергії в кормі на рівні 10,3-10,4 Мдж/кг. Серед досліджуваних способів удобрення бобово-злакових травосумішок на еродованих схилах найкраще зарекомендувало себе внесення $N_{30}P_{60}K_{60}$, $N_{60}P_{60}K_{60}$ та $N_{90}P_{60}K_{60}$, оскільки вміст обмінної енергії в кормі зазначених варіантів досліду був майже на однаковому рівні 9,4-10,4 Мдж/кг.

Забезпеченість 1 кормової одиниці була вище зоотехнічної норми (110-120 г) і знаходилася на рівні 121,5-164,5 г/кормову одиницю.

Відомо, що зі старінням трав в них підвищується вміст клітковини. Для того, щоб вирішити цю проблему, ряд дослідників рекомендують вносити азотні добрива. [308, 541]. Внесення азотних добрив, забезпечило значне підвищення вмісту протеїну в сінокісних травах 0,12-0,54 т/га.

Нашими дослідженнями встановлено, що продуктивність бобово-злакових травосумішок на еродованих схилах залежала від їх компонентного складу та способів удобрення. Так, вихід з 1 га кормових одиниць становив 3,8-10,04 т/га, обмінної енергії – 49,4-119,2 Гдж/га (табл. 4.8).

Серед досліджуваних травосумішок найвищим виходом з 1 га кормових одиниць, перетравного протеїну та обмінної енергії відзначилася травосумішка із еспарцету виколистого та райграсу високого на варіантах із внесенням азотних добрив – 7,9-10,04 т/га к.од. та 94,7-119,2 ГДж/га обмінної енергії. Дещо меншими показниками відзначилася травосумішка до складу якої входили люцерна посівна, тимофіївка лучна, грястиця збірна, райграс високий та костриця лучна, яка на вищезазначених варіантах досліду забезпечила вихід з 1 га 7,5-8,9 т к. од, та 93,3-110,9 ГДж/га обмінної енергії.

Таблиця 4.10

Продуктивність травосумішок на еродованих схилах, (2006-2009 рр).

Фактор А – травосумішки	Фактор В – удобрення	Вихід з1 га	
		к.од., т	ОЕ, ГДж
1	2	3	4
Люцерна посівна + тимофіївка лучна	Контроль	5,11	65,4
	$P_{60}K_{60}$	5,72	72,8
	$N_{30}P_{60}K_{60}$	6,91	85,1
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	7,50	92,3
	$N_{90}P_{60}K_{60}$	8,48	104,0
Люцерна посівна + тимофіївка лучна + грястиця збірна + райграс високий + костриця лучна	Контроль	5,92	75,9
	$P_{60}K_{60}$	6,45	83,3
	$N_{30}P_{60}K_{60}$	7,51	93,3
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	8,03	100,4
	$N_{90}P_{60}K_{60}$	8,90	110,9
Конюшина лучна + буркун білий + райграс високий + грястиця збірна + тимофіївка лучна	Контроль	4,61	59,3
	$P_{60}K_{60}$	5,05	64,3
	$N_{30}P_{60}K_{60}$	6,11	74,7
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	6,59	81,2
	$N_{90}P_{60}K_{60}$	7,45	91,8
Буркун білий + грястиця збірна + райграс високий + тимофіївка лучна	Контроль	3,80	49,4
	$P_{60}K_{60}$	4,61	55,3
	$N_{30}P_{60}K_{60}$	5,11	63,0
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	5,70	69,7
	$N_{90}P_{60}K_{60}$	6,41	78,0
Люцерна посівна + райграс високий + стоколос безостий	Контроль	5,08	65,9
	$P_{60}K_{60}$	5,54	71,1
	$N_{30}P_{60}K_{60}$	6,23	81,6
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	6,71	86,8
	$N_{90}P_{60}K_{60}$	7,64	98,8

Продовження таблиці 4.10

1	2	3	4
Еспарцет виколистий + райграс високий	Контроль	5,31	68,6
	$P_{60}K_{60}$	5,90	76,6
	$N_{30}P_{60}K_{60}$	7,93	94,7
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	8,71	103,6
	$N_{90}P_{60}K_{60}$	10,04	119,2
$НІР_{05}$, т/га к.од: А (рік) – 0,13; В (травосумішка) – 0,17, С (удобрення) – 0,10 $НІР_{05}$, ГДж/га ОЕ: А (рік) – 1,56; В (травосумішка) – 2,18, С (удобрення) – 1,28			

На контролі без добрив вихід з 1 га кормових одиниць становив 3,8-5,3 т/га, обмінної енергії – 49,4-75,9 ГДж/га. Залежно від компонентного складу агрофітоценозів вихід кормових одиниць при внесенні 90 кг/га д.р. азоту становив 6,4-10,0 т/га кормових одиниць та 0,78-119,2 ГДж/га обмінної енергії.

Серед варіантів досліду, найкраще зарекомендували себе двокомпонентна травосумішка із еспарцету виколистого та райграсу пасовищного і пятикомпонентна із люцерни посівної, тимофіївки лучної, грястиці збірної, райграсу високого та костриці лучної при внесенні повного мінерального добрива $N_{90}P_{60}K_{60}$.

Висновки до розділу 4

На підставі проведених досліджень та аналізу отриманих даних можна зробити такі висновки:

1. Встановлена доцільність диференційованого внесення азотних добрив залежно від строків скошування травосумішки – при ранньому відчуженні травостою оптимальною формою азотних добрив є аміачна селітра, а при більш пізньому – вапняково- аміачна.

2. При скошуванні багаторічних трав у ранні фази росту і розвитку домінуюче положення у бобовій групі належить лядвенцю рогатому, а при

відчуженні у фазі початку цвітіння бобових та початку колосіння злаків – люцерні посівній.

3. На еродованих схилах фактор удобрення відіграє важливу роль у підвищенні продуктивності травосумішок з 5,20-7,90 до 7,70-11,5 т/га сухої речовини.

4. Для запобігання ерозійним процесам схили доцільно залужувати сумішкою, що складається із люцерни посівної, тимофіївки лучної, грястиці збірної, райграсу високого та костриці лучної, яка нагромаджує 7,0 т/га кореневих і стерньових решток.

Основні положення дисертації викладені в наукових працях [170, 450, 456, 474, 477, 493] та 11 додатку В1.

5. ОПТИМІЗАЦІЯ ЕЛЕМЕНТІВ СОРТОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ КОНЮШИНИ ЛУЧНОЇ ТА ЛЮЦЕРНИ ПОСІВНОЇ В ОДНО ВИДОВИХ ТА СУМІСНИХ ПОСІВАХ

5.1. Кормова продуктивність агрофітоценозів конюшини лучної та люцерни посівної в одновидових та сумісних посівах залежно від норми висіву бобового компонента

5.1.1. Вплив норми висіву бобового компонента на формування травостою бобово-злакових агрофітоценозів

Зміни господарсько-економічних умов ведення аграрного виробництва та кліматичні зміни, що спостерігаються на території України спричинили кардинальні зміни у вирощуванні сільськогосподарських культур та годівлі сільськогосподарських тварин. Відбуваються зміни структури посівних площ та раціонів сільськогосподарських культур, поширюються посухостійкі культури, розробляються нові елементи технології вирощування, які адаптовані до умов недостатнього зволоження високої вартості енергоресурсів [190, 218].

Дослідженням питання норми висіву багаторічних трав активно займалися такі вітчизняні вчені як Б.С. Зінченко, Г.П. Квітко, Г.І. Демидась, В.П. Коваленко та інші, проте у зв’язку із зміною господарсько-економічних умов ведення сільськогосподарського виробництва, зростанням термічного режиму та дефіцитом атмосферного зволоження дане питання вимагає подальшого вивчення [140, 141, 143, 190, 218].

Нашими дослідженнями встановлено, що густота рослин бобово-злакових травостоїв залежала від норми висіву насіння та біологічних особливостей їх компонентів, (табл. 5.1). В перший рік використання сіяних лучних агрофітоценозів спостерігається тенденція щодо зростання щільності пагонів бобових трав та трав середнього довголіття (костриця очеретяна і

стоколос безостий) та зменшення густоти стояння пагонів пажитниці багатоквіткової і тимофіївки лучної.

Таблиця 5.1

Щільність пагонів сіяних бобово-злакових агрофітоценозів, шт./м^2

Травосумішки*	Норми висіву бобового компонента, млн./га	Роки											
		2016			2017			2018			2016-2018 рр.		
		Бобові	Злаки	Разом	Бобові	Злаки	Разом	Бобові	Злаки	Разом	Бобові	Злаки	Разом
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	6	789	-	789	714	-	714	57	-	57	582	-	582
	8	818	-	818	735	-	735	67	-	67	604	-	604
	10	832	-	832	753	-	753	80	-	80	617	-	617
2	6	760	-	760	630	-	630	45	-	45	533	-	533
	8	789	-	789	658	-	658	57	-	57	551	-	551
	10	806	-	806	674	-	674	71	-	71	566	-	566
3	6	840	-	840	829	-	829	666	-	666	787	-	787
	8	895	-	895	877	-	877	720	-	720	838	-	838
	10	931	-	931	926	-	926	778	-	778	888	-	888
4	6	951	-	951	934	-	934	742	-	742	886	-	886
	8	1040	-	1040	1001	-	1001	780	-	780	960	-	960
	10	1057	-	1057	1031	-	1031	827	-	827	987	-	987
5	6	597	1366	1963	441	1061	1501	44	1004	1048	414	1218	1631
	8	609	1451	2059	473	1136	1608	59	1078	1137	432	1291	1723
	10	634	1490	2124	514	1209	1723	69	1143	1211	454	1350	1804
6	6	555	1366	1920	405	1034	1439	34	958	992	378	1189	1567
	8	571	1420	1991	435	1081	1516	49	1016	1065	399	1251	1650
	10	593	1477	2070	467	1151	1618	60	1094	1154	421	1307	1727
7	6	637	1284	1921	551	1219	1770	386	1127	1513	548	1205	1753
	8	684	1341	2025	590	1270	1859	426	1168	1594	590	1256	1846
	10	711	1404	2115	613	1333	1946	466	1211	1677	620	1299	1919

Продовження таблиці 5.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
8	6	712	1383	2095	580	1313	1893	418	1172	1590	596	1260	1856
	8	735	1405	2140	620	1350	1970	478	1244	1722	630	1326	1956
	10	744	1427	2170	688	1368	2056	538	1299	1837	668	1372	2040

*Примітка. Варіанти досліду згідно схеми

Так, залежно від норми висіву насіння щільність пагонів конюшини лучної сорту Спарта становила 760-806 шт/м^2 в одновидовому посіві та 555-593 шт/м^2 у сумішці із злаками. Для сорту Павлина зазначені показники знаходилися на рівні відповідно 789-832 та 597-634 шт/м^2. Щільність пагонів люцерни посівної була дещо вищою, порівняно із густотою стеблостою конюшини лучної. Так, залежно від сортових особливостей та норми висіву насіння вона становила 840-1057 шт/м^2 у одновидових посівах та 637-744 шт/м^2 у сумішках.

Слід відмітити, що незалежно від норми висіву насіння бобового компонента на всіх варіантах досліду спостерігається більша густота пагонів у сорту Синюха, порівняно із сортом Серафима.

Злакові компоненти конюшиново-злакових агрофітоценозів були представлені пажитницею багатоквітковою та тимофіївкою лучною.

В перший рік використання (другий рік життя) щільність пагонів злаків була вищою, порівняно із травосумішками, до складу яких входили стоколос безостий та тимофіївка лучна – 1366-1490 та 1284-1427 шт/м^2. Сумарна щільність пагонів конюшиново-злакових агрофітоценозів становила 1920-2124 шт/м^2, а люцерново-злакових 1921-2170 шт/м^2 залежно від варіанту досліду.

На другий рік використання (третій рік життя) спостерігається зменшення щільності пагонів на всіх варіантах досліду. Так, в одновидових посівах конюшини лучної сорту Спарта на 1 м^2 налічувалося 630-674 шт/м^2 пагонів, а в сорту Павлина – 714-753 шт/м^2 залежно від норми висіву. Включення в склад травосумішки злакових компонентів спричинило міжвидову конкуренцію в середині агрофітоценозу, зменшивши цим самим щільність пагонів бобового

компонента. Так, у травосумішки, створеної на основі сорту Спарта щільність пагонів становила 405-467 шт/м^2, а у сорту Павлина – 441-514 шт/м^2.

Завдяки більшій довговічності люцерни посівної, порівняно із конюшиною лучною, щільність її пагонів була значно вищою. Так, в одновидових посівах на 1 м^2 налічувалося 829-926 шт. пагонів сорту Серафима та 934-1031 шт. сорту Синюха. В сумішках зазначені показники знаходилися на рівні відповідно 551-613 та 580-688 шт/м^2 залежно від варіанта досліду. Сумарна щільність пагонів тимофіївки лучної та пажитниці багатоквіткової була значно меншою, порівняно із травосумішками, до складу яких входили стоколос безостий та костриця очеретяна відповідно 1034-1209 та 1219-1368 шт/м^2.

В цілому ж, сумарна густота стеблостою конюшиново-злакових агрофітоценозів становила 1439-1723 шт/м^2, а люцерново-злакових – 1770-2056 шт/м^2 залежно від варіанта досліду

Третій рік використання (четвертий рік життя) відзначився різким зниженням щільності пагонів конюшинових та конюшиново-злакових агрофітоценозів та незначною зрідженістю люцернових та люцерново-злакових.

Так, щільність пагонів конюшини лучної в одновидовому посіву сорту Спарта становила 45-71 шт/м^2, а сорту Павлина – 57-80 шт/м^2 залежно від норми висіву насіння. Включення до складу травосумішки злаків (пажитниці багаторічної та тимофіївки лучної) спричинило зростання міжвидової конкуренції та зменшення густоти стояння пагонів конюшини лучної до рівня відповідно 34-60 та 44-69 шт/м^2. Крім зменшення щільності пагонів конюшини лучної, спостерігається зрідження травостою, спричинене випаданням пажитниці багатоквіткової, що пов’язане із її біологічними особливостями. В середньому, за даними весняних та осінніх підрахунків третього року використання, на 1 м^2 налічувалося 958-1143 шт. пагонів, які були в основному представлені тимофіївкою лучною.

Довговічність люцерни посівної, а також стоколосу безостого та костриці очеретяної, забезпечили значно вищу щільність пагонів на всіх варіантах досліду. В одновидових посівах щільність пагонів люцерни посівної сорту Серафима становила 666-778 шт/м^2, а сорту Синюха – 742-827 шт/м^2 залежно від норми висіву насіння. В сумішках зі злаками зазначені показники знаходилися на рівні відповідно 386-466 та 418-538 шт/м^2. Сумарна щільність стоколосу безостого з кострицею очеретяною становила 1127-1299 шт/м^2 залежно від варіанту досліду

В середньому за три роки використання відмічено переваги сорту конюшини лучної Павлина над сортом Спарта в густоті стояння пагонів. Так, залежно від норми висіву насіння в одновидовому посіві, щільність пагонів становила 533-566 шт/м^2 у сорту Спарта та 582-617 шт/м^2 у сорту Павлина. При вирощуванні зазначених сортів в сумішках зі злаками, густота стеблостою бобового компонента становила відповідно 378-421 шт/м^2 для сорту Спарта та 414-454 шт/м^2 для сорту Павлина. На зазначених варіантах досліду щільність пагонів злакового компонента становила 1189-1350 шт/м^2.

Серед досліджуваних норм висіву насіння, найменша щільність пагонів конюшини лучної спостерігалася при нормі висіву насіння бобового компонента 6 млн. сх. нас./га, а найбільша – за норми висіву 10 млн. сх. нас./га. Аналогічна залежність була і стосовно сумарної щільності пагонів, де за норми висіву 6 млн. сх. нас./га схожих насінин налічувалося 1567-1631 шт/м^2 пагонів, а при 10 млн. сх. нас./га – 1727-1804 шт/м^2.

Одновидові та сумісні посіви люцерни посівної характеризувалися значно вищою щільністю пагонів. Так, для сорту Серафима, висіяної в одновидовому посіві на 1 м^2 налічувалося 787-888 шт. пагонів, а для сорту Синюха – 886-987 шт. залежно від норми висіву насіння

Сумісне вирощування люцерни посівної сорту Серафима з стоколосом безостим та кострицею очеретяною забезпечило щільність пагонів бобового компонента на рівні 548-620 шт/м^2 для сорту Серафима та 596-668 шт/м^2 для сорту Синюха залежно від норми висіву насіння. На зазначених варіантах

досліду густота стеблостою стоколосу безостого та костриці очеретяної становила відповідно 120-1299 та 1260-1372 шт/м^2.

В цілому ж, на варіантах досліду, із нормою висіву 6 млн. сх. нас./га щільність пагонів була найменшою і становила 1753-1919 шт/м^2, а за норми висіву 10 млн. сх. нас./га – найбільшою – 1919-2040 шт/м^2.

Одним із важливих показників, що впливають на урожайність та кормову цінність багаторічних трав є ботанічний склад травостою. Він в значній мірі залежить від норми висіву насіння та співвідношення компонентів в сумішці [523].

Для бобово-злакових травосумішок важливим питанням є подовження продуктивного довголіття господарсько-цінних видів трав, в першу чергу бобових. Це зумовлено тим, що за рахунок бобових компонентів у травосумішках зростає їх продуктивність за допомогою біологічної фіксації азоту [137, 272].

Оптимальним співвідношенням бобових і злакових компонентів у сумішках вважається 1:1 [439].

Аналіз ботанічного складу сіяних лучних агрофітоценозів засвідчив значний вплив досліджуваних технологічних прийомів їх вирощування на відсоткове співвідношення ботаніко-господарських груп.

В перший рік використання сіяних лучних агрофітоценозів спостерігається зростання частки господарсько-цінних видів трав та зменшення відсотка різнотрав’я у травостої на всіх варіантах досліду. Так, у одновидовому посіві конюшини лучної сорту Спарта, відсоток бобового компонента знаходився на рівні 90,4-93,1% а у сорту Павлина – 91,4-94,7%, (рис. 5.1).

В сумішках із злаками дольова участь сорту Спарта знаходилася на рівні 62,8-67,0%, а сорту Павлина – 65,4-69,2% залежно від норми висіву насіння. Відсоток злаків на зазначених варіантах досліду варіював в межах 29,2-33,0 та 28,4-31,1%.

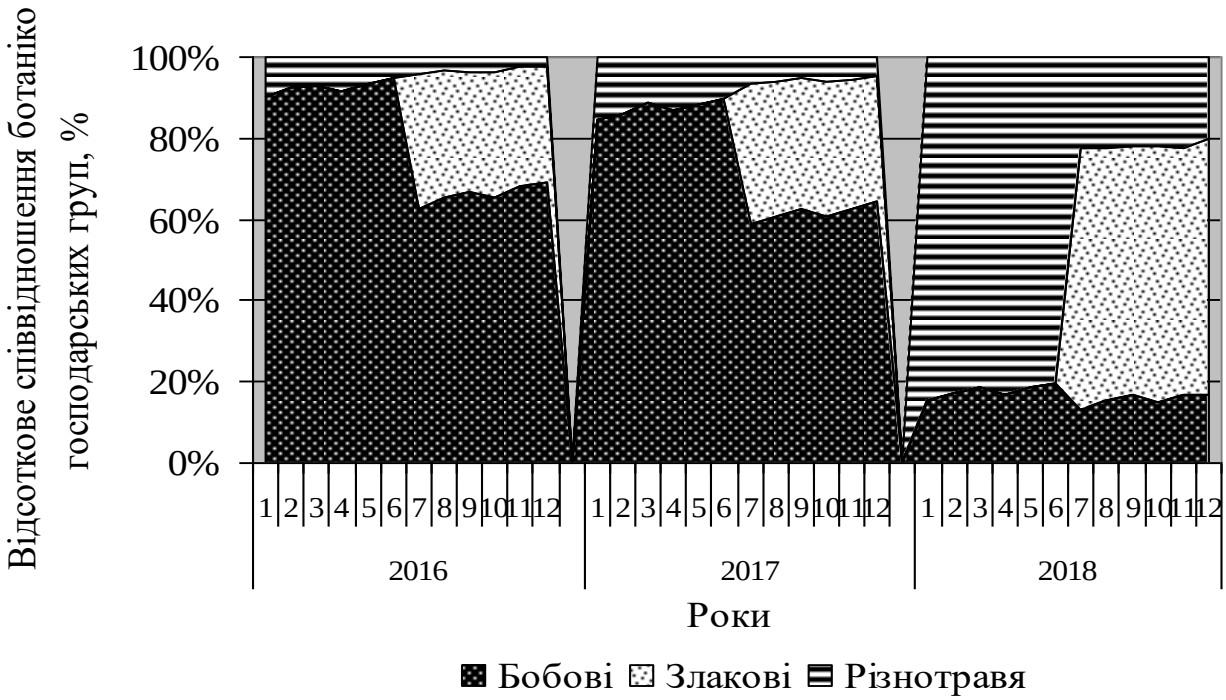


Рис. 5.1. Ботанічний склад конюшинових та конюшиново-злакових агрофітоценозів залежно від норми висіву насіння бобового компонента, %

*Примітка. 1. Конюшина лучна Павлина 6,0 млн. сх. нас./га, 2. Конюшина лучна Павлина 8,0 млн. сх. нас./га, 3. Конюшина лучна Павлина 10,0 млн. сх. нас./га, 4. Конюшина лучна Спарта 6,0 млн. сх. нас./га; 5. Конюшина лучна Спарта 8,0 млн. сх. нас./га, 6. Конюшина лучна Спарта 10,0 млн. сх. нас./га, 7. Конюшина лучна Павлина 6,0 млн. сх. нас./га + тимофіївка лучна Витава + пажитниця багатоквіткова, 8. Конюшина лучна Павлина 8,0 млн. сх. нас./га + тимофіївка лучна Витава + пажитниця багатоквіткова, 9. Конюшина лучна Павлина 10,0 млн. сх. нас./га + тимофіївка лучна Витава + пажитниця багатоквіткова, 10. Конюшина лучна Спарта 6,0 млн. сх. нас./га + тимофіївка лучна Витава + пажитниця багатоквіткова, 11. Конюшина лучна Павлина 8,0 млн. сх. нас./га + тимофіївка лучна Витава + пажитниця багатоквіткова, 12. Конюшина лучна Павлина 10,0 млн. сх. нас./га + тимофіївка лучна Витава + пажитниця багатоквіткова

У одновидових посівах люцерни посівної сорту Серафима частка бобового компонента у травостої знаходилася на рівні 88,0-90,9%, а для сорту Синюха – 90,2-92,3% залежно від норми висіву насіння бобового компонента, (рис. 5.2).

Травосумішки із люцерною посівною характеризувалися дещо меншою часткою бобових у травостої, порівняно із конюшиново-злаковими. Так, залежно від норми висіву насіння, відсоток бобових у травостої знаходився в межах 61,2-64,6% для сорту Серафима та 63,7-67,0% для сорту Синюха. На зазначених варіантах досліду відсоток злаків становив відповідно 27,5-30,1% та 26,0-28,0%.

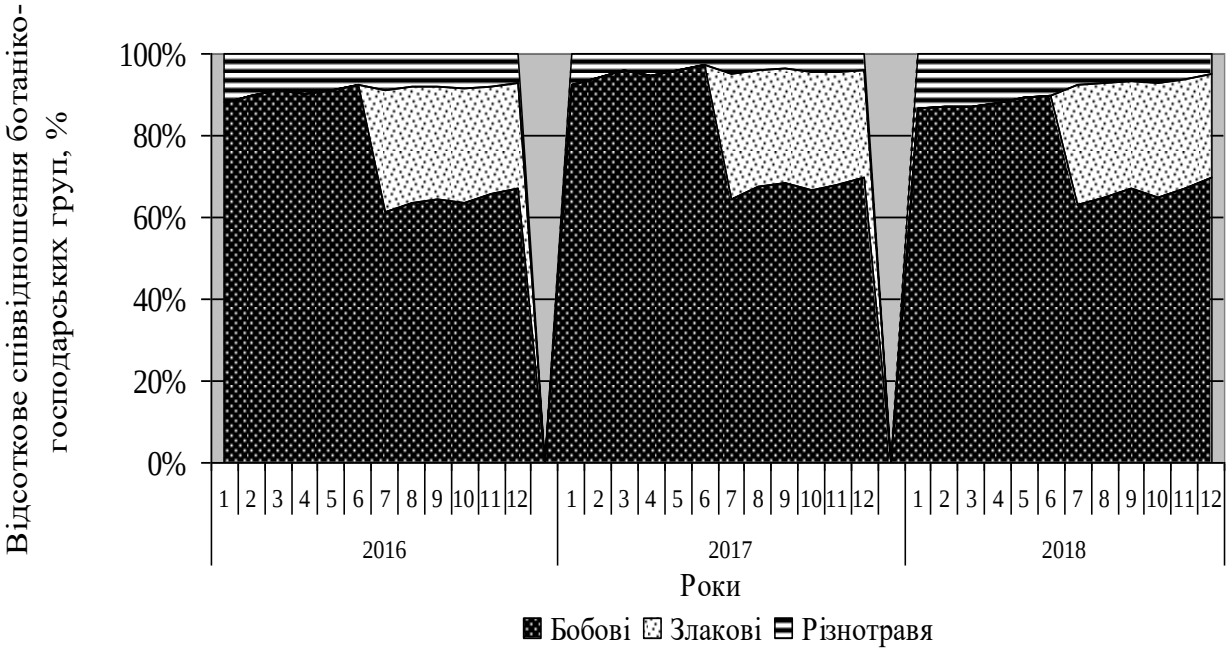


Рис. 5.2. Ботанічний склад люцернових та люцерново-злакових агрофітоценозів залежно від норми висіву насіння бобового компонента, %

Примітка. 1. Люцерна посівна Серафима 6,0 млн. сх. нас./га, 2. Люцерна посівна Серафима 8,0 млн. сх. нас./га, 3. Люцерна посівна Серафима 10,0 млн. сх. нас./га, 4. Люцерна посівна Синюха 6,0 млн. сх. нас./га, 5. Люцерна посівна Синюха 8,0 млн. сх. нас./га, 6. Люцерна посівна Синюха 10,0 млн. сх. нас./га, 7. Люцерна посівна Серафима 6,0 млн. сх. нас./га + пирій середній Хорс + костриця очеретяна Людмила, 8. Люцерна посівна Серафима 8,0 млн. сх. нас./га + пирій середній Хорс + костриця очеретяна Людмила, 9. Люцерна посівна Серафима 10,0 млн. сх. нас./га + пирій середній Хорс + костриця очеретяна Людмила, 10. Люцерна посівна Синюха 6,0 млн. сх. нас./га + пирій середній Хорс + костриця очеретяна Людмила, 11. Люцерна посівна Синюха 8,0 млн. сх. нас./га + пирій середній Хорс + костриця очеретяна Людмила, 12. Люцерна посівна Синюха 10,0 млн. сх. нас./га + пирій середній Хорс + костриця очеретяна Людмила

На третій рік життя (другий рік використання) спостерігається тенденція до зменшення частки конюшини лучної у травостої та зростання дольової участі люцерни посівної. Так, у одно видових посівах відсоток сорту Спарта становив 84,8-88,6%, сорту Павлина 86,8-89,9% залежно від норми висіву насіння бобового компонента. У сумішках із злаками частка конюшини лучної сорту Спарта становила 58,7-62,5%, а сорту Павлина – 60,7-64,7%. Відсоток злаків на зазначених варіантах досліду знаходився на рівні 32,2-34,9 та 30,5-33,5% залежно від варіанта досліду.

Завдяки своїм біологічним особливостям – довголіттю та посухостійкості, люцерна посівна сорту Серафима в одновидовому посіві займала 92,5-96,0%, а сорт Синюха – 94,7-97,3%. В сумішках зі злаками дольова участи сорту Серафима знаходилася на рівні 64,6-68,6%, а сорт Синюха – 66,6-69,6%.

Четвертий рік життя (третій рік використання) сіяних агрофітоценозів відзначився різким зменшенням частки конюшини лучної у травостої, що пов'язане із її тривалістю продуктивного довголіття. Так, залежно від норми висіву насіння, частка конюшини лучної сорту Спарта у травостої знаходилася на рівні 15,2-18,8% у одно видових посівах та 12,9-16,7% у сумішках зі злаками. Дещо більшим відсотком дольової участі відзначився сорт Павлина – 16,7-19,8% у одно видових посівах та 12,9-16,7% у сумішках. Зменшення частки конюшини лучної у травостої спричиняє зростання відсотка різнотрав'я до рівня 80,2-84,8% у одно видових посівах та 21,9-22,4% у сумішках.

Люцернові та люцерново-злакові травосумішки відзначилися значно вищою часткою бобового компонента у травостої, порівняно із конюшиновими та конюшиново-злаковими. Так, дольова участь люцерни посівної сорту Серафима становила 83,1-83,8% у одно видових посівах та 53,2-56,9% у сумішці із злаками. Сорт люцерни посівної Синюха, відзначився більшою часткою у травостої, порівняно із сортом Серафима. В одно видових посівах, залежно від норми висіву насіння, його дольова участь знаходилася на рівні 84,9-86,4%, а в сумішках – 55,1-57,9%. Відсоток злаків становив 37,7-35,3%, а різнотрав'я 4,9-7,2%.

В середньому за чотири роки життя сіяних агрофітоценозів, найвищою дольовою участю бобового компонента відзначилися варіанти із сортом конюшини лучної Павлина – 66,7% у одновидовому посіві та 52,5% у сумішці із злаками. Серед досліджуваних сортів люцерни посівної, в умовах проведення досліджень, найкращим виявився сорт Синюха, дольова участь якого у одновидовому посіві становила 80,3%, а у сумішці із злаками – 60,9%.

5.1.2. Урожайність бобово-злакових травостоїв залежно від елементів агротехнології

На сьогоднішній день проведено багато досліджень з питань оптимізації норми висіву насіння багаторічних трав, проте не має єдиної думки щодо необхідної кількості насіння, яка має висіватися на 1 га. Так, дослідженнями науковців-кормовиробників, які проводилися у Лісостеповій зоні України встановлено, що із збільшенням норм висіву зростає польова схожість. Однак, за більшої густоти люцерни першого року життя інтенсивніше відбувається процес зрідження травостою в наступні роки. З метою формування щільності травостою на рівні 200 шт./м^2 вони рекомендують висівати люцерну з нормою висіву 8-10 млн. сх. нас./га га, оскільки зазначені норми висіву забезпечують найвищу продуктивність [140].

В посушливих умовах, Степу України і за вирощування люцерни на насіння рекомендується висівати її з нормою висіву 4,5-5,0 млн./га [141]. Дослідження, які проводилися у Житомирському національному агроекологічному університеті засвідчили, що чіткої залежності продуктивності конюшини від норм висіву насіння не встановлено [523]. Проте, як зазначає К.Ф. Гузь, найвищою кормовою продуктивністю відзначилася норма висіву 9 млн./га, тоді як зменшення кількості висіяного насіння спричинило зниження кормової продуктивності [133]. Нашими дослідженнями встановлено, що біологічні особливості сортів та норми висіву бобового компонента впливали на вихід сухої речовини з одного гектара, (табл. 5.2). Найвищою урожайністю сухої речовини в першому укосі першого року використання відзначилися конюшинові та конюшиново-злакові агрофітоценози. Сорт конюшини лучної Павлина при нормі висіву 10 млн. сх. нас./га забезпечив вихід сухої речовини з гектара на рівні 6,05 т/га. Зменшення норми висіву до 8 та 6 млн. сх. нас./га на гектар спричинило зниження урожайності відповідно до рівня 5,79 та 4,58 т/га. Для сорту Спарта зазначені показники були такими: 6,56 т/га при нормі висіву 10 млн. сх. нас./га, 4,84 т/га при 8 та 4,05 т/га при 6 млн. сх. нас./га.

Слід зазначити, що у сорту Павлина за норми висіву насіння 8 та 10 млн. сх. нас./га спостерігалося значне вилягання травостою, що утруднило його скошування.

Таблиця 5.2

Вихід сухої речовини бобово-злакових агрофітоценозів у першому укосі залежно від сортового складу та норми висіву бобових трав, т/га

Фактор А - агрофітоценоз	Фактор В - норма висіву насіння бобових трав, млн./га	2016 рік	2017 рік	2018 рік	середнє за 2016-2018 рр
1	2	3	4	5	6
Конюшина лучна Спарта	6	4,05	3,73	1,99	3,26
	8	4,84	3,99	2,73	3,86
	10	6,56	4,54	3,49	4,86
Конюшина лучна Павлина	6	4,58	4,17	2,39	3,71
	8	5,79	4,80	3,32	4,64
	10	6,05	4,83	3,93	4,94
Конюшина лучна Спарта + тимофіївка лучна Витава + пажитниця багатоквіткова	6	4,79	4,40	3,32	4,17
	8	5,57	4,88	3,82	4,76
	10	7,83	5,61	4,09	5,84
Конюшина лучна Павлина + тимофіївка лучна Витава + пажитниця багатоквіткова	6	5,05	4,65	3,60	4,44
	8	6,44	5,34	4,16	5,32
	10	6,69	5,63	4,52	5,61
Люцерна посівна Серафима	6	3,44	4,47	3,73	3,88
	8	3,91	4,70	4,15	4,25
	10	4,45	5,11	4,47	4,68
Люцерна посівна Синюха	6	4,16	5,03	4,17	4,45
	8	4,75	5,41	4,65	4,94
	10	5,31	5,44	4,86	5,21
Люцерна посівна Серафима + пирій середній Хорс + костриця очеретяна Людмила	6	3,68	4,97	4,22	4,29
	8	4,05	5,51	4,72	4,76
	10	4,70	5,75	4,99	5,15

Продовження таблиці 5.2.

1	2	3	4	5	6
Люцерна посівна Синюха + пирій середній Хорс + костриця очеретяна Людмила	6	4,41	5,34	4,77	4,84
	8	5,03	5,68	5,14	5,28
	10	6,05	6,16	5,25	5,82
$НІР_{05}$, т/га	А	0,12	0,14	0,10	А (рік) 0,07 В (сумішка) 0,12

У сорту конюшини лучної Спарта зазначене явище спостерігалося тільки при нормі висіву 10 млн. сх. нас./га, хоча і було не значним.

У конюшиново-злакових агрофітоценозів найвища урожайність відмічена при використанні сорту Спарта за норми висіву 10 млн. сх. нас./га – 7,83 т/га. При висіванні 8 та 6 млн. сх. нас./га урожайність сухої маси становила відповідно 5,57 та 4,79 т/га. У сорту Павлина урожайність на зазначених варіантах досліду становила 6,69, 6,44 та 5,05 т/га

Люцернові та люцерново-злакові травосумішки відзначилися значно нижчою урожайністю порівняно із конюшиновими та конюшиново-злаковими. Так, при вирощуванні люцерни посівної у чистому вигляді вихід сухої речовини знаходилася на рівні 3,44-5,31 т/га та 3,68-6,05 т/га у сумішках. Серед досліджуваних сортів люцерни посівної найбільш продуктивною виявилася Синюха, яка відповідно до своїх біологічних особливостей відзначилася підвищеною стійкістю до pH грунту.

Дослідженнями встановлено, що люцернові та люцерново-злакові травосумішки на другий рік використання в першому укосі відзначилися значно вищою урожайністю, порівняно із конюшиновими та конюшиново-злаковими. Так, при вирощуванні люцерни посівної у чистому вигляді вихід сухої речовини знаходився на рівні 4,47-5,44 т/га та 4,97-6,16 т/га у сумішках.

Найвищою урожайністю відзначилися варіанти із нормами висіву 10 млн. сх. нас./га – 5,11-5,44 т/га для одновидових посівів та 5,75-6,16 т/га для люцерново-злакових сумішок. Серед досліджуваних сортів люцерни посівної

найбільш продуктивною виявилася Синюха. При нормі висіву 10 млн.сх. нас./га він забезпечив вихід сухої речовини на рівні 5,44 т/га.

Конюшинові та конюшиново-злакові агрофітоценози через свої біологічні особливості (третій рік життя) були менш продуктивними, порівняно із люцерновими та люцерново-злаковими. Із досліджуваних сортів конюшини лучної найбільш продуктивним виявився сорт Павлина, вихід сухої речовини в якого становив 4,17-4,83 т/га залежно від норми висіву насіння. Для сорту Спарта урожайність сухої речовини становила 3,73-4,54 т/га.

У конюшиново-злакових агрофітоценозів найвища урожайність відмічена при використанні сорту Спарта та Павлина за норми висіву 10 млн. сх. нас./га відповідно – 5,63 та 5,61 т/га. Зменшення норми висіву насіння спричинило зниження урожаю сухої речовини.

На третій рік використання (четвертий рік життя) люцернові та люцерново-злакові травосумішки відзначилися значно вищою урожайністю порівняно із конюшиновими та конюшиново-злаковими. Так, при вирощуванні люцерни посівної у чистому вигляді вихід сухої речовини знаходився на рівні 3,73-4,83 т/га та 4,22-5,25 т/га у сумішках. Серед досліджуваних сортів люцерни посівної найбільш продуктивним виявився сорт Синюха, який при нормі висіву 10 млн. сх. нас./га забезпечив вихід сухої речовини з гектара на рівні 5,25 т/га. Зменшення норми висіву до 8 та 6 млн. сх. нас./га схожих насінин на гектар спричинило зниження урожайності відповідно до рівня 5,14 та 4,77 т/га.

Конюшинові та конюшиново-злакові агрофітоценози через свої біологічні особливості (четвертий рік життя) були менш продуктивними, порівняно із люцерновими та люцерново-злаковими. Із досліджуваних сортів конюшини лучної найбільш продуктивним виявився сорт Павлина, вихід сухої в якого становив речовини за норми висіву 10 млн. сх. нас./га становив 2,39-3,93 т/га. Для сорту Спарта зазначені показники були такими: 3,49 т/га при нормі висіву 10 млн. сх. нас./га, 2,73 т/га при 8 та 1,99 т/га при 6 млн. сх. нас./га. У конюшиново-злакових агрофітоценозах найвища урожайність відмічена при

використанні сорту Спарта та Павлина за норми висіву 10 млн. сх. нас./га відповідно – 4,09 та 4,52 т/га.

У другому укосі сіяних агрофітоценозів спостерігалося зниження їх урожайності, порівняно із першим, (табл. 5.3).

Таблиця 5.3

Вихід сухої речовини бобово-злакових агрофітоценозів у другому укосі залежно від сортового складу та норми висіву, т/га

Фактор А - агрофітоценоз	Фактор В - норма висіву насіння бобових трав, млн./га	2016 рік	2017 рік	2018 рік	середнє за 2016-2018 рр
1	2	3	4	5	6
Конюшина лучна Спарта	6	2,97	3,16	0,64	2,26
	8	3,35	3,29	0,96	2,53
	10	3,76	3,72	1,19	2,89
Конюшина лучна Павлина	6	3,00	3,19	0,75	2,31
	8	3,43	3,62	1,11	2,72
	10	3,94	4,12	1,26	3,11
Конюшина лучна Спарта + тимофіївка лучна Витава + пажитниця багатоквіткова	6	3,33	3,51	1,40	2,75
	8	3,71	3,92	1,66	3,10
	10	3,77	3,93	2,09	3,27
Конюшина лучна Павлина + тимофіївка лучна Витава + пажитниця багатоквіткова	6	3,50	3,73	1,75	2,99
	8	3,95	4,15	2,09	3,40
	10	4,22	4,34	2,35	3,64
Люцерна посівна Серафима	6	2,48	3,00	2,30	2,59
	8	2,63	3,32	2,54	2,83
	10	2,81	3,46	2,78	3,02
Люцерна посівна Синюха	6	2,57	3,39	2,61	2,86
	8	2,71	3,78	2,97	3,15
	10	2,96	4,05	3,38	3,46
Люцерна посівна Серафима + пирій середній Хорс + костриця очеретяна Людмила	6	2,74	3,57	2,84	3,05
	8	2,99	3,87	2,93	3,26
	10	3,10	4,05	3,33	3,50

Продовження таблиці 5.3.

1	2	3	4	5	6
Люцерна посівна Синюха + пирій середній Хорс + костриця очеретяна Людмила	6	2,85	3,71	2,96	3,18
	8	3,05	4,04	3,36	3,48
	10	3,43	4,23	3,61	3,76
$НІР_{05}$, т/га	А	0,12	0,14	0,10	А (рік) 0,14 В (сумішка) 0,16 С (норма висіву бобових трав) 0,14
	В	0,07	0,08	0,06	
	АВ	0,20	0,24	0,16	

Так, урожайність травостоїв конюшини лучної сорту Павлина знаходилася на рівні 3,0 т/га за норми висіву 6 млн. сх. нас./га, 3,43 т/га при 8 млн. сх. нас./га та 3,94 т/га при висіванні 10 млн. сх. нас./га. У сорту конюшини Спарта зазначені показники були відповідно 2,97, 3,35 та 3,76 т/га.

При вирощуванні конюшини лучної в сумішках із тимофіївкою лучною та пажитницею багатоквітковою спостерігалося зростанню виходу сухої речовини відповідно до 3,50-4,22 та 3,33-3,77 т/га залежно від норми висіву насіння.

Продуктивність за сухою речовиною одновидових агрофітоценозів люцерни посівної сортів Серафима та Синюха, становила відповіднл 2,48-2,81 та 2,57-2,96 т/га, а в сумішках із пирієм середнім та кострицею очеретяною 2,74-3,10 та 2,85-3,43 т/га, залежно від норми висіву насіння. На другий рік використання (третій рік життя) урожайність травостоїв конюшини лучної сорту Павлина у другому укосі знаходилася на рівні 3,19-4,12 т/га. У сорту конюшини Спарта зазначені показники були відповідно 3,16- 3,72 т/га.

Включення до складу конюшинових агрофітоценозів тимофіївки лучної та пажитниці багатоквіткової сприяло зростанню виходу сухої речовини відповідно до 3,73-4,34 та 3,51-3,93 т/га залежно від норми висіву насіння.

Вихід сухої речовини люцернових травостоїв сортів Серафима та Синюха висіяних у чистому вигляді становили 3,00-3,46 та 3,39-4,05 т/га, а в сумішках із

пирієм середнім та кострицею очеретяною 3,57-4,05 та 3,71-4,23 т/га залежно від норми висіву насіння.

На третій рік використання (четвертий рік життя) урожайність одновидових травостоїв конюшини лучної сорту Павлина знаходилася на рівні 0,75-1,26 т/га, а сорту Спарта відповідно 0,64-1,19 т/га. При їх вирощуванні в сумішках зазначені показники знаходилися на рівні відповідно до 1,75-2,35 та 1,40-2,09 т/га залежно від норми висіву насіння.

Вихід сухої речовини люцернових травостоїв сортів Серафима та Синюха, висіяних у одновидовому посіві становив 2,30-2,78 та 2,61-3,38 т/га, а в сумішках із пирієм середнім та кострицею очеретяною 2,84-3,33 та 2,96-3,61 т/га, залежно від норми висіву насіння.

У третьому укосі сіяних агрофітоценозів першого року використання вихід сухої був становив 1,15-1,58 т/га у сорту конюшини лучної Павлина та 1,13-1,49 т/га у сорту Спарта, (табл. 5.4). Завдяки включенню в агрофітоценоз злакових компонентів урожайність сухої речовини підвищилася відповідно до 1,31-1,71 та 1,28-1,55 т/га. Вихід сухої речовини у люцерни посівної сорту Серафима, висіяної у чистому вигляді становив 1,22-1,76 т/га, а в сумішці із злаками 1,57-1,72 т/га, а в сорту Синюха відповідно 1,39-1,82 та 1,60-1,89 т/га.

На другий рік використання у третьому укосі сіяних агрофітоценозів вихід сухої становив 0,92-1,35 т/га у одновидових ценозах із сортом конюшини лучної Павлина та 0,89-1,25 т/га у сорту Спарта. При вирощуванні зазначених сортів із злаковими компонентами спостерігалося підвищення урожайності сухої речовини відповідно до 1,07-1,47 та 0,99-1,30 т/га.

Вихід сухої речовини у люцерни посівної сорту Серафима, висіяної у чистому вигляді становив 1,36-1,75 т/га, а в сумішці із кострицею очеретяною та пирієм середнім –1,71-1,88 т/га. Зазначена закономірність спостерігалася і в сорту Синюха, вихід сухої речовини в одно видовому посіві якої становив 1,52-1,78 т/га, а зі злаками – 1,75-1,96 т/га.

У третьому укосі третього року використання сіяних агрофітоценозів вихід сухої становив 0,36-0,53 т/га у сорту конюшини лучної Павлина та 0,27-0,47 т/га у сорту Спарта.

Таблиця 5.4

Вихід сухої речовини бобово-злакових агрофітоценозів у третьому укосі залежно від сортового складу та норми висіву, т/га

Фактор А – агрофітоценоз	Фактор В – норма висіву насіння бобових трав, млн./га	2016 рік	2017 рік	2018 рік	середнє за 2016-2018 рр
1	2	3	4	5	6
Конюшина лучна Спарта	6	1,13	0,89	0,27	0,76
	8	1,36	1,12	0,41	0,96
	10	1,49	1,25	0,47	1,07
Конюшина лучна Павлина	6	1,15	0,92	0,36	0,81
	8	1,48	1,24	0,45	1,06
	10	1,58	1,35	0,53	1,15
Конюшина лучна Спарта + тимофіївка лучна Витава + пажитниця багатоквіткова	6	1,28	0,99	0,66	0,98
	8	1,39	1,14	0,72	1,08
	10	1,55	1,30	0,91	1,25
Конюшина лучна Павлина + тимофіївка лучна Витава + пажитниця багатоквіткова	6	1,31	1,07	0,69	1,02
	8	1,62	1,37	0,93	1,31
	10	1,71	1,47	0,97	1,38
Люцерна посівна Серафима	6	1,22	1,36	0,78	1,12
	8	1,42	1,56	0,96	1,31
	10	1,76	1,75	1,17	1,56
Люцерна посівна Синюха	6	1,39	1,52	0,96	1,29
	8	1,56	1,68	1,11	1,45
	10	1,82	1,78	1,20	1,60
Люцерна посівна Серафима + пирій середній Хорс + костриця очеретяна Людмила	6	1,57	1,71	1,08	1,45
	8	1,62	1,75	1,13	1,50
	10	1,72	1,88	1,26	1,62

Продовження таблиці 5.4

1	2	3	4	5	6
Люцерна посівна Синюха + пирій середній Хорс + костриця очеретяна Людмила	6	1,60	1,75	1,30	1,55
	8	1,69	1,83	1,40	1,64
	10	1,89	1,96	1,52	1,79
$НІР_{05}$, т/га	A	0,08	0,09	0,08	A (рік) 0,13 B (сумішка) 0,14 C (норма висіву бобових трав) 0,13
	B	0,05	0,06	0,05	
	AB	0,14	0,16	0,13	

Завдяки включенню в бобовий агрофітоценоз злакових компонентів, урожайність сухої речовини підвищилася відповідно до 0,69-0,97 та 0,66-0,91 т/га.

Люцернові та люцерново-злакові травосумішки за урожайністю перевищували конюшинові та конюшиново-злакові травостої. Так, вихід сухої речовини у люцерни посівної сорту Серафима висіяної у чистому вигляді становив 0,78-1,17 т/га, а в сумішці із злаками 1,08-1,26 т/га, а в сорту Синюха відповідно 0,96-1,20 та 1,30-1,52 т/га.

В сумі за три укоси вихід сухої речовини конюшинових травостоїв сорту Павлина знаходилася на рівні 6,83-9,90 т/га, а сорту Спарта – 6,28-8,82 т/га, залежно від норми висіву насіння, (табл. 5.5).

Тимофіївка лучна та пажитниця багатоквіткова при включенні їх до складу конюшинових агрофітоценозів сприяли зростанню їх продуктивності до рівня 8,45-10,63 при вирощуванні сорту Павлина та 7,89-10,36 т/га при висіванні сорту Спарта.

Урожайність сухої речовини люцерни посівної сорту Серафима в чистому вигляді знаходилася на рівні 7,59-9,25, а в сумішці із злаками – 8,79-10,26 т/га. Для сорту Синюха зазначені показники становили відповідно 8,60-10,27 та 9,56-11,37 т/га залежно від норми висіву насіння.

Найвищої урожайності за сухою речовиною було досягнуто при висіванні 10 млн. сх. нас/га конюшини лучної та люцерни посівної як у одно видових так і сумісних посівах.

Таблиця 5.5

Вихід сухої речовини бобово-злакових агрофітоценозів в сумі за три укоси залежно від сортового складу та норми висіву, т/га

Фактор А - агрофітоценоз	Фактор В - норма висіву насіння бобових трав, млн./га	2016 рік	2017 рік	2018 рік	середнє за 2016-2018 рр
1	2	3	4	5	6
Конюшина лучна Спарта	6	8,15	7,8	2,9	6,28
	8	9,56	8,4	4,1	7,35
	10	11,8	9,5	5,15	8,82
Конюшина лучна Павлина	6	8,72	8,3	3,48	6,83
	8	10,71	9,7	4,86	8,42
	10	11,58	10,3	5,72	9,20
Конюшина лучна Спарта + тимофіївка лучна Витава + пажитниця багатоквіткова	6	9,4	8,9	5,37	7,89
	8	10,67	9,9	6,25	8,94
	10	13,15	10,8	7,12	10,36
Конюшина лучна Павлина + тимофіївка лучна Витава + пажитниця багатоквіткова	6	9,86	9,5	5,98	8,45
	8	12,01	10,9	7,16	10,02
	10	12,62	11,3	7,97	10,63
Люцерна посівна Серафима	6	7,14	8,83	6,82	7,59
	8	7,97	9,58	7,65	8,40
	10	9,01	10,32	8,42	9,25
Люцерна посівна Синюха	6	8,12	9,94	7,73	8,60
	8	9,03	10,86	8,73	9,54
	10	10,09	11,27	9,45	10,27
Люцерна посівна Серафима + пирій середній Хорс + костриця очеретяна Людмила	6	7,99	10,25	8,14	8,79
	8	8,66	11,12	8,77	9,52
	10	9,52	11,68	9,58	10,26

Продовження таблиці 5.6

Люцерна посівна Синюха + пирій середній Хорс + костриця очеретяна Людмила	6	8,87	10,80	9,03	9,56
	8	9,77	11,55	9,89	10,41
	10	11,37	12,36	10,37	11,37
$НІР_{05}$, т/га	A	0,19	0,16	0,14	A (рік) 0,24 B (сумішка) 0,39 C (норма висіву бобових трав) 0,24
	B	0,12	0,10	0,09	
	AB	0,33	0,28	0,25	

Серед досліджуваних агрофітоценозів слід відмітити конюшиново-злаковий, до складу якого входила конюшина лучна сорту Павлина, тимофіївка лучна та пажитниця багатоквіткова та люцерново-злаковий, що складався із люцерни посівної сорту Синюха, пирію середнього та костриці очеретяної.

При висіванні 10 млн. сх. нас./га вихід сухої речовини становив відповідно 10,63 та 11,37 т/га, що було найвищими показниками в досліді.

Залежність рівня урожаю травосумішок конюшини лучної та люцерни посівної залежно від гідротермічних умов вегетаційного періоду описується регресійними моделями:

$$У_1=61,035 + 0,045*X_1 – 4,177*X_2,$$

$$У_2=82,653 + 0,012*X_1 – 4,634*X_2,$$

де, $У_1$, $У_2$ – урожай сухої речовини відповідно конюшинових та люцернових травосумішок, т/га, X_1 та X_2 – відповідно сума опадів (мм) та температура повітря (°С) за період вегетації багаторічних трав .

5.1.3. Вплив норми висіву бобового компонента на якість корму та продуктивність сіяних багаторічних агрофітоценозів

Кліматичні зміни, які проявляються у зростанні посушливості вегетаційного періоду є обмежуючим фактором в зменшенні норми висіву насіння, оскільки можуть спричинити зрідження посівів і зменшення продуктивності. Дослідженнями вчених-луківників встановлено, що висівання

низьких норм висіву насіння багаторічних трав негативно впливає на продуктивність посіву та хімічний склад вирощеного корму [92, 141]. Нашими дослідженнями встановлено значний вплив елементів технології вирощування на вміст в кормі основних елементів, які характеризують його кормову цінність, (табл. 5.6).

Вміст сирого протеїну в зразках відібраних із агрофітоценозу сорту Павлина одновидового посіву становив 14,8-15,1%, залежно від норми висіву насіння. Найменшим він був за висівання 10 млн. сх. нас./га - 14,8%, а найбільшим – при нормі висіву 6 млн. сх. нас./га. Вміст сирої клітковини, обмінної енергії та кормових одиниць становив відповідно 26,9-27,7%, 9,49-9,57 МДж/кг, 0,73-0,74 к.од./кг на.с.р.

Дещо іншою була ситуація із одновидовим посівом сорту Спарта, де найкращі якісні показники корму були при висіванні 10 млн. сх. нас./га – 15,5% сирого протеїну, 26,8% сирої клітковини, 9,66 МДж/кг обмінної енергії та 0,76 к.од.У сумісних посівах зазначених сортів люцерни із злаками тенденція формування якісних показників корму була подібною.

Для сорту Павлина оптимальною нормою висіву 6 млн. сх. нас./га – 15,1% сирого протеїну, 26,9% сирої клітковини, 9,57 МДж/кг обмінної енергії та 0,74 к.од. У сорту Спарта в сумішці із злаками, при висіванні 10 млн/га схожих насінин в одиниці абсолютно-сухого корму містилося 15,5 % сирого протеїну, 26,8% сирої клітковини, 9,66 МДж/кг обмінної енергії та 0,76 к.од.

Для люцерни посівної оптимальною нормою висіву з точки зору формування основних показників якості корму є 10 млн. сх. нас./га. У сорту Серафима, висіяному в чистому вигляді, вміст сирого протеїну становив 16,0%,сирої клітковини 26,5%, обмінної енергії – 9,77 МДж/кг, кормових одиниць – 0,77, а для сорту Синюха відповідно 16,2%, 26,3%, 9,82 МДж/кг та 0,78 к.од.

В сумішках із злаками, зазначені показники знаходилися на рівні відповідно: 15,2%, 27,1%, 9,59 МДж/кг та 0,74 к.од у сорту Серафима та 15,5%, 26,9%, 9,65 МДж/кг та 0,75 к.од. у сорту Синюха.

Таблиця 5.6

Кормова цінність сінокісного корму залежно від компонентного складу та норми висіву бобового компонента, (середнє за 2016-2018 рр)

Фактор А – травосумішки*	Фактор В – норми висіву насіння бобового компонента, млн. шт./га											
	6				8				10			
	вміст в абсолютно-сухому кормі											
	СП, %	СК, %	ОЕ, Мдж,	К.од	СП, %	СК, %	ОЕ, Мдж,	К.од	СП, %	СК, %	ОЕ, Мдж,	К.од
1	15,1±0,11	26,9±0,19	9,57±0,09	0,74±0,03	15,0±0,19	27,0±0,13	9,55±0,10	0,74±0,05	14,8±0,12	27,7±0,19	9,49±0,10	0,73±0,02
2	14,8±0,15	27,5±0,23	9,49±0,12	0,73±0,05	14,9±0,21	26,8±0,09	9,54±0,09	0,74±0,06	15,5±0,10	26,8±0,06	9,66±0,03	0,76±0,05
3	14,9±0,21	27,5±0,09	9,51±0,06	0,73±0,03	15,9±0,14	27,0±0,14	9,73±0,11	0,77±0,09	16,0±0,19	26,5±0,20	9,77±0,09	0,77±0,01
4	15,6±0,09	27,2±0,14	9,66±0,11	0,76±0,02	16,0±0,06	26,9±0,05	9,75±0,11	0,77±0,02	16,2±0,11	26,3±0,23	9,82±0,11	0,78±0,03
5	14,5±0,13	26,6±0,08	9,46±0,03	0,73±0,03	13,9±0,11	27,2±0,10	9,32±0,03	0,70±0,01	13,6±0,06	27,8±0,11	9,24±0,04	0,69±0,06
6	14,0±0,14	27,4±0,17	9,33±0,09	0,71±0,06	14,5±0,11	27,1±0,10	9,44±0,05	0,72±0,04	14,6±0,12	26,8±0,05	9,48±0,06	0,73±0,05
7	13,8±0,09	27,6±0,22	9,29±0,10	0,70±0,05	15,0±0,03	27,5±0,21	9,53±0,14	0,74±0,02	15,2±0,11	27,1±0,22	9,59±0,02	0,74±0,02
8	14,9±0,12	27,3±0,11	9,52±0,10	0,73±0,05	15,1±0,06	27,2±0,11	9,56±0,10	0,74±0,02	15,5±0,03	26,9±0,19	9,65±0,10	0,75±0,02

*Примітка. 1. Конюшина лучна Павлина; 2. Конюшина лучна Спарта; 3. Конюшина лучна Павлина + тимофіївка лучна Витава + пажитниця багатоквіткова; 4. Конюшина лучна Спарта + тимофіївка лучна Витава + пажитниця багатоквіткова; 5 Люцерна посівна Серафима 6. Люцерна посівна Синюха; 7. Люцерна посівна Серафима + пирій середній Хорс + костриця очеретяна Людмила; 8 Люцерна посівна Синюха + пирій середній Хорс + костриця очеретяна Людмила.

На основі показників виходу сухої речовини з одного гектара та вмісту поживних речовин в одиниці абсолютно-сухого корму розраховано продуктивність сіяних багаторічних бобово бобово-злакових агрофітоценозів, залежно від компонентного складу та норми висіву бобового компонента, (табл. 5.7).

Таблиця 5.7

Продуктивність бобово-злакових агрофітоценозів залежно від компонентного складу та норми висіву бобового компонента

Фактор А - травосумішки	Фактор В – норми висіву насіння бобового компонента, млн. шт./га					
	6		8		10	
	Вихід з одного гектара					
	К.од, т	ОЕ, ГДж	К.од, т	ОЕ, ГДж	К.од, т	ОЕ, ГДж
Конюшина лучна Павлина	5,07	65,38	6,22	80,40	6,70	87,27
Конюшина лучна Спарта	4,58	59,61	5,41	70,09	6,66	85,18
Люцерна посівна Серафима	5,56	72,20	6,44	81,74	7,15	90,36
Люцерна посівна Синюха	6,51	83,11	7,35	93,06	8,02	100,81
Конюшина лучна Павлина + тимофіївка лучна Витава + пажитниця багатоквіткова	6,13	79,96	7,05	93,39	7,35	98,22
Конюшина лучна Спарта + тимофіївка лучна Витава + пажитниця багатоквіткова	5,57	73,64	6,46	84,44	7,53	98,17
Люцерна посівна Серафима + пирій середній Хорс + костриця очеретяна Людмила	6,14	81,63	7,01	90,75	7,64	98,35
Люцерна посівна Синюха + пирій середній Хорс + костриця очеретяна Людмила	7,02	91,00	7,71	99,55	8,58	109,76
$НІР_{05}$, т/га кормових одиниць	А (рік) – 0,15; В (агрофітоценоз) – 0,18; С (норма висіву бобового компонента) – 0,15; АВ – 0,23; АС – 0,18; ВС – 0,23; АВС – 0,33					
$НІР_{05}$, т/га кормових одиниць	А (рік) – 1,61; В (агрофітоценоз) – 1,99; С (норма висіву бобового компонента) – 1,61; АВ – 2,72; АС – 2,05; ВС – 2,72; АВС – 3,97					

Вихід кормових одиниць у сорту Павлина при висіванні 6, 8 та 10 млн/га схожих насінин у чистому вигляді становив 5,07, 6,22 та 6,70 т/га.

Щодо обмінної енергії, то зазначений показник знаходився на рівні 65,38-87,27 ГДж/га.

Для сорту Спарта найвищий вихід кормових одиниць та обмінної енергії був на варіанті із висіванням 10 млн. сх. нас./га – відповідно 6,66 т/га та 85,18 ГДж/га. У сумішках конюшини зі злаками кращою нормою висіву була 10 млн. сх. нас./га, яка забезпечила найвищу продуктивність одиниці площі.

Одновидові посіви люцерни посівної та їх сумішки із злаками відзначилися найвищим виходом кормових одиниць та обмінної енергії при висіванні 10 млн/га схожих насінин – 7,15-8,02 т/га та 90,36-100,81 ГДж/га в одновидових посівах та 77,64-8,58 т/га і 98,35-109,76 ГДж/га у складі травосумішок. Це вказує на перевагу вирощування бобових і злакових трав у сумішках, порівняно із одно видовими посівами

5.2. Кормова продуктивність конюшиново-злакових та люцерново-злакових травосумішок залежно від способу сівби

5.2.1. Особливості росту і розвитку компонентів бобово-злакових агрофітоценозів під впливом способів сівби

Вивченням питання способів сівби багаторічних трав в умовах змін клімату є актуальним, оскільки цим технологічним прийомом можна в певній мірі регулювати процеси росту, розвитку та формування кормової продуктивності багаторічних травостоїв. Дослідженнями науковців Національного університету біоресурсів і природокористування України встановлено, що на початку досліджень вміст люцерни становив 43-48% незалежно від способу сівби. Починаючи з другого року використання спостерігається різке зменшення частки бобових в травостої при сівбі в сумішках. При смуговій сівбі в кінці четвертого року використання спостерігалося збереження бобових до 15,4-28,9% залежно від складу травосумішок [201].

Нашими дослідженнями встановлено, що способи сівби по різному впливали на формування травостою багаторічних бобово-злакових агрофітоценозів, (рис. 5.3).

Так, щільність пагонів конюшини лучної становила 618-728 шт/м^2, а тимофіївки лучної і пажитниці багатоквіткової – 1529-2016 шт/м^2 залежно від варіанта досліду. Найвищими зазначені показники були на варіанті із роздільно-перехресною сівбою – 693 і 1886 шт/м^2 пагонів для агроценозів із сортом Спарта та 728 і 2016 шт/м^2 із сортом Павлина.

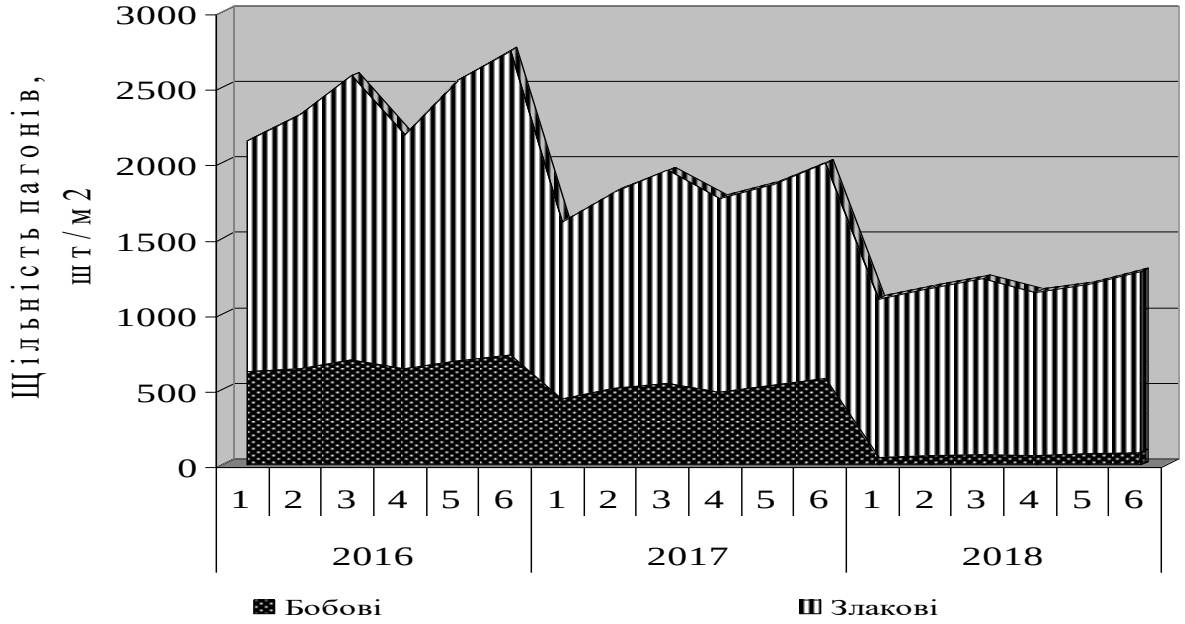


Рис. 5.3. Динаміка щільності пагонів конюшиново-злакових агрофітоценозів залежно від способу сівби, шт./м^2

*Примітка: 1. Звичайна рядкова сівба травосумішки конюшина лучної сорту Спарта, тимофіївки лучної та пажитниці багатоквіткової; 2. Перехресна сівба травосумішки конюшина лучної сорту Спарта, тимофіївки лучної та пажитниці багатоквіткової; 3 Роздільно-перехресна сівба травосумішки конюшина лучної сорту Спарта, тимофіївки лучної та пажитниці багатоквіткової; 4. . Звичайна рядкова сівба травосумішки конюшина лучної сорту Павлина, тимофіївки лучної та пажитниці багатоквіткової; 5. Перехресна сівба травосумішки конюшина лучної сорту Павлина, тимофіївки лучної та пажитниці багатоквіткової; 6. Роздільно-перехресна сівба травосумішки конюшина лучної сорту Павлина, тимофіївки лучної та пажитниці багатоквіткової.

Завдяки кращій посухостійкості люцерни посівної на другий рік життя люцерново-злакових агрофітоценозів щільність її пагонів була вищою порівняно із конюшиною лучною на всіх варіантах досліду і становила 687-791 шт/м^2 для сорту Серафима та 733-806 шт/м^2 для сорту Синюха,

(рис. 5.4). Щільність пагонів злакових компонентів знаходилася на рівні відповідно 1279-1600 та 1331-1799 шт/м^2 залежно від способів сівби.

Серед досліджуваних способів сівби конюшиново-злакових та люцерново-злакових агрофітоценозів найвищою щільністю пагонів бобового та злакового компонентів відзначилися варіанти із роздільно-перехресною сівбою, які значно переважали контрольний варіант (звичайна рядкова сівба) за густотою стояння стебел.

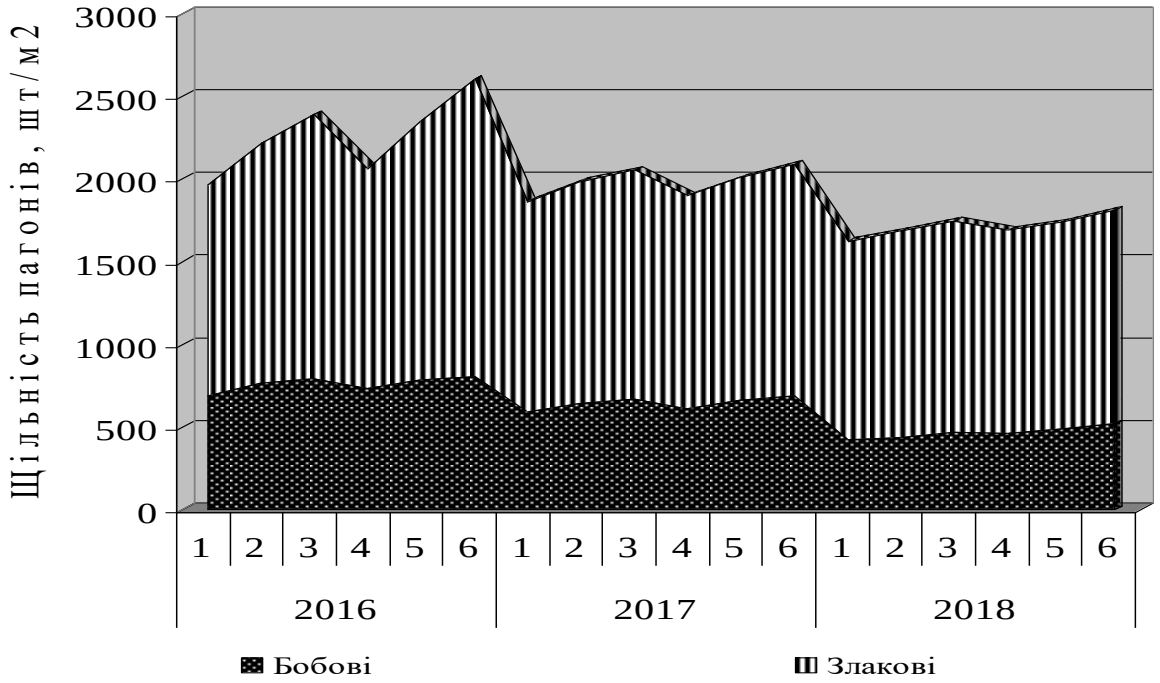


Рис. 5.4. Динаміка щільності пагонів люцерново-злакових агрофітоценозів залежно від способу сівби, шт./м^2

*Примітка: 1. Звичайна рядкова сівба травосумішки люцерни посівної сорту Серафима, костриці очеретяної сорту Людмила та пирію середнього сорту Хорс. 2. Перехресна сівба травосумішки люцерни посівної сорту Серафима, костриці очеретяної сорту Людмила та пирію середнього сорту Хорс; 3 Роздільно-перехресна сівба травосумішки люцерни посівної сорту Серафима, костриці очеретяної сорту Людмила та пирію середнього сорту Хорс; 4. . Звичайна рядкова сівба травосумішки люцерни посівної сорту Синюха, костриці очеретяної сорту Людмила та пирію середнього сорту Хорс; 5. Перехресна сівба травосумішки люцерни посівної сорту Синюха, костриці очеретяної сорту Людмила та пирію середнього сорту Хорс; 6. Роздільно-перехресна сівба травосумішки люцерни посівної сорту Синюха, костриці очеретяної сорту Людмила та пирію середнього сорту Хорс.

На третій рік життя (другий рік використання) спостерігається зменшення щільності пагонів на всіх варіантах досліду. Густота стояння пагонів конюшини лучної сорту Спарта становила 438 шт/м^2 при рядковому способі сівби, 510

шт/м^2 при перехресному способі сівби та 541 шт/м^2 при роздільно перехресній сівбі. На зазначених варіантах досліду щільність пагонів злаків становила відповідно 1173, 1301 та 1410 шт/м^2. Травосумішка, створена на основі конюшини лучної сорту Павлина характеризувалася кращою щільністю пагонів – 484-575 шт/м^2 для бобового компонента та 1281-1410 шт/м^{2}мдля злаків.

Завдяки довговічності люцерни посівної густота стояння її пагонів була значно вищою, порівняно із конюшиною лучною і становила 591 шт/м^2 для звичайної рядкової сівби сорту Серафима та 610 шт/м^2 для сорту Синюха. Зміна способу сівби на перехресний та роздільно-перехресний позитивно вплинула на гілкування люцерни посівної що зумовило зростання щільності її пагонів до рівня відповідно 644 та 668 шт/м^2 для сорту Серафима та 661 і 691 шт/м^2 для сорту Синюха.

Щільність пагонів костриці очеретяної та пирію середнього знаходилася на рівні 1270-1397 шт/м^2 залежно від варіанту досліду. Найвищі показники (1386 та 1397) зафіксовано при роздільно-перехресній сівбі.

Четвертий рік життя (третій рік використання) конюшиново-злакових та люцерново-злакових агрофітоценозів спостерігалося різке зниження щільності пагонів конюшини лучної, пажитниці багатоквіткової і тимофіївки лучної. В той же час у люцерново-злакових агрофітоценозів зазначеного явища не спостерігалося, що пов’язане із більшою довговічністю компонентів агрофітоценозу. У конюшиново-злакових травосумішок на 1 м^2 налічувалося 45-65 шт пагонів конюшини лучної сорту Спарта та 61-80 шт пагонів сорту Павлина залежно від способу сівби. Чисельність пагонів злакового компонента становила 1051-1200 шт залежно від варіанта досліду.

На відміну від конюшиново-злакових, у люцерново-злакових агрофітоценозів процес зрідження проявився у меншій мірі. За середніми даними весняних і осінніх підрахунків щільність пагонів сорту Серафима становила 422-471 шт/м^2, а сорту Синюха – 462-517 шт/м^2 залежно від способу сівби. Чисельність пагонів злаків знаходилася на рівні 1201-1293 шт/м^2 залежно

від варіанта досліду. Серед досліджуваних способів сівби, найкраще зарекомендувала себе роздільно-перехресна сівба, яка забезпечила найвищу щільність пагонів як бобового так і злакового компонентів.

Дослідниками-луківниками встановлено, що за тими чи іншими показниками ботанічного складу можна оцінювати взаємовідносини видів в агрофітоценозах, конкурентну спроможність окремих з них, довголіття травостою взагалі та бобових зокрема [207, 437]. В перший рік використання сіяних бобово-злакових агрофітоценозів у конюшиново-злакової травосумішки сорту Спарта відсоток бобового компонента знаходився на рівні 65,4-66,9%, у сорту Павлина – 67,6-69,2% залежно від способу сівби, (рис. 5.5).

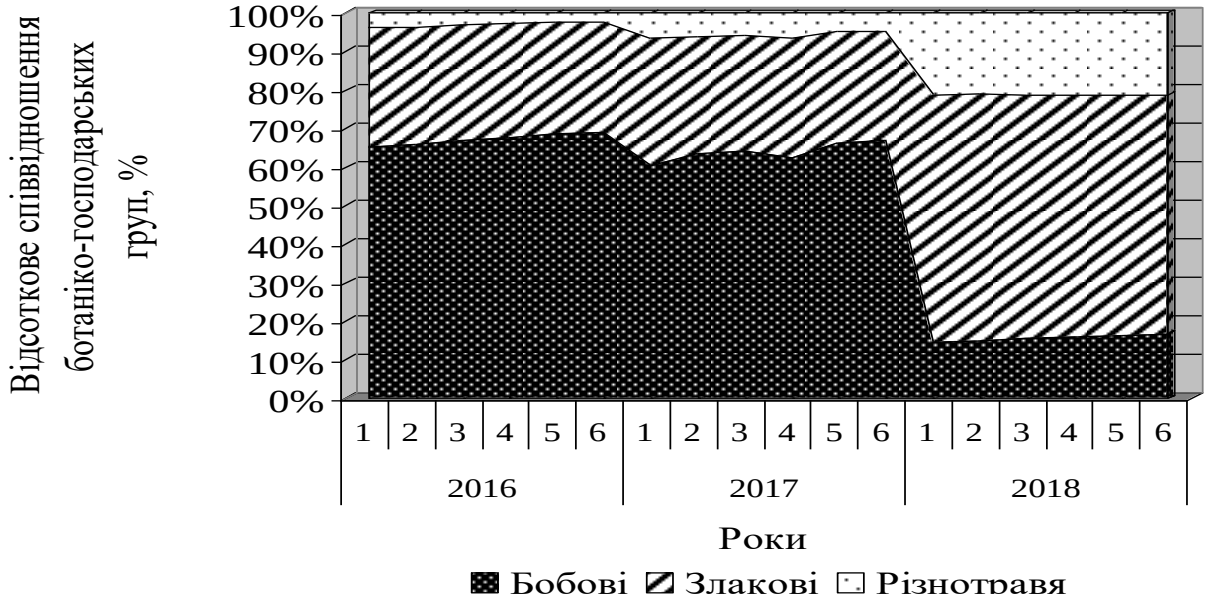


Рис. 5.5. Ботанічний склад конюшиново-злакових агрофітоценозів залежно від способу сівби,%

*Примітка: 1. Звичайна рядкова сівба травосумішки конюшина лучної сорту Спарта, тимофіївки лучної та пажитниці багатоквіткової; 2. Перехресна сівба травосумішки конюшина лучної сорту Спарта, тимофіївки лучної та пажитниці багатоквіткової; 3 Роздільно-перехресна сівба травосумішки конюшина лучної сорту Спарта, тимофіївки лучної та пажитниці багатоквіткової; 4. Звичайна рядкова сівба травосумішки конюшина лучної сорту Павлина, тимофіївки лучної та пажитниці багатоквіткової; 5. Перехресна сівба травосумішки конюшина лучної сорту Павлина, тимофіївки лучної та пажитниці багатоквіткової; 6. Роздільно-перехресна сівба травосумішки конюшина лучної сорту Павлина, тимофіївки лучної та пажитниці багатоквіткової;

Дольова участь злаків коливалася в діапазоні 30,2-31,1 та 28,5-29,6%. Різнотрав'я займало лише 2,4-3,5%,

Люцерново-злакові травосумішки характеризувалися дещо меншою часткою бобового компонента в травостої. Так, залежно від способу сівби відсоток люцерни посівної сорту Синюха знаходився на рівні 66,2-67,9%, а сорту Серафима – 64,2-66,5%. Частка злаків на зазначених варіантах досліду становила відповідно 26,1-27,4 та 27,3-29,2%. Різнотрав'я складало 6,0-6,4 та 6,2-6,6% залежно від способу сівби, (рис. 5.6).

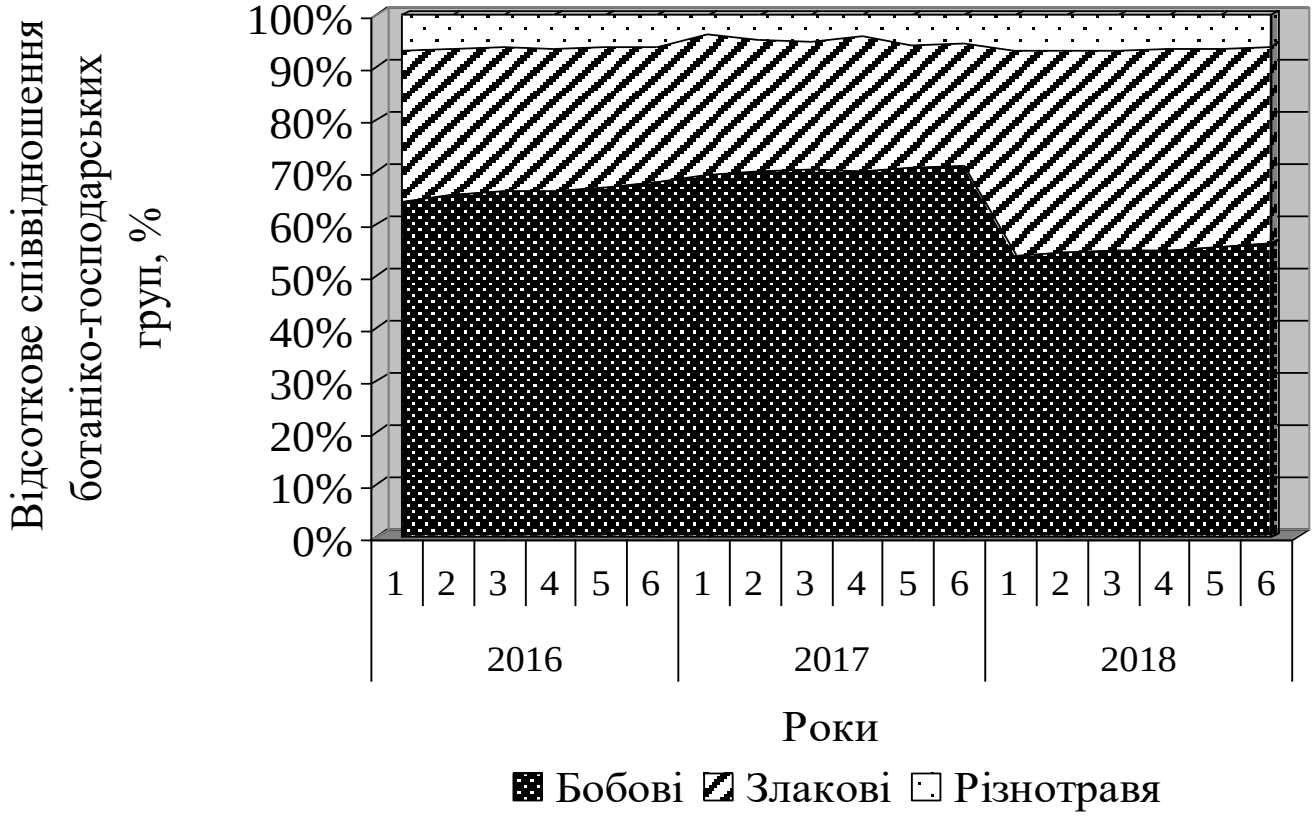


Рис. 5.6. Ботанічний склад люцерново-злакових агрофітоценозів залежно від способу сівби, %

*Примітка: 1. Звичайна рядкова сівба травосумішки люцерни посівної сорту Серафима, костриці очеретяної сорту Людмила та пирію середнього сорту Хорс. 2. Перехресна сівба травосумішки люцерни посівної сорту Серафима, костриці очеретяної сорту Людмила та пирію середнього сорту Хорс; 3 Роздільно-перехресна сівба травосумішки люцерни посівної сорту Серафима, костриці очеретяної сорту Людмила та пирію середнього сорту Хорс; 4. . Звичайна рядкова сівба травосумішки люцерни посівної сорту Синюха, костриці очеретяної сорту Людмила та пирію середнього сорту Хорс; 5. Перехресна сівба травосумішки люцерни посівної сорту Синюха, костриці очеретяної сорту Людмила та пирію середнього сорту Хорс; 6. Роздільно-перехресна сівба травосумішки люцерни посівної сорту Синюха, костриці очеретяної сорту Людмила та пирію середнього сорту Хорс.

На третій рік життя (другий рік використання) конюшиново-злакових та люцерново-злакових агрофітоценозів спостерігається зменшення відсотка

конюшини лучної у травостої, внаслідок природного зрідження, та зростання дольової участі люцерни посівної, як більш довговічного виду. Так, у травосумішки із сортом конюшини Спарта у ботанічному складі нараховувалося 60,4-64,3% бобового компонента, 29,8-33,3% злаків та 5,9-6,3% різнотрав'я. У аналогічної травосумішки із сортом Павлина частка бобового компонента була дещо вищою і становила 62,4-67,1%, злаків - 28,2-31,3%, різнотрав'я – 4,6-6,3% залежно від способу сівби.

Агрофітоценози із люцерною посівною сорту Серафима та Синюха відзначилися вищим відсотком бобового компонента, порівняно із конюшиново-злаковими. Так, для дольова участь люцерни посівної сорту Серафима становила 69,5-70,4%, а сорту Синюха – 70,2-71,3% залежно від способу сівби. На зазначених варіантах досліду відсоток злаків складав відповідно 24,5-26,8% та 23,3-25,9%. Частка різнотрав'я знаходилася на рівні 3,7-5,6% залежно від варіанту досліду.

Найбільші зміни у ботанічному складі конюшиново-злакових та люцерново-злакових агрофітоценозів відбулися на четвертий рік життя (третій рік їх використання). Внаслідок природного випадання з травостою конюшини лучної спостерігається різке зменшення її дольової участі у травостої. Так, травосумішки із сортом Спарта містили у своєму ботанічному складі 14,6-15,5% бобового компонента, 63,3-64,3% злаків та 20,9-21,2% різнотрав'я. На аналогічних варіантах досліду із сортом Павлина зазначені показники знаходилися на рівні відповідно 16,0-16,8%, 61,9-62,6% та 21,2-21,4% залежно від способу сівби.

Характерною особливістю люцерново-злакових травосумішок третього року використання (четвертого року життя) є високий вміст бобового компонента. Так, у агрофітоценозу, створеного на основі Серафима дольова участь люцерни посівної становила 54,0-55,1%, а на основі сорту Синюха 55,0-56,2%. Частка злаків на зазначених варіантах досліду становила відповідно 38,3-39,2 та 37,7-38,5% залежно від способу сівби

У середньому за три роки використання конюшиново-злакових та люцерново-злакових агрофітоценозів найвищою часткою бобового компонента відзначилися варіанти із роздільно-перехресною сівбою – 48,9% для сорту Спарта, 51,0% для сорту Павлина, 64,0% для сорту Серафима та 65,1% для сорту Синюха. Серед досліджуваних сортів конюшини лучної та люцерни посівної краще зарекомендували себе в умовах лісостепу західного Павлина та Синюха

5.2.2. Урожайність агрофітоценозів конюшини лучної та люцерни посівної залежно від способу сівби

Науковцями Волині встановлено, що суцільний спосіб сівби конюшини лучної в чистому вигляді переважає за кормовою та насіннєвою продуктивністю черезрядний та стрічковий [205, 523]. Дослідженнями науковців Національного університету біоресурсів і природокористування України, встановлено, що при смуговому посіві в абсолютно-сухій речовині лучних агрофітоценозів містилося 12,2-14,9% сирого протеїну, 2,33-2,64 % сирого жиру та 27,7-29,2% сирої клітковини, що значно більше ніж при звичайній рядковій [202, 203].

Заміна традиційної рядкової сівби багаторічних трав на альтернативні, при яких забезпечується зміна конфігурації розміщення рослин на одиниці площі, сприяє збереженню продуктивного довголіття господарсько-цінних видів, і як наслідок – покращенню якісних показників корму та продуктивності посіву в цілому [203, 229]. В умовах Вінничини перехресний спосіб сівби забезпечив вищий вміст сирого протеїну, обмінної енергії, кормових одиниць та найбільшу забезпеченість кормової одиниці перетравним протеїном завдяки найбільшій кількість люцерни у травостої [234].

При вивченні способів сівби лучних агрофітоценозів встановлено перевагу роздільно-перехресного способу сівби конюшиново-злакових та люцерново-злакових травостоїв. Так, при звичайному рядковому способі сівби

урожайність сухої речовини травосумішки із конюшиною лучною сорту Павлина становила 6,24 т/га, при перехресному – 6,59, а при роздільно-перехресному – 7,04 т/га. Для аналогічної травосумішки із сортом конюшини Спарта зазначені показники знаходилися на рівні відповідно 5,47, 6,16 та 6,61 т/га, (табл. 5.8).

Таблиця 5.8

Вихід сухої речовини бобово-злакових агрофітоценозів у першому укосі залежно від сортового складу та способу сівби, т/га

Фактор А – агрофітоценоз	Фактор В – спосіб сівби	2016 рік	2017 рік	2018 рік	середнє за 2016-2018 рр.
Конюшина лучна Спарта + тимофіївка лучна Витава + пажитниця багатоквіткова	рядковий	5,47	4,67	3,95	4,70
	перехресний	6,16	4,94	4,36	5,15
	роздільно-перехресний	6,61	5,39	4,69	5,56
Конюшина лучна Павлина + тимофіївка лучна Витава + пажитниця багатоквіткова	рядковий	6,24	5,14	4,07	5,15
	перехресний	6,59	5,45	4,57	5,54
	роздільно-перехресний	7,04	5,70	4,95	5,90
Люцерна посівна Серафима + пирій середній Хорс + костриця очеретяна Людмила	рядковий	4,28	5,47	4,80	4,85
	перехресний	4,70	5,61	4,98	5,10
	роздільно-перехресний	5,01	5,92	5,27	5,40
Люцерна посівна Синюха + пирій середній Хорс + костриця очеретяна Людмила	рядковий	4,84	5,71	5,11	5,22
	перехресний	5,38	5,96	5,40	5,58
	роздільно-перехресний	5,59	6,37	5,75	5,90
$НІР_{05}$, т/га	А	0,14	0,11	0,09	А (рік) 0,16 В (агрофітоценоз) 0,17 С (спосіб сівби) 0,16
	В	0,12	0,09	0,08	
	АВ	0,24	0,18	0,17	

Урожайність сухої речовини у люцерни посівної сорту Серафима становила 5,01 т/га та у сорту Синюха 5,59 т/га. Всі інші варіанти досліду відзначилися значно меншою урожайністю.

На другий рік використання (третій рік життя) при звичайному рядковому способі сівби урожайність сухої речовини травосумішки із конюшиною лучною сорту Павлина становила 5,14 т/га, при перехресному – 5,45, а при роздільно-перехресному – 5,70 т/га, а із сортом Спарта зазначені показники знаходилися на рівні відповідно 4,67, 4,94 та 5,39 т/га.

Роздільно-перехресний спосіб сівби люцерново-злакових травосумішок, виявився найкращим для формування продуктивності сіяних лучних агрофітоценозів. Вихід сухої речовини у сорту Серафима становив 5,92 т/га, а у сорту Синюха 6,37 т/га. Всі інші варіанти досліду відзначилися значно меншою урожайністю.

Третього року використання при звичайному рядковому способі сівби урожайність сухої речовини травосумішки із конюшиною лучною сорту Павлина становила 4,07 т/га, при перехресному – 4,57, а при роздільно-перехресному – 4,95 т/га. Для аналогічної травосумішки із сортом конюшини Спарта зазначені показники знаходилися на рівні відповідно 3,95, 4,36 та 4,69 т/га При вивченні способів сівби люцерново-злакових агрофітоценозів спостерігалася аналогічна залежність, при якій найвищою урожайністю зеленої маси відзначився роздільно-перехресний спосіб сівби. Урожайність при цьому становила 5,27 т/га у сорту Серафима та 5,75 т/га у сорту Синюха.

Продуктивність сіяних конюшиново-злакових та люцерново-злакових агрофітоценозів у другому укосі була нижчою, порівняно із першим, (табл. 5.9). Так, першого року використання найменшою продуктивністю за сухою речовиною відзначився звичайний рядковий спосіб сівби, за якого травосумішки із конюшиною лучною сорту Павлина забезпечили вихід з одного гектара 3,99 т/га, сорту Спарта – 3,76 т/га. При їх висіванні перехресним способом урожайність сухої речовини становила відповідно 4,06 та 3,8 т/га. Роздільно-перехресний спосіб сівби був найбільш ефективним, оскільки з одного гектара було отримано 4,28 та 4,01 т/га сухої речовини.

Травосумішки люцерни посівної із злаками були менш продуктивними, ніж конюшиново-злакові. Так, при рядковому способі сівби урожайність

агрофітоценозу із сорту Серафима становила 3,0 т/га, при перехресному – 3,14 та при роздільно-перехресному – 3,50 т/га. Для сорту Синюха зазначені показники становили відповідно 3,26, 3,41 та 3,63 т/га.

Таблиця 5.9

Вихід сухої речовини бобово-злакових агрофітоценозів у другому укосі залежно від сортового складу та способу сівби, т/га

Фактор А – агрофітоценоз	Фактор В – спосіб сівби	2016 рік	2017 рік	2018 рік	середнє за 2016-2018 рр.
Конюшина лучна Спарта + тимофіївка лучна Витава + пажитниця багатоквіткова	рядковий	3,76	3,76	1,66	3,06
	перехресний	3,84	3,99	2,19	3,34
	роздільно-перехресний	4,01	4,09	2,54	3,55
Конюшина лучна Павлина + тимофіївка лучна Витава + пажитниця багатоквіткова	рядковий	3,99	3,91	2,16	3,35
	перехресний	4,06	4,24	2,51	3,60
	роздільно-перехресний	4,28	4,40	3,11	3,93
Люцерна посівна Серафима + пирій середній Хорс + костриця очеретяна Людмила	рядковий	3,00	3,85	2,89	3,25
	перехресний	3,14	4,10	3,21	3,48
	роздільно-перехресний	3,50	4,42	3,50	3,81
Люцерна посівна Синюха + пирій середній Хорс + костриця очеретяна Людмила	рядковий	3,26	4,30	3,43	3,66
	перехресний	3,41	4,38	3,80	3,86
	роздільно-перехресний	3,63	4,57	4,13	4,11
$НІР_{05}$, т/га	А	0,12	0,10	0,13	А (рік) 0,14 В (агрофітоценоз) 0,19 С (спосіб сівби) 0,14
	В	0,10	0,09	0,11	
	АВ	0,20	0,18	0,23	

На другий рік використання у другому укосі найменшою продуктивністю за сухою речовиною відзначився звичайний рядковий спосіб сівби, за якого травосумішки із конюшиною лучною сорту Павлина забезпечили вихід з одного гектара 3,91 т/га, сорту Спарта – 3,76 т/га. При їх висіванні перехресним способом урожайність сухої речовини становила відповідно 4,24 та 3,99 т/га.

Роздільно-перехресний спосіб сівби був найбільш ефективним, оскільки з одного гектара було отримано 4,40 та 4,09 т/га сухої речовини.

Травосумішки люцерни посівної із злаками були більш продуктивними, ніж конюшиново-злакові – урожайність агрофітоценозу із сортом Серафима при звичайному рядковому способі сівби становила 3,85 т/га, при перехресному – 4,10 та при роздільно-перехресному – 4,42 т/га. Для сорту Синюха зазначені показники становили відповідно 4,30, 4,38 та 4,57 т/га.

Третій рік використання (четвертий рік життя) відзначився подальшим зниженням продуктивності сіяних агрофітоценозів. Серед досліджуваних способів сівби, найменшою продуктивністю за сухою речовиною відзначилася звичайна рядкова сівба, за якої травосумішка із конюшиною лучною сорту Павлина забезпечили вихід з одного гектара 2,16 т/га, сорту Спарта – 1,66 т/га. При їх висіванні перехресним способом урожайність сухої речовини складала відповідно 2,51 та 2,19 т/га. Роздільно-перехресний спосіб сівби забезпечив отримання з 1 га 3,11 та 2,54 т сухої речовини.

При рядковому способі сівби урожайність агрофітоценозу із сорту Серафима становила 2,89 т/га, при перехресному – 3,21 та при роздільно-перехресному – 3,50 т/га. Для сорту Синюха зазначені показники становили відповідно 3,43, 3,80 та 4,13 т/га.

Третій укіс виявився найменш продуктивним в усі роки досліджень, (табл. 5.10). Першого року використання (другого року життя) рядковий спосіб сівби забезпечив вихід сухої речовини на рівні 1,43 т/га у травосумішки із конюшиною лучною сорту Павлина, 1,25 т/га із сортом Спарта. У люцерново-злакового агрофітоценозу із сортом Серафима вихід сухої речовини сладав 1,73 т/га, а із сортом Синюха – 1,89 т/га. Для перехресного та роздільно-перехресного способу сівби зазначені показники становили відповідно 1,42, 1,40, 1,71, 1,94 та 1,52, 1,47, 1,94 та 2,18 т/га.

На другий рік використання у третьому укосі вихід сухої речовини у травосумішки із конюшиною лучною сорту Павлина при рядковому способі сівби складав 1,15 т/га, а із сортом Спарта – 0,98 т/га. Люцерново-злакові

травосумішки виявилися більш урожайними, ніж конюшиново-злакові, і забезпечили вихід сухої речовини 1,84 т/га із сортом Серафима та 1,91 т/га із сортом Синюха. Для перехресного та роздільно-перехресного способу сівби зазначені показники становили відповідно 1,33, 1,19, 2,00, 2,17 та 1,61, 1,81, 2,12 та 2,38 т/га.

Таблиця 5.10

Вихід сухої речовини бобово-злакових агрофітоценозів у третьому укосі залежно від сортового складу та способу сівби, т/га

Фактор А – агрофітоценоз	Фактор В – спосіб сівби	2016 рік	2017 рік	2018 рік	середнє за 2016-2018 рр.
Конюшина лучна Спарта + тимофіївка лучна Витава + пажитниця багатоквіткова	рядковий	1,25	0,98	0,67	0,97
	перехресний	1,40	1,19	0,81	1,13
	роздільно-перехресний	1,47	1,81	1,22	1,50
Конюшина лучна Павлина + тимофіївка лучна Витава + пажитниця багатоквіткова	рядковий	1,43	1,15	0,87	1,15
	перехресний	1,42	1,33	0,91	1,22
	роздільно-перехресний	1,52	1,61	1,31	1,48
Люцерна посівна Серафима + пирій середній Хорс + костриця очеретяна Людмила	рядковий	1,73	1,84	1,09	1,55
	перехресний	1,71	2,00	1,36	1,69
	роздільно-перехресний	1,94	2,12	1,55	1,87
Люцерна посівна Синюха + пирій середній Хорс + костриця очеретяна Людмила	рядковий	1,89	1,91	1,35	1,72
	перехресний	1,94	2,17	1,63	1,91
	роздільно-перехресний	2,18	2,38	1,87	2,14
$НІР_{05}$, т/га	А	0,11	0,22	0,11	А (рік) 0,15 В (агрофітоценоз) 0,21 С (спосіб сівби) 0,15
	В	0,10	0,19	0,10	
	АВ	0,19	0,38	0,19	

Третього року використання (четвертого року життя) рядковий спосіб сівби забезпечив вихід сухої речовини на рівні 0,87 т/га у травосумішки із конюшиною лучною сорту Павлина, 0,67 т/га із сортом Спарта, 1,09 т/га у люцерново-злаковому агрофітоценозі із сортом Серафима та 1,35 т/га із сортом Синюха. Для перехресного та роздільно-перехресного способу сівби зазначені

показники становили відповідно 0,91, 0,81, 1,36, 1,63 та 1,31, 1,22, 1,55 та 1,87 т/га.

У сумі за три укоси першого року використання найбільш продуктивним виявився роздільно-перехресний спосіб сівби, при якому бобові компоненти висівалися в одному, а злакові в перехресному до нього напрямі, (табл. 5.11).

Таблиця 5.11

Вихід сухої речовини бобово-злакових агрофітоценозів у сумі за три укоси залежно від сортового складу та способу сівби, т/га

Фактор А – агрофітоценоз	Фактор В – спосіб сівби	2016 рік	2017 рік	2018 рік	середнє за 2016-2018 рр.
Конюшина лучна Спарта + тимофіївка лучна Витава + пажитниця багатоквіткова	рядковий	11,65	8,80	5,75	8,73
	перехресний	12,07	9,85	6,97	9,63
	роздільно-перехресний	12,84	11,09	7,91	10,61
Конюшина лучна Павлина + тимофіївка лучна Витава + пажитниця багатоквіткова	рядковий	10,49	10,16	8,30	9,65
	перехресний	11,40	11,05	8,62	10,36
	роздільно-перехресний	12,09	11,95	9,88	11,31
Люцерна посівна Серафима + пирій середній Хорс + костриця очеретяна Людмила	рядковий	9,01	11,15	8,71	9,62
	перехресний	9,55	11,71	9,55	10,27
	роздільно-перехресний	10,45	12,46	10,32	11,08
Люцерна посівна Синюха + пирій середній Хорс + костриця очеретяна Людмила	рядковий	9,99	11,92	9,88	10,60
	перехресний	10,72	12,51	10,83	11,35
	роздільно-перехресний	11,39	13,32	11,75	12,15
$НІР_{05}$, т/га	А	0,24	0,19	0,17	А (рік) 0,21 В (агрофітоценоз) 0,22 С (спосіб сівби) 0,21
	В	0,21	0,12	0,11	
	АВ	0,41	0,33	0,30	

В травосумішках із сортом конюшини Спарта урожайність сухої речовини становила 12,84 т/га, а із сортом Павлина 12,09 т/га, тоді як за рядкового та перехресного способів сівби зазначений показник був на рівні 11,65 та 12,07 і 10,49 та 11,40 т/га. Для люцерново-злакових агрофітоценозів роздільно-перехресний спосіб сівби забезпечив вихід сухої речовини 10,45 т/га

у сорту Серафима та 11,39 т/га у сорту Синюха. Контрольний варіант (із рядковою сівбою) та перехресний спосіб відзначилися виходом сухої речовини відповідно 9,01 та 9,55 і 9,99 та 10,72 т/га.

На другий рік використання вихід сухої речовини травосумішки із сортом конюшини Павлина становив 11,72 т/га, а із сортом Спарта 11,29 т/га, тоді як за рядкового та перехресного способів сівби зазначений показник був на рівні 10,20 та 9,42 і 11,02 та 10,12 т/га.

Для люцерново-злакових агрофітоценозів роздільно-перехресний спосіб сівби забезпечив вихід сухої речовини 12,46 т/га у сорту Серафима та 13,32 т/га у сорту Синюха. Контрольний варіант (із рядковою сівбою) та перехресний спосіб відзначилися виходом сухої речовини відповідно 11,15 та 11,92 і 11,71 та 12,51 т/га.

Третього року використання в травосумішці із сортом конюшини Павлина урожайність сухої речовини становила 7,11 т/га, а із сортом Спарта 6,28 т/га, тоді як за рядкового та перехресного способів сівби зазначений показник був на рівні 7,99 та 7,36 і 9,37 та 8,46 т/га.

Для люцерново-злакових агрофітоценозів роздільно-перехресний спосіб сівби забезпечив вихід сухої речовини 10,32 т/га у сорту Серафима та 11,75 т/га у сорту Синюха. Контрольний варіант (із рядковою сівбою) та перехресний спосіб відзначилися виходом сухої речовини відповідно 8,71 та 9,88 і 9,55 та 10,83 т/га.

В середньому за три роки використання урожайність травосумішок за роздільно-перехресної сівби виявилася найвищою серед досліджуваних варіантів і становила 10,61 т/га у травосумішок із сортом конюшини лучної Спарта, 11,31 т/га із сортом Павлина, 11,08 т/га із сортом люцерни посівної Серафима та 12,15 т/га із сортом Синюха.

На контрольному варіанті досліду (звичайна рядкова сівба) вихід сухої речовини становив відповідно 8,73, 9,65, 9,62 і 10,60 т/га

Залежність рівня урожаю травосумішок конюшини лучної та люцерни посівної залежно від гідротермічних умов вегетаційного періоду описується

регресійними моделями:

$$У_1=64,958 + 0,037*X_1 – 4,169*X_2,$$

$$У_2=81,773 + 0,012*X_1 – 4,526*X_2,$$

де, $У_1$, $У_2$ – урожай сухої речовини відповідно конюшиново-злакових та люцерново-злакових травосумішок, т/га, X_1 та X_2 – відповідно сума опадів (мм) та температура повітря (°С) за період вегетації багаторічних трав .

Таким чином, порівняльна оцінка способів сівби конюшиново-злакових та люцерново-злакових травосумішок засвідчила перевагу роздільно-перехресної сівби, як найбільш продуктивної за виходом сухої речовини з 1 га.

5.2.3. Якість, поживність та кормова продуктивність конюшиново-злакових та люцерново-злакових агрофітоценозів залежно від залежно від компонентного складу та способів сівби

Бобові трави відіграють важливу роль у формуванні травостоїв лучних фітоценозів. Збагачуючи їх бобовими компонентами, можна збільшити мобілізацію біологічного азоту і цим самим усунути його дефіцит в кормовиробництві та збільшити виробництво повноцінних екологічно чистих кормів [167, 294, 549]. Включення багаторічних бобових трав до складу травосумішок підвищує продуктивність сіяних травостоїв, вміст в кормі сирого протеїну, забезпеченість кормової одиниці перетравним протеїном [294, 554].

Одним із шляхів вирішення цього питання є подовження продуктивного їх довголіття, якого можна досягти, як зазначають багато авторів, змінюючи спосіб сівби, а отже конфігурацію просторового розміщення рослин на площі [202, 258, 260, 317, 318].

Нашими дослідженнями встановлено, що способи сівби конюшиново-злакових та люцерново-злакових агрофітоценозів впливали на якісні показники отриманого з них корму. На основі результатів хімічного аналізу було визначено вміст поживних речовин в одиниці абсолютно-сухого корму, (табл. 5.12).

Таблиця 5.12

Кормова цінність сінокісного корму залежно від компонентного складу та способів сівби, (середнє за 2016-2018 рр)

Фактор А – агрофітоценоз*	Фактор В – спосіб сівби											
	рядковий				перехресний				роздільно-перехресний			
	вміст в абсолютно-сухому кормі											
	сирий протеїн, %	сира клітковина, %	обмінна енергія, Мдж,	кормові одиниці, кг	сирий протеїн, %	сира клітковина, %	обмінна енергія, Мдж,	кормові одиниці, кг	сирий протеїн, %	сира клітковина, %	обмінна енергія, Мдж,	кормові одиниці, кг
1	13,7±0,25	27,1±0,20	9,28±0,11	0,70±0,05	14,3±0,22	26,9±0,24	9,41±0,11	0,72±0,03	14,8±0,15	26,5±0,21	9,53±0,06	0,74±0,03
2	14,6±0,16	27,2±0,15	9,46±0,06	0,73±0,03	15,1±0,16	27,0±0,21	9,57±0,06	0,74±0,02	15,5±0,11	26,4±0,05	9,67±0,13	0,76±0,05
3	14,7±0,05	27,3±0,23	9,48±0,03	0,73±0,02	14,8±0,13	27,3±0,16	9,50±0,03	0,73±0,03	15,0±0,20	27,1±0,13	9,55±0,08	0,74±0,02
4	15,1±0,11	27,0±0,21	9,57±0,09	0,74±0,06	15,1±0,25	27,2±0,03	9,56±0,12	0,74±0,03	15,6±0,23	26,6±0,11	9,68±0,10	0,76±0,02

*Примітка: 1. Конюшина лучна Павлина + тимофіївка лучна Витава + пажитниця багатоквіткова; Конюшина лучна Спарта + тимофіївка лучна Витава + пажитниця багатоквіткова 3. Люцерна посівна Серафима + пирій середній Хорс + костриця очеретяна Людмила Люцерна посівна Синюха + пирій середній Хорс + костриця очеретяна Людмила

Вміст сирого протеїну в зразках відібраних із агрофітоценозу сорту Павлина рядкового посіву становив 13,7%, перехресного 14,3%, роздільно-перехресного – 14,8%. Вміст сирої клітковини, обмінної енергії та кормових одиниць знаходився на рівні відповідно 27,1, 26,9 та 26,5%, 9,28, 9,41та 9,53 МДж/га, 0,70, 0,72 та 0,74 к.од/кг.

Для сорту Спарта зазначені показники сирого протеїну були на рівні відповідно 14,6% при рядковій сівбі, 15,1% при перехресній та 15,5% при роздільно-перехресній сівбі.

Вміст сирої клітковини становив 27,2-26,4%, обмінної енергії - 9,46-9,57 МДж/га та 0,73-0,76 к.од./кг на.с.р

Способи сівби люцерново-злакових агрофітоценозів також вплинули на якість сінокісного корму. Як і для конюшиново-злакових травостоїв, для люцернових також оптимальною виявилася роздільно-перехресна сівба. Так, висівання сорту Серафима із злаками звичайним рядковим способом забезпечило вміст в кормі 14,7% сирого протеїну, 27,3% сирої клітковини, 9,48 МДж/кг обмінної енергії та 0,73 к.од, тоді як за роздільно-перехресної сівби зазначені показники були на рівні відповідно 15,0%, 27,1%, 9,55МДж/кг оінної енергії та 0,74 к.од.

Для сорту люцерни посівної Синюха оптимальним способом сівби також був роздільно-перехресний, який забезпечив вміст сирого протеїну 15,6%,сирої клітковини 26,6%, обмінної енергії – 9,68 МДж/кг, кормових одиниць – 0,76, тоді як за традиційної сівби зазначені показники знаходилися на рівні 15,1%, 27,0%, 9,57 МДж/кг та 0,74к.од.

Вихід кормових одиниць у сорту Павлина при висіванні звичайним рядковим способом становив 6,75 т/га, а обмінної енергії – 89,77 ГДж/га, а при роздільно-перехресній сівбі – 8,37 т/га та 108,41 ГДж/га, (табл. 5.13).

Для сорту Спарта, зазначені показники знаходилися на рівні відповідно 6,34 т/га та 82,79 ГДж/га та 8,05 т/га і 102,71 ГДж/га.

Для люцерново-злакових травостоїв також відмічена перевага роздільно-перехресної сівби, яка забезпечила вихід кормових одиниць на рівні 9,31 т/га у

сорту Синюха та 8,22 т/га у сорту Серафима. Вихід обмінної енергії становив при цьому 118,63 та 106,25 ГДж/га.

Традиційна сівба люцерново-злакових агрофітоценозів звичайним рядковим способом забезпечила продуктивність 1 га за кормовими одиницями на рівні 6,99 т у сорту Серафима та 7,86 т у сорту Синюха.

Таблиця 5.13

Продуктивність бобово-злакових агрофітоценозів залежно від компонентного складу та способу сівби, (середнє за 2016-2018 рр)

Фактор А – агрофітоценоз	Фактор В – спосіб сівби					
	рядковий		перехресний		роздільно-перехресний	
	к.од, т	ОЕ, ГДж	к.од, т	ОЕ, ГДж	к.од, т	ОЕ, ГДж
Конюшина лучна Павлина + тимофіївка лучна Витава + пажитниця багатоквіткова	6,76	89,77	7,46	98,07	8,37	108,41
Конюшина лучна Спарта + тимофіївка лучна Витава + пажитниця багатоквіткова	6,34	82,79	7,12	92,54	8,07	102,71
Люцерна посівна Серафима + пирій середній Хорс + костриця очеретяна Людмила	7,03	91,09	7,50	98,12	8,20	106,25
Люцерна посівна Синюха + пирій середній Хорс + костриця очеретяна Людмила	7,84	101,44	8,40	109,68	8,99	118,63
$НІР_{05}$, т/га к.од.	А (рік) – 0,18; В (агрофітоценоз) – 0,19; С (норма висіву бобового компонента) – 0,18; АВ – 0,26; АС – 0,24; ВС – 0,26; АВС – 0,37					
$НІР_{05}$, ГДж/га ОЕ	А (рік) – 1,19; В (агрофітоценоз) – 1,37; С (норма висіву бобового компонента) – 1,19; АВ – 2,37; АС – 2,06; ВС – 2,37; АВС – 4,11					

Вихід обмінної енергії знаходився на рівні відповідно 91,09 та 101,44 ГДж/га.Перехресний спосіб сівби займав проміжне положення між звичайним рядковим та роздільно-перехресним за виходом кормових одиниць та обмінної енергії.

Висновки до розділу 5

На підставі проведених досліджень та аналізу отриманих даних можна зробити такі висновки:

1. При створенні сіяних бобово-злакових сінокосів, для ефективного їх використання, враховувати біологічні та сортові особливості компонентів травосумішок.

2. При вивченні норм висіву насіння конюшини лучної та люцерни посівної у одновидових та сумісних посівах встановлено, що оптимальною є 6-10 млн/га схожих насінин залежно від особливостей сорту.

3. Сівба сіяних сінокосів роздільно-перехресним способом в умовах Лісостепу західного є значно ефективнішою порівняно із традиційною рядковою. Вихід сухої речовини при цьому становить відповідно 10,27-12,15 та 8,73-10,60 т/га.

Основні положення дисертації викладені в наукових працях [457, 459, 461, 472, 476, 478, 491].

6. АГРОТЕХНОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ВИРОЩУВАННЯ АГРОФІТОЦЕНОЗІВ ОЗИМИХ ТА ЯРИХ КОРМОВИХ КУЛЬТУР

6.1. Продуктивність агроценозів горошку посівного та вівса посівного залежно від передпосівної обробки насіння

6.1.1 Вплив компонентного складу та способу передпосівної обробки насіння бобового компонента на формування однорічних агрофітоценозів

Найважливішим завданням технології вирощування будь-якої культури, в тому числі і однорічних кормових трав, є максимальне розкриття їх генетичного потенціалу, якого можна досягти підвищення ефективності використання ФАР [406].

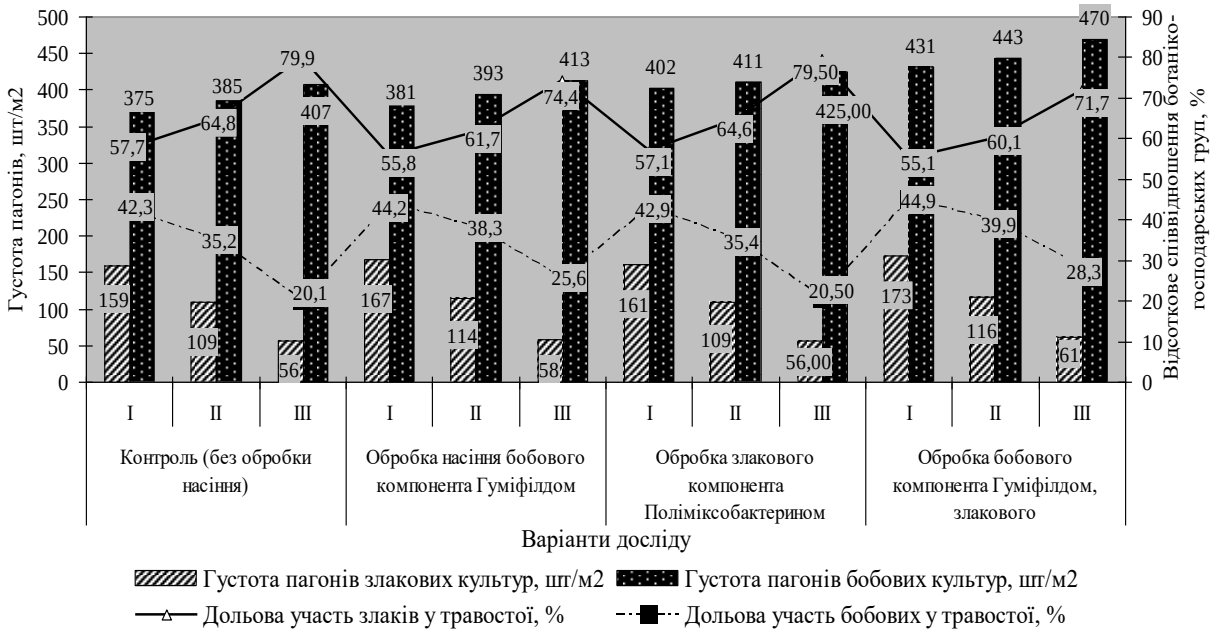
Зазвичай, сільськогосподарські культури використовують тільки 0,5-1,5% сонячної енергії. Тому фотосинтетичний апарат багатьох рослин має низьку активність [176, 295].

Як зазначає А.А. Ничипорович та Е.Ю. Романова, знаючи, що інтенсивність світлових реакцій фотосинтезу залежить від зовнішніх умов росту і розвитку рослин, доцільно їх оптимізувати таким чином, щоб максимально використати сонячну енергію для формування урожаю [362, 430]

Одним із шляхів підвищення ефективності використання ФАР у польовому кормовиробництві, а отже і збільшення урожаю є створення сумішей однорічних кормових культур із врахуванням морфологічних ознак та біологічних особливостей їх росту і розвитку, стійкості до вилягання, особливостей використання вологи, поживних речовин та сонячної енергії [172, 173, 248, 261, 281-282, 545].

Як зазначає А.О. Бабич, при правильному доборі компонентів у змішаних посівах, листя злакових і бобових культур розміщуються в різних ярусах, що сприяє повнішому засвоєнню сонячної енергії [24, 31].

Нашими дослідженнями встановлено, що елементи технології вирощування, які вивчалися в досліді впливали на формування травостою бобово-злакових сумішок, (рис. 6.1)



*Примітка: * I. Горошок посівний (ярий) 75% + овес посівний 25%; II. Горошок посівний (ярий) 75% + овес посівний 50%; III. Горошок посівний (ярий) 75% 25%+овес посівний 75%

Рис. 6.1. Формування травостою агрофітоценозу горошку посівного з вівсом посівним залежно від норми висіву насіння та передпосівної обробки насіння

Серед варіантів досліду найменшою густотою пагонів горошку посівного відзначилися варіанти без обробки насіння компонентів агрофітоценозу та при обробці вівса Поліміксмобактерином – відповідно 56-159 та 56-161 шт/м^2. На зазначених варіантах досліду налічувалося відповідно 375-407 та 402-425 шт/м^2 пагонів вівса посівного. Порівняно із контрольним варіантом, застосування Поліміксобактерину, сприяло кращому кущенню та зростанню густоти пагонів злакового компонента на 4,4-7,0%

Застосування Гуміфілду, завдяки якому відбулося зростання польової схожості насіння, сприяло зростанню густоти пагонів бобового компонента до

58-167 шт/м^2, що більше від контролю на 3,5-5,0%. Чисельність пагонів злакового компонента залишилася майже незмінною і становила 381-413 шт/м^2

Найінтенсивніше формування густоти пагонів горошку посівного та вівса посівного спостерігалося на варіанті із застосуванням Гуміфілду для обробки насіння горошку посівного та Поліміксобактерину – для вівса посівного. На зазначеному варіанті досліду налічувалося 61-173 пагони бобового компонента та 431-470 шт/м^2 злаків.

Порівняно з контрольним варіантом, на якому обробка насіння не проводилася, чисельність пагонів зросла відповідно на 8,8-8,9 та 15,5-25,6% залежно від компонентного складу агрофітоценозу. Найбільша густота пагонів бобового компонента була на варіантах, де висівалося 75% від повної норми висіву горошку посівного та 25% від повної норми висіву вівса посівного – 159-173 шт/м^2.

Густота пагонів вівса посівного, як свідчать результати досліджень, змінювалася пропорційно нормі висіву злакового компонента травосумішки і найвищою була при сівбі 25% повної норми висіву горошку посівного та 75% від норми вівса посівного у одновидовому посіві – 407-470 шт/м^2.

В цілому ж серед варіантів досліду, найвищою сумарною густотою пагонів (604 шт/м^2) відзначився варіант, на якому висівалася сумішка, що складалася із горошку посівного (75% від норми висіву у одновидовому посіві) та вівса посівного (25% від повної норми висіву у чистому посіві). При цьому насіння бобового компонента оброблялося Гуміфілдом, а злакового Поліміксобактерином.

Елементи технології вирощування, які вивчалися в досліді, впливали на формування ботанічного складу досліджуваних травосумішок. На контролі без обробки насіння дольова участь у травостої найбільш цінного в господарському відношенні компонента – горошку посівного, становила 20,1-42,3%, а вівса посівного – 57,7-79,9%.

Проведення передпосівної обробки насіння бобового компонента Гуміфілдом позитивно позначилося на його рості і розвитку, збільшивши при

цьому дольову участь у травостої до 25,6-44,2%. Частка злаків при цьому зменшилася до 55,8-74,4%.

Застосування Поліміксобактерину в технології вирощування вико-вівсяних сумішок сприяло кращому засвоєнню фосфору рослинами. Співвідношення горошку посівного і вівса посівного на зазначеному варіанті досліду становило 20,5-42,9 : 57,1-79,5%

Найвищою дольовою участю бобового компонента у травостої відзначився варіант, на якому висівалося насіння горошку посівного оброблене Гуміфілдом та вівса посівного Поліміксобактерином – 28,3-44,9%.

Норми висіву насіння горошку посівного та вівса посівного впливали на ботанічний склад травостою.

Серед досліджуваних варіантів найбільше бобових було при висіванні 75% від повної норми висіву горошку посівного та 25% від повної норми висіву вівса посівного – 42,3-44,9%. Дольова участь злакового компонента найвищою була на варіанті, із сівбою 25% повної норми висіву горошку посівного та 75% одно видового посіву вівса посівного – 71,7-79,9% залежно від передпосівної обробки насіння.

Таким чином, найкращі умови для росту і розвитку рослин у сумішках горошку посівного з вівсом посівним створюються при висіванні 75% бобового компонента та 25% злакових культур від повної норми висіву у одновидовому посіві. При цьому насіння бобового компнента оброблялося Гуміфілдом, а злакового – Поліміксобактерином.

6.1.2. Урожайність ярих ранніх кормових агроценозів залежно від елементів технології вирощування

Однорічні бобово-злакові сумішки є важливим джерелом зелених кормів в літній період та сировинною базою для заготівлі сіна, силосу або сінажу з пров'ялених трав. За вмістом поживних речовин рослини в сумісних посівах доповнюють одна одну, завдяки чому можна отримати корми необхідної якості

[191, 333-334]. Традиційними однорічними кормовими травами, які використовуються для вирощування в сумішках з метою отримання зеленої маси, сіна та сінажу, в умовах лісостепової зони області є вика яра та овес посівний [114].

Одним із способів удосконалення технології їх вирощування є передпосівна обробка насіння. Традиційним способом обробки насіння бобових культур є їх передпосівна інокуляція бактеріальними препаратами, створеними на основі симбіотичних азотфіксуючих мікроорганізмів. Проте, при умові наявності в ґрунті представників зазначених видів, ефективність даного технологічного прийому дещо знижується. При цьому актуальним стоїть питання забезпечення повноцінних сходів бобових культур та стимулювання їх росту і розвитку на початкових етапах онтогенезу.

Вирішення цього питання можливе через застосування стимуляторів росту рослин, до яких належить зокрема Гуміфілд. Він являє собою високоактивний гуміново-фульвовий препарат, який містить в своєму складі гумінові кислоти, фульвокислоти, амінокислоти, калій та мікроелементи [155].

Завдяки такому співвідношенню зазначених речовин Гуміфілд є стимулятором росту, імуномодулятором та антистресантом. Оптимізація фосфорного живлення рослин, як одного із найважливіших елементів, відіграє вирішальну роль у формувальні урожаю. Цього можна досягти шляхом застосування фосфорних добрив хімічного походження або покращення засвоєння даного елемента з ґрунту.

З метою кращого засвоєння фосфору з ґрунту було проведено обробку насіння вівса мікробним препаратом Поліміксобактерин, який призначений для поліпшення фосфорного живлення сільськогосподарських культур шлях мобілізації важкодоступного фосфору з ґрунту.

Результати наших досліджень вказують на те, що незважаючи на складні погодні умови, які склалися в період 2016 року, як Гуміфілд так і Поліміксобактерин забезпечили високу ефективність при вирощуванні сумішки горошку посівного з вівсом посівним, (табл. 6.1).

Таблиця 6.1

Урожайність агроценозів ярих ранніх травосумішок залежно від співвідношення компонентів та обробки насіння, т/га

Фактор А – агроценоз*	Фактор В – обробка насіння	Урожай зеленої маси, т/га				Вихід сухої речовини, т/га			
		роки							
		2016	2017	2018	середнє	2016	2017	2018	середнє
1	Контроль без обробки	26,5	27,8	28,6	27,6	5,70	6,21	6,31	6,07
2		25,3	27,6	28,0	27,0	5,54	6,18	6,22	5,98
3		24,5	25,3	26,1	25,3	5,44	5,82	5,89	5,72
1	Обробка горошку посівного Гуміфілдом	28,1	30,3	31,2	29,9	6,15	6,73	6,81	6,56
2		27,0	29,9	30,8	29,4	6,13	6,70	6,80	6,54
3		26,0	28,1	29,1	27,7	5,88	6,43	6,54	6,28
1	Обробка вівса Поліміксобактерином	27,8	29,4	31,9	29,7	6,26	6,62	6,98	6,62
2		27,0	28,0	29,2	28,1	6,18	6,41	6,64	6,41
3		26,3	27,6	28,0	27,3	6,10	6,40	6,44	6,31
1	Обробка горошку посівного Гуміфілдом, вівса Поліміксобактерином	30,6	32,1	33,6	32,1	6,95	7,29	7,53	7,26
2		29,0	31,4	33,0	31,1	6,76	7,22	7,43	7,13
3		27,8	28,5	29,9	28,7	6,53	6,70	6,90	6,71
$НІР_{05}$, т/га		A 0,61 B 0,70 AB 1,21	A 0,49 B 0,57 AB 0,99	A 0,50 B 0,58 AB 1,00	A (рік) 0,43 B (сумішка) 0,43 C (обробка насіння 0,52	A 0,15 B 0,17 AB 0,30	A 0,11 B 0,13 AB 0,23	A 0,12 B 0,14 AB 0,25	A (рік) 0,16 B (сумішка) 0,16 C (обробка насіння 0,17

* Примітка: Травосумішки згідно схеми досліду

Урожайність зеленої маси знаходилася в межах 24,5-30,6 т/га, а сухої речовини – 5,44-6,95 т/га. Обробка насіння горошку посівного перед сівбою Гуміфілдом позитивно позначилася на продуктивності однорічних агроценозів, забезпечивши достовірне зростання урожаю до рівня 26,0-28,1 т/га зеленої маси та 5,88-6,15 т/га сухої речовини.Прибавка урожаю зеленої маси, порівняно із контролем без обробки складала 1,5-1,7 т/га, а сухої речовини – 0,44-0,59 т/га залежно від співвідношення компонентів.

Застосування Поліміксобактерину для обробки насіння вівса посівного, який входив до складу травосумішки, забезпечило урожайність зеленої маси кормового агроценозу на рівні 27,0-26,8 т/га та 6,10-6,26 т/га сухої речовини. Прибавка урожаю за рахунок застосування фосфоромобілізуючих бактерій становила 1,3-1,8 т/га, а за сухою речовиною – 0,56-0,66 т/га залежно від співвідношення компонентів у суміші.

Найбільшої продуктивності за зеленою масою та сухою речовиною було досягнуто на варіантах із обробкою горошку посівного Гуміфілдом, а вівса посівного – Поліміксобактерином. Залежно від варіанта досліду урожайність зеленої маси становила 27,8-30,6 т/га, а сухої речовини 6,53-6,95 т/га. Порівняно із контролем без обробки прибавка урожаю зеленої маси становила 3,30-4,10 т/га, а сухої речовини - 1,09-1,25 т/га.

Серед досліджуваних агроценозів найбільшою урожайністю зеленої маси та сухої речовини відзначився варіант на якому висівалося 75% від повної норми висіву горошку посівного та 25% вівса посівного, відповідно 26,5 та 5,70 т/га. Порівняно із абсолютним контролем без обробки прибавка урожаю зеленої маси становила 4,10 т/га а сухої речовини – 1,25 т/га.

Погодні умови першої половини 2017 року відзначилися більшою кількістю опадів порівняно із 2016, що зумовило вищий рівень урожайності листостеблової маси та сухої речовини, порівняно попереднім роком. Серед варіантів досліду урожайність зеленої маси знаходилася в межах 25,3-30,6 т/га, а сухої речовини – 5,82-7,29 т/га.

Обробка насіння горошку посівного стимулятором росту Гуміфілд забезпечила урожайність листостеблової маси на рівні 28,1-30,3 т/га, а сухої речовини – 6,43-6,73 т/га залежно від дольової участі компонентів агрофітоценозу.

На варіантах із застосуванням передпосівної обробки насіння вівса Поліміксобактерином урожайність листостеблової маси становила 27,6-29,4 т/га, а сухої речовини – 6,40-6,62 т/га залежно від співвідношення компонентів травостою.

Найвища урожайність зеленої маси – 28,5-32,1 т/га та сухої речовини – 6,70-7,29 т/га відмічено на варіанті із висіванням насіння горошку посівного, яке було оброблене Гуміфілдом та вівса посівного обробленого Поліміксобактерином.

Аналізуючи продуктивність досліджуваних агрофітоценозів слід зазначити, що найвищою продуктивністю за зеленою масою та сухою речовиною відзначився травостої, в яких містилося 75% горошку посівного та 25% вівса від повної норми висіву насіння відповідно 27,8-32,1 т/га та 6,21-7,29 т/га, а найменш продуктивним – варіант із висіванням 25% горошку посівного та 75% вівса посівного – 25,3-28,5 та 5,82-6,70 т/га.

В цілому ж серед варіантів досліду найвищою продуктивністю відзначився варіант із висіванням однорічної кормової суміші, до складу якої входили 75% горошку посівного від повної норми висіву насіння в чистому вигляді оброблене Гуміфілдом та 25% вівса посівного від повної норми висіву насіння у чистому вигляді оброблене Поліміксобактерином – 32,1 т/га зеленої маси та 7,29 т/га сухої речовини.

Погодні умови першої половини 2018 року відзначилися кращими гідротермічними показниками, порівняно із 2017 та 2016 роками, та створило сприятливі умови для росту, розвитку та формування кормової продуктивності ярих ранніх кормових культур. Серед варіантів досліду урожайність зеленої маси знаходилася в межах 26,1-33,6 т/га, а сухої речовини – 5,89-7,53 т/га.

Серед варіантів сумісного вирощування вівса посівного та горошку посівного найвища продуктивність відмічена у варіанту, де висівалося насіння горошку посівного 75% від повної норми висіву та вівса посівного – 25% від норми висіву у чистому вигляді – 38,6-33,6 т/га листостеблової маси та 6,31-7,53 т/га сухої речовини залежно від передпосівної обробки насіння компонентів агрофітоценозів.

Обробка насіння горошку посівного стимулятором росту Гуміфілдом забезпечила урожайність листостеблової маси на рівні 29,1-31,2 т/га, а сухої речовини – 6,54-6,81 т/га залежно від дольової участі компонентів агрофітоценозу.

На варіантах із застосуванням передпосівної обробки насіння вівса Поліміксобактерином урожайність листостеблової маси становила 28,0-31,9 т/га, а сухої речовини – 6,44-6,98 т/га залежно від співвідношення компонентів травостою.

Найбільш ефективним виявилося висівання насіння горошку посівного, яке було оброблене Гуміфілдом та вівса посівного обробленого Поліміксобактерином. На зазначеному варіанті досліду урожайність зеленої маси становила 29,9-33,6 т/га, а сухої речовини – 6,90-7,53 т/га.

Аналізуючи продуктивність досліджуваних агрофітоценозів слід зазначити, що найвищою продуктивністю за зеленою масою та сухою речовиною відзначився травостої, в яких містилося 75% горошку посівного та 25% вівса від повної норми висіву насіння відповідно 28,6-33,6 т/га та 6,31-7,53 т/га, а найменш продуктивним – варіант із висіванням 25% горошку посівного та 75% вівса посівного – 26,1-29,9 та 5,89-6,90 т/га.

В цілому ж серед варіантів досліду найвищою продуктивністю відзначився варіант із висіванням однорічної кормової суміші, до складу якої входили 75% горошку посівного від повної норми висіву насіння в чистому вигляді оброблене Гуміфілдом та 25% вівса посівного від повної норми висіву насіння у чистому вигляді оброблене Поліміксобактерином – 33,6 т/га зеленої маси та 7,53 т/га сухої речовини.

В середньому за три роки досліджень урожайність листостеблової маси на варіантах без обробки насіння становила 25,3-27,6 т/га а сухої речовини - 5,72-6,07 т/га. Обробка насіння горошку посівного стимулятором росту Гуміфілд сприяла зростанню урожайності до рівня 27,7-29,9 та 6,28-6,56 т/га. Мікробіологічний препарат Поліміксобактерин забезпечив зростання продуктивності одного гектара посіву на рівні 27,3-29,7 т зеленої маси та 6,31-6,62 т сухої речовини.

Найвищою урожайністю за листостебловою масою та сухою речовиною відзначилися варіанти досліду на яких висівалося оброблене стимулятором росту Гуміфілд насіння горошку посівного та мікробіологічним препаратом Поліміксобактерин насіння вівса посівного – відповідно 28,7-32,1 та 6,71-7,26 т/га.

В цілому ж серед варіантів досліду в середньому за три роки досліджень, найбільш продуктивним виявився варіант на якому висівалося оброблене стимулятором росту Гуміфілд насіння горошку посівного та мікробіологічним препаратом Поліміксобактерин насіння вівса посівного – 32,1 т/га листостеблової маси та 7,26 т/га сухої речовини. Співвідношення компонентів при цьому становило 75% горошку посівного та 25% вівса посівного від повної норми висіву насіння

Дисперсійний аналіз результатів досліджень вказує на те, що найбільший вплив на формування урожаю мала передпосівна обробка насіння – 57,0%, (рис. 6.2).

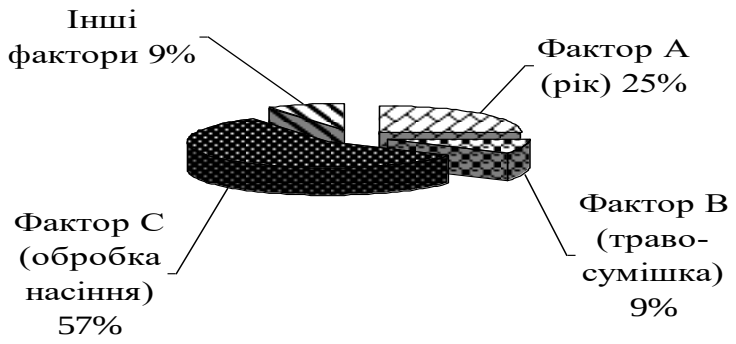


Рис. 6.2. Частка впливу факторів на формування урожаю

Компонентний склад травосумішки визначав рівень урожаю на 9%, а погодні умови вегетаційного періоду – на 25%.

6.1.3. Якість корму та продуктивність посівів ярих ранніх кормових культур

Дослідженнями вчених-кормовиків встановлено, що продуктивність вико-вівсяної сумішки суттєво залежить від екологічних факторів вирощування. Сумісні посіви злакових та бобових однорічних трав дають збалансовані за цукровопротеїновим співвідношенням корми, які відповідають фізіологічним потребам тварин. Якість зеленої маси сумішки відрізняється високою поживністю, гарним поїданням і засвоюваністю організмом тварин [381].

Нашими дослідженнями встановлено, що хімічний склад агроценозів горошку посівного та вівса посівного залежав від співвідношення компонентів у сумішках та передпосівної обробки насіння, (табл. 6.2).

Вміст сирого протеїну, як одного із визначальних показників якості корму знаходився на рівні 15,2-17,2% залежно від варіанту досліду.

Порівняльна оцінка досліджуваних травосумішок засвідчила перевагу агроценозу, в якому співвідношення горошку посівного та вівса знаходилося на рівні 75:25, від повної норми висіву у чистому вигляді. На зазначених варіантах досліду вміст сирого протеїну становив 16,4-17,2% залежно від передпосівної обробки насіння. Зменшення частки горошку посівного в сумішці до 50% від повної норми висіву у чистому вигляді та збільшення вівса посівного спричинило зменшення вмісту протеїну до 15,8-16,8%.

Співвідношення бобового і злакового компонентів у сумішці 25%:75% від повної норми висіву у чистому вигляді, забезпечило найменший вміст сирого протеїну – 15,2-16,1% залежно від передпосівної обробки насіння.

Серед досліджуваних варіантів досліду, де вивчалася передпосівна обробка насіння найменший вміст сирого протеїну відмічено на контролі –

15,2-16,4%. Проведення передпосівної обробки насіння горошку посівного гуміновим добривом з властивостями стимулятора росту Гуміфілд позитивно позначилося на вмісті сирого протеїну в кормі, вміст якого збільшився до 15,6-16,9%.

Таблиця 6.2

Хімічний склад сухої речовини сумішей вівса з горошком посівним, у середньому за 2016-2018 рр.

Фактор А - агроценоз	Фактор В – обробка насіння	Сирий протеїн	Сира клітковина	БЕР	Сирий жир	Сира зола
Горошок посівний 75%+овес посівний 25%	Контроль без обробки	16,4±0,25	26,3±0,19	47,9±0,21	2,5±0,14	6,9±0,09
Горошок посівний 50%+овес посівний 50%		15,8±0,03	26,5±0,21	48,2±0,14	2,3±0,09	7,2±0,13
Горошок посівний 25%+овес посівний 75%		15,2±0,21	26,9±0,05	48,1±0,10	2,3±0,11	7,5±0,25
Горошок посівний 75%+овес посівний 25%	Обробка горошку посівного Гуміфілдом	16,9±0,19	25,8±0,11	48,3±0,11	2,6±0,05	6,4±0,09
Горошок посівний 50%+овес посівний 50%		16,5±0,21	26,1±0,21	48,1±0,09	2,5±0,03	6,8±0,03
Горошок посівний 25%+овес посівний 75%		15,6±0,20	26,3±0,23	48,5±0,05	2,4±0,02	7,2±0,14
Горошок посівний 75%+овес посівний 25%	Обробка вівса посівного Поліміксо-бактерином	16,7±0,31	25,9±0,09	48,5±0,08	2,6±0,11	6,3±0,21
Горошок посівний 50%+овес посівний 50%		16,3±0,22	26±0,14	48,5±0,16	2,5±0,15	6,7±0,24
Горошок посівний 25%+овес посівний 75%		15,5±0,23	26,1±0,17	48,8±0,23	2,5±0,18	7,1±0,26
Горошок посівний 75%+овес посівний 25%	Обробка горошку посівного Гуміфілдом, вівса посівного Поліміксо-бактерином	17,2±0,19	25,6±0,22	48,1±0,14	2,9±0,10	6,2±0,13
Горошок посівний 50%+овес посівний 50%		16,8±0,24	26,0±0,19	47,9±0,19	2,7±0,09	6,6±0,22
Горошок посівний 25%+овес посівний 75%		16,1±0,21	26,5±0,09	47,8±0,22	2,7±0,16	6,9±0,16

Фосфоромобілізуючі бактерії, які входять до складу мікробного препарату Поліміксобактерин, та якими було оброблено насіння вівса збільшили кількість протеїну в кормі до рівня 15,5-16,7%, що було на рівні Гуміфілду. Варіанти досліду, де висівалося насіння горошку посівного, що було оброблене Гуміфілдом та вівса посівного, яке інокулювалося Поліміксобактерином виявилися найкращими за вмістом сирого протеїну в

абсолютно-сухому кормі. Залежно від співвідношення компонентів у вико-вівсяній сумішці, його вміст становив 16,1-17,2%.

В цілому ж серед варіантів досліду найвищий вміст сирого протеїну зафіксовано при висіванні травосумішки, де норма висіву горошку посівного становила 75% від повної норми висіву у чистому вигляді, а вівса – 25% від висівання у одновидовому посіві, при цьому насіння бобового компонента оброблялося Гуміфілдом, а злакового – Поліміксобактерином – 17,2%.

Серед агрофітоценозів горошку посівного з вівсом посівним найменший вміст сирої клітковини був на варіанті, де висівалася травосумішка, в якій норма висіву бобового компонента становила 75%, а вівса посівного – 25% від норми висіву у одновидовому посіві – 25,6-26,3%, а найбільший – при висіванні 25% бобового компонента та 75% злакового від повної норми висіву у чистому вигляді – 26,1-26,9% залежно від передпосівної обробки насіння.

Порівняно невисокий вміст сирої клітковини у досліді зумовлений їх відчуженням у фазу максимального накопичення поживних речовин – цвітінні-початку утворення бобів у горошку посівного (ВВСН 51-61) та колосіння вівса посівного (ВВСН 51-55).

Серед варіантів досліду, на яких вивчалася передпосівна обробка насіння, найменшим вмістом сирої клітковини, а отже і найвищими показниками якості, відзначився варіант із висіванням насіння горошку посівного, яке було оброблене Гуміфілдом та вівса, насіння кого оброблялося Поліміксобактерином – 25,6-26,5%. Найвищий вміст сирої клітковини відмічено на контролі – 26,3-26,9%, що свідчить про низьку якість корму на зазначеному варіанті досліду.

Слід відмітити, що вміст без азотистих екстрактивних речовин (БЕР) та сирого жиру в незначній мірі змінювався на варіантах досліду і знаходився на рівні відповідно 47,8-48,8% та 2,3-2,9%.

Вміст сирої золи в кормі збільшувався із зростанням норми висіву злакового компонента у сумішці. Так, на варіанті досліду, де висівалося 75% горошку посівного та 25% вівса посівного від повної норми висіву у чистому вигляді вміст золи становив 6,2-6,9%, при висіванні у травосумішках 50%

горошку посівного та 50% вівса посівного зазначені показники були на рівні 6,6-7,2%. При зміні співвідношення компонентів у сумішці до рівня 75% бобових та 25% злаків від повної норми висіву у чистому вигляді – 6,2-6,9%.

Серед досліджуваних варіантів передпосівної обробки насіння найменшим вмістом золи відзначився варіант із висіванням насіння горошку посівного, яке було оброблене Гуміфілдом та вівса, насіння кого оброблялося Поліміксобактерином – 6,2-6,9%, а найвищим контрольний варіант без обробки – 6,9-7,5% залежно від співвідношення компонентів у сумішці.

Найкращими показниками якості корму відзначився варіант, на якому висівалося насіння горошку посівного, яке було оброблене Гуміфілдом та вівса, насіння кого оброблялося Поліміксобактерином, а норма висіву компонентів у сумішці становила відповідно 75% та 25% від повної норми висіву у одно видовому посіві.

На основі проведеного хімічного аналізу корму проведено розрахунки із визначення поживності та енергетичної цінності корму. Дослідженнями встановлено, що вміст кормових одиниць, перетравного протеїну та обмінної енергії в абсолютно-сухому кормі залежав від співвідношення компонентів агрофітоценозів та передпосівної обробки насіння, (табл. 6.3).

Залежно від співвідношення компонентів у сумішках та передпосівної обробки насіння вміст кормових одиниць в абсолютно-сухому кормі становив 0,75-0,82.

Найвищий його вміст відмічений у травосумішки, яка складалася із 75% горошку посівного та 25% вівса посівного, від норми висіву у одновидовому посіві - 0,79-0,82. На цьому ж варіанті зафіксовані найвищий вміст обмінної енергії та перетравного протеїну в кормі – відповідно 9,86-10,04 Мдж/кг та 114,8-120,4 г.

Найменшою поживною цінністю відзначився варіант, на якому висівалася травосумішка, до складу якої входила горошку посівного (25%) та овес посівний (75%) від повної норми висіву у чистому вигляді – 0,75-0,78 к.од./кг, 9,59-9,79 МДж/кг обмінної енергії та 106,4-112,7 г перетравного протеїну.

Таблиця 6.3

Поживність корму горошково-вівсяних агроценозів залежно від співвідношення компонентів та передпосівної обробки насіння, (середнє за 2016-2018 рр.)

Фактор А - агроценоз	Фактор В – обробка насіння	Вміст в 1 кг абсолютно-сухого корму		
		кормових одиниць, кг	обмінної енергії, МДж	перетравного протеїну, г
Горошок посівний 75%+овес посівний 25%	Контроль без обробки	0,79±0,06	9,86±0,23	114,8±2,31
Горошок посівний 50%+овес посівний 50%		0,77±0,03	9,73±0,14	110,6±1,20
Горошок посівний 25%+овес посівний 75%		0,75±0,09	9,59±0,11	106,4±0,95
Горошок посівний 75%+овес посівний 25%	Обробка горошку посівного Гуміфілдом	0,81±0,06	9,98±0,22	118,3±1,31
Горошок посівний 50%+овес посівний 50%		0,79±0,03	9,88±0,09	115,5±1,10
Горошок посівний 25%+овес посівний 75%		0,76±0,03	9,70±0,13	109,2±0,98
Горошок посівний 75%+овес посівний 25%	Обробка вівса посівного Поліміксо-бактерином	0,80±0,05	9,93±0,09	116,9±1,06
Горошок посівний 50%+овес посівний 50%		0,79±0,01	9,85±0,09	114,1±1,22
Горошок посівний 25%+овес посівний 75%		0,76±0,03	9,68±0,11	108,5±1,30
Горошок посівний 75%+овес посівний 25%	Обробка горошку посівного Гуміфілдом, вівса посівного Поліміксо-бактерином	0,82±0,05	10,04±0,14	120,4±1,11
Горошок посівний 50%+овес посівний 50%		0,80±0,08	9,95±0,21	117,6±1,14
Горошок посівний 25%+овес посівний 75%		0,78±0,06	9,79±0,20	112,7±1,21

Серед досліджуваних способів передпосівної обробки насіння на контрольному варіанті поживність корму була найнижчою і становила 0,75-0,79 к.од/кг, 9,59-9,86 МДж/кг обмінної енергії та 106,4-114,8 г/кг перетравного протеїну. Найбільш ефективним виявилося висівання в одній сумішці насіння бобового компонента обробленого Гуміфілдом та вівса посівного обробленого Поліміксобактерин. На зазначеному варіанті досліду в 1 кг абсолютно сухого корму містилося 0,78-0,82 к.од., 9,79-10,04 МДж обмінної енергії та 112,7-120,4 г перетравного протеїну.

Найбільшою поживністю відзначився варіант, на якому висівалося насіння горошку посівного та вівса посівного обробленого мікробним препаратом Поліміксобактерин у співвідношенні 75% бобового компонента та 25% злакового від повної норми висіву у чистому вигляді.

Нами встановлено, що вихід кормових одиниць з одного гектара становив 4,26-5,93 т/га, обмінної енергії – 54,9-72,9 ГДж/га, перетравного протеїну – 0,61-0,87 т/га залежно від варіанта досліду, (рис. 6.3).

Рис. 6.3. Кормова продуктивність агрофітоценозів горошку посівного з вівсом посівним залежно від співвідношення компонентів та передпосівної обробки насіння, (середнє за 2016-2018 рр)

Примітка: І. Горошок посівний 75%+овес 25% від повної норми висіву у одновидовому посіві, ІІ. Горошок посівний 70%+овес 25% від повної норми висіву у одновидовому посіві, ІІІ. Горошок посівний 25%+овес 75%

Серед досліджуваних травосумішок, найвищою продуктивністю відзначився варіант, де висівалося 75% від повної норми висіву горошку посівного та 25% від повної норми висіву вівса посівного у одновидових посівах – 4,78-5,93 т/га кормових одиниць, 0,7-0,87 т/га перетравного протеїну та 59,8-72,9 ГДж/га обмінної енергії. Найменш продуктивним виявився агрофітоценоз, із переважанням злакового компонента (25% горошку посівного та 75% вівса посівного від повної норми висіву у чистому вигляді) – 4,26-5,21

т/га кормових одиниць, 0,61-0,76 т/га перетравного протеїну та 54,9-65,7 ГДж/га обмінної енергії.

На контролі без обробки насіння вихід кормових одиниць з одного гектара становив 4,26-4,78 т, перетравного протеїну – 0,61-0,70 т, обмінної енергії – 54,9-59,8 ГДж, а на варіанті де висівалося насіння горошку посівного оброблене Гуміфілдом та вівса посівного, оброблене Поліміксобактерином, продуктивність була на рівні 5,21-5,93 т/га кормових одиниць, 0,76-0,87 т/га перетравного протеїну та 65,7-72,9 ГДж/га обмінної енергії.

В цілому ж, варіант досліду, на якому висівалося насіння горошку посівного оброблене Гуміфілдом та вівса посівного оброблене Поліміксобактерином у співвідношенні 75% від повної норми висіву бобового компонента та 25% від повної норми висіву злакового компонента забезпечив найвищу продуктивність 5,93 т/га кормових одиниць, 0,87 т/га перетравного протеїну та 72,9 ГДж/га обмінної енергії.

6.2. Продуктивність проміжних посівів озимих кормових культур залежно від елементів технології вирощування

6.2.1 Вплив компонентного складу та способу передпосівної обробки насіння бобового компонента на формування травостою проміжних посівів озимих кормових культур

Характерною особливістю формування травостою озимих проміжних культур є те, що вони висіваються в осінній період, у злаків проходить осіннє кущення, яке продовжується весною і від успішного проходження даного процесу в значній мірі залежить величина майбутнього урожаю [71, 388].

Нашими дослідженнями встановлено, що густота пагонів озимих агрофітоценозів залежала від їх компонентного складу та передпосівної обробки насіння, (табл. 6.4).

Таблиця 6.4

Густота пагонів агрофітоценозів горошку паннонського з тритикале озимим та житом озимим залежно від елементів технології (середнє за 2016-2018 рр)

Варіанти досліду	Густота рослин, шт./м^2					
	Без обробки насіння			Обробка насіння вики паннонської Лігногуматом		
	злаки	бобові	разом	злаки	бобові	разом
Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито озиме 75%	419±57	170±26	588±84	490±37	209±43	699±78
Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито озиме 50%	331±34	191±19	522±52	378±12	215±27	593±22
Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито озиме 25%	212±39	210±30	422±68	250±37	219±18	469±54
Горошок паннонський 2,5 млн./га +тритикале озиме 75%	351±20	188±15	539±31	488±48	190±30	678±78
Горошок паннонський 2,5 млн./га +тритикале озиме 50%	315±41	201±21	516±62	396±44	223±16	619±59
Горошок паннонський 2,5 млн./га +тритикале озиме 25%	200±58	223±22	423±28	244±15	225±41	469±24

Найменша сумарна кількість пагонів на час скошування, у травосумішок із житом озимим відмічена на варіанті де висівалося 25% жита від повної норми висіву у одно видовому посіві – 422 шт/м^2. Збільшення норми висіву жита до 50 та 75% від повної норми висіву сприяло зростанню щільності пагонів відповідно до 522 та 588 шт/м^2.

Обробка насіння горошку паннонського гуміновим препаратом перед сівбою позитивно позначилася на пагоноутворенні у злаків та гілкуванні бобових, (рис. 6.4).

Рис. 6.4 Травосумішка горошку паннонського з житом озимим на початку відновлення весняної вегетації

Густота пагонів при цьому становила 469 шт/м^2 при висіванні мінімальної норми висіву жита (25%), та 593 і 699 шт/м^2 при її зростанні до 50 та 75% від повної норми висіву. З них бобових налічувалося відповідно 219, 215 та 209 шт, а злаків – 250, 378 та 490 шт/м^2.

Аналогічна залежність спостерігається і в формуванні густоти сумішок горошку паннонського з тритикале. Проте, характерною особливістю росту і розвитку рослин тритикале з горошком є краще виживання і як наслідок вища густота бобового компонента та дещо менше кущення і відповідно менша густота пагонів злаків, порівняно із травостоями горошку з житом. Залежно від варіанту досліду сумарна густота пагонів агрофітоценозів горошку з тритикале становила 423-539 шт/м^2 без передпосівної обробки насіння боового компонента та 469-678 шт/м^2 при застосуванні гумінового добрива.

Найвища густота пагонів у зазначених травосумішок відмічена на варіанті, де висівалося оброблене насіння горошку паннонського гуміновим добривом, а норма висіву тритикале озимого становила 75% від повної норми висіву у одновидовому посіві – 678 шт/м^2 (з них на бобові припадало190 шт, а на злаки 488 шт/м^2.

Ботанічний склад кормових агрофітоценозів, як багаторічних так і однорічних, є важливим показником, що дає можливість оцінити домінантні види у травосумішках та дає уявлення про можливу урожайність та якісні показники корму [263, 294, 554]. Нашими дослідженнями встановлено, що різні норми висіву та передпосівна обробка насіння бобового компонента впливали на зміну відсоткового співвідношення ботаніко-господарських груп в агрофітоценозі, (рис. 6.5).

Дольова участь жита озимого залежно від варіанту досліду становила 44,2-65,9% на варіантах без застосування гумінових добрив та 43,9-64,4% при їх застосуванні. Частка тритикале озимого, як культури, яка слабше кущиться, – відповідно 41,6-59,3 та 40,9-58,7% залежно від норми висіву насіння.

Відсоток горошку паннонського знаходився на рівні 34,1-59,1% залежно від варіанту досліду. Зменшення норми висіву злакового компонента спричиняло зростання частки бобових в травостої.

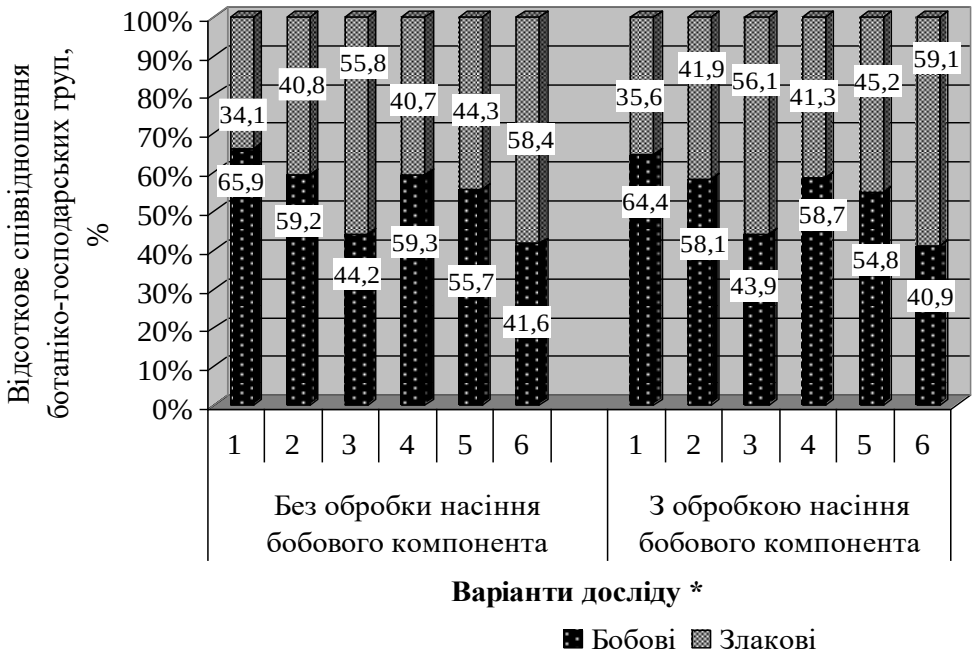


Рис. 6.5. Ботанічний склад однорічних кормових агрофітоценозів, (середнє за 2016-2018 рр).

*Примітка: 1. Горошок паннонський + жито озиме 75%, 2. Горошок паннонський + жито озиме 50%, 3. Горошок паннонський + жито озиме 25%, 4. Горошок паннонський + тритикале озиме 75%, 5. Горошок паннонський + тритикале озиме 50%, 6. Горошок паннонський + тритикале озиме 25% від повної норми висіву у одновидовому посіві

Характерною особливістю формування агрофітоценозів є дещо вища частка бобового компонента у травосумішках із тритикале озимим (40,7-59,1%) порівняно із агрофітоценозами з житом озимим (34,1-56,1%) залежно від передпосівної обробки насіння.

Слід відмітити позитивний вплив від застосування гумінового добрива для передпосівної обробки насіння бобового компонента, що сприяло зростанню частки горошку паннонського в травостої з 34,1-55,8% до 35,6-56,1% у травосумішках із житом озимим та відповідно з 40,7-58,4 до 41,3-59,1% у сімках з тритикале озимим.

Найбільший відсоток бобового компонента, як найбільш цінної в господарському відношенні групи трав відмічено на варіанті, де висівалася

сумішка із тритикале озимого (25% від повної норми висіву чистому вигляді) з горошку паннонського, насіння якої перед сівбою оброблялося Лігногуматом – 59,1%.

6.2.2. Урожайність озимих кормових культур залежно від агротехнології

Дослідженнями багатьох вчених встановлено, що за допомогою елементів технології вирощування можна впливати на рівень урожайності озимих проміжних культур [71-72, 110, 112]. Формування урожайності бобово-злакових агрофітоценозів відбувалося під впливом досліджуваних факторів, зокрема компонентного складу агрофітоценозу та способів обробки насіння бобового компонента.

Залежно від варіанту досліду урожайність сухої речовини озимих проміжних культур у 2016 році складала 6,10-8,00 т/га, (табл. 6.5).

При вирощуванні травосумішок горошку паннонського з житом озимим урожайність сухої речовини становила 6,85-8,00 т/га, а при сівбі сумішок горшку з тритикале озимим – 6,10-7,18 т/га залежно від варіанту досліду.

Агрофітоценоз, до складу якого входив горошок паннонський, насіння якого попередньо оброблене стимулятором росту Лігногумат та жито озиме в кількості 75% від повної норми висіву в одновидовому сформував 8,00 т/га сухої речовини, що виявилося найкращим результатом серед травосумішок даного ценотичного складу.

Оцінка урожайності агрофітоценозів горошку паннонського з тритикале озимим засвідчила високу ефективність травосумішки, що складалася із озимої вики, попередньо обробленої стимулятором росту Лігногумат та озимого тритикале в кількості 25% від повної норми висіву в чистому вигляді. На зазначеному варіанті досліду вихід сухої речовини з одного гектара становив 7,18 т/га.

Таблиця 6.5

Вихід сухої речовини однорічних агрофітоценозів залежно від компонентного складу та обробки насіння бобового компонента, т/га

Фактор А – агрофітоценоз	Роки							
	2016		2017		2018		середнє за 2016-2018	
	Фактор В – обробка насіння		Фактор В – обробка насіння		Фактор В – обробка насіння		Фактор В – обробка насіння	
	без обробки	з обробкою	без обробки	з обробкою	без обробки	з обробкою	без обробки	з обробкою
Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито озиме 75%	7,46	8,00	6,50	6,92	5,70	6,39	6,55	7,10
Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито озиме 50%	7,17	7,67	5,90	6,36	5,42	6,13	6,16	6,72
Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито озиме 25%	6,85	7,12	5,48	5,73	5,13	5,77	5,82	6,21
Горошок паннонський 2,5 млн./га +тритикале озиме	6,10	6,71	5,31	5,61	5,02	6,13	5,48	6,15
Горошок паннонський 2,5 млн./га +тритикале озиме	6,38	6,92	5,43	5,96	5,06	6,17	5,62	6,35
Горошок паннонський 2,5 млн./га +тритикале озиме	6,63	7,18	5,75	6,43	5,16	6,32	5,85	6,64
НІР05, т/га	А – 0,20, В – 0,11, АВ – 28		А – 0,24, В – 0,13, АВ – 34		А – 0,22, В – 0,14, АВ – 0,36		А (рік) – 0,10, В (сумішка) 0,14, С (обробка насіння) 0,08	

Погодні умови 2017 року виявилися менш сприятливими для росту і розвитку озимих проміжних агрофітоценозів, що спричинило зменшення урожайності. Залежно від варіанту досліду урожайність сухої речовини озимих проміжних культур становила 5,31-6,92 т/га.

При вирощуванні травосумішок з житом озимим урожайність сухої речовини становила 5,48-6,92 т/га, а з тритикале озимим – 5,31-6,43 т/га залежно від варіанту досліду. Агрофітоценоз, до складу якого входив горошок паннонський, насіння якого було попередньо оброблене стимулятором росту Лігногумат та озиме жито в кількості 75% від повної норми висіву в одно видовому посіві сформував 6,92 т/га сухої речовини, що виявилося найкращим результатом серед травосумішок даного ценотичного складу.Оцінка урожайності агрофітоценозів з тритикале озимим, засвідчила високу ефективність травосумішки, що складалася із горошку паннонського, попередньо обробленого стимулятором росту Лігногумат та озимого тритикале в кількості 25% від повної норми висіву у одновидовому посіві. На зазначеному варіанті досліду вихід сухої речовини з одного гектара становив 6,43 т.

Характерною особливістю весняного періоду 2018 року була суха та жарка погода, що негативно позначилося на весняному кущенню бобових та гілкуванню злаків, а також на лінійних розмірах рослин. Внаслідок цього посіви були недостатньо розкущеними, а рослини низькими. Це спричинило низьку урожайність озимих кормових культур. Залежно від варіанту досліду урожайність сухої речовини озимих проміжних культур становила 5,02-6,39 т/га.

При вирощуванні травосумішок горошку паннонського з житом озимим урожайність сухої речовини становила 5,13-6,39 т/га, а з тритикале озимим – 5,02-6,32 т/га залежно від варіанту досліду. Агрофітоценоз, до складу якого входив горошок паннонський, насіння якого перед сівбою оброблялося стимулятором росту Лігногумат та жито озиме в кількості 75% від повної норми висіву в чистому вигляді сформував 6,39 т/га сухої речовини, що

виявилося найкращим результатом серед травосумішок даного ценотичного складу.

Урожайність агрофітоценозів горошку паннонського з тритикале озимим найвищою була при висіванні обробленого насіння бобового компонента Лігногумат та злакового в кількості 25% від повної норми висіву у одно видовому посіві. На зазначеному варіанті досліду вихід сухої речовини становив 6,43 т/га.

У середньому за роки досліджень найвищою продуктивністю за сухою речовиною відзначився варіант де висівалася травосумішка горошку паннонського із нормою висіву 2,5 млн/га схожих насінин та жита озимого 75% від повної норми висіву у чистому вигляді – 7,10 т/га сухої речовини. Серед агроценозів горошку паннонського з тритикале озимим найкраще зарекомендував себе варіант із 2,5 млн/га схожих бобового компонента та тритикале озимого 25% від повної норми висіву у чистому вигляді – 6,64 т/га сухої речовини.

6.2.3. Якість корму та продуктивність проміжних посівів озимих кормових культур

Нашими дослідженнями встановлено, що технологічні прийоми вирощування, які вивчалися в досліді, впливали на хімічний склад рослинної біомаси озимих проміжних культур, (табл. 6.6).

Завдяки високій дольовій участі горошку паннонського у травостої, вміст сирого протеїну в рослинах був досить високим і становив 11,1-15,8% залежно від варіанту досліду.

Характерною особливістю формування хімічного складу озимих травосумішок було зростання вмісту сирого протеїну із зменшенням норми висіву злакового компонента. Так, при висіванні в сумішці 75% жита озимого від повної норми висіву у одновидовому посіві вміст сирого протеїну становив 11,1-11,6%. На аналогічному варіанті із тритикале озимим вищезазначені

показники знаходилися на рівні 13,3-14,0% залежно від передпосівної обробки насіння.

Таблиця 6.6

Основні показники якості рослинної біомаси озимих кормових культур, (середнє за 2016-2018 рр).

Фактор А - агрофітоценоз	Фактор В – обробка насіння бобового компонента			
	без обробки		з обробкою	
	вміст в рослинних зразках, % на а.с.р.			
	сирого протеїну	сирої клітковини	сирого протеїну	сирої клітковини
Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито озиме 75%	11,1±0,12	27,9±0,03	11,6±0,21	27,6±0,31
Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито озиме 50%	12,3±0,21	27,5±0,21	12,7±0,03	27,1±0,25
Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито озиме 25%	13,0±0,15	27,2±0,25	13,6±0,17	26,8±0,09
Горошок паннонський 2,5 млн./га +тритикале озиме 75%	13,3±0,10	27,5±0,14	14±0,13	27,1±0,12
Горошок паннонський 2,5 млн./га +тритикале озиме 50%	14,4±0,07	27,3±0,20	15±0,14	26,9±0,16
Горошок паннонський 2,5 млн./га +тритикале озиме 25%	15,4±0,14	26,9±0,11	15,8±0,09	26,5±0,15

Зменшення норми висіву насіння жита озимого та тритикале озимого в сумішках до 50 та 25% від повної норми висіву у чистому вигляді зумовило зростання вмісту сирого протеїну в кормі відповідно до 12,3-12,7% та 14,4-15,0% і 12,3-12,7% та 15,4-15,8% залежно від варіанту передпосівної обробки насіння.

Слід відмітити, що травосумішки тритикале озимого з горошком паннонським відзначилися вищим вмістом сирого протеїну, порівняно із агрофітоценозами жита озимого з горошком паннонським, відповідно 13,3-15,8 та 11,1-13,6% залежно від варіанту досліду.

Проведення передпосівної обробки насіння горошку паннонського гуміновим добривом з властивостями стимулятора росту Лігногумат сприяло зростанню вмісту сирого протеїну в кормі на 0,4-0,7%, порівняно із необробленим контролем.

Серед досліджуваних варіантів, найвищий вміст сирого протеїну було зафіксовано при висіванні обробленого Лігногуматом насіння горошку паннонського з тритикале озимим (25% від повної норми висіву у одновидовому посіві) – 15,8%.

Вміст сирої клітковини в кормі був порівняно невисоким, що зумовлене оптимальними строками відчуження травосумішок. Залежно від варіанту досліду він становив 26,5-27,9% залежно від варіанту досліду. У травосумішок, компонентом яких було жито озиме вміст сирої клітковини становив 26,8-27,9%, а у агрофітоценозів із тритикале озимим – 26,5-27,5% залежно від досліджуваних факторів.

Характерною особливістю накопичення сирої клітковини в кормі було зниження її вмісту із зменшенням норми висіву насіння злакового компонента. При висіванні 75% жита озимого від повної норми висіву у чистому вигляді в кормі містилося 27,9-27,2% сирої клітковини, а при 25% норми висіву жита – 27,6-26,8% залежно від передпосівної обробки насіння бобового компонента. На аналогічних варіантах досліду, де злаковим компонентом було тритикале озиме зазначені показники знаходилися на рівні відповідно 27,5-26,9 та 27,1-26,5%. Проведення передпосівної обробки насіння гуміновим добривом з властивостями стимулятора росту Лігногумат зумовило зменшення вмісту сирої клітковини на 0,3-0,4% порівняно із контролем. Серед варіантів досліду, найнижчий вміст сирої клітковини було зафіксовано при висіванні обробленого Лігногуматом насіння горошку паннонського з тритикале озимим (25% від повної норми висіву у одновидовому посіві) – 26,5%.

На основі результатів хімічного аналізу корму проведено розрахунки поживності корму, які включають в себе такі показники як вміст кормових одиниць та обмінної енергії. Дослідженнями встановлено, що вміст кормових одиниць залежно від варіанту досліду становив 0,62-0,77, а обмінної енергії – 8,73-9,73 МДж/кг, (табл. 6.7). Травосумішки тритикале озимого із горошком паннонським відзначилися вищою поживністю, порівняно із аналогічними варіантами агрофітоценозів жита озимого.

Таблиця 6.7

Поживність корму озимих травосумішок залежно від складу агрофітоценозу та передпосівної обробки насіння, (середнє за 2016-2018 рр).

Фактор А - агрофітоценоз	Фактор В – обробка насіння бобового компонента			
	без обробки		з обробкою	
	вміст в 1 кг абсолютно-сухого корму			
	обмінної енергії, МДж	кормових одиниць	обмінної енергії, МДж	кормових одиниць
Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито озиме 75%	8,73±0,23	0,62±0,03	8,84±0,19	0,63±0,02
Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито озиме 50%	8,99±0,19	0,65±0,06	9,08±0,21	0,67±0,05
Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито озиме 25%	9,14±0,11	0,68±0,02	9,27±0,14	0,70±0,02
Горошок паннонський 2,5 млн./га +тритикале озиме 75%	9,19±0,05	0,68±0,02	9,34±0,13	0,71±0,02
Горошок паннонський 2,5 млн./га +тритикале озиме 50%	9,42±0,11	0,72±0,09	9,55±0,06	0,74±0,04
Горошок паннонський 2,5 млн./га +тритикале озиме 25%	9,63±0,22	0,75±0,04	9,73±0,09	0,77±0,03

Вміст кормових одиниць при використанні, в якості злакового компонента жита озимого, складав 0,62-0,70, а обмінної енергії – 8,73-9,27 МДж/га. При включенні в травосумішки тритикале озимого спостерігається зростання вмісту кормових одиниць до рівня 0,68-0,77, а обмінної енергії – 9,19-9,73 МДж/кг залежно від варіанту досліду.

Найвищим вмістом кормових одиниць та обмінної енергії відзначилися варіанти із меншими нормами висіву злакового компонента (25% від повної норми висіву у чистому вигляді). На зазначеному варіанті досліду, при висіванні жита озимого з викою в 1 кг абсолютно сухого корму містилося 0,68-0,70 кормових одиниць та 9,14-9,27 МДж обмінної енергії, а при використанні тритикале озимого – відповідно 0,75-0,77 к.од. та 9,63-9,73 МДж/кг.

Проведення передпосівної обробки насіння бобового компонента Лігногуматом сприяло суттєво не вплинуло на зростання поживності корму. Збільшення вмісту кормових одиниць становило 0,01-0,03 к. од/кг, а обмінної енергії 0,09-0,15 МДж/кг.

В цілому ж серед варіантів досліду, найвищі показники поживності корму відмічені при висіванні обробленого Лігногуматом насіння горошку паннонського (2,5 млн/га) з тритикале озимим (25% від повної норми висіву у одновидовому посіві) – 0,77 к.од/кг та 9,73 МДж/кг обмінної енергії.

Дослідженнями встановлено, що озимі агрофітоценози, які вивчалися в досліді забезпечили різну продуктивність за кормовими одиницями, (табл. 6.8).

Таблиця 6.8

Продуктивність однорічних агрофітоценозів залежно від компонентного складу та обробки насіння бобового компонента, (середнє за 2016-2018 рр)

Фактор А - агрофітоценоз		Фактор В – обробка насіння бобового компонента			
		без обробки		з обробкою	
		кормові одиниці	обмінна енергія	кормові одиниці	обмінна енергія
Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито озиме 75%		4,04	57,2	4,50	62,8
Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито озиме 50%		4,03	55,4	4,49	61,0
Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито озиме 25%		3,94	53,2	4,33	57,6
Горошок паннонський 2,5 млн./га +тритикале озиме 75%		3,75	50,4	4,35	57,5
Горошок паннонський 2,5 млн./га +тритикале озиме 50%		4,04	52,9	4,69	60,7
Горошок паннонський 2,5 млн./га +тритикале озиме 25%		4,40	56,4	5,09	64,6
$НІР_{05}$	кормові одиниці, т/га	А (рік) – 0,17, В (сумішка) – 0,20, С (обробка насіння) – 0,16, АВ – 0,27, АС – 0,20, ВС – 0,24, АВС – 0,34			
	обмінна енергія, ГДж/га	А (рік) – 0,84, В (сумішка) – 1,14, С (обробка насіння) – 0,70, АВ – 1,91, АС – 1,14, ВС – 1,58, АВС – 2,66			

В середньому за роки досліджень вихід кормових одиниць по варіантах досліду знаходився на рівні 3,75-5,09 т/га.

Порівняльна оцінка агрофітоценозів горошку паннонського з житом озимим або тритикале озимим засвідчила перевагу останніх за виходом з одного гектара кормових одиниць. Так, залежно від передпосівної обробки насіння продуктивність одного гектара становила 3,94-4,50 т кормових одиниць

у агрофітоценозів із жита озимого і 3,75-5,09 т/га у сумішок із тритикале озимого.

Оцінюючи співвідношення норм висіву компонентів у сумішках слід відмітити перевагу агрофітоценозу, в якому норма висіву бобового компонента становила 2,5 млн./га схожих насінин а тритикале озимого 25% від повної норми висіву у чистому вигляді – 4,40- 5,09 т/га.

Збільшення норми висіву тритикале озимого в сумішці до 50% та 75% негативно позначилося на продуктивності агрофітоценозів. Так, на зазначених варіантах досліду вихід кормових одиниць з одного гектара становив відповідно 4,04-4,69 та 3,75-4,35 т/га залежно від варіанту передпосівної обробки насіння.

Дещо по іншому відбувалося формування кормової продуктивності агрофітоценозів горошку паннонського з житом озимим.

Залежно від співвідношення компонентів у сумішці та передпосівної обробки насіння бобового компонента вихід кормових одиниць з одного гектара становив 3,94-4,50 т, а обмінної енергії – 53,2-62,8 ГДж. При чому, збільшення норми висіву жита озимого в сумішці зумовило зростання продуктивності одного гектара посіву.

На варіантах досліду, де висівалося 2,5 млн/га схожих насінин бобового компонента та 75% від повної норми висіву у чистому вигляді злаків, вихід кормових одиниць з одного гектара становив 4,04-4,50 т, а обмінної енергії – 57,2-62,7 ГДж.

Зменшення норми висіву насіння жита озимого до 50 та 25% від повної норми висіву у одновидовому посіві спричинило зниження продуктивності одного гектара посіву відповідно до 4,03-4,49 т кормових одиниць, 55,4-61,0 ГДж обмінної енергії та 3,94-4,33 т та 53,2-57,6 ГДж залежно від передпосівної обробки насіння.

Обробка насіння горошку паннонського позитивно позначилася на продуктивності озимих агрофітоценозів. Так, на варіантах без обробки вихід кормових одиниць з одного гектара становив 3,75-4,40 т, а обмінної енергії –

50,4-57,2 ГДж. Проведення передпосівної обробки насіння гуміновим добривом з властивостями стимулятора росту Лігногумат сприяло зростанню продуктивності до 4,33-5,09 т/га кормових одиниць та 57,5-64,6 ГДж/га обмінної енергії.

В цілому, ж серед варіантів досліду найвищим виходом з одного гектара кормових одиниць та обмінної енергії відзначився варіант, на якому висівалася травосумішка із обробленого Лігногуматом насіння горошку паннонського та тритикале озимого (25% від повної норми висіву у чистому вигляді) – 5,09 т та 64,6 ГДж.

6.3. Особливості росту, розвитку та формування кормової продуктивності післяукісних посівів

6.3.1. Ріст, розвиток та формування урожайності сої в післяукісних посівах

У Державному реєстрі сортів рослин придатних для поширення в Україні на 2013 рік, нараховувалося 130 сортів сої культурної, у 2014 році – 150, а в 2015 – 152 сорти різних груп стиглості, які можна висівати в післяуксіних посівах [63, 68, 146]. Оскільки строки збирання озимих проміжних культур припадають на пізньовесняний період [110-112], що співпадає із традиційними строками сівби сої [287], то її можна вирощувати керуючись загальноприйнятими рекомендаціями з технології вирощування [26, 29, 40, 53, 70, 130, 211, 241, 416, 512, 514, 528, 537]

Після збирання урожаю проміжних посівів однорічних кормових культур було відібрано кореневі зразки для визначення впливу кореневих виділень на ріст і розвиток післяукісної сої. Результати досліджень свідчать про високу алелопатичну активність коренів озимого жита, озимого тритикале та горошку паннонського на проростки сої, (табл. 6.9). Оцінюючи вплив витяжки з коренів на процеси проростання насіння сої слід відмітити рістстимулюючий ефект

тритикале озимого та жита озимого – із збільшенням кількості даних видів в сумішці збільшилася довжина проростків сої, порівняно із контролем (дистильованою водою).

Таблиця 6.9

Вплив кореневих виділень озимих проміжних культур на проростання насіння сої у 2016-2018 рр.

Джерела отримання коренів		Довжина проростків, см			
Фактор А – агрофітоценоз	Фактор В – обробка насіння бобового компонента	2016	2017	2018	середнє за 2016-2018 рр.
Вода	без обробки	1,13	1,2	1,15	1,16
Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито озиме 75%		1,67	1,96	1,61	1,75
Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито озиме 50%		1,62	1,84	1,52	1,66
Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито озиме 25%		1,57	1,76	1,49	1,61
Горошок паннонський 2,5 млн./га +тритикале озиме 75%		2,13	2,16	2,00	2,10
Горошок паннонський 2,5 млн./га +тритикале озиме 50%		1,74	1,91	1,62	1,76
Горошок паннонський 2,5 млн./га +тритикале озиме 25%		1,63	1,82	1,55	1,67
Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито озиме 75%	з обробкою	1,85	2,09	1,75	1,90
Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито озиме 50%		1,78	2,0	1,6	1,79
Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито озиме 25%		1,72	1,85	1,54	1,70
Горошок паннонський 2,5 млн./га +тритикале озиме 75%		2,26	2,36	2,1	2,24
Горошок паннонський 2,5 млн./га +тритикале озиме 50%		2,1	2,15	2,05	2,10
Горошок паннонський 2,5 млн./га +тритикале озиме 25%		2,01	2,09	1,9	2,00
$НІР_{05}$, см	2016	А – 0,09; В – 0,05; АВ – 0,12			
	2017	А – 0,10 В – 0,05 АВ – 0,14			
	2018	А – 0,13 В – 0,07 АВ – 0,18			
	2016-2018	А (рік) – 0,05, В (агрофітоценоз) – 0,07; С (обробка насіння) – 0,04, АВ – 0,11, АС – 0,07, ВС – 0,09, АВС – 0,16			

Горошок паннонський проявив інгубуючий ефект, оскільки із збільшенням її частки в сумішках спостерігається зменшення довжини проростків сої. Так, в середньому за три роки досліджень (2016-2018 рр) довжина проростків сої залежно від варіанту досліду становила 1,16-2,24 см. На контрольному варіанті, де насіння сої пророщувалося у дистильовані воді довжина проростків сої становила 1,16 см.

Пророщування насіння сої у витяжці із коренів жита озимого (75% від повної норми висіву у чистому вигляді з горошком паннонським 2,5 млн/га схожих насінин) позитивно позначилося на проростанні насіння. Середня довжина проростків сої становила 1,75 см. На аналогічному варіанті досліду, де висівалося оброблене насіння горошку паннонського стимулятором росту Лігногумат довжина проростків сої становила 1,90 см.

Зменшення норми висіву жита озимого, а отже і зростання частки горошку паннонського у травостої негативно позначилося на проростанні насіння сої у витяжці кореневих і стерньових решток. Так, при пророщуванні насіння сої у водній витяжці із кореневих і стерньових решток озимої сумішки, яка складалася із 50% жита від повної норми висіву у чистому вигляді, в середньому за роки досліджень, довжина проростків сої становила 1,66 см при висіванні сумішки із обробленим насінням горошку паннонського – 1,79 см.

Зазначена залежність, проявлялась і при подальшому зменшенні норми висіву злакового компонента. Так при висіванні сумішки жита озимого (25% від повної норми висіву у чистому вигляді) у сумішці з горошку паннонського довжина проростків становила 1,61 см, а за обробки насіння горошку стимулятором росту Лігногумат – 1,70 см

Дещо по іншому відбувалося проростання насіння сої у водній витяжці кореневих і стерньових решток тритикале озимого – довжина проростків сої була більшою порівняно із варіантами, де витяжка робилася із сумішки жита з горошком. Пророщування насіння сої у витяжці із коренів тритикале озимого (75% від повної норми висіву у чистому вигляді з горошком паннонським забезпечило середню довжину проростків сої становила на рівні 2,10 см. На

аналогічному варіанті досліду, де висівалося оброблене насіння горошку паннонського стимулятором росту Лігногумат довжина проростків сої становила 2,24 см.

На варіантах із зменшеними нормами висіву тритикале озимого (50% від повної норми висіву у одновидовому посіві), відбулося пригнічення проростків сої. Середня довжина проростків сої становила при цьому 1,76 см на варіантах без обробки проміжної культури та 2,10 см при обробці насіння горошку паннонського Лігногуматом.

Подальше зменшення норми висіву злакового компонента негативно позначилося на проростанні насіння сої у водній витяжці із кореневих і стерньових решток, що ймовірно пов'язане із вищою алелопатичною активністю кореневих виділень із горошку паннонського. Так при висіванні сумішки тритикале озимого (25% від повної норми висіву у чистому вигляді) у сумішці з горошком паннонським довжина проростків становила 1,67 см, а за обробки насіння бобового компонента стимулятором росту Лігногумат – 2,0 см

Таким чином, із досліджуваних варіантів досліду, найбільш сприятливі умови для проростання насіння сої склалися на ділянках, де вирощувалися тритикале озиме (75% від повної норми висіву у чистому вигляді) із горошком паннонським, оскільки водна витяжка із кореневих і стерньових решток забезпечила найбільшу довжину проростків сої.

Серед варіантів досліду найвищою польовою схожістю насіння відзначився той, на якому сою було висіяно після збирання сумішки горошку паннонського з тритикале озимим 75% від повної норми висіву у чистому вигляді – 80,1%, (табл. 6.10).

Густота рослин на час повних сходів становила 640,8 тис/га, а на час збирання – 603,6 тис/га. Всі інші варіанти досліду поступалися вищезазначеному щодо польової схожості насіння, виживання рослин під час вегетації, густоти рослин в період сходів та перед збиранням урожаю.

Найменшою густотою рослин в період сходів відзначився варіант на якому післяукісна соя висівалася після збирання сумішки горошку

паннонського та жита озимого 25% від повної норми висіву у одно видовому посіві – 623,2 тис/га. На цьому ж варіанті відмічена найнижча збереженість рослин протягом вегетації та найменша густота рослин під час збирання – відповідно – 90,9% та 566,5 тис/га.

Таблиця 6.10

Формування посівів післяукісної сої залежно від попередника, (середнє за 2016-2018 рр)

Варіант попередника		Норма висіву насіння, тис/га	Польова схожість, %	Густота рослин в період сходів, тис/га	Виживання рослин, %	Густота рослин на час збирання, тис/га
Фактор А - агрофітоценоз	Фактор В – обробка насіння бобового компонента					
Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито озиме 75%	без обробки	800	78,3	626,4	91,5	573,2
Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито озиме 50%		800	78	624	91,3	569,7
Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито озиме 25%		800	77,9	623,2	90,9	566,5
Горошок паннонський 2,5 млн./га +тритикале озиме		800	79,5	636	94,1	598,5
Горошок паннонський 2,5 млн./га +тритикале озиме		800	78,8	630,4	93,8	591,3
Горошок паннонський 2,5 млн./га +тритикале озиме		800	78,1	624,8	91,8	573,6
Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито озиме 75%	з обробкою	800	79,5	636	93	591,5
Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито озиме 50%		800	79	632	93,1	588,4
Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито озиме 25%		800	78,5	628	93,3	585,9
Горошок паннонський 2,5 млн./га +тритикале озиме		800	80,1	640,8	94,2	603,6
Горошок паннонський 2,5 млн./га +тритикале озиме		800	79,1	632,8	93,6	592,3
Горошок паннонський 2,5 млн./га +тритикале озиме		800	78,7	629,6	93	585,5

На послідуючих етапах онтогенезу ріст і розвиток та формування урожайності післяукісної сої відбувалося в умовах високих температур повітря та нестачі вологи в критичні періоди їх росту і розвитку.

Так, після збирання урожаю проміжних культур і висівання післяуксіних посівів спостерігалися сприятливі умови для формування сходів (кінець травня-початок червня).У період формування генеративних органів сої (липень-перша половина серпень) спостерігався посушливий режим погоди (високі температури повітря та нестача вологи), що негативно позначилося на елементах структури її урожаю. Друга половина серпня, коли відбувалося формування зерна сої, також були сухими і жаркими.

Кількість бобів на рослині сої становила 10,8-13,6 шт. та змінювалася залежно від попередника – сумішки горошку паннонського з житом озимим або тритикале озимиим, (табл. 6.11).

Таблиця 6.11

Структура урожаю післяукісної сої (середнє за 2016-2018 рр.)

Варіант попередника		Кількість бобів на рослині, шт.	Кількість зерен в бобі, шт.	Кількість зерен в на рослині, шт.	Маса 1000 насінин, г
Фактор А - агрофітоценоз	Фактор В – обробка насіння бобового компонента				
Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито озиме 75%	без обробки	12,5±0,20	2,2±0,05	15,0±0,3	128,3±1,3
Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито озиме 50%		13,0±0,25	2,4±0,23	18,2±0,9	130,1±2,0
Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито озиме 25%		12,2±0,61	2,0±0,1	12,2±0,6	126,8±1,9
Горошок паннонський 2,5 млн./га +тритикале озиме 75%		10,8±0,51	2,0±0,1	10,8±0,9	126,0±2,5
Горошок паннонський 2,5 млн./га +тритикале озиме 50%		11,3±0,42	2,0±0,2	11,3±1,1	126,5±3,0
Горошок паннонський 2,5 млн./га +тритикале озиме 25%		11,6±0,31	2,0±0,3	11,6±0,6	126,1±2,6
Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито озиме 75%	з обробкою	12,8±0,29	2,3±0,1	16,6±0,9	128,5±2,0
Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито озиме 50%		13,6±0,31	2,6±0,1	21,8±0,3	130,3±2,1
Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито озиме 25%		12,5±0,30	2,1±0,2	13,8±1,1	127,5±2,2
Горошок паннонський 2,5 млн./га +тритикале озиме 75%		11,0±0,32	2,1±0,2	12,1±1,0	127,1±2,4
Горошок паннонський 2,5 млн./га +тритикале озиме 50%		12,3±0,44	2,1±0,1	13,5±1,5	127,6±2,0
Горошок паннонський 2,5 млн./га +тритикале озиме 25%		13,0±0,20	2,1±0,3	14,3±1,2	128,1±2,1

Найменшою кількістю бобів відзначився варіант, де соя була висіяна після горошку паннонського, необробленого стимулятором росту з тритикале озимим (75% від повної норми висіву у одновидовому посіві) – 10,8 шт., а найбільшою – після горошку паннонського обробленої Лігногуматом та жита озимого (50% від повної норми висіву у одновидовому посіві) – 13,6 шт. На цих же варіантах кількість насінин в бобі становила відповідно 2,0 та 2,6 шт., що було найменшим та найбільшими значенням в досліді.

Кількість насінин на рослині знаходилася на рівні 10,8-21,8 шт. залежно від варіантів досліду. Найбільш озерненими були рослини сої, які були висіяні після сумішки горошку паннонського, насіння якого перед сівбою було оброблене Лігногуматом та жита озимого (75% від повної норми висіву у одновидовому посіві) – 21,8 шт. Маса 1000 насінин на цьому ж варіанті становила 130,3 г, що було найвищим показником в досліді.

Найменша кількість насінин з рослини та найменша маса 1000 насінин відмічена на варіанті, де післяукісна соя висівалася після сумішки вики паннонської, насіння якої не оброблялося Лігногуматом та тритикале озимого (норма висіву якого становила 75% від рекомендованої для одновидового посіву).

Густота рослин та елементи структури урожаю впливали на величину урожаю сої в післяукісних посівах та відбувалися під впливом складних погодних умов.

Формування урожайності післяукісних посівів сої у 2016 році відбувалося в умовах високих температур повітря та нестачі вологи в критичні періоди їх росту і розвитку. Серед досліджуваних варіантів досліду найвища урожайність післяукісної сої була відмічена на варіанті, де її висіяно після сумішки із горошку панноського, насіння якого перед сівбою була оброблена стимулятором росту Лігногумат та жита 50% від повної норми висіву у чистому вигляді 0,77 т/га, а найменшою – 0,39 т/га після сумішки яка складалася із горошку паннонського та жита озимого 25%, (табл. 6.12). Слід зазначити, що сумішки із житом озимим, в якості проміжної культури, на всіх варіантах

досліду забезпечили вищу продуктивність сої порівняно із агроценозами із тритикале озимим. Крім цього спостерігається незначний позитивний вплив обробки насіння проміжної культури на послідуючу висіяну сою.

Таблиця 6.12

Урожайність післяуксіних посівів сої, т/га

Варіант попередника		Урожайність сої післяукісно, т/га			
Фактор А - агрофітоценоз	Фактор В – обробка насіння бобового компонента	роки			
		2016	2017	2018	середнє за 2016-2018
Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито озиме 75%	без обробки	0,70	1,13	1,76	1,20
Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито озиме 50%		0,73	1,26	1,87	1,29
Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито озиме 25%		0,49	1,39	1,42	1,10
Горошок паннонський 2,5 млн./га +тритикале озиме 75%		0,40	0,88	1,74	1,01
Горошок паннонський 2,5 млн./га +тритикале озиме 50%		0,55	1,05	1,57	1,06
Горошок паннонський 2,5 млн./га +тритикале озиме 25%		0,39	1,21	1,68	1,09
Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито озиме 75%	з обробкою	0,73	1,16	1,79	1,23
Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито озиме 50%		0,77	1,35	1,93	1,35
Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито озиме 25%		0,51	1,43	1,47	1,14
Горошок паннонський 2,5 млн./га +тритикале озиме 75%		0,43	0,96	1,81	1,07
Горошок паннонський 2,5 млн./га +тритикале озиме 50%		0,57	1,14	1,71	1,14
Горошок паннонський 2,5 млн./га +тритикале озиме 25%		0,42	1,26	1,89	1,19
$НІР_{05}$, т/га	2016	А – 0,01, В – 0,01,АВ – 0,02			
	2017	А – 0,04, В – 0,02, АВ – 0,06			
	2018	А – 0,05, В – 0,03, АВ – 0,06			
	2016-2018	А (рік) – 0,04, В (попередник-агрофітоценоз) – 0,06, С (обробка насіння бобового компонента попередника) – 0,04, АВ – 0,11, АС – 0,06, ВС– 0,09, АВС – 0,15			

У 2017 році, коли склалися кращі гідротермічні умови для росту і розвитку рослин сої серед досліджуваних варіантів досліду найвища урожайність післяукісної сої була відмічена на варіанті де її висіяно після сумішки із горошку паннонського, насіння якого перед сівбою було оброблене стимулятором росту Лігногумат та жита озимого 25% від повної норми висіву у чистому вигляді 1,43 т/га, а найменшою – 0,88 т/га після сумішки яка складалася із горошку паннонського2,5 млн./га та тритикале 75%.

Всі інші варіанти досліду за продуктивністю займали проміжну позицію між зазначеними варіантами. Залежно від варіанта досліду урожайність післяукісної сої у 2018 році знаходилася на рівні 1,42-1,93 т/га. Найменшою урожайністю зерна сої (1,42 т/га) відзначився варіант, на якому соя висівалася після сумішки горошку паннонськогота жита озимого 25% від повної норми висіву у одновидовому посіві.

Для формування найбільшої урожайності сої (1,35 т/га) найбільш сприятливі умови склалися при висіванні післяукісної сої після збирання горошку паннонського, насіння якого оброблялося перед сівбою стимулятором росту Лігногумат та жита озимого 50% від повної норми висіву у одно видовому посіві.

За результатами трирічних досліджень, можна зробити висновок, що в післяукісних посівах сою найдоцільніше висівати після збирання урожаю проміжних посівів горошку паннонського, обробленого перед сівбою стимулятором росту Лігногумат та жита озимого 50% від повної норми висіву у чистому вигляді, оскільки це забезпечує найвищу її урожайність.

Залежність рівня урожаю післяукісної сої від гідротермічних умов вегетаційного періоду описується регресійною моделлю:

$$У=9,989 – 0,002*X_1 – 0,424*X_2,$$

де У – урожай насіння післяукісної сої, т/га, X_1 та X_2 – відповідно сума опадів, мм та температура повітря, °С за період вегетації сої.

Серед варіантів досліду вміст сирого протеїну як найважливіший показник якості насіння сої знаходився в межах 39,2-40,9% залежно від

проміжної сумішки та обробки насіння її бобового компонента, (табл. 6.13). Зміна елементів технології вирощування озимих проміжних кормових культур вплинули на формування хімічного складу післяукісної сої, спричинивши зміну вмісту сирого протеїну та сирого жиру в зерні. Найнижчим вмістом сирого протеїну (39,2%) відзначився варіант на якому післяукісна соя висівалася після збирання сумішки горошку паннонського з житом озимим (75% від норми висіву у чистому вигляді), при цьому насіння бобового компонента перед сівбою не оброблялося Лігногуматом.

Таблиця 6.13

Якісні показники зерна сої сорту Аннушка у післяукісних посівах, (середнє за 2016-2018 рр)

Схема досліду за проміжною культурою		Вміст в зерні сої, %	
Фактор А - агрофітоценоз	Фактор В - обробка насіння бобового компонента	сирого протеїну	сирого жиру
Горошок паннонський +жито озиме 75%	без обробки	39,2±0,50	20,9±0,25
Горошок паннонський +жито озиме 50%		39,6±0,20	20,8±0,05
Горошок паннонський +жито озиме 25%		40,0±0,25	20,5±0,15
Горошок паннонський +тритикале озиме 75%		39,8±0,30	20,5±0,30
Горошок паннонський +тритикале озиме 50%		40,1±0,03	20,3±0,19
Горошок паннонський +тритикале озиме 25%		40,5±0,19	19,6±0,03
Горошок паннонський +жито озиме 75%	з обробкою	39,5±0,22	20,6±0,09
Горошок паннонський +жито озиме 50%		39,9±0,25	20,1±0,11
Горошок паннонський +жито озиме 25%		40,4±0,34	19,8±0,10
Горошок паннонський +тритикале озиме 75%		40,0±0,31	20,3±0,06
Горошок паннонський +тритикале озиме 50%		40,3±0,40	20,0±0,04
Горошок паннонський +тритикале озиме 25%		40,9±0,51	19,2±0,10

Найвищий вміст протеїну (40,9%) зафіксовано при сівбі сої сорту Аннушка після збирання проміжного озимого агроценозу, до складу якого входила горошок паннонський та тритикале озиме (25% від повної норми

висіву у чистому вигляді) та обробці бобового компонента гуміновим добривом з властивостями стимулятора росту Лігногумат.

Хімічний склад зерна сої впливає на його кормову та енергетичну цінність, а також на продуктивність посіву, (табл. 6.14).

Таблиця 6.14

Кормова цінність та продуктивність післяуксіних посівів сої, (середнє за 2016-2018 рр.)

Варіант попередника			Вміст в 1 кг зерна			Вихід з 1 га		
Фактор А - агрофітоценоз		Фактор В – обробка насіння бобового компонента	кормових одиниць, кг	валової енергії, МДж	обмінної енергії, МДж	кормових одиниць, т	валової енергії, ГДж	обмінної енергії, ГДж
Горошок паннонський + жито озиме 75%		без обробки	1,34	23,9	15,2	1,60	28,7	18,2
Горошок паннонський + жито озиме 50%			1,34	23,9	15,3	1,73	30,8	19,7
Горошок паннонський + жито озиме 25%			1,34	23,8	15,4	1,47	26,2	16,9
Горошок паннонський +тритикале озиме 75%			1,33	23,8	15,3	1,34	24,0	15,5
Горошок паннонський +тритикале озиме 50%			1,33	23,8	15,4	1,41	25,2	16,3
Горошок паннонський +тритикале озиме 25%			1,33	23,6	15,5	1,45	25,7	16,9
Горошок паннонський + жито озиме 75%		з обробкою	1,34	23,9	15,3	1,64	29,4	18,8
Горошок паннонський + жито озиме 50%			1,33	23,7	15,4	1,80	32,0	20,7
Горошок паннонський + жито озиме 25%			1,33	23,7	15,5	1,52	27,0	17,7
Горошок паннонський +тритикале озиме 75%			1,33	23,8	15,4	1,42	25,4	16,5
Горошок паннонський +тритикале озиме 50%			1,33	23,7	15,4	1,51	27,0	17,6
Горошок паннонський +тритикале озиме 25%			1,32	23,5	15,6	1,57	28,0	18,6
$НІР_{05}$	кормові одиниці т/га	A (рік) – 0,06, B (попередник-агрофітоценоз) – 0,08, C (обробка насіння бобового компонента попередника) – 0,05, AB – 0,15, AC – 0,08, BC– 0,12, ABC – 0,21						
	валова енергія, ГДж/га	A (рік) – 1,05, B (попередник-агрофітоценоз) – 1,49, C (обробка насіння бобового компонента попередника) – 0,86, AB – 2,58, AC – 1,49, BC– 2,11, ABC – 3,65						
	обмінна енергія, ГДж/га	A (рік) – 0,33, B (попередник-агрофітоценоз) – 0,47, C (обробка насіння бобового компонента попередника) – 0,27, AB – 0,81, AC – 0,47, BC– 0,67, ABC –1,15						

Нашими дослідженнями встановлено, що вміст кормових одиниць в 1 кг зерна сої становив 1,32-1,34, валової та обмінної енергії 23,5-23,9 та 15,3-15,6 МДж/кг і між варіантами досліду не було виявлено значних відмінностей щодо зазначених показників. Продуктивність 1 га за кормовими одиницями становила 1,34-1,80 т, за валовою та обмінною енергією відповідно 24,0-32,0 та 15,5-20,7 ГДж/га залежно від попередника

Найменш продуктивним виявився варіант, де соя вирощувалася після сумішки горошку паннонського та тритикале озимого (75% від повної норми висіву у чистому вигляді). Вихід кормових одиниць при цьому становив 1,34 т/га, валової енергії – 24,0 ГДж/га, а обмінної – 15,5 ГДж/га.

Найвищою продуктивністю серед варіантів досліду відзначився варіант, на якому соя висівалася після сумішки горошку паннонського, насіння якого перед посівом було оброблене Лігногуматом, з житом озимим, норма висіву якого становила 50% від повної норми висіву у одновидовому посіві. На зазначеному варіанті досліду умовний вихід кормових одиниць становив 1,80 т/га, валової енергії – 32,0 ГДж/га та обмінної – 20,7 ГДж/га

Таким чином, для отримання високої кормової продуктивності післяукісної сої її необхідно висівати після збирання сумішки горошку паннонського, насіння якого перед посівом було оброблене Лігногуматом, з житом озимим, норма висіву якого становила 50% від кількості висіяного насіння у одновидовому посіві.

6.3.2. Ріст, розвиток та формування зернової продуктивності кукурудзи в післяукісних посівах

У Державному реєстрі сортів рослин придатних до поширення в Україні на 2016 рік нараховується більше 500 гібриди кукурудзи різних груп стиглості та походження [146]. В умовах зростання теплозабезпеченості та тривалості вегетаційного періоду частину з них можна вирощувати в післяуксіних посівах, оскільки строки збирання озимих проміжних кормових культур співпадають із

строками можливої сівби кукурудзи на зерно, підбираючи при цьому рекомендовані норми висіву насіння [17, 122, 220, 252, 422, 524].

Після збирання травосумішок на зелений корм було післяукісно висіяно ранньостиглий гібрид кукурудзи Пивиха (ФАО 180), попередньо відібрано кореневі зразки для визначення впливу кореневих виділень на ріст і розвиток післяукісної культури. Результати досліджень свідчать про високу алелопатичну активність коренів озимого жита, озимого тритикале та горошку паннонського на проростки кукурудзи, (табл. 6.15).

Оцінюючи вплив витяжки з коренів на процеси проростання насіння кукурудзи слід відмітити рістстимулюючий ефект тритикале озимого та жита озимого, травосумішки з якими, забезпечили більшу довжину проростків порівняно із контролем (дистильованою водою) – відповідно 2,09-2,44 та 1,90-2,28 см. Характерною особливістю проростання насіння у витяжках кореневих решток проміжних посівів озимих проміжних культур є зростання рістстимулюючого ефекту при збільшенні частки тритикале озимого та жита озимого у травосумішках. На варіанті з обробкою насіння кукурудзи дистильованою водою, в середньому за три роки досліджень, довжина проростків становила 1,81 см.

Витяжка із коренів жита озимого сприяла зростанню довжини проростків до 1,90-2,20 см при висіванні горошку паннонського необробленого Лігногуматом та 2,03-2,28 см на аналогічних варіантах досліду із обробкою насіння Лігногуматом.

Слід відмітити, що збільшення частки жита озимого у сумішці з 25 до 75% від повної норми висіву у чистому вигляді сприяло зростанню довжини проростків з 1,90-2,03 до 2,20-2,28 см залежно від варіанту передпосівної обробки вики паннонської.

Пророщування насіння кукурудзи у витяжках із кореневих решток тритикале озимого та горошку паннонського забезпечило більшу довжину проростків, порівняно із аналогічними варіантами травосумішок із житом озимим.

Таблиця 6.15

Вплив водної витяжки із коренів озимих проміжних культур на величину проростків кукурудзи, см

Джерела отримання коренів		Довжина проростків, см			
Фактор А – агрофітоценоз	Фактор В – обробка насіння бобового компонента	2016 рік	2017 рік	2018 рік	середнє за 2016-2018 рр.
Вода	без обробки	1,81	1,80	1,82	1,81
Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито озиме 75%		2,21	2,25	2,15	2,20
Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито озиме 50%		2,03	1,99	1,90	1,97
Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито озиме 25%		1,95	1,90	1,85	1,90
Горошок паннонський 2,5 млн./га +тритикале озиме 75%		2,4	2,52	2,25	2,39
Горошок паннонський 2,5 млн./га +тритикале озиме 50%		2,31	2,35	2,25	2,30
Горошок паннонський 2,5 млн./га +тритикале озиме 25%		2,15	2,10	2,03	2,09
Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито озиме 75%	з обробкою	2,29	2,33	2,21	2,28
Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито озиме 50%		2,18	2,20	2,14	2,17
Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито озиме 25%		2,06	2,09	1,95	2,03
Горошок паннонський 2,5 млн./га +тритикале озиме 75%		2,42	2,60	2,3	2,44
Горошок паннонський 2,5 млн./га +тритикале озиме 50%		2,37	2,38	2,16	2,30
Горошок паннонський 2,5 млн./га +тритикале озиме 25%		2,22	2,25	2,15	2,21
$НІР_{05}$, см	А	0,07	0,09	0,08	А (рік) – 0,06, В (агрофітоценоз) – 0,08; С (обробка насіння) – 0,05, АВ – 0,13, АС – 0,08, ВС –
	В	0,04	0,05	0,04	
	АВ	0,09	0,13	0,11	

Залежно від варіанту досліду середня довжина проростків становила 2,09-2,44 см. Обробка насіння горошку паннонського Лігногуматом позитивно позначилася на довжині проростків кукурудзи, зумовивши їх збільшення порівняно із необробленим контролем, відповідно – 2,21-2,44 та 2,09-2,39 см.

Збільшення відсотка тритикале озимого в сумішці з 25 до 75% спричинивши зростання довжини проростків кукурудзи з 2,09-2,21 до 2,39-2,44 см залежно від варіанту досліду. Зменшення норми висіву тритикале озимого та жита озимого, а отже і збільшення частки горошку паннонського у сумішці, негативно позначилося на довжині проростків кукурудзи, що свідчить про можливу наявність інгібіторів росту у кореневих виділеннях бобового компонента озимих травосумішок.

В цілому, ж, найбільша довжина проростків кукурудзи відмічена на варіанті досліду, де кореневі рештки було взято із травосумішки, яка складалася із горошку паннонського, що перед посівом було оброблене Лігногуматом та тритикале озимого, норма висіву якого становила 75% від повної норми висіву у чистому вигляді – 2,44 см.

Нашими дослідженнями встановлено, що ріст і розвиток кукурудзи на початкових етапах онтогенезу в значній мірі залежав від попередника (проміжної озимої сумішки), (табл. 6.16). В період появи сходів ще спостерігався алелопатичний вплив попередника на ріст і розвиток кукурудзи, який був виявлений у лабораторних дослідах. Так, найвищою польовою схожістю насіння відзначився варіант, на якому кукурудзу було висіяно після збирання сумішки горошку паннонського з тритикале озимим 75% від повної норми висіву у чистому вигляді – 86,6%.

Густота рослин становила 73,6 тис/га. На цьому ж варіанті відмічено найвищу густоту рослин на час збирання кукурудзи та найвищий відсоток збережених рослин – відповідно 70,3 тис/га та 95,5. Найменшою густотою рослин в період сходів відзначився варіант на якому післяукісна кукурудза висівалася після збирання сумішки горошку паннонського та жита озимого 25% від повної норми висіву у одно видовому посіві – 71,2 тис/га.

Таблиця 6.16

Формування посівів післяукісної кукурудзи залежно від попередника, (середнє за 2016-2018 рр)

Варіант попередника		Норма висіву насіння, тис/га	Польова схожість, %	Густота рослин в період сходів, тис/га	Виживання рослин, %	Густота рослин на час збирання, тис/га
Фактор А - агрофітоценоз	Фактор В – обробка насіння бобового компонента					
Горошок паннонський + жито озиме 75%	без обробки	85	85,0±0,5	72,3±0,2	85,8±0,4	62,0±0,9
Горошок паннонський + жито озиме 50%		85	84,0±0,3	71,4±0,3	92,4±0,6	66,0±0,5
Горошок паннонський + жито озиме 25%		85	83,8±0,7	71,2±0,8	95,9±1,0	68,3±0,1
Горошок паннонський + тритикале озиме 75%		85	86,2±0,8	73,3±0,5	87,7±1,3	64,3±1,0
Горошок паннонський + тритикале озиме 50%		85	85,8±0,3	72,9±0,4	95,1±0,5	69,3±1,3
Горошок паннонський + тритикале озиме 25%		85	84,1±0,4	71,5±0,1	97,8±1,2	69,9±0,6
Горошок паннонський + жито озиме 75%	з обробкою	85	85,5±0,7	72,7±0,6	86,4±0,3	62,8±0,2
Горошок паннонський + жито озиме 50%		85	84,5±0,2	71,8±0,8	93,3±0,3	67±1,4
Горошок паннонський + жито озиме 25%		85	84,2±0,5	71,6±0,8	97,9±1,1	70,1±1,0
Горошок паннонський +тритикале озиме 75%		85	86,6±0,9	73,6±0,5	95,5±1,4	70,3±0,8
Горошок паннонський +тритикале озиме 50%		85	86±0,3	73,1±0,2	94,8±1,0	69,3±0,6
Горошок паннонський +тритикале озиме 25%		85	85,2±0,6	72,4±0,4	97,8±0,6	70,8±0,5

Нашими дослідженнями встановлено, що на пізніших етапах онтогенезу кукурудзи вплив алелопатичних виділень попередника не спостерігався, а формування елементів структури урожаю проходило під впливом накопичених

запасів біологічного азоту проміжною бобовою культурою та транспіраційним коефіцієнтом злакових компонентів фітоценозу, а отже запасами вологи в ґрунті, що залишається для післяуксіних культур.

Кількість рядів в качані кукурудзи гібриду ДН Пивиха становила 14 шт незалежно від попередника, (табл. 6.17).

Таблиця 6.17

Структура урожаю післяукісної кукурудзи (середнє за 2016-2018 рр)

Варіант попередника		Кількість рядів, шт.	Кількість зерен в ряду, шт.	Кількість зерен в качані, шт.	Вага качана, г	Вага зерна з качана, г	Вихід зерна з качана, %
Фактор А - агрофітоценоз	Фактор В – обробка насіння бобового компонента						
Горошок паннонський + жито озиме 75%	без обробки	14	26,2±0,9	366,8±4,2	136±2,0	109±2,6	80,1±1,1
Горошок паннонський + жито озиме 50%		14	30,3±2,2	424,2±5,1	140±1,6	112±3,2	80,3±0,9
Горошок паннонський + жито озиме 25%		14	33,1±1,4	463,4±3,9	145±1,3	114±1,0	78,9±0,6
Горошок паннонський + тритикале озиме 75%		14	25,5±1,1	357±1,6	133±2,1	103±5,0	77,1±1,3
Горошок паннонський + тритикале озиме 50%		14	30,3±2,0	424,2±5,4	140±2,2	110±4,2	78,3±1,0
Горошок паннонський + тритикале озиме 25%		14	32,2±1,8	450,8±4,4	148±2,4	120±3,1	81±0,9
Горошок паннонський + жито озиме 75%	з обробкою	14	29,5±2,1	413,0±2,5	138±2,0	109±2,9	79,3±1,2
Горошок паннонський + жито озиме 50%		14	35,1±2,4	491,4±2,9	145±2,1	117±1,5	80,5±0,4
Горошок паннонський + жито озиме 25%		14	36,3±2,0	508,2±3,6	150±1,6	122±6,4	81±0,2
Горошок паннонський +тритикале озиме 75%		14	28,2±1,5	394,8±3,1	135±1,0	105±3,2	78±0,7
Горошок паннонський +тритикале озиме 50%		14	33,1±0,9	463,4±2,2	140±1,4	110±4,0	78,5±0,3
Горошок паннонський +тритикале озиме 25%		14	34±0,7	476,0±2,3	148±1,2	120±2,1	80,9±0,6

Кількість зерен в ряду качана змінювалася залежно від попередника – сумішки горошку паннонського з житом озимим або тритикале озимиим і становила 25,5-36,3 шт.

Найменшою кількістю зерен в ряді відзначився варіант, де кукурудза була висіяна після горошку паннонського, необробленого стимулятором росту з тритикале озимим (75% від повної норми висіву у одно видовому посіві) – 25,5 шт., а найбільшою – після горошку паннонського обробленого Лігногуматом та жита озимого (25% від повної норми висіву у одно видовому посіві) – 36,3 шт. На цих же варіантах відмічено найменшу і найбільшу кількість зерен в качані – відповідно 357 та 508,2 шт.

Вага качана, вихід зерна з качана та вага зерна з качана в досліді також залежали від попередника і знаходилися на рівні відповідно 135-150 г, 78,3-81,0% та 105-120 г.

Найбільшою вагою качана та вагою зерна за качана відзначився варіант на якому кукурудзу було висіяно після горошку паннонського обробленого Лігногуматом та жита озимого (25% від повної норми висіву у одновидовому посіві) – 150 і 120 г та горошку паннонського необробленого Лігногуматом та тритикале озимого (25% від повної норми висіву у одно видовому посіві) 148 і 120 г. На цьому ж варіанті відмічено найвищий вихід зерна з качана 81%.

Елементи структури урожаю кукурудзи визначали самий її рівень урожайності. Враховуючи складні погодні умови 2016 року урожайність кукурудзи на зерно була невисокою, і становила 3,20-4,80 т/га, залежно від варіантів досліду, (табл. 6.18).

При висіванні кукурудзи після агроценозів жита озимого її урожайність становила 3,20-4,25 т/га на варіантах без обробки насіння горошку паннонського та 3,35-4,80 т/га при висіванні обробленого Лігногуматом насіння бобового компонента.

Сівба післяукісної кукурудзи після травосумішок горошку паннонського з тритикале озимим забезпечила значно менший урожай зерна, порівняно із варіантами досліду, на яких кукурудза вирощувалася після агроценозів жита з горошком паннонським – відповідно 3,20-4,39 та 3,63-4,60 т/га.

Найвища урожайність 4,80 т/га відмічена при висіванні кукурудзи після горошку паннонського, обробленої перед сівбою Лігногуматом та жита 25% від

повної норми висіву насіння, а найменша – 3,20 т/га при її вирощуванні після сумішки горошку паннонського та тритикале озимого 75% від повної норми висіву у чистому вигляді.

Таблиця 6.18

Урожайність післяукісних посівів кукурудзи на зерно, т/га

Схема досліду за проміжною культурою		Роки			
Фактор А - агрофітоценоз	Фактор В – обробка насіння бобового компонента	2016	2017	2018	середнє за 2016-2018 рр.
Горошок паннонський + жито озиме 75%	без обробки	3,2	3,65	4,4	3,75
Горошок паннонський + жито озиме 50%		4	4,2	4,75	4,32
Горошок паннонський + жито озиме 25%		4,25	4,55	5,03	4,61
Горошок паннонський + тритикале озиме 75%		3,2	3,8	4,37	3,79
Горошок паннонський + тритикале озиме 50%		3,91	4,7	4,75	4,45
Горошок паннонський + тритикале озиме 25%		4,39	4,77	5,18	4,78
Горошок паннонський + жито озиме 75%	з обробкою	3,35	3,73	4,48	3,85
Горошок паннонський + жито озиме 50%		4,15	4,25	4,82	4,41
Горошок паннонський + жито озиме 25%		4,8	5,05	5,15	5,00
Горошок паннонський +тритикале озиме 75%		3,63	4,03	4,46	4,04
Горошок паннонський +тритикале озиме 50%		4,1	4,82	4,95	4,62
Горошок паннонський +тритикале озиме 25%		4,6	4,91	5,25	4,85
$НІР_{05}$, т/га	2016	А – 0,28, В – 0,16, АВ – 0,40			
	2017	А – 0,10, В – 0,06, АВ – 0,15			
	2018	А – 0,12, В – 0,07, АВ – 0,18			
	2016-2018	А (рік) – 0,13, В (проміжна культура) – 0,18, С (обробка насіння)– 0,11 АВ – 0,32, АС – 0,18, ВС – 0,26			

У 2017 році при висіванні кукурудзи після агроценозів жита озимого її урожайність становила 3,65-4,55 т/га на варіантах без обробки насіння горошку

паннонського та 3,73-5,05 т/га при висіванні обробленого Лігногуматом насіння бобового компонента.

На аналогічних варіантах вирощування кукурудзи після сумішок тритикале озимого з горошку паннонського урожайність зерна кукурудзи становила 3,80-4,77 та 4,03-4,91 т/га.

Серед досліджуваних варіантів досліду найвища урожайність післяукісної кукурудзи була відмічена на варіанті де її висіяно після сумішки із горошку паннонського, насіння якого перед сівбою було оброблене стимулятором росту Лігногумат та жита 25% від повної норми висіву у чистому вигляді 5,05 т/га, а найменшою – 3,65 т/га після сумішки яка складалася із горошку паннонського та жита 75%.

Залежно від варіанту досліду, урожайність кукурудзи у 2018 році становила 4,37-5,25 т/га. Висівання кукурудзи після травосумішок горошку паннонського з житом озимим забезпечило її урожайність на рівні 4,40-5,03 т/га при використанні необробленого насіння бобового компонента та 4,48-5,15 т/га при висіванні горошку обробленого Лігногуматом. На аналогічних варіантах досліду, де сівба післяукісної культури відбувалася після травосумішок із тритикале озимим урожайність зерна кукурудзи становила відповідно 4,37-5,18 та 4,46-5,25 т/га.

В середньому за три роки досліджень, урожайність післяукісної кукурудзи, висіяної після агроценозів горошку паннонського та жита озимого була вищою, порівняно із варіантами, де її висівали після травосумішок із тритикале озимим і становила відповідно 3,75-5,00 та 3,79-4,85 т/га.

Найвищу урожайність зерна кукурудзи забезпечили варіанти досліду, на яких кукурудза висівалася після сумішок горошку паннонського з житом озимим або з тритикале озимим, в яких норма висіву жита та тритикале становила відповідно 25% від повної норми висіву у одно видовому посіві, а насіння горошку паннонського було оброблене Лігногуматом – відповідно 5,00 та 4,85 т/га.

Залежність рівня урожаю післяукісної кукурудзи від гідротермічних умов вегетаційного періоду описується регресійною моделлю:

$$У=10,677 – 0,002*X_1 – 0,289*X_2,$$

де У – урожай зерна післяукісної кукурудзи, т/га, X_1 та X_2 – відповідно сума опадів, мм та температура повітря, °С за період вегетації кукурудзи.

Хімічний склад зерна кукурудзи залежав від попередника, після якого її було висіяно, (табл. 6.19). Вміст сирого протеїну, як одного з найважливіших показників якості корму становив 9,05-9,45% залежно від варіанта досліду.

Найменшим (9,05%) від був при висіванні кукурудзи після сумішки горошку паннонського необробленого Лігногуматом та жита озимого (75% від повної норми висіву у одновидовому посіві), а найбільшим (9,45%) на варіанті, де кукурудза висівалася після горошку паннонського обробленого Лігногуматом та тритикале озимого (25% від повної норми висіву у одновидовому посіві).

Вміст БЕР, як одного з ключових показників, що формують якість зерна кукурудзи становив 82,56-83,13% залежно від попередника, при цьому найвищим його вмістом (83,13%) відзначився варіант, на якому кукурудза висівалася після горошку паннонського обробленого Лігногуматом та тритикале озимого (25% від повної норми висіву у одно видовому посіві), а найменшим (82,56%) – при висіванні кукурудзи після горошку паннонського необробленого Лігногуматом та жита озимого (75% від повної норми висіву у одно видовому посіві).

Вміст жиру в зерні кукурудзи знаходився на рівні 3,41-3,85%.

Щодо вмісту сирої клітковини в зерні кукурудзи гібриду ДН Пивиха, то тут простежується закономірність щодо її зворотної залежності до вмісту протеїну. На варіанті досліду, де кукурудза висівалася після горошку паннонського обробленого Лігногуматом та тритикале озимого (25% від повної норми висіву у одновидовому посіві) її вміст становив 2,50%, що є найменшим показником в досліді.

Таблиця 6.19

Хімічний склад зерна післяукісної кукурудзи, (середнє за 2016-2018 р.р)

Попередник		Вміст в 1 кг зерна, %				
Фактор А - агрофітоценоз	Фактор В – обробка насіння бобового компонента	протеїн	жир	клітковина	БЕР	зола
Горошок паннонський + жито озиме 75%	без обробки	9,05±0,11	3,85±0,06	2,71±0,08	82,70±0,10	1,69±0,03
Горошок паннонський + жито озиме 50%		9,21±0,09	3,84±0,14	2,70±0,06	82,56±0,05	1,69±0,05
Горошок паннонський + жито озиме 25%		9,3±0,12	3,71±0,21	2,65±0,03	82,66±0,22	1,68±0,03
Горошок паннонський + тритикале озиме 75%		9,16±0,06	3,68±0,10	2,61±0,04	82,84±0,51	1,71±0,09
Горошок паннонський + тритикале озиме 50%		9,34±0,11	3,6±0,10	2,58±0,07	82,80±0,21	1,68±0,08
Горошок паннонський + тритикале озиме 25%		9,41±0,22	3,58±0,06	2,55±0,10	82,81±0,10	1,65±0,05
Горошок паннонський + жито озиме 75%	з обробкою	9,18±0,13	3,84±0,13	2,66±0,11	82,73±0,11	1,59±0,05
Горошок паннонський + жито озиме 50%		9,3±0,15	3,80±0,05	2,65±0,09	82,70±0,09	1,55±0,05
Горошок паннонський + жито озиме 25%		9,34±0,03	3,67±0,09	2,63±0,05	82,84±0,16	1,52±0,03
Горошок паннонський +тритикале озиме 75%		9,22±0,09	3,65±0,11	2,66±0,04	82,93±0,11	1,54±0,09
Горошок паннонський +тритикале озиме 50%		9,41±0,08	3,63±0,14	2,61±0,09	82,79±0,08	1,56±0,10
Горошок паннонський +тритикале озиме 25%		9,45±0,14	3,41±0,10	2,50±0,09	83,13±0,09	1,51±0,07

Нашими дослідженнями встановлено, що вміст в 1 кг зерна кормових одиниць був однаковим на всіх варіантах досліду і становив 1,30-1,31., (табл. 6.20).

Таблиця 6.20

Поживна цінність зерна кукурудзи та продуктивність посіву, (середнє за 2016-2018 рр.)

Попередник	Фактор В – обробка насіння бобового компонента	Вміст в 1 кг зерна			Вихід з 1 га		
Фактор А - агрофітоценоз		кормових одиниць, кг	валової енергії, МДж	Обмінної енергії, МДж	кормових одиниць, т	валової енергії, ГДж	обмінної енергії, ГДж
Горошок паннонський + жито озиме 75%	без обробки	1,30	18,66	12,65	4,88	70,0	47,4
Горошок паннонський + жито озиме 50%		1,30	18,67	12,67	5,62	80,7	54,7
Горошок паннонський + жито озиме 25%		1,30	18,65	12,68	5,99	86,0	58,5
Горошок паннонський + тритикале озиме 75%		1,30	18,63	12,67	4,93	70,6	48,0
Горошок паннонський + тритикале озиме 50%		1,30	18,63	12,69	5,79	82,9	56,5
Горошок паннонський + тритикале озиме 25%		1,31	18,63	12,70	6,26	89,1	60,7
Горошок паннонський + жито озиме 75%	з обробкою	1,30	18,69	12,68	5,01	72,0	48,8
Горошок паннонський + жито озиме 50%		1,31	18,69	12,70	5,78	82,4	56,0
Горошок паннонський + жито озиме 25%		1,31	18,67	12,70	6,55	93,4	63,5
Горошок паннонський +тритикале озиме 75%		1,30	18,66	12,68	5,25	75,4	51,2
Горошок паннонський +тритикале озиме 50%		1,31	18,66	12,70	5,93	84,7	57,7
Горошок паннонський +тритикале озиме 25%		1,31	18,62	12,72	6,52	92,7	63,3
$НІР_{05}$	кормові одиниці т/га	А (рік) – 0,14, В (проміжна культура) – 0,20, С (обробка насіння бобового компонента попередника) – 0,12, АВ – 0,35, АС – 0,20, ВС– 0,29, АВС – 0,49					
	валова енергія, ГДж/га	А (рік) – 1,09, В (проміжна культура) – 1,54, С (обробка насіння бобового компонента попередника) – 0,89, АВ – 2,67, АС – 1,54, ВС– 2,18, АВС – 3,77					
	обмінна енергія, ГДж/га	А (рік) – 0,69, В (проміжна культура) – 0,98, С (обробка насіння бобового компонента попередника) – 0,57, АВ – 1,70, АС – 0,98, ВС– 1,38, АВС –2,40					

Аналогічна залежність спостерігається і щодо вмісту в зерні валової та обмінної енергії, відповідно 18,63-18,67 МДж/кг та 12,65-12,72 МДж/кг, що свідчить про відсутність значної різниці між варіантами дослідуПродуктивність 1 га посіву кукурудзи знаходилася на рівні 4,88-6,55 т кормових одиниць, 70,0-93,4 ГДж/га валової та 47,4-63,5 ГДж/га обмінної енергії.

Найвищим виходом з 1 га кормових одиниць відзначився варіант, на якому кукурудза висівалася після горошку паннонського обробленого Лігногуматом та жита озимого (25% від повної норми висіву у одновидовому посіві) – 6,55 т, а найменшим – при її висіванні після горошку паннонського необробленого Лігногуматом та житом озимим (75% від повної норми висіву у одновидовому посіві) – 4,88 т.

Вихід валової та обмінної енергії найвищим виявився на варіанті де кукурудза висівалася після горошку паннонського обробленого Лігногуматом та жита озимого (25% від повної норми висіву у одновидовому посіві) відповідно 93,4 ГДж/га та 63,5 ГДж/га.

Висівання післяукісної кукурудзи після горошку паннонського необробленого Лігногуматом та жита озимого (75% від повної норми висіву у одновидовому посіві) характеризувалося найменшою енергетичною продуктивністю – 70,0 ГДж/га валової та 47,4 ГДж/га обмінної енергії.

Всі інші варіанти досліду займали проміжне положення за виходом з 1 га кормових одиниць, валової та обмінної енергії.

Висновки до розділу 6

1. При вирощуванні ярих ранніх кормових культур найвищою продуктивністю відзначився варіант на якому висівалася горошок посівний 75% та овес посівний 25% від повної норми висіву у одно видовому посіві. Насіння бобового компонента перед сівбою оброблялося Гуміфілдом, а злакового Поліміксобактерином. Вихід сухої речовини при цьому становив 7,26 т/га.

2. Серед досліджуваних комбінацій сумішок для вирощування озимих проміжних культур в умовах Лісостепу західного найефективнішим виявилося висівання сумішки горошку паннонського з житом озимим з нормою висіву 75% від одновидового посіву та горошку паннонського з тритикале озимим з нормою висіву 25% від одновидового посіву. Насіння бобового компонента оброблялося Лігногуматом. Вихід сухої речовини становив відповідно 7,10 та 6,64 т/га.

3. В післяукісних посівах найвища урожайність сої (1,35 т/га) забезпечується при її висіванні після збирання сумішки горошку паннонського з житом озимим 50% від повної норми висіву у одновидовому посіві, а кукурудзи (5,0 т/га) після скошування агроценозу горошку паннонського з житом озимим (25% від повної норми висіву у одновидовому посіві). При чому, насіння вики перед сівбою обробляється Лігногуматом.

Основні положення дисертації викладені в наукових працях [451, 458, 468, 484- 485].

7. ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРИЙОМІВ ВИРОЩУВАННЯ КОРМОВИХ ТА ЗЕРНОФУРАЖНИХ КУЛЬТУР

7.1. Економічна та енергетична оцінка створення та використання багаторічних сінокосів з урахуванням фактору екологізації

У ринкових умовах господарювання кожна вироблена або спожита продукція має бути товаром, вартість якого виявляється через ціну, сформовану попитом і пропозицією на ринку.

Сіно завдяки високій кормовій цінності та добрій транспортабельності (заготовлене в тюках і рулонах) є ринковим товаром, який активно користується попитом на внутрігосподарському та міжгосподарському ринках. Сільськогосподарські товаровиробники продають його іншим підприємствам та населенню [436].

В умовах ринкової економіки та конкурентного сільськогосподарського виробництва виникає проблема у виробництві високоякісної та рентабельної продукції. Визначення економічної ефективності лучного кормовиробництва базується на співставленні показників затрат на виробництво продукції з одного боку, а з іншого вартості отриманої продукції.

Одним із найдієвіших засобів підвищення урожайності багаторічних трав є мінеральні добрива.

Економічну оцінку кормових культур проводять за урожайністю, виходом поживних речовин з одиниці площі (к.од., п.п.), собівартістю продукції (сіна чи кормових одиниць) [7].

Розрахунки показників економічної ефективності створення та використання сінокосів на еродованих схилах ми проводили з урахуванням сучасних цін на виконані роботи і матеріальні ресурси станом на 2020 рік.

На основі цього було визначено собівартість одиниці продукції, умовно чистий дохід та рентабельність виробництва лучних кормів.

Економічна оцінка способів удобрення бобово-злакової травосумішки дала змогу встановити ефективність способів удобрення бобово-злакового травостою, (табл. 7.1).

Таблиця 7.1

Економічна ефективність створення та використання сіяного бобово-злакового агрофітоценозу залежно від технологічних прийомів вирощування (середнє за 2011-2013 рр).

Варіанти удобрення	Виробничі витрати, грн./га	Собі-вартість 1 т сіна, грн.	Вартість продукції, грн/га	Умовно-чистий прибуток, грн./га	Рівень рентабельності, %
Без бактеризації					
Контроль	7190	1434	8792	1602	22,3
$P_{60}K_{60}$	11285	1826	14910	3625	32,1
$N_{60}P_{60}K_{60}$	13706	1986	18333	4627	33,8
Лігногумат	7406	1336	11195	3789	51,2
$P_{60}K_{60}$+ Лігногумат	11560	1657	18660	7100	61,4
$N_{60}P_{60}K_{60}$+ Лігногумат	12903	1703	20280	7377	57,2
З бактеризацією					
Контроль	7310	1311	9920	2610	35,7
$P_{60}K_{60}$	11444	1656	16945	5501	48,1
$N_{60}P_{60}K_{60}$	12776	1714	22600	9824	76,9
Лігногумат	7537	1222	12110	4573	60,7
$P_{60}K_{60}$+ Лігногумат	11706	1530	20250	8544	73,0
$N_{60}P_{60}K_{60}$+ Лігногумат	14094	1708	25225	11131	79,0

Дослідженнями встановлено, що виробничі витрати на створення 1 га сіяного сінокосу знаходилися в межах 7190-14094 грн/га. Найменшими вони були на контролі без добрив, інокуляції та позакореневих підживлень - 7190 грн/га. Застосування заходів інтенсифікації виробництва зумовило зростання величини втрат на створення сінокосів. Найвищими вони були при застосуванні передпосівної інокуляції насіння бобового компонента Ризобофітом, внесенні

повного мінерального добрива $N_{60}P_{60}K_{60}$ та Лігногумату позакоренево 14094 грн/га.

Собівартість 1 т сіна залежала від урожайності та грошових витрат на його вирощування і становила залежно від варіанта досліду 1222-1986 грн/га.

Розрахунками встановлено, що виручка від реалізації продукції коливався в досить широкому діапазоні від 8792 грн./га на контрольному варіанті до 25225 грн/га на варіанті із передпосівною обробкою насіння бобового компонента Ризобофітом, внесенні повного мінерального добрива $N_{60}P_{60}K_{60}$ та Лігногумату позакоренево.

Умовно-чистий прибуток також коливався в досить широкому діапазоні – від 1602 грн./га на контролі без добрив до 11131 грн./га при застосуванні інокуляції насіння люцерни посівної, внесенні повного мінерального добрива $N_{60}P_{60}K_{60}$ та Лігногумату позакоренево.

Із досліджуваних варіантів удобрення найбільший рівень рентабельності, як один із найважливіших показників економічної оцінки, виявився на варіанті, де висівалося інокульоване насіння люцерни посівної, вносилося повне мінеральне добриво $N_{60}P_{60}K_{60}$ поверхнево та проводилося позакореневе внесення Лігногумату – 79,0%, а найменший – на контрольному варіанті без добрив та інокуляції – 15,0 %.

Порівняльна оцінка технологічних прийомів створення та використання сіяних сінокосів за показником енергетичної ефективності засвідчила значну їх відмінність один від одного.

Так, енергетичні затрати на створення та використання люцерново-злакового агрофітоценозу залежно від варіанту досліду становили 19,0-34,3 ГДж/га, (табл. 7.2).

Найменшими вони були на контрольному варіанті – 19,0 ГДж/га, а найвищими при висіванні інокульованого насіння бобового компонента, внесенні повного мінерального добрива $N_{60}P_{60}K_{60}$ поверхнево та позакореневого внесення Лігногумату – 34,3 ГДж/га. Нашими дослідженнями встановлено, що найбільший вихід валової та обмінної енергії з урожаєм відмічено на варіанті,

де проводилася передпосівна обробка насіння люцерни посівної Ризобофітом, вносилося повне мінеральне добриво, відповідно 198,8 та 110,1 ГДж/га.

Таблиця 7.2

Енергетична оцінка створення та використання сіяного бобово-злакового агрофітоценозу залежно від технологічних прийомів вирощування, (середнє за 2011-2013 рр).

Удобрення	Вихід сухої маси, т/га	Затрати енергії на отримання продукції, ГДж/га	Вміст в урожаї валової енергії, ГДж/га	Вміст в урожаї обмінної енергії, ГДж/га	ЕК*	КЕЕ*
Без бактеризації						
Контроль	6,62	19,0	119,4	62,88	6,3	3,3
$P_{60}K_{60}$	8,15	22,8	147,4	78,82	6,5	3,5
$N_{60}P_{60}K_{60}$	9,12	31,1	166,0	90,26	5,3	2,9
Лігногумат	7,32	21,2	132,6	70,23	6,3	3,3
$P_{60}K_{60}$+ Лігногумат	9,21	25,4	167,4	89,83	6,6	3,5
$N_{60}P_{60}K_{60}$+ Лігногумат	9,99	33,5	182,2	99,67	5,4	3,0
З бактеризацією						
Контроль	7,36	19,8	133,3	71,16	6,7	3,6
$P_{60}K_{60}$	9,12	23,7	166,0	90,4	7,0	3,8
$N_{60}P_{60}K_{60}$	9,84	34,1	179,6	98,66	5,3	2,9
Лігногумат	8,14	22,4	147,4	79,71	6,6	3,6
$P_{60}K_{60}$+ Лігногумат	10,11	26,3	184,5	101,6	7,0	3,9
$N_{60}P_{60}K_{60}$+ Лігногумат	10,89	34,3	198,8	110,1	5,8	3,2

*Примітка. ЕК – енергетичний коефіцієнт, КЕЕ - коефіцієнт енергетичної ефективності

Енергетичний коефіцієнт та коефіцієнт енергетичної ефективності найвищими виявилися на варіантах із проведенням інокуляції насіння люцерни посівної, внесення фосфорно-калійних добрив $P_{60}K_{60}$ поверхнево та в поєднанні із позакореневим внесенням Лігногумату – відповідно 7,0 та 3,8 і 3,9. Варіанти із внесенням повного мінерального добрива значно поступалися

вищезазначеним способам удобрення, що пов'язано із значною енергомісткістю азотних добрив.

На сьогоднішній день у сільськогосподарському виробництві застосовуються різноманітні технології створення та використання сіяних лучних травостоїв, які характеризуються різними техніко-економічними показниками. Традиційні технології вирощування багаторічних трав потребують детального аналізу з метою послідуючої їх заміни в цілому або окремих її елементів на більш перспективні. Технологія, яка не задовольняє вимог споживача, не може конкурувати з більш досконалою та якіснішою

Для виявлення найбільш оптимальних технологій вирощування сільськогосподарських культур, в тому числі і багаторічних трав, проводиться оцінка їх на конкурентоспроможність, що поєднує в собі показники енергетичної та інтегральної (економічної) оцінки [106]

Нашими дослідженнями, при оцінці варіантів з інокуляцією та без неї, а також способів удобрення, виявлено кращі технологічні прийоми вирощування, як за комплексним коефіцієнтом конкурентоспроможності в цілому, так і за енергетичними та інтегральними показниками зокрема, (табл. 7.3).

Таблиця 7.3

Конкурентоспроможність технологічних прийомів створення та використання сіяного бобово-злакового сінокосу (середнє за 2011-2013 рр.)

Удобрення	Коефіцієнт енергетичної оцінки	Коефіцієнт інтегральної оцінки	Комплексний коефіцієнт конкурентоспроможності
Контроль	1,00	1,00	1,00
$P_{60}K_{60}$	1,02	1,15	1,08
$N_{60}P_{60}K_{60}$	0,96	1,28	1,12
Лігногумат	1,00	1,09	1,04
$P_{60}K_{60}$+ Лігногумат	1,01	1,08	1,05
$N_{60}P_{60}K_{60}$+ Лігногумат	1,03	1,29	1,16

Відповідно до коефіцієнта енергетичної оцінки, який знаходиться в межах 0,96-1,03, інокуляція насіння люцерни посівної виявилася кращою на всіх варіантах досліду, за винятком варіанту з внесення повного мінерального добрива $N_{60}P_{60}K_{60}$, де він знаходився на рівні 0,96.

Щодо інтегральної оцінки, то на всіх варіантах удобрення, обробка насіння Ризобофітом виявилася ефективнішою порівняно із базовою технологією (насіння висівається без обробки), оскільки коефіцієнти інтегральної оцінки становили відповідно 1,05-1,29.

За комплексним показником конкурентоспроможності тільки варіант із самостійним внесенням Лігногумату виявився неефективним. В цілому, за результатами аналізу моделей технологій вирощування багаторічних трав встановлено, що найбільш конкурентоспроможним виявилося проведення передпосівної обробки насіння люцерни посівної, внесення повного мінерального добрива $N_{60}P_{60}K_{60}$ поверхнево та Лігногумату позакоренево. Комплексний коефіцієнт конкурентоспроможності становив 1,16, що було найкращим варіантом у досліді.

Витрати на створення та використання люцерново-злакових агрофітоценозів становили 7109-12755 грн/га залежно від варіанта досліду, (табл. 7.4).

На варіантах без проведення передпосівної обробки насіння грошові затрати на 1 га становили 7109-12244 грн. залежно від удобрення. Проведення передпосівної обробки насіння люцерни посівної збільшило витрати на створення 1 га сінокосу до 7637-12755 грн.

На контролі без добрив витрати на 1 га становили 7109-8544 грн. залежно від передпосівної обробки насіння. Внесення фосфорно-калійних добрив збільшило затратність створення сінокосу до 11363-12755 грн/га.

Вартість вирощеної продукції залежала від рівня урожайності сіна та його якісних показників. Із зростанням класності сіна його реалізаційна ціна зростала, що зумовило збільшення виручки від реалізації продукції. Так, на контролі без добрив, інокуляції, фосфорно-калійних добрив та позакореневого

підживлення виручка від реалізації продукції була найменшою і становила 7526 грн/га, оскільки урожайність та якість вирощеної продукції була найнижчою.

Таблиця 7.4

Економічна оцінка технологічних прийомів створення та використання люцерново-злакового агрофітоценозу, (середнє за 2014-2016 рр)

Обробка насіння (фактор А)	Удобрення (фактор В)	Позакореневе підживлення (фактор С)	Виробничі витрати, грн./га	Вартість продукції, грн./га	Умовно-чистий прибуток, грн./га	Рівень рентабельності, %
Контроль (без обробки)	контроль	без підживлення	7109	7026	-83	-1,2
	$P_{60}K_{60}$		11363	12066	703	6,2
	контроль	із позакореневим підживленням	8060	7888	-172	-2,1
	$P_{60}K_{60}$		12244	13259	1015	8,3
Обробка насіння люцерни стимулятором росту Віва	контроль	без підживлення	7347	8252	905	12,3
	$P_{60}K_{60}$		11598	13032	1434	12,4
	контроль	із позакореневим підживленням	8666	9448	782	9,0
	$P_{60}K_{60}$		12386	15800	3414	27,6
Обробка насіння Ризобофітом	контроль	без підживлення	7377	8199	822	11,1
	$P_{60}K_{60}$		11596	13488	1892	16,3
	контроль	із позакореневим підживленням	8308	9509	1201	14,5
	$P_{60}K_{60}$		12527	15164	2637	21,1
Обробка насіння композицією Віва+Ризобофіт	контроль	без підживлення	7637	9522	1885	24,7
	$P_{60}K_{60}$		11820	15656	3836	32,5
	контроль	із позакореневим підживленням	8544	10738	2194	25,7
	$P_{60}K_{60}$		12755	17480	4725	37,0

Проведення передпосівної обробки насіння, внесення фосфорно-калійних добрив та проведення позакореневих підживлень підвищили величину виручки

від реалізованої продукції. Найвищим він виявився при проведенні обробки насіння бактеріальним препаратом Ризобофіт, стимулятором росту Віва, внесенні фосфорно-калійних добрив $Р_{60}К_{60}$ та Триаміну Плюс позакоренево – 17480 грн/га.

Найбільш прибутковим виявився варіант, на якому висівалося оброблене стимулятором росту Віва та бактеріальним препаратом Ризобофіт насіння люцерни посівної, вносилися фосфорно-калійні добрива $Р_{60}К_{60}$ поверхнево та Триамін Плюс позакоренево – 4725 грн/га. Найменшою величина умовно-чистого прибутку виявилася при висіванні необробленого насіння люцерни без застосування мінеральних добрив при позакореневому підживленні Три аміном Плюс – 172 грн./га.

Рівень рентабельності, як один із найважливіших показників економічної оцінки, знаходився в межах -2,1-37,0% залежно від варіанту досліду. Найвищим показником рівня рентабельності (37,0%) відзначився варіант, на якому висівалося оброблене стимулятором росту Віва та бактеріальним препаратом Ризобофіт насіння люцерни посівної, вносилися фосфорно-калійні добрива $Р_{60}К_{60}$ поверхнево та Триамін Плюс позакоренево.

Енергетична оцінка способів обробки насіння, удобрення та позакореневих підживлень засвідчила їх різну енергетичну ефективність, (табл. 7.5).Дослідженнями встановлено, що залежно від варіантів досліду, сукупні витрати енергії на 1 га залежно від варіанту досліду становили 14,9-23,5 ГДж/га.

Найменшими вони були на контролі без добрив 14,9-16,9 ГДж/га залежно від передпосівної обробки насіння.

Залежно від варіанту досліду енергетичні витрати при внесені фосфорно-калійних добрив зросли на 4,6-5,6 ГДж/га залежно від варіанту досліду.

Найвищим виходом валової та обмінної енергії відзначився варіант на якому висівалася люцерново-злакова травосумішка, в якої насіння бобового компонента було оброблене стимулятором росту Віва, інокулянтом Ризобофіт,

вносилися фосфорно-калійні добрива $Р_{60}К_{60}$ та проводилося позакореневе підживлення Триаміном Плюс – відповідно 183,8 та 100,5 ГДж/га.

Таблиця 7.5

Економічна оцінка технологічних прийомів створення та використання люцерново-злакового агрофітоценозу, (середнє за 2014-2016 рр).

Обробка насіння (фактор А)	Удобрення (фактор В)	Позакореневе підживлення (фактор С)	Затрати енергії на отримання продукції, ГДж/га	Вміст в урожаї валової енергії, ГДж/га	Вміст в урожаї обмінної енергії, ГДж/га	ЕК*	КЕЕ*
Контроль (без обробки)	контроль	без підживлення	14,9	88,9	44,7	5,97	3,0
	$Р_{60}К_{60}$		19,7	125,9	64,5	6,39	3,3
	контроль	із позакореневим підживленням	16,3	99,2	50,1	6,07	3,1
	$Р_{60}К_{60}$		21,8	141,5	73,7	6,49	3,4
Обробка насіння люцерни стимулятором росту Віва	контроль	без підживлення	15,6	107,3	54,7	6,88	3,5
	$Р_{60}К_{60}$		20,8	147,3	78,4	7,08	3,8
	контроль	із позакореневим підживленням	17,3	127,2	64,9	7,34	3,7
	$Р_{60}К_{60}$		22,0	162,9	87,7	7,40	4,0
Обробка насіння Ризобофітом	контроль	без підживлення	16,0	104,1	52,6	6,51	3,3
	$Р_{60}К_{60}$		21,0	139,8	72,0	6,66	3,4
	контроль	із позакореневим підживленням	17,8	119,8	60,7	6,72	3,4
	$Р_{60}К_{60}$		23,4	163,3	85,9	6,98	3,7
Обробка насіння композицією Віва+Ризобофіт	контроль	без підживлення	16,9	127,4	66,0	7,54	3,9
	$Р_{60}К_{60}$		21,6	167,6	90,0	7,76	4,2
	контроль	із позакореневим підживленням	18,9	144,4	75,1	7,65	4,0
	$Р_{60}К_{60}$		23,5	183,8	100,5	7,82	4,3

На контрольному варіанті без обробки насіння, удобрення та позакореневих відживлень зазначені показник знаходилися на рівні 88,9 та 44,7 ГДж/га.

Енергетичний коефіцієнт та коефіцієнт енергетичної ефективності, як ключові показники, що характеризують енергетичну ефективність елементів технології вирощування сільськогосподарських культур становили 5,97-7,82 та 3,0-4,3 залежно від варіантів досліду.

Найнижчими вони були на контролі без обробки насіння, удобрення та позакореневих відживлень – 5,97 та 3,0, що свідчить про низьку ефективність створення та використання сіяних сінокосів за екстенсивною технологією. Включення в технологію вирощування люцерново-злакових сінокосів передпосівної обробки насіння, удобрення та позакореневих підживлень позитивно позначилося на їх енергетичній ефективності, зумовивши зростання енергетичного коефіцієнта та коефіцієнта енергетичної ефективності.

Найвищими зазначені показники були висіванні насіння бобового компонента обробленого стимулятором росту Віва, інокулянтом Ризобофіт, внесенні фосфорно-калійних добрив $Р_{60}К_{60}$ та проведенні позакореневих підживленнь Триаміном Плюс – 7,82 та 4,3, що свідчить про високу ефективність застосування зазначених елементів технології.

Оцінка технологічних прийомів створення та використання сіяного люцерново-злакового сінокосу на конкурентоспроможність дозволила виявити варіанти досліду, які є найбільш конкурентоспроможними, (табл. 7.6).

Порівняння проводилося до абсолютного контролю, на якому не проводилася передпосівна обробка насіння люцерни посівної, не вносилися мінеральні добрива та не проводилися позакореневі підживлення. При цьому комплексний коефіцієнт конкурентоспроможності становив 1,000.

Серед досліджуваних варіантів, найбільший коефіцієнт конкурентоспроможності зафіксовано при обробці насіння бобового компонента перед сівбою стимулятором росту Віва та бактеріальним препаратом Ризобофіт, внесенні фосфорно-калійних добрив $Р_{60}К_{60}$ та ппроведенні позакореневих підживленнь Триаміном Плюс.

На зазначеному варіанті досліду комплексний коефіцієнт конкурентоспроможності становив 1,179, що виявилося найвищим показником серед усіх досліджуваних варіантів.

Таблиця 7.6

Конкурентоспроможність технологічних прийомів створення та використання сіяного люцерново-злакового сінокосу, (середнє за 2014-2016 рр.)

Обробка насіння (фактор А)	Удобрення (фактор В)	Позакореневе підживлення (фактор С)	Коефіцієнт енергетичної оцінки	Коефіцієнт інтегральної оцінки	Комплексний коефіцієнт конкуренто-спроможності
Контроль (без обробки)	контроль	без підживлення	1,000	1,000	1,000
	$P_{60}K_{60}$		0,913	1,074	0,994
	контроль	із позакореневим підживленням	0,965	0,990	0,978
	$P_{60}K_{60}$		0,885	1,096	0,990
Обробка насіння люцерни стимулятором росту Віва	контроль	без підживлення	1,054	1,136	1,095
	$P_{60}K_{60}$		0,951	1,137	1,044
	контроль	із позакореневим підживленням	1,045	1,103	1,074
	$P_{60}K_{60}$		0,958	1,291	1,125
Обробка насіння Ризобофітом	контроль	без підживлення	1,011	1,125	1,068
	$P_{60}K_{60}$		0,913	1,177	1,045
	контроль	із позакореневим підживленням	0,981	1,158	1,070
	$P_{60}K_{60}$		0,903	1,225	1,064
Обробка насіння композицією Віва+Ризобофіт	контроль	без підживлення	1,072	1,262	1,167
	$P_{60}K_{60}$		0,995	1,340	1,168
	контроль	із позакореневим підживленням	1,035	1,272	1,153
	$P_{60}K_{60}$		0,972	1,387	1,179

Значна частина варіантів досліду виявилася менш конкурентоспроможною як по відношенню до контролю (коефіцієнт конкурентоспроможності становив 0,978-0,994) так і по відношенню до кращого варіанта досліду (коефіцієнт конкурентоспроможності становив 1,044-1,168). Це вказує на недоцільність їх використання у технологіях створення та використання сіяних сінокосів.

Таким чином, проведена оцінка технологічних прийомів створення та використання сіяних сінокосів дозволила виявити варіант, із найкращими економічними та енергетичними показниками.

7.2. Економічна та енергетична оцінка агрофітоценозів багаторічних трав залежно від удобрення та режимів використання

Економічна оцінка режимів використання та способів удобрення засвідчила їх різну економічну ефективність (табл. 7.7). На варіантах досліду, на яких скошування рослин проводилося у фазі гілкування бобових, трубкування злаків (імітація пасовищного використання) витрати на 1 га були найвищими і становили 7421-14170 грн/га, що зумовлене технологічними особливостями створення та використання зазначених агрофітоценозів. Дещо меншими капіталовкладеннями відзначився режив використання, при якому перший укіс проводився у фазі початку цвітіння бобових, колосіння злаків, отави - у фазі гілкування бобових, трубкування злаків – 7323-14122 грн/га.

Типово сінокісне використання, при якому відчуження лучних трав проводилося у фазі початку цвітіння бобових, колосіння злаків відзначилося найменшими затратами на створення лучних угідь – 7073-13928 грн/га.

Серед досліджуваних варіантів досліду найбільш затратним виявився варіант із внесенням вапняково-аміачної селітри – 13928-14170 грн/га.

Вартість вирощеної продукції залежала від режимів використання та способу удобрення. На варіантах досліду, де відчуження проводилося в ранні строки росту і розвитку розрахунок виручки від реалізації продукції проводився на основі даних про вихід кормових одиниць з гектара та вартість 1 т фуражного вівса на час проведення розрахунків. Залежно від удобрення можлива виручка від реалізації продукції становитиме 9415-19635 грн/га. При сінокісному режимі використання та сінокісно-пасовищному використанні виручка від реалізації продукції проводилася на основі даних про вихід сіна та його вартість, яка склалася на ринку на час розрахунків. Залежно від режиму

використання та удобрення виручка від реалізації продукції становила відповідно 8083-19117 та 7898-18011 грн/га.

Таблиця 7.7

Економічна ефективність режимів використання та удобрення бобово-злакового агрофітоценозу, (середнє за 2014-2016 рр).

Удобрення	Виробничі витрати, грн./га	Вартість продукції, грн./га	Умовно-чистий прибуток, грн./га	Рівень рента-бельності, %
Відчуження травостою у фазі гілкування бобових, трубкування злаків				
Контроль	7421	9415	1994	26,9
$P_{60}K_{60}$	11412	12670	1258	11,0
$N_{60\ ам.\ селітра}P_{60}K_{60}$	14078	19635	5557	39,5
$N_{60вапняково\text{-}аміачна}P_{60}K_{60}$	14170	18060	3890	27,5
$N_{60\ карбамід}P_{60}K_{60}$	13379	15645	2266	16,9
$N_{60\ карбамід\ позакоренево}P_{60}K_{60}$	13325	14455	1130	8,5
Відчуження травостою у фазі початку цвітіння бобових, колосіння злаків				
Контроль	7073	8083	1010	14,3
$P_{60}K_{60}$	11048	11861	813	7,4
$N_{60\ ам.\ селітра}P_{60}K_{60}$	13662	17556	3894	28,5
$N_{60вапняково\text{-}аміачна}P_{60}K_{60}$	13928	19117	5189	37,3
$N_{60\ карбамід}P_{60}K_{60}$	12562	15109	2547	20,3
$N_{60\ карбамід\ позакоренево}P_{60}K_{60}$	12977	15059	2082	16,0
І укіс – відчуження травостою у фазі початку цвітіння бобових, колосіння злаків, отави - у фазі гілкування бобових, трубкування злаків				
Контроль	7323	7898	575	7,9
$P_{60}K_{60}$	11319	11361	42	0,4
$N_{60\ ам.\ селітра}P_{60}K_{60}$	13887	16844	2957	21,3
$N_{60вапняково\text{-}аміачна}P_{60}K_{60}$	14122	18011	3889	27,5
$N_{60\ карбамід}P_{60}K_{60}$	13295	14624	1329	10,0
$N_{60\ карбамід\ позакоренево}P_{60}K_{60}$	13234	13927	693	5,2

Серед досліджуваних варіантів удобрення найвища виручка від реалізації продукції була при внесенні повного мінерального добрива $N_{60}P_{60}K_{60}$, де азот

вносився у формі аміачної та вапняково-аміачної селітри – відповідно 16844-19635 та 18011-19117 грн/га.

Величина умовно-чистого прибутку залежно від варіанту досліду становила 1130-5557 грн/га при відчуженні травостою у фазі у фазі гілкування бобових, трубкування злаків, 42-38889 грн/га на варіантах досліду, де відчуження травостою першого укосу проводилося у фазі початку цвітіння бобових, колосіння злаків, отави - у фазі гілкування бобових, трубкування злаків, та 813-5189 грн/га при типовому сінокісному використанні – відчуження травостою у фазі початку цвітіння бобових, колосіння злаків.

Рівень рентабельності вирощування багаторічних трав залежно від режиму використання та удобрення становив 0,4-39,5%.При відчуженні травостою у ранні фази росту і розвитку рівень рентабельності становив 8,5-39,5%, при чому найвищий він був при використанні в якості азотного добрива аміачної селітри – 39,5%. Сінокісно-пасовищне використання, при якому відчуження першого укосу проводилося у фазі початку цвітіння бобових, колосіння злаків, отави - у фазі гілкування бобових, трубкування злаків забезпечило рівень рентабельності 0,4-27,5%. Серед досліджуваних способів удобрення найвищим рівнем рентабельності відзначився варіант на якому в якості джерела азоту використано вапняково-аміачну селітру – 27,5 %.

Відчуження травостою у фазі початку цвітіння бобових, колосіння злаків (сінокісне використання) забезпечило рівень рентабельності 7,4-37,3%. Із досліджуваних способів удобрення найкращими економічними показниками (рівень рентабельності 37,3%) відзначився варіант із внесенням повного мінерального добрива $N_{60}P_{60}K_{60}$, де азот вносився у формі вапняково-аміачної селітри.

Енергетична оцінка режимів використання та удобрення бобово-злакових агрофітоценозів дозволила виявити ефективність досліджуваних технологічних прийомів їх вирощування. Із досліджуваних режимів використання найбільш енергозатратним виявився той, при якому перший укіс травостою проводився у

фазі початку цвітіння бобових, колосіння злаків, отави - у фазі гілкування бобових, трубкування злаків – 21,7-29,2 ГДж/га, (табл. 7.8).

Таблиця 7.8

Економічна ефективність режимів використання та удобрення бобово-злакового агрофітоценозу, (середнє за 2014-2016 рр)

Удобрення	Затрати енергії на отримання продукції, ГДж/га	Вміст в урожаї валової енергії, ГДж/га	Вміст в урожаї обмінної енергії, ГДж/га	ЕК	КЕЕ
Відчуження травостою у фазі гілкування бобових, трубкування злаків					
Контроль	20,2	57,7	31,7	2,86	1,57
$P_{60}K_{60}$	21,8	77,1	42,6	3,54	1,95
$N_{60\ ам.\ селітра}P_{60}K_{60}$	27,3	116,1	65,5	4,25	2,40
$N_{60вапняково\text{-}аміачна}P_{60}K_{60}$	27,4	106,6	59,9	3,89	2,19
$N_{60\ карбамід}P_{60}K_{60}$	27,2	92,9	52	3,42	1,91
$N_{60\ карбамід\ позакоренево}P_{60}K_{60}$	27,7	86,6	48,3	3,13	1,74
Відчуження травостою у фазі початку цвітіння бобових, колосіння злаків					
Контроль	15,3	102,3	56,3	6,69	3,68
$P_{60}K_{60}$	18	114,2	62,8	6,34	3,49
$N_{60\ ам.\ селітра}P_{60}K_{60}$	22,5	149,1	85,2	6,63	3,79
$N_{60вапняково\text{-}аміачна}P_{60}K_{60}$	23	160,3	91,1	6,97	3,96
$N_{60\ карбамід}P_{60}K_{60}$	22,1	138	78,5	6,24	3,55
$N_{60\ карбамід\ позакоренево}P_{60}K_{60}$	22,2	130,2	73,3	5,86	3,30
І укіс – відчуження травостою у фазі початку цвітіння бобових, колосіння злаків, отави - у фазі гілкування бобових, трубкування злаків					
Контроль	21,7	98,6	51,6	4,54	2,38
$P_{60}K_{60}$	23,5	111,2	59	4,73	2,51
$N_{60\ ам.\ селітра}P_{60}K_{60}$	29	144,3	77,2	4,98	2,66
$N_{60вапняково\text{-}аміачна}P_{60}K_{60}$	29,2	152	81,8	5,21	2,80
$N_{60\ карбамід}P_{60}K_{60}$	28,8	135	71,9	4,69	2,50
$N_{60\ карбамід\ позакоренево}P_{60}K_{60}$	28,3	129,1	68,7	4,56	2,43

Дещо меншими ці показники були при типовому сінокісному використанні, при якому відчуження травостою проводилося у фазі гілкування бобових, трубкування злаків – 20,2-27,7 ГДЖ/га. Найменш енергозатратним виявився сінокісний режим використання – 15,3-23,0 ГДж/га

Із досліджуваних способів удобрення варіанти досліду, де вносилися азотні добрива були найбільш енергозатратними – 27,2-27,7 ГДж/га при пасовищному використанні, 28,3-29,2 при сінокісно-пасовищному та 22,1-23,0 ГДж/га при сінокісному використанні.

Серед досліджуваних режимів використання найменший вміст в урожаї валової та обмінної енергії (відповідно 57,7-116,1 та 31,7-65,5 ГДж/га) було відмічено при ранньому відчуженні травостою, що зумовлене низькою урожайністю.

Найвищий вихід валової та обмінної енергії з урожаєм був при сінокісному використанні, оскільки дещо нижчі показники якості корму компенсувалися вищою урожайністю – 102,3-160,3 та 56,3-91,1 ГДж/га. Серед досліджуваних способів удобрення на контролі без добрив вихід валової та обмінної енергії становив 57,7-102,3 та 31,7-56,3 ГДЖ/га, що було найнижчим показником серед досліджуваних варіантів.

При ранньому відчуженні травостою (у фазі гілкування бобових, трубкування злаків) найвищі показники виходу валової та обмінної енергії було зафіксовано при внесенні мінерального азоту у формі аміачної селітри – 116,1 та 65,5 ГДж/га. На цьому ж варіанті досліду найвищими були також енергетичний коефіцієнт та коефіцієнт енергетичної ефективності – відповідно 4,25 та 2,40.

Вихід валової та обмінної енергії на варіанті, із внесенням повного мінерального добрива $N_{60}P_{60}K_{60}$, при якому азот використовувався у формі вапняково-аміачної селітри та скошуванням у фазі початок цвітіння бобових-колосіння злаків становив 160,3 та 91,1 ГДЖ/га, а енергетичний коефіцієнт та коефіцієнт енергетичної ефективності знаходилися на рівні відповідно 6, 97 та 3,96.

При ранньому відчуженні травостою у фазі гілкування бобових, трубкування злаків найбільш конкурентоспроможним є використання аміачної та вапняково-аміачної селітри, комплексні коефіцієнти конкурентоспроможності становили відповідно 1,105 та 1,023, (табл. 7.9).

Таблиця 7.9

Конкурентоспроможність способів удобрення бобово-злакового агрофітоценозу за різних режимів використання, (середнє за 2014-2016 рр).

Удобрення	Коефіцієнт енергетичної оцінки	Коефіцієнт енергетичної оцінки	Комплексний коефіцієнт конкуренто-спроможності
Відчуження травостою у фазі гілкування бобових, трубкування злаків			
Контроль	1,000	1,000	1,000
$P_{60}K_{60}$	1,067	0,875	0,971
$N_{60\ ам.\ селітра}P_{60}K_{60}$	1,111	1,099	1,105
$N_{60вапняково\text{-}аміачна}P_{60}K_{60}$	1,041	1,005	1,023
$N_{60\ карбамід}P_{60}K_{60}$	0,958	0,922	0,940
$N_{60\ карбамід\ позакоренево}P_{60}K_{60}$	0,899	0,855	0,877
Відчуження травостою у фазі початку цвітіння бобових, колосіння злаків			
Контроль	1,000	1,000	1,000
$P_{60}K_{60}$	0,895	0,939	0,917
$N_{60\ ам.\ селітра}P_{60}K_{60}$	0,833	1,124	0,978
$N_{60вапняково\text{-}аміачна}P_{60}K_{60}$	0,855	1,201	1,028
$N_{60\ карбамід}P_{60}K_{60}$	0,809	1,052	0,931
$N_{60\ карбамід\ позакоренево}P_{60}K_{60}$	0,785	1,015	0,900
Відчуження травостою І укосу у фазі початку цвітіння бобових, колосіння злаків, отави - у фазі гілкування бобових, трубкування злаків			
Контроль	1,000	1,000	1,000
$P_{60}K_{60}$	0,984	0,931	0,957
$N_{60\ ам.\ селітра}P_{60}K_{60}$	0,930	1,105	1,018
$N_{60вапняково\text{-}аміачна}P_{60}K_{60}$	0,921	1,123	1,022
$N_{60\ карбамід}P_{60}K_{60}$	0,899	1,020	0,959
$N_{60\ карбамід\ позакоренево}P_{60}K_{60}$	0,895	0,976	0,935

При комбінованому використанні (І укіс проводиться у фазі початку цвітіння бобових, колосіння злаків, отави - у фазі гілкування бобових, трубкування злаків) аналогічно найкраще зарекомендували себе варіанти із застосуванням аміачної та вапняково-аміачної селітри, комплексні коефіцієнти конкурентоспроможності становили відповідно 1,027 та 1,066.

При типовому сінокісному використанні бобово-злакових травостоїв відмічена перевага застосування вапняково-аміачної селітри. На зазначеному варіанті досліду комплексний коефіцієнт конкурентоспроможності становив 1,028. Таким чином, найбільш конкурентними способами удобрення бобово-злакових травосумішок є внесення мінерального азоту у формі аміачної селітри при відчуженні у ранні строки вегетації та вапняково-аміачної – при скошуванні у фазі початку цвітіння бобових, початку колосіння злаків.

Показники економічної ефективності створення сінокосів на еродованих схилах виявилася різними залежно від варіантів удобрення та складу травосумішок, (табл. 7.10). Найнижчі виробничі затрати були на контролі без добрив – 7524-8193 грн/га залежно від складу травосумішки.

Серед варіантів, на яких вносилися добрива найменш затратним виявився варіант із внесенням фосфорно-калійних добрив – 8861-9520 грн/га. Найвищими ці показники були при внесенні повного мінерального добрива $N_{90}P_{60}K_{60}$ – 10052-10818 грн./га.

Найвищий показник умовно-чистого прибутку серед досліджуваних варіантів удобрення на всіх лучних фітоценозах отримано на варіанті із внесенням повного мінерального добрива $N_{90}P_{60}K_{60}$ 3263 грн./га у травосумішки люцерни посівної, тимофіївки лучної, грястиці збірної, райграсу високого та костриці лучної. На цьому ж варіанті відмічено найвищий рівень рентабельності 31,7%. Серед досліджуваних травосумішок найвищими показниками економічної ефективності відзначився варіант, на якому травосумішка складалася із люцерни посівної, тимофіївки лучної, грястиці збірної, райграсу високого та костриці лучної – УЧП -4231…3263 грн/га, та рівнем рентабельності – відповідно -52,0…31,7% залежно від удобрення.

Таблиця 7.10

Економічна ефективність створення та використання сінокосів на еродованих схилах, (середнє за 2006-2009 рр.).

Трав-о-сумішк*	Варіанти удобрення	Виробничі затрати., грн/га	Собівартість 1т сіна, грн.	Вартість продукції грн/га	Умовно-чистий прибуток, грн../га	Рента-бельність, %
1	2	3	4	5	6	7
1	Контроль	7610	1492	3120	-4490	-59,0
	$P_{60}K_{60}$	8931	1586	4544	-4387	-49,1
	$N_{30}P_{60}K_{60}$	9363	1468	9016	-347	-3,7
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	9752	1413	9758	6	0,1
	$N_{90}P_{60}K_{60}$	10193	1319	10920	727	7,1
2	Контроль	7670	1293	3684	-3986	-52,0
	$P_{60}K_{60}$	8991	1394	4760	-4231	-47,1
	$N_{30}P_{60}K_{60}$	9411	1335	9568	157	1,7
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	9886	1292	10822	936	9,5
	$N_{90}P_{60}K_{60}$	10305	1227	13568	3263	31,7
3	Контроль	7578	1630	3031	-4547	-60,0
	$P_{60}K_{60}$	8889	1767	3708	-5181	-58,3
	$N_{30}P_{60}K_{60}$	9303	1676	7840	-1463	-15,7
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	9693	1594	8596	-1097	-11,3
	$N_{90}P_{60}K_{60}$	10128	1483	9646	-482	-4,8
4	Контроль	7524	5510	2837	-4687	-62,3
	$P_{60}K_{60}$	8861	6185	3384	-5477	-61,8
	$N_{30}P_{60}K_{60}$	9244	6257	6678	-2566	-27,8
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	9628	8216	7322	-2306	-24,0
	$N_{90}P_{60}K_{60}$	10052	9136	8162	-1890	-18,8
5	Контроль	7616	1470	2837	-4060	-53,3
	$P_{60}K_{60}$	8926	1608	3556	-5062	-56,7
	$N_{30}P_{60}K_{60}$	9373	1435	3864	-147	-1,6
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	9774	1431	9226	-128	-1,3
	$N_{90}P_{60}K_{60}$	10198	1307	9646	834	8,2

Продовження таблиці 7.10

1	2	3	4	5	6	7
6	Контроль	8193	1517	3652	-4541	-55,4
	$P_{60}K_{60}$	9520	1587	4181	-5339	-56,1
	$N_{30}P_{60}K_{60}$	9962	1444	9758	-204	-2,0
	$N_{60}P_{60}K_{60}$	10357	1381	10612	255	2,5
	$N_{90}P_{60}K_{60}$	10818	1254	12194	1376	12,7

Примітка: травосумішки згідно схеми досліду

Найнижчими показниками економічної ефективності відзначилася травосумішка, яка складалася із конюшина лучної, буркуну білого, райграсу високого, грястиці збірної, тимофіївки лучної. Величина умовно-чистого прибутку при цьому становила -5477…-1890 грн/га, а рівень рентабельності -62,3…-18,8% залежно від удобрення.

При вирощуванні багаторічних трав про біоенергетичну ефективність тієї чи іншої технології можна трактувати на основі енергетичного коефіцієнта, який вказує на відношення накопичення в урожаї валової (енергетичний коефіцієнт) чи обмінної (коефіцієнта енергетичної ефективності) енергії до сукупних її витрат на одержання врожаю. Вихід валової та обмінної енергії з урожаєм розраховано за фактичними даними зоотехнічного аналізу рослинної маси з використанням довідкових коефіцієнтів її перетравності.

Розрахунки по енергетичній оцінці сінокосів проводились в єдиних міжнародних одиницях – джоулях за методикою А.К. Медведовського та П.І. Іваненка [322], основними показниками при цьому були: визначення енергетичного коефіцієнту та коефіцієнта енергетичної ефективності, (табл. 7.11).

Дослідженнями встановлено, що затрати енергії на створення сінокосів на еродованих схилах становили 8,54-25,87 ГДж/га залежно від варіанту досліду. Порівняльна оцінка травосумішок за витратами енергії вказує на те, що найбільш енергоємними виявилася травосумішки із люцерни посівної,

тимофіївки лучної, грястиці збірної, райграсу високого, костриці лучної та еспарцету піщаного з райграсом високим відповідно 9,19-25,74 та 10,15-25,87 ГДж/га.

Таблиця 7.11

Енергетична оцінка створення та використання сінокосів на еродованих схилах, (середнє за 2006-2009 рр.).

Варіанти удобрення	Трав о-сумішки*	Затрати енергії, ГДж/га	Вихід енергії, ГДж/га		ЕК	КЕЕ
			валової	обмінної		
1	2	3	4	5	6	7
Контроль	1	8,54	123,6	65,4	14,47	7,66
	2	9,19	143,3	75,9	15,59	8,26
	3	9,40	112,0	59,3	11,91	6,31
	4	8,67	94,6	49,4	10,91	5,70
	5	9,92	125,0	65,9	12,61	6,64
	6	10,15	130,8	68,6	12,88	6,76
$P_{60}K_{60}$	1	12,48	136,5	72,8	10,93	5,83
	2	13,26	156,5	83,3	11,80	6,28
	3	11,86	121,4	64,3	10,24	5,42
	4	11,48	112,9	55,3	9,84	4,82
	5	12,38	134,2	71,1	10,84	5,74
	6	12,83	145,3	76,6	11,33	5,97
$N_{30}P_{60}K_{60}$	1	16,77	156,7	85,1	9,35	5,07
	2	17,42	173,3	93,3	9,95	5,36
	3	16,00	136,6	74,7	8,54	4,67
	4	15,08	116,5	63	7,72	4,18
	5	16,90	158,5	81,6	9,38	4,83
	6	17,29	170,7	94,7	9,87	5,48
$N_{60}P_{60}K_{60}$	1	20,80	169,7	92,3	8,16	4,44
	2	21,58	188,6	100,4	8,74	4,65
	3	20,02	149,5	81,2	7,47	4,06
	4	19,11	128,1	69,7	6,70	3,65

Продовження таблиці 7.11

1	2	3	4	5	6	7
$N_{60}P_{60}K_{60}$	5	20,67	167,1	86,8	8,08	4,20
	6	21,45	186,1	103,6	8,67	4,83
$N_{90}P_{60}K_{60}$	1	25,09	192,5	104,0	7,67	4,15
	2	25,74	209,2	110,9	8,13	4,31
	3	20,67	169,7	91,8	8,21	4,44
	4	23,01	144,6	78,0	6,28	3,39
	5	25,09	193,0	98,8	7,69	3,94
	6	25,87	216,6	119,2	8,37	4,61

*Притімка. Травосумішки згідно схеми досліду

Серед варіантів удобрення найбільш енергоємним виявився варіант із внесенням повного мінерального добрива $N_{90}P_{60}K_{60}$ – 20,67-25,87 ГДж/га, тоді як на контролі без добрив витрати енергії становили 8,54-10,15 ГДж/га.

Вихід валової енергії з вирощеним урожаєм знаходився на рівні 94,6-216,6 ГДж/га, а обмінної – 49,4-119,2 ГДж/га залежно від варіанту досліду. Найбільшим цей показник був у травосумішки, яка складалася із люцерни посівної, тимофіївки лучної, грястиці збірної, райграсу високого, костриці лучної та еспарцету піщаного з райграсом високим, відповідно 143,3-209,2 та 130,8-216,6 ГДж/га. На зазначених варіантах досліду відмічено також найвищий вихід обмінної енергії – відповідно 75,9-110,9 та 68,6-118,9 ГДж/га.

Серед варіантів удобрення найвищими показниками виходу валової та обмінної енергії відзначилися варіанти із внесенням повного мінерального добрива $N_{90}P_{60}K_{60}$ – відповідно 144,6-216,6 та 78,0-119,2 ГДж/га, тоді як на контролі без добрив вони становили 49,4-75,9 ГДж/га. Енергетичний коефіцієнт та коефіцієнт енергетичної ефективності, як основні показники які характеризують економічну оцінку технологій вирощування сільськогосподарських культур найвищими були у травосумішок, які складалася із люцерни синьо гібридної, тимофіївки лучної, грястиці збірної,

райграсу високого, костриці лучної та еспарцету виколистого з райграсом високим – відповідно 8,21-15,59 та 8,26-4,44 і 8,37-12,88 та 4,61-6,76.

Для виявлення найбільш оптимальних технологій вирощування сільськогосподарських культур, в тому числі і багаторічних трав, проводиться оцінка їх на конкурентоспроможність, що поєднує в собі показники енергетичної та інтегральної (економічної) оцінки [108].

Нашими дослідженнями проведено розрахунки енергетичного коефіцієнта та коефіцієнта інтегральної оцінки і на їх основі розраховано конкурентоспроможність систем удобрення травосумішок на еродованих схилах порівняно із контролем без удобрення, (табл. 7.12).

Таблиця 7.12

Конкурентоспроможність технологічних прийомів створення та використання сіяного бобово-злакового сінокосу на еродованих схилах (середнє за 2006-2009 рр.

Варіанти удобрення	Трав-сумішки*	Коефіцієнт енергетичної оцінки	Коефіцієнт інтегральної оцінки	Коефіцієнт ерозійної стійкості	Комплексний коефіцієнт конкуренто-спроможності
1	2	3	4	5	6
$P_{60}K_{60}$	1	0,720	0,794	1,020	0,892
	2	0,725	0,807	1,052	0,913
	3	0,826	0,663	1,018	0,873
	4	0,829	0,564	1,037	0,854
	5	0,830	0,615	1,060	0,881
	6	0,835	0,674	1,000	0,869
$N_{30}P_{60}K_{60}$	1	0,578	1,285	1,098	1,050
	2	0,583	1,336	1,086	1,061
	3	0,652	1,147	1,073	1,011
	4	0,641	1,003	1,074	0,966
	5	0,665	1,260	1,160	1,091
	6	0,677	1,369	1,074	1,083

Продовження таблиці 7.12

1	2	3	4	5	6
$N_{60}P_{60}K_{60}$	1	0,487	1,192	1,098	1,004
	2	0,493	1,297	1,155	1,065
	3	0,548	1,074	1,127	0,995
	4	0,534	0,937	1,111	0,944
	5	0,560	1,181	1,220	1,076
	6	0,573	1,276	1,148	1,072
$N_{90}P_{60}K_{60}$	1	0,435	1,149	1,137	1,000
	2	0,439	1,378	1,207	1,105
	3	0,572	1,036	1,200	1,025
	4	0,476	0,833	1,111	0,901
	5	0,503	1,159	1,240	1,068
	6	0,521	1,257	1,185	1,074

*Примітка: Травосумішки згідно схеми досліду

Встановлено, що найбільш конкурентоспроможною технологію створення сінокосів на еродованих схилах є їх залуження травосумішкою, що складаються із люцерни синьо гібридної, тимофіївки лучної, грястиці збірної, райграсу високого та костриці лучної та внесення повного мінерального добрива в нормі $N_{90}P_{60}K_{60}$. При цьому комплексний коефіцієнт конкурентоспроможності становить 1,105, що є найвищим показником серед варіантів досліду.

7.3. Економічна та енергетична ефективність елементів сортових технологій вирощування конюшини лучної та люцерни посівної у одновидових та сумісних посівах

Економічна оцінка елементів сортових технологій вирощування конюшини лучної та люцерни посівної в одновидових та сумісних посівах дала змогу встановити ефективність досліджуваних агроприйомів, (табл. 7.13).

Таблиця 7.13

Показники економічної ефективності елементів сортових технологій вирощування конюшини лучної та люцерни посівної, (середнє за 2016-2018 рр).

Варіанти досліду*	Норма висіву бобового компонента, млн./га	Виробничі затрати, грн./га	Вартість продукції, грн./га	Умовно-чистий прибуток, грн./га	Рівень рента-бельності, %
1	6	10075	15657	5582	55,4
	8	10680	15162	4482	42,0
	10	10771	13725	2954	27,4
2	6	10125	12566	2441	24,1
	8	10481	13958	3477	33,2
	10	10992	15800	4808	43,7
3	6	10646	17275	6629	62,3
	8	11135	15993	4858	43,6
	10	11352	14788	3436	30,3
4	6	10565	15517	4952	46,9
	8	10898	16119	5221	47,9
	10	11446	17231	5785	50,5
5	6	10419	14300	3881	37,2
	8	10740	16483	5743	53,5
	10	11113	17183	6070	54,6
6	6	10624	14955	4331	40,8
	8	10937	17217	6280	57,4
	10	11274	18418	7144	63,4
7	6	10849	15345	4496	41,4
	8	11151	16501	5350	48,0
	10	11496	18286	6790	59,1
8	6	10992	15613	4621	42,0
	8	11332	17998	6666	58,8
	10	11774	19461	7687	65,3

Примітка. 1. Конюшина лучна Павлина, 2. Конюшина лучна Спарта 3. Конюшина лучна Павлина + злаки, 4. Конюшина лучна Спарта + злаки, 5. Люцерна посівна Серафима, 6. Люцерна посівна Синюха 7. Люцерна посівна Серафима + злаки, 8. Люцерна посівна Синюха + злаки

Серед досліджуваних агрофітоценозів конюшини лучної найвищий рівень рентабельності зафіксовано на варіанті із висіванням сорту Спарта за нормою висіву насіння 10 млн/га в сумішці з тимофіївкою лучною Витава та пажитницею багатоквітковою – 43,7%, а сорту Павлина – при вирощуванні в сумішці із злаками та нормі висіву насіння 6 млн/га схожих насінин – 55,4%.

Економічна ефективність вирощування люцернових та люцерново-злакових травостоїв була більш ефективною, порівняно із конюшиновими та конюшиново-злаковими. Найвищий рівень рентабельності зафіксовано при вирощуванні травосумішки сорту Синюха із злаками та нормою висіву бобового компонента 10 млн/га – 65,3%.

Найнижчими показниками економічної ефективності відзначилися варіанти одновидових посівів конюшини лучної сорту Спарта та люцерни посівної сорту Серафима із нормою висіву насіння 6 млн/га схожих насінин. Рівень рентабельності зазначених варіантів досліду при цьому становив відповідно 24,1% та 37,2%.

Енергетична оцінка вирощування конюшини лучної та люцерни посівної вказує на різну енергоефективність варіантів досліду, (табл. 7.14).

Так, серед досліджуваних норм висіву конюшини лучної з енергетичної точки зору, їх висівання в сумішках зі злаками виявилося ефективнішим порівняно із одно видовими посівами.

Енергетичний коефіцієнт та коефіцієнт енергетичної ефективності для конюшини лучної сорту Павлина становили відповідно 5,77-7,04 та 3,11-3,80, а в сумішках зі злаками – 6,61-7,51 та 3,57-4,06 залежно від норми висіву насіння.

На варіантах із висіванням сорту конюшини лучної Спарта у одновидовому посіві енергетичний коефіцієнт становив 5,55-6,96, а коефіцієнт енергетичної ефективності – 3,0-3,76. При вирощування зазначеного сорту в сумішках показники становили відповідно 6,20-7,59 та 3,35-4,10

Вирощування люцерни посівної в сумішках забезпечило вищі показники енергетичної ефективності, порівняно з її висіванням у одно видових посівах.

Таблиця 7.14

Енергетична ефективність вирощування конюшини лучної та люцерни посівної у одновидових та сумісних посівах, (середнє за 2016-2018 рр)

Варіанти досліду*	Норма висіву бобового компонента, млн./га	Затрати енергії на отримання продукції, ГДж/га	Вміст в урожаї валової енергії, ГДж/га	Вміст в урожаї обмінної енергії, ГДж/га	ЕК	КЕЕ
1	6	21,0	121,1	65,4	5,77	3,11
	8	22,3	148,9	80,4	6,69	3,61
	10	23,0	161,6	87,3	7,04	3,80
2	6	19,9	110,4	59,6	5,55	3,00
	8	21,4	129,8	70,1	6,06	3,27
	10	22,7	157,7	85,2	6,96	3,76
3	6	22,4	148,1	80,0	6,61	3,57
	8	23,8	172,9	93,4	7,27	3,92
	10	24,2	181,9	98,2	7,51	4,06
4	6	22,0	136,4	73,6	6,20	3,35
	8	22,8	156,4	84,4	6,85	3,70
	10	23,9	181,8	98,2	7,59	4,10
5	6	21,7	133,7	72,2	6,16	3,33
	8	22,3	151,4	81,7	6,80	3,67
	10	23,0	167,3	90,4	7,29	3,94
6	6	22,4	153,9	83,1	6,87	3,71
	8	23,2	172,3	93,1	7,42	4,00
	10	23,8	186,7	100,8	7,84	4,24
7	6	22,7	151,2	81,6	6,67	3,60
	8	23,2	168,1	90,8	7,23	3,90
	10	23,9	182,1	98,4	7,61	4,11
8	6	23,2	168,5	91,0	7,25	3,92
	8	23,9	184,4	99,6	7,70	4,16
	10	24,8	203,3	109,8	8,20	4,43

Примітка. 1. Конюшина лучна Павлина, 2. Конюшина лучна Спарта 3. Конюшина лучна Павлина + злаки, 4. Конюшина лучна Спарта + злаки, 5. Люцерна посівна Серафима, 6. Люцерна посівна Синюха 7. Люцерна посівна Серафима + злаки, 8. Люцерна посівна Синюха + злаки

Так, для сорту Серафима, який був висіяних у одновидовому посіві енергетичний коефіцієнт становив 6,16-7,29, а коефіцієнт енергетичної ефективності – 3,33-3,94. При її вирощуванні в сумішках зазначені показники знаходилися на рівні 6,67-7,61 та 3,60-4,11 залежно від норми висіву насіння.

Сорт люцерни посівної Синюха відзначився вищою енергетичною ефективністю. Так, у одно видовому посіві енергетичний коефіцієнт становив 6,87-7,84, а в сумішках зі злаками – 7,25-8,20. Коефіцієнт енергетичної ефективності знаходився на рівні відповідно 3,71-4,24 та 3,92-4,43

Серед досліджуваних норм висіву насіння конюшини лучної та люцерни посівної найвищі показники енергетичної ефективності у одновидових та сумісних посівах забезпечили варіанти із висіванням 10 млн/га схожих насінин.

На основі розроблених технологічних карт загальноприйнятої форми було розраховано конкурентоспроможність варіантів досліду, де вивчалися норми висіву насіння конюшиново-злакових та люцерново-злакових травосумішок, (табл. 7.15).

Дослідженнями встановлено, що порівняно із контрольним варіантом, на якому висівалося 8,0 млн/га схожих насінин конюшини лучної та люцерни посівної дослідні варіанти відзначилися різними коефіцієнтами комплексної конкурентоспроможності. Так, для конюшини лучної Павлина, більш конкурентоспроможними виявилися варіанти із зменшеною нормою висіву насіння (6,0 млн/га схожих насінин), як у одновидових так і у сумісних посівах – 1,028-1,067. Для сорту Спарта більш конкурентоспроможною виявилася сівба із збільшеною нормою висіву насіння – 10,0 млн/га схожих насінин. Комплексний коефіцієнт конкурентоспроможності при йьому становив 1,062-1,102 залежно від варіанту досліду.

Для одновидових так і для сумісних посівів люцерни посівної сортів Синюха та Серафима найвищу коефіцієнти конкурентоспроможності найвищими були при висіванні підвищених норм висіву насіння – 10,0 млн/га схожих насінин.

Таблиця 7.15

Конкурентоспроможність сортових технологій вирощування конюшини лучної та люцерни посівної, (середнє за 2016-2018 рр)

Варіанти досліду*	Норма висіву бобового компонента, млн./га	Коефіцієнт енергетичної оцінки	Коефіцієнт інтегральної оцінки	Комплексний коефіцієнт конкурентоспроможності
1	6	0,962	1,095	1,028
	8	1,000	1,000	1,000
	10	1,011	0,898	0,954
2	6	0,996	0,932	0,964
	8	1,000	1,000	1,000
	10	1,046	1,079	1,062
3	6	0,992	1,143	1,067
	8	1,012	1,012	1,012
	10	1,022	0,918	0,970
4	6	0,998	1,103	1,050
	8	1,034	1,111	1,073
	10	1,074	1,130	1,102
5	6	0,967	0,894	0,931
	8	1,000	1,000	1,000
	10	1,021	1,007	1,014
6	6	0,981	0,894	0,938
	8	1,000	1,000	1,000
	10	1,016	1,038	1,027
7	6	0,982	0,922	0,952
	8	1,012	0,964	0,988
	10	1,026	1,036	1,031
8	6	0,989	0,902	0,945
	8	1,019	1,009	1,014
	10	1,020	1,050	1,035

Примітка. 1. Конюшина лучна Павлина, 2. Конюшина лучна Спарта 3. Конюшина лучна Павлина + злаки, 4. Конюшина лучна Спарта + злаки, 5. Люцерна посівна Серафима, 6. Люцерна посівна Синюха 7. Люцерна посівна Серафима + злаки, 8. Люцерна посівна Синюха + злаки

Слід відмітити, що вирощування багаторічних бобових трав в сумішках із злаковими виявилося більш конкурентоспроможним, порівняно із їх висіванням у одно видових посівах.

Результати розрахунків свідчать про високу економічну ефективність перехресного та роздільно-перехресного способів сівби, (табл. 7.16).

Таблиця 7.16

Показники економічної ефективності способів сівби конюшиново-злакових та люцерново-злакових травосумішок, (середнє за 2016-2018 рр)

Варіанти досліду*	Виробничі затрати, грн./га	Вихід сіна, т/га	Собівартість 1 т сіна, грн./т	вартість вирощеної продукції, грн./га	Умовно-чистий прибуток, грн./га	Рівень рентабельності, %
Звичайний рядковий спосіб сівби						
1	10537	5,56	1897	16058	5521	52,4
2	10626	4,85	2191	16063	5437	51,2
3	11266	6,65	1694	16321	5055	44,9
4	10933	7,46	1465	16958	6025	55,1
Перехресний спосіб сівби						
1	10544	6,34	1663	16758	6214	58,9
2	10634	5,47	1945	16185	5551	52,2
3	11704	7,23	1618	17119	5415	46,3
4	11810	8,09	1459	18851	7041	59,6
Роздільно-перехресний спосіб сівби						
1	11381	7,45	1528	18156	6775	59,5
2	11284	6,63	1701	17378	6094	54,0
3	11955	7,84	1525	17954	5999	50,2
4	12037	8,93	1348	19309	7272	60,4

*Примітка. 1. Конюшина лучна Павлина + тимофіївка лучна Витава + пажитниця багатоквіткова, 2. Конюшина лучна Спарта + тимофіївка лучна Витава + пажитниця багатоквіткова, 3. Люцерна посівна Серафима + пирій середній Хорс + костриця очеретяна Людмяила 4. Люцерна посівна Синюха + пирій середній Хорс + костриця очеретяна Людмила ,

Рівень рентабельності звичайного рядкового способу сівби знаходився на рівні 51,2-52,4% для сортів конюшини лучної та 44,9-55,1% для люцерни посівної.

Сівба компонентів травосумішок перехресним способом дозволила збільшити ефективність вирощування багаторічних трав до 52,2-58,9% у конюшинових та 46,3-59,6 у люцернових агрофітоценозах.

Найвищі показники економічної ефективності відмічені за роздільно-перехресного способу сівби, оскільки якість продукції при зазначеному способі сівби також була найвищою. На зазначених варіантах досліду рівень рентабельності вирощування конюшиново-злакових агрофітоценозів становив 54,0-59,5%, а люцерново-злакових – 50,2-60,4%.

Серед досліджуваних сортових комбінацій найбільш економічно-вигідними виявилися травосумішки із сортом конюшини Павлина, які забезпечили рівень рентабельності 59,5%, а серед люцерново-злакових із сортом Синюха – 60,4%.

Енергетична оцінка способів сівби конюшиново-злакових та люцерново-злакових травосумішок засвідчила беззаперечну перевагу роздільно-перехресної сівби, (табл. 7.17). Так, на контролі (звичайна рядкова сівба) енергетичний коефіцієнт конюшиново-злакових травосумішок становив 7,14-7,80, а люцерново-злакових – 7,77-8,35 залежно від сорту відповідного бобового компонента.

Зміна конфігурації розміщення рослин на одиниці площі – перехресна та роздільно-перехресна сівба позитивно вплинули на показники енергетичної ефективності вирощування травосумішок.

Енергетичний коефіцієнт та коефіцієнт енергетичної ефективності агрофітоценозів висіяних перехресним способом і сформованих з використанням конюшини лучної сорту Павлина становили 8,26 і 4,14, з сортом Спарта – 7,76 і 4,52, з люцерною посівною сорту Серафима – 8,18 і 4,41 та з сортом Синюха – відповідно 8,78 та 4,74. Найвищий енергетичний коефіцієнт

та коефіцієнт енергетичної ефективності зафіксовані на всіх варіантах досліду при сівбі бобового і злакового компонентів роздільно-перехречним способом.

Таблиця 7.17

Показники енергетичної ефективності способів сівби конюшиново-злакових та люцерново-злакових травосумішок, (середнє за 2016-2018 рр)

Агрофітоценоз	Спосіб сівби	Затрати енергії на отримання продукції, ГДж/га	Вміст в урожаї валової енергії, ГДж/га	Вміст в урожаї обмінної енергії, ГДж/га	ЕК*	КЕЕ*
Конюшина лучна Павлина + тимофіївка лучна Витава + пажитниця багатоквіткова Тиверський	рядковий	21,1	150,4	89,77	7,14	4,26
	перехресний	21,7	168,5	98,07	7,76	4,52
	роздільно-перехресний	22,5	187,4	108,41	8,33	4,82
Конюшина лучна Спарта + тимофіївка лучна Витава + пажитниця багатоквіткова Тиверський	рядковий	21,7	169,4	82,79	7,80	3,81
	перехресний	22,4	184,7	92,54	8,26	4,14
	роздільно-перехресний	23,0	203,8	102,71	8,86	4,46
Люцерна посівна Серафима + пирій середній Хорс + костриця очеретяна Людмила	рядковий	21,7	168,7	91,09	7,77	4,20
	перехресний	22,2	181,7	98,12	8,18	4,41
	роздільно-перехресний	22,9	196,8	106,25	8,60	4,64
Люцерна посівна Синюха + пирій середній Хорс + костриця очеретяна Людмила	рядковий	22,5	187,9	101,44	8,35	4,51
	перехресний	23,1	203,1	109,68	8,78	4,74
	роздільно-перехресний	23,7	219,6	118,63	9,28	5,01

В травосумішки сформованої з використанням сорту конюшини лучної сорту Павлина зазначені показники становили 8,86 і 4,46, з сортом Спарта – відповідно 8,33 і 4,42. Для люцерново-злакових травосумішок із сортами Серафима та Синюха енергетичний коефіцієнт при роздільно-перехресній сівбі

становили8,60 та 9,28, а коефіцієнт енергетичної ефективності – відповідно 4,64 та 5,01.

Встановлено, конкурентоспроможність способів сівби багаторічних травосумішок, (табл. 7.18).

Таблиця 7.18

Конкурентоспроможність способів сівби конюшиново-злакових та люцерново-злакових травосумішок, (середнє за 2016-2018 рр)

Варіанти досліду*	Коефіцієнт енергетичної оцінки	Коефіцієнт інтегральної оцінки	Комплексний коефіцієнт конкуренто-спромжності
Звичайний рядковий спосіб сівби			
Конюшина лучна Павлина + тимофіївка лучна Витава + пажитниця багатоквіткова Тиверський	1,000	1,000	1,000
Конюшина лучна Спарта + тимофіївка лучна Витава + пажитниця багатоквіткова Тиверський	1,000	1,000	1,000
Люцерна посівна Серафима + пирій середній Хорс + костриця очеретяна Людмила	1,000	1,000	1,000
Люцерна посівна Синюха + пирій середній Хорс + костриця очеретяна Людмила	1,000	1,000	1,000
Перехресний спосіб сівби			
Конюшина лучна Павлина + тимофіївка лучна Витава + пажитниця багатоквіткова Тиверський	1,031	1,043	1,037
Конюшина лучна Спарта + тимофіївка лучна Витава + пажитниця багатоквіткова Тиверський	1,012	1,007	1,010
Люцерна посівна Серафима + пирій середній Хорс + костриця очеретяна Людмила	1,015	1,010	1,012
Люцерна посівна Синюха + пирій середній Хорс + костриця очеретяна Людмила	1,013	1,029	1,021
Роздільно-перехресний спосіб сівби			
Конюшина лучна Павлина + тимофіївка лучна Витава + пажитниця багатоквіткова Тиверський	1,080	1,047	1,064
Конюшина лучна Спарта + тимофіївка лучна Витава + пажитниця багатоквіткова Тиверський	1,016	1,019	1,017
Люцерна посівна Серафима + пирій середній Хорс + костриця очеретяна Людмила	1,027	1,037	1,032
Люцерна посівна Синюха + пирій середній Хорс + костриця очеретяна Людмила	1,029	1,036	1,033

Серед досліджуваних варіантів досліду найвищими показниками коефіцієнта комплексної конкурентоспроможності відзначився варіант із роздільно-перехресною сівбою – 1,017-1,064, тоді як за перехресної сівби він становив 1,010-1,037, а за звичайної рядкової 1,000. Це вказує на значну превагу та доцільність висівання багаторічних бобово-злакових травосумішок роздільно-перехресним способом.

7.4. Економічна та енергетична ефективність вирощування агрофітоценозів озимих та ярих однорічних кормових культур

Економічна оцінка елементів технології вирощування ярих ранніх агрофітоценозів дозволила встановити найбільш ефективні варіанти досліду, (табл. 7.19).

Серед досліджуваних варіантів досліду найвищі показники економічної ефективності (рівень рентабельності 155,7% та величина умовно-чистого прибутку 12686 тис. грн/га) зафіксовані на варіанті, де висівалася сумішка горошку посівного 75% та вівса посівного 25% від повної норми висіву у одновидовому посіві. Насіння бобового компонента перед сівбою оброблялося гуміфілдом, а вівса – Поліміксобактерином.

Найменш доцільним з економічної точки зору є вирощування сумішки горошку посівного 25% та вівса посівного 75% від повної норми висіву у одновидовому посіві, при цьому насіння нічим не оброблялося. Рівень рентабельності при цьому становив 99,7%, а величина умовно-чистого прибутку 7495 грн/га.

Слід зазначити, що в досліді простежується тенденція зниження економічної ефективності вирощування вико-вівсяних сумішок із зменшенням норми висіву бобового компонента та збільшенням частки злаків у сумішціПроведення передпосівної обробки насіння горошку посівного та вівса посівного Гуміфілдом та Поліміксобактерином на всіх варіантах досліду

сприяло зростанню економічної ефективності, порівняно з контролем без обробки.

Таблиця 7.19

Економічна оцінка елементів технології вирощування ярих ранніх агрофітоценозів, (середнє за 2016-2018 рр.)

Фактор А - агроценоз	Фактор В – обробка насіння	Вихід кормових одиниць, т/га	Виробничі затрати, грн./га	Собівартість 1 т к.од	Вартість продукції, грн./га	Умовно-чистий прибуток, грн./га	Рівень рента-бельності,
Горошок посівний 75%+овес посівний 25%	Контроль без обробки	4,80	7650	1595	16784	9134	119,4
Горошок посівний 50%+овес посівний 50%		4,60	7554	1641	16116	8562	113,3
Горошок посівний 25%+овес посівний 75%		4,29	7520	1753	15015	7495	99,7
Горошок посівний 75%+овес посівний 25%	Обробка горошку посівного Гуміфілдом	5,31	7950	1496	18598	10648	133,9
Горошок посівний 50%+овес посівний 50%		5,17	7816	1513	18083	10267	131,4
Горошок посівний 25%+овес посівний 75%		4,77	7756	1625	16705	8949	115,4
Горошок посівний 75%+овес посівний 25%	Обробка вівса Поліміксо-бактерином	5,30	7880	1488	18536	10656	135,2
Горошок посівний 50%+овес посівний 50%		5,06	7801	1541	17724	9923	127,2
Горошок посівний 25%+овес посівний 75%		4,80	7780	1622	16785	9005	115,7
Горошок посівний 75%+овес посівний 25%	Обробка горошку посівного Гуміфілдом, вівса посівного Поліміксо-	5,95	8150	1369	20836	12686	155,7
Горошок посівний 50%+овес посівний 50%		5,70	8056	1412	19964	11908	147,8
Горошок посівний 25%+овес посівний 75%		5,23	8010	1530	18318	10308	128,7

Енергетична оцінка технологічних прийомів вирощування вико-вівсяних сумішок засвідчила значну перевагу варіанту, на якому висівалося насіння горошку посівного оброблене Гуміфілдом та вівса посівного обробленого Поліміксобактерином, (табл. 7.20), а норма висіву бобового компонента становила 75%, а злакового 25% від повної норми висіву у одновидовому

посіві. На зазначеному варіанті досліду енергетичний коефіцієнт становив 8,77, а коефіцієнт енергетичної ефективності 4,77. Найменш енергоефективним виявився варіант, на якому висівалася сумішка, що складалася із горошку посівного 25% та вівса посівного 75% від повної норми висіву у одновидовому посіві, при цьому насіння нічим не оброблялося. Енергетичний коефіцієнт та коефіцієнт енергетичної ефективності при цьому становили відповідно 7,20 та 3,84.

Таблиця 7.20

Енергетична оцінка елементів технології вирощування ярих ранніх агрофітоценозів, (середнє за 2016-2018 рр)

Фактор А - агроценоз	Фактор В – обробка насіння	Затрати енергії на отримання продукції, ГДж/га	Вміст в урожаї валової енергії, ГДж/га	Вміст в урожаї обмінної енергії, ГДж/га	ЕК*	КЕЕ*
Горошок посівний 75%+овес посівний 25%	Контроль без обробки	14,5	110,6	59,8	7,63	4,13
Горошок посівний 50%+овес посівний 50%		14,4	108,2	58,2	7,51	4,04
Горошок посівний 25%+овес посівний 75%		14,3	103,0	54,9	7,20	3,84
Горошок посівний 75%+овес посівний 25%	Обробка горошку посівного Гуміфілдом	14,8	120,4	65,4	8,14	4,42
Горошок посівний 50%+овес посівний 50%		14,8	119,3	64,6	8,06	4,37
Горошок посівний 25%+овес посівний 75%		14,6	113,7	60,9	7,78	4,17
Горошок посівний 75%+овес посівний 25%	Обробка вівса Поліміксо-бактерином	14,9	121,6	65,8	8,16	4,41
Горошок посівний 50%+овес посівний 50%		14,7	117,0	63,1	7,96	4,29
Горошок посівний 25%+овес посівний 75%		14,7	114,4	61,1	7,78	4,16
Горошок посівний 75%+овес посівний 25%	Обробка горошку посівного Гуміфілдом, вівса посівного Поліміксобактерином	15,3	134,1	72,9	8,77	4,77
Горошок посівний 50%+овес посівний 50%		15,1	130,8	70,9	8,66	4,70
Горошок посівний 25%+овес посівний 75%		14,9	122,5	65,7	8,22	4,41

Проведена оцінка елементів технології вирощування вико-вівсяних сумішок на конкурентоспроможність дозволила виявити найкращі варіанти за сукупністю показників економічної та енергетичної оцінки, (табл. 7.21).

Таблиця 7.21

Конкурентомпроможність елементів технології вирощування ярих ранніх агрофітоценозів, (середнє за 2016-2018 рр)

Фактор А - агроценоз	Фактор В – обробка насіння	Коефіцієнт енергетичної оцінки	Коефіцієнт інтегральної оцінки	Комплексний коефіцієнт конкуренто-спроможності
Горошок посівний 75%+овес посівний 25%	Контроль без обробки	1,000	1,000	1,000
Горошок посівний 50%+овес посівний 50%		1,000	1,000	1,000
Горошок посівний 25%+овес посівний 75%		1,000	1,000	1,000
Горошок посівний 75%+овес посівний 25%	Обробка горошку посівного Гуміфілдом	1,023	1,066	1,045
Горошок посівний 50%+овес посівний 50%		1,023	1,084	1,054
Горошок посівний 25%+овес посівний 75%		1,030	1,079	1,054
Горошок посівний 75%+овес посівний 25%	Обробка вівса Поліміксо-бактерином	1,021	1,072	1,047
Горошок посівний 50%+овес посівний 50%		1,020	1,065	1,042
Горошок посівний 25%+овес посівний 75%		1,027	1,081	1,054
Горошок посівний 75%+овес посівний 25%	Обробка горошку посівного Гуміфілдом, вівса посівного Поліміксо-бактерином	1,049	1,165	1,107
Горошок посівний 50%+овес посівний 50%		1,053	1,162	1,106
Горошок посівний 25%+овес посівний 75%		1,051	1,145	1,098

Найвищі показники комплексного коефіцієнта конкурентоспроможності (1,107) відмічено на варіантах із проведенням передпосівної обробки насіння горошку посівного Гуміфілдом, а вівса посівного Поліміксобактерином та висіванням 50-75% бобового компонента і 25-50% злакового.

Економічна оцінка технологічних прийомів вирощування будь-якої сільськогосподарської культури є завершальне оцінювання їх

ефективності. В наших дослідженнях виробничі витрати на вирощування проміжних культур визначалися на основі технологічної карти загальноприйнятої форми. Обсяги отриманої продукції розраховувалися на основі даних про вміст кормових одиниць в 1 кг абсолютно-сухого корму, який розраховувався виходячи із показників хімічного аналізу корму.

Вартість продукції з одного гектара визначалася з врахуванням ціни 1 т вівса, оскільки 1 кг вівса прирівнюється до 1 к.од. Станом на 1.07. 2020 року ціна 1 т фуражного вівса знаходилася на рівні 3500 грн/т. Економічна оцінка впливу технологічних прийомів вирощування однорічних кормових культур засвідчила різну їх економічну ефективність, (табл. 7.22).

Виробничі витрати на вирощування однорічних кормових культур знаходилися на рівні 7644-8618 грн/га залежно від варіанту досліду. Серед досліджуваних агрофітоценозів та способів передпосівної обробки насіння найбільш затратним виявився варіант на якому висівалося жито озиме із 75% нормою висіву від кількості, що висівається у чистому посіві та вика паннонська (2,5 млн/га), яка була оброблена Лігногуматом – 8618 грн/га.

Грошові витрати на варіанті досліду, де було висіяно горошок паннонський та тритикале озиме (75% від повної норми висіву у чистому вигляді) були найменшими і становили 7644 грн/га.

Нашими дослідженнями встановлено, що показники економічної ефективності дослідних варіантів знаходилися на рівні 70,0-117,3% за показником рівня рентабельності та 5481-9615 грн/га за величиною умовно-чистого прибутку. Найвищими показниками економічної ефективності відзначився варіант із висіванням суміші горошку паннонськогоз тритикале озимим у співвідношенні останнього 25% від повної норми висіву насіння та проведенням передпосівної обробки насіння бобового компонента стимулятором росту Лігногумат – 117,3% рівня рентабельності та 9615 тис. грн/га умовно-чистого прибутку. Найменш рентабельним (70,0%) виявився варіант із висіванням вико-житньої суміші, де норма висіву жита озимого становила 25% та насіння бобового компонента нічим не оброблялося.

Таблиця 7.22

Економічна оцінка технологічних прийомів вирощування проміжних посівів однорічних кормових культур, (середнє за 2016-2018 рр)

Варіанти досліду	Вихід кормових одиниць, т/га	Виробничі затрати, грн./га	Собівартість 1 т к.од	Вартість продукції, грн./га	Умовно-чистий прибуток, грн./га	Рівень рента-бельності,
Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито 75% без обробки	4,04	8238	2039	14140	5902	71,6
Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито 75% з обробкою	4,5	8618	1915	15750	7132	82,8
Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито 50% без обробки	4,03	8168	2027	14105	5937	72,7
Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито 50% з обробкою	4,49	8516	1897	15715	7199	84,5
Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито 25% без обробки	3,94	8112	2059	13790	5678	70,0
Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито 25% з обробкою	4,33	8366	1932	15155	6789	81,1
Горошок паннонський 2,5 млн./га +тритикале 75% без обробки	3,75	7644	2038	13125	5481	71,7
Горошок паннонський 2,5 млн./га +тритикале 75% з обробкою	4,36	7914	1815	15260	7346	92,8
Горошок паннонський 2,5 млн./га +тритикале 50% без обробки	4,04	7780	1926	14140	6360	81,7
Горошок паннонський 2,5 млн./га +тритикале 50% з обробкою	4,69	8025	1711	16415	8390	104,5
Горошок паннонський 2,5 млн./га +тритикале 25% без обробки	4,4	7914	1799	15400	7486	94,6
Горошок паннонський 2,5 млн./га +тритикале 25% з обробкою	5,09	8200	1611	17815	9615	117,3

Енергетичною оцінкою технологічних прийомів вирощування озимих кормових агрофітоценозів встановлено найбільш ефективні варіанта досліду, що забезпечують високу енергетичну ефективність, (табл. 7.23).

Таблиця 7.23

Енергетична ефективність вирощування проміжних посівів озимих кормових культур, (середнє за 2016-2018 рр).

Варіанти досліду	Затрати енергії на отримання продукції, ГДж/га	Вміст в урожаї валової енергії, ГДж/га	Вміст в урожаї обмінної енергії, ГДж/га	ЕК*	КЕЕ*
Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито 75% без обробки	15,6	114,3	57,2	7,33	3,67
Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито 75% з обробкою	15,9	124,4	62,8	7,82	3,95
Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито 50% без обробки	15,4	108,2	55,4	7,03	3,60
Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито 50% з обробкою	15,7	118,5	61,0	7,55	3,89
Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито 25% без обробки	15,2	102,8	53,2	6,76	3,50
Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито 25% з обробкою	15,4	110,3	57,6	7,16	3,74
Горошок паннонський 2,5 млн./га +тритикале 75% без обробки	15	96,7	50,4	6,45	3,36
Горошок паннонський 2,5 млн./га +тритикале 75% з обробкою	15,4	109	57,5	7,08	3,73
Горошок паннонський 2,5 млн./га +тритикале 50% без обробки	15,1	99,9	52,9	6,62	3,50
Горошок паннонський 2,5 млн./га +тритикале 50% з обробкою	15,5	113,2	60,7	7,30	3,92
Горошок паннонський 2,5 млн./га +тритикале 25% без обробки	15,2	104,7	56,4	6,89	3,71
Горошок паннонський 2,5 млн./га +тритикале 25% з обробкою	15,7	119,1	64,6	7,59	4,11

Енергетичні затрати на вирощування вико-житніх та вико-тритикальних сумішок становили 15,0-15,9 ГДж/га залежно від варіанту досліду. Найбільш енергозатратним було вирощування сумішки горошку паннонськогоз нормою висіву 2,5 млн./га, попередньо оброблене Лігногуматом та жита озимого з

нормою висіву 75% від його висівання у одно видовому посіві – 15,9 ГДж/га. Варіант досліду на якому вирощувалася травосумішка із горошку паннонського 2,5 млн./га та тритикале озимого 75% від його висівання у одновидовому посіві відзначився найменшою енергоємністю – 15,0 ГДж/га.

Вміст в урожаї валової енергії знаходився на рівні 96,7-124,4 ГДж/га, а обмінної – 52,9-64,6 ГДж/га. Серед досліджуваних варіантів досліду найвищим вмістом валової енергії відзначився варіант із висіванням сумішки горошку паннонськогоз нормою висіву 2,5 млн./га, попередньо оброблене Лігногуматом та жита озимого з нормою висіву 75% від його висівання у одновидовому посіві – 124,4 ГДж/га. Вихід обмінної енергії на зазначеному варіанті досліду становив 57,2 ГДж/га.

Серед агрофітоценозів створених із використанням тритикале озимого найвищий вміст в урожаї валової та обмінної енергії зафіксовано на варіанті із висіванням обробленого насіння горошку паннонського2,5 млн./га та тритикале озимого 25% від його висівання у одновидовому посіві – 119,1 та 64,6 ГДж/га.

Порівняльна оцінка агрофітоценозів із житом озимим засвідчила перевагу варіанту досліду де висівалося насіння горошку паннонськогоз нормою висіву 2,5 млн./га, попередньо оброблене Лігногуматом та жита озимого з нормою висіву 75% від його висівання у одновидовому посіві, де енергетичний коефіцієнт та коефіцієнт енергетичної ефективності становили відповідно 7,82 та 3,95.

Серед вико-тритикальних сумішок, найвищі енергетичний коефіцієнт та коефіцієнт енергетичної ефективності були при висіванні обробленого насіння горошку паннонського2,5 млн./га та тритикале озимого 25% від його висівання у одновидовому посіві – відповідно 7,59 та 4,11.

Проведення передпосівної обробки насіння вики паннонської гуміновим добривом з властивостями стимулятора росту Лігногумат позитивно позначилося на показниках енергетичної ефективності. Так, на контрольних варіантах без проведення передпосівної обробки енергетичний коефіцієнт

становив 6,45-7,33, а коефіцієнт енергетичної ефективності 3,36-3,71. Проведення передпосівної обробки насіння бобового компонента Лігногуматом збільшило енергетичний коефіцієнт до рівня 7,08-7,82, а коефіцієнт енергетичної ефективності – до 3,73-4,11.

Оцінка конкурентоспроможності технологічних прийомів вирощування проміжних посівів озимих кормових культур свідчить про доцільність проведення передпосівної обробки насіння Лігномуматом, (табл. 7.24).

Таблиця 7.24

Оцінка конкурентоспроможності технологічних прийомів вирощування проміжних посівів озимих кормових культур, (середнє за 2016-2018 рр).

Варіанти досліду	Коефіцієнт енергетичної оцінки	Коефіцієнт інтегральної оцінки	Комплексний коефіцієнт конкуренто-спроможності
Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито 75% без обробки	1,000	1,000	1,000
Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито 75% з обробкою	0,993	1,065	1,036
Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито 50% без обробки	1,000	1,000	1,000
Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито 50% з обробкою	0,994	1,069	1,039
Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито 25% без обробки	1,000	1,000	1,000
Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито 25% з обробкою	0,996	1,066	1,038
Горошок паннонський 2,5 млн./га +тритикале 75% без обробки	1,000	1,000	1,000
Горошок паннонський 2,5 млн./га +тритикале 75% з обробкою	0,993	1,116	1,067
Горошок паннонський 2,5 млн./га +тритикале 50% без обробки	1,000	1,000	1,000
Горошок паннонський 2,5 млн./га +тритикале 50% з обробкою	0,993	1,122	1,070
Горошок паннонський 2,5 млн./га +тритикале 25% без обробки	1,000	1,000	1,000
Горошок паннонський 2,5 млн./га +тритикале 25% з обробкою	0,990	1,125	1,071

Так на всіх варіантах, де проводилася передпосівна обробка насіння Лігногуматом, комплексний коефіцієнт конкурентоспроможності був >1, що вказує на перевагу зазначеного елементу технології над контрольним варіантом.

Таким чином, серед елементів технології вирощування проміжних посівів озимих кормових культур найбільш конкурентоспроможними виявилися варіанти на яких висівалися сумішки горошку паннонського2,5 млн./га з тритикале озимим (25% від норми висіву у одновидовому посіві).
Насіння перед сівбою оброблялося Лігногуматом. Коефіцієнт комплексної конкурентоспроможності при цьому становив відповідно 1,071.

7.5. Економічна та енергетична оцінка вирощування сої та кукурудзи у післяукісних посівах

В наших дослідах соя висівалася після збирання озимих проміжних культур. Тому розрахунки економічної ефективності проводилися на основі технологічної карти, в якій приведено набір технологічних заходів вирощування післяуксіних посівів. Вартість продукції з одного гектара визначалася з врахуванням ціни 1 т сої, яка станом на 01.07.2020 року знаходилася на рівні 10500 грн/т. Нашими дослідженнями встановлено, що показники економічної ефективності дослідних варіантів знаходилися на рівні 48,7-97,1% за показником рівня рентабельності та 3475-6983 грн/га за величиною умовно-чистого прибутку, (табл. 7.25). Найвищими показниками економічної ефективності відзначився варіант із вирощуванням сої після суміші горошку паннонськогоз житом у співвідношенні останнього 50% від повної норми висіву насіння та проведенням передпосівної обробки насіння бобового компонента стимулятором росту Лігногумат – 97,1% рівня рентабельності та 6983 тис. грн/га умовно-чистого прибутку. Найменш рентабельним (48,7%) виявився варіант із висіванням вико-тритикальної суміші, де норма висіву

злакового компонента становила 75% та насіння бобового компонента нічим не оброблялося.

Таблиця 7.25

Економічна оцінка технологічних прийомів вирощування сої в післяуксіних посівах, (середнє за 2016-2018 рр).

Варіанти досліду за проміжними культурами	Урожайність сої, т/га	Виробничі затрати, грн./га	Собівартість 1 т сої	Вартість продукції, грн./га	Умовно-чистий прибуток, грн./га	Рівень рентабельності,
Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито 75% без обробки	1,2	7153	5961	12600	5447	76,1
Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито 75% з обробкою	1,23	7170	5829	12915	5745	80,1
Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито 50% без обробки	1,29	7182	5567	13545	6363	88,6
Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито 50% з обробкою	1,35	7192	5327	14175	6983	97,1
Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито 25% без обробки	1,1	7201	6546	11550	4349	60,4
Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито 25% з обробкою	1,14	7212	6326	11970	4758	66,0
Горошок паннонський 2,5 млн./га +тритикале 75% без обробки	1,01	7130	7059	10605	3475	48,7
Горошок паннонський 2,5 млн./га +тритикале 75% з обробкою	1,07	7142	6675	11235	4093	57,3
Горошок паннонський 2,5 млн./га +тритикале 50% без обробки	1,06	7146	6742	11130	3984	55,8
Горошок паннонський 2,5 млн./га +тритикале 50% з обробкою	1,14	7175	6294	11970	4795	66,8
Горошок паннонський 2,5 млн./га +тритикале 25% без обробки	1,09	7182	6589	11445	4263	59,4
Горошок паннонський 2,5 млн./га +тритикале 25% з обробкою	1,19	7183	6036	12495	5312	74,0

При оцінці вирощування озимих проміжних кормових посівів та післяукісної сої сумарні виробничі затрати становили 14774-15788 грн/га посіву (табл. 7.26).

Таблиця 7.26

Економічна оцінка вирощування проміжних та післяуксіних посівів сої, (середнє за 2016-2018 рр).

Варіанти досліду за проміжними культурами*	Економічна ефективність проміжних культур		Економічна ефективність вирощування сої		Економічна ефективність вирощування проміжних культур та сої			
	Виробничі затрати, грн./га	Вартість продукції, грн./га	Виробничі затрати, грн./га	Вартість продукції, грн./га	Виробничі затрати, грн./га	Вартість продукції, грн./га	Умовно-чистий прибуток, грн./га	Рівень рента-бельності,
1	8238	14140	7153	12600	15391	26740	11349	73,7
2	8618	15750	7170	12915	15788	28665	12877	81,6
3	8168	14105	7182	13545	15350	27650	12300	80,1
4	8516	15715	7192	14175	15708	29890	14182	90,3
5	8112	13790	7201	11550	15313	25340	10027	65,5
6	8366	15155	7212	11970	15578	27125	11547	74,1
7	7644	13125	7130	10605	14774	23730	8956	60,6
8	7914	15260	7142	11235	15056	26495	11439	76,0
9	7780	14140	7146	11130	14926	25270	10344	69,3
10	8025	16415	7175	11970	15200	28385	13185	86,7
11	7914	15400	7182	11445	15096	26845	11749	77,8
12	8200	17815	7183	12495	15383	30310	14927	97,0

*Примітка. Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито 75% без обробки 2. Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито 75% з обробкою, 3. Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито 50% без обробки, 4. Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито 50% з обробкою, 5. Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито 25% без обробки, 6. Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито 25% з обробкою, 7. Горошок паннонський 2,5 млн./га +тритикале 75% без обробки, 8. Горошок паннонський 2,5 млн./га +тритикале 75% з обробкою, 9. Горошок паннонський 2,5 млн./га +тритикале 50% без обробки, 10. Горошок паннонський 2,5 млн./га +тритикале 50% з обробкою, 11. Горошок паннонський 2,5 млн./га +тритикале 25% без обробки, 12. Горошок паннонський 2,5 млн./га +тритикале 25% з обробкою

Вартість вирощеної продукції становила (зелений корм у перерахунку на кормові одиниці та соя) знаходилася на рівні 23730-30310 грн/га.

Розмір умовно-чистого прибутку залежно від варіанту досліду становив 8956-14927 грн/га, а величина рівня рентабельності виробництва кормів знаходилася в межах 60,6-97,0%, залежно від варіанту досліду.

Серед досліджуваних варіантів вирощування проміжних посівів озимих кормових культур та післяукісної сої найвищим рівнем рентабельності відзначився варіант, на якому вирощувалася сумішка, що складалася із горошку паннонського та тритикале озимого 25% від повної норми висіву у чистому вигляді. Насіння бобового компонента перед сівбою оброблялося стимулятором росту Лігногумат. На зазначеному варіанті досліду сумарна величина виробничих витрат становила 15383 грн/га, вартість вирощеної продукції – 303105 грн/га, величина умовно-чистого прибутку – 14927 грн/га, а рівень рентабельності виробництва 97,0%.

На основі розроблених енергетичних карт було проведено енергетичну оцінку технологічних прийомів вирощування сої в післяуксіних посівах. Встановлено, що залежно від варіанта досліду енергетичний коефіцієнт становив 1,93-1,96, а коефіцієнт енергетичної ефективності 1,24-1,28, (табл. 7.27). Найкращі показники енергетичної ефективності відмічено на варіанті, де соя висівалася після збирання озимих сумішок вики паннонської з житом озимим та тритикале озимим і їх норма висіву становила 25% від норми висіву у одновидовому посіві. Насіння бобового компонента перед сівбою оброблялося Лігногуматом,. Коефіцієнт енергетичної ефективності при цьому становив 1,28.

Найнижчі показники енергетичної ефективності вирощування проміжних посівів озимих кормових культур зафіксовано на варіанті із висіванням сумішки вика панонської 2,5 млн./га з тритикале озимим 75% від повної норми висіву насіння у одновидовому посіві. Насіння бобового компонента нічим не оброблялося. Енергетичний коефіцієнт та коефіцієнт енергетичної ефективності знаходилися на рівні відповідно 1,97 та 1,27.

Таблиця 7.27

Енергетична оцінка технологічних прийомів вирощування сої в післяуксіних посівах, (середнє за 2016-2018 рр.)

Варіанти досліду за проміжними культурами	Затрати енергії на отримання продукції, ГДж/га	Вміст в урожаї валової енергії, ГДж/га	Вміст в урожаї обмінної енергії, ГДж/га	ЕК*	КЕЕ*
Горошок паннонський +жито 75% без обробки	12,2	28,7	18,2	2,35	1,49
Горошок паннонський +жито 75% з обробкою	12,2	29,4	18,8	2,41	1,54
Горошок паннонський +жито 50% без обробки	12,1	30,8	19,7	2,55	1,63
Горошок паннонський +жито 50% з обробкою	12,1	32	20,7	2,64	1,71
Горошок паннонський +жито 25% без обробки	12,2	26,2	16,9	2,15	1,39
Горошок паннонський +жито 25% з обробкою	12,1	27	17,7	2,23	1,46
Горошок паннонський +тритикале 75% без обробки	12,2	24	15,5	1,97	1,27
Горошок паннонський +тритикале 75% з обробкою	12,3	25,4	16,5	2,07	1,34
Горошок паннонський +тритикале 50% без обробки	12,2	25,2	16,3	2,07	1,34
Горошок паннонський +тритикале 50% з обробкою	12,1	27	17,6	2,23	1,45
Горошок паннонський +тритикале 25% без обробки	12,2	25,7	16,9	2,11	1,39
Горошок паннонський 2,5 млн./га +тритикале 25% з обробкою	12,2	28	18,6	2,30	1,52

Варіант досліду, на якому висівалася горошок паннонський 2,5 млн./га з житом озимим з нормою висіву 50% від повної норми висіву у одновидовому посіві з обробкою насіння бобового компонента Лігногуматом відзначився найвищою енергетичною ефективністю – 2,64 показник енергетичного коефіцієнта і 1,71 коефіцієнта енергетичної ефективності.

Оцінка конкурентоспроможності технологічних прийомів вирощування сої в післяуксіних посівах дозволила виявити кращі варіанти досліду, (табл. 7.28).

Таблиця 7.28

Конкурентоспроможність технологічних прийомів вирощування сої в післяуксіних посівах, (середнє за 2016-2018 рр).

Варіанти досліду за проміжними культурами	Коефіцієнт енергетичної оцінки	Коефіцієнт інтегральної оцінки	Комплексний коефіцієнт конкуренто-спроможності
Горошок паннонський +жито 75% без обробки	1,00	1,00	1,00
Горошок паннонський +жито 75% з обробкою	1,02	1,02	1,02
Горошок паннонський +жито 50% без обробки	1,00	1,00	1,00
Горошок паннонський +жито 50% з обробкою	1,02	1,05	1,03
Горошок паннонський +жито 25% без обробки	1,00	1,00	1,00
Горошок паннонський +жито 25% з обробкою	1,02	1,03	1,03
Горошок паннонський +тритикале 75% без обробки	1,00	1,00	1,00
Горошок паннонський +тритикале 75% з обробкою	1,04	1,06	1,04
Горошок паннонський +тритикале 50% без обробки	1,00	1,00	1,00
Горошок паннонський +тритикале 50% з обробкою	1,04	1,07	1,06
Горошок паннонський +тритикале 25% без обробки	1,00	1,00	1,00
Горошок паннонський +тритикале 25% з обробкою	1,02	1,09	1,07

Найвищий коефіцієнт конкурентоспроможності вирощування сої в післяуксіних посівах зафіксовано на варіанті, де її висівали після сумішки вики паннонської, насіння якої перед сівбою оброблялося Лігногуматом, з тритикале озимим, норма висіву якого становила 25% від повної норми висіву у одновидовому посіві 1,07. Практично такий же результат отримано при зростанні норми висіву тритикале до 50% від його висівання у одновидовому посіві – 1,06.

Враховуючи те, що соя висівається в післяуксіних посівах, тобто з однієї площі отримується два урожаї на рік, нами було проведено розрахунки сукупної енергетичної ефективності вирощування озимих проміжних культур та післяукісної сої, (табл. 7.29).

Таблиця 7.29

Енергетична оцінка вирощування проміжних і післяуксіних посівів сої, (середнє за 2016-2018 рр)

Варіанти досліду за проміжними культурами*	Енергетичної ефективність проміжних культур			Показники енергетичної ефективності за соєю			Показники енергетичної ефективності за період вирощування проміжних культур та сої				
	Енергетичні затрати, ГДж/га	Вмхід валової енергії, ГДж/га	Вмхід обмінної енергії, ГДж/га	Енергетичні затрати, ГДж/га	Вмхід валової енергії, ГДж/га	Вмхід обмінної енергії, ГДж/га	Енергетичні затрати, ГДж/га	Вмхід валової енергії, ГДж/га	Вмхід обмінної енергії, ГДж/га	ЕК	КЕЕ
1	15,6	114,3	57,2	12,2	28,7	18,2	27,8	143	75,4	5,14	2,71
2	15,9	124,4	62,8	12,2	29,4	18,8	28,1	153,8	81,6	5,47	2,90
3	15,4	108,2	55,4	12,1	30,8	19,7	27,5	139	75,1	5,05	2,73
4	15,7	118,5	61	12,1	32	20,7	27,8	150,5	81,7	5,41	2,94
5	15,2	102,8	53,2	12,2	26,2	16,9	27,4	129	70,1	4,71	2,56
6	15,4	110,3	57,6	12,1	27	17,7	27,5	137,3	75,3	4,99	2,74
7	15	96,7	50,4	12,2	24	15,5	27,2	120,7	65,9	4,44	2,42
8	15,4	109	57,5	12,3	25,4	16,5	27,7	134,4	74	4,85	2,67
9	15,1	99,9	52,9	12,2	25,2	16,3	27,3	125,1	69,2	4,58	2,53
10	15,5	113,2	60,7	12,1	27	17,6	27,6	140,2	78,3	5,08	2,84
11	15,2	104,7	56,4	12,2	25,7	16,9	27,4	130,4	73,3	4,76	2,68
12	15,7	119,1	64,6	12,2	28	18,6	27,9	147,1	83,2	5,27	2,98

*Примітка. Горошок паннонський +жито 75% без обробки 2. Горошок паннонський +жито 75% з обробкою, 3. Горошок паннонський +жито 50% без обробки, 4. Горошок паннонський +жито 50% з обробкою, 5. Горошок паннонський +жито 25% без обробки, 6. Горошок паннонський +жито 25% з обробкою, 7. Горошок паннонський +тритикале 75% без обробки, 8. Горошок паннонський +тритикале 75% з обробкою, 9. Горошок паннонський +тритикале 50% без обробки, 10. Горошок паннонський +тритикале 50% з обробкою, 11. Горошок паннонський + тритикале 25% без обробки, 12. Горошок паннонський +тритикале 25% з обробкою.

Дослідженнями встановлено, що сукупні енергетичні затрати на вирощування озимих проміжних культур та сої становили 27,2-28,1 ГДж/га, вміст валової енергії в урожаї – 120,7-150,5, обмінної – 65,9-83,2 ГДж/га залежно від варіанта досліду

Енергетичний коефіцієнт знаходився на рівні 4,44-5,478, а коефіцієнт енергетичної ефективності – 2,42-2,98.

Серед досліджуваних варіантів найефективнішим виявилося висівання післяукісної сої після вико-тритикальної сумішки, в якій норма висіву бобового компонента становила 2,5 млн/га, а злакового – 25% від повної норми висіву у одновидовому посіві. При цьому, насіння вики паннонської оброблялося перед сівбою гуміновим добривом з властивостями стимулятора росту Лігногумат. На зазначеному варіанті досліду коефіцієнт енергетичної ефективності становив 2,98, що є найвищим показником по всьому досліду.

Зміна співвідношення компонентів у травосумішках зумовила зниження енергетичної ефективності вирощування проміжних і післяуксіних посівівНайменш ефективним виявилося висівання сої після вико-тритикальної сумішки, норма висіву бобового компонента в якій становила 2,5 млн/га, а злакового – 75% від повної норми висіву у одновидовому посіві.

На зазначеному варіанті досліду енергетичний коефіцієнт та коефіцієнт енергетичної ефективності становили відповідно 4,44 та 2,42. Встановлено, що коефіцієнт комплексної конкурентоспроможності вирощування озимих проміжних посівів та післяукісної сої складав 1,00-1,09 залежно від варіанта досліду, (табл. 7.30).

Найбільш конкурентоспроможним варіантом досліду (1,09) виявилося висівання післяукісної сої після збирання травосумішки, до збирання сумішки горошку паннонського, насіння якого оброблялося Лігногуматом, з тритикале озимим, норма висіву якого становила 1,25 млн/га схожих насініню. Це свідчить на перевагу та доцільність вирощування післяукісної сої після збирання зазначеної сумішки. При цьому, коефіцієнт інтегральної оцінки складав 1,12, а коефіцієнт енергетичної оцінки 1,06.

Таблиця 7.30

Конкурентоспроможність технологічних прийомів вирощування сої в післяуксіних посівах, (середнє за 2016-2018 рр).

Варіанти досліду за проміжними культурами	Коефіцієнт енергетичної оцінки	Коефіцієнт інтегральної оцінки	Комплексний коефіцієнт конкурентоспроможності
Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито 75% без обробки	1,00	1,00	1,00
Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито 75% з обробкою	1,03	1,05	1,04
Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито 50% без обробки	1,00	1,00	1,00
Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито 50% з обробкою	1,03	1,06	1,04
Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито 25% без обробки	1,00	1,00	1,00
Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито 25% з обробкою	1,03	1,05	1,04
Горошок паннонський 2,5 млн./га +тритикале 75% без обробки	1,00	1,00	1,00
Горошок паннонський 2,5 млн./га +тритикале 75% з обробкою	1,04	1,10	1,07
Горошок паннонський 2,5 млн./га +тритикале 50% без обробки	1,00	1,00	1,00
Горошок паннонський 2,5 млн./га +тритикале 50% з обробкою	1,05	1,10	1,08
Горошок паннонський 2,5 млн./га +тритикале 25% без обробки	1,00	1,00	1,00
Горошок паннонський 2,5 млн./га +тритикале 25% з обробкою	1,06	1,12	1,09

На основі технологічної карти проведено розрахунок економічної ефективності вирощування кукурудзи у післяуксіних посівах (табл. 7.31).

Вартість продукції з одного гектара визначалася з врахуванням ціни 1 т кукурудзи, яка станом на 01.07.2020 року знаходилася на рівні 3500 грн/т. Нашими дослідженнями встановлено, що показники економічної ефективності дослідних варіантів знаходилися на рівні 56,9-83,8% за показником рівня рентабельності.

Серед досліджуваних варіантів найвищими показниками економічної ефективності відзначився варіант із вирощуванням кукурудзи на зерно після

суміші горошку паннонськогоз житом озимим у співвідношенні останнього 25% від повної норми висіву насіння – 83,8%. На цьому ж варіанті досліду відмічено найвищий показник умовно-чистого прибутку – 7980 грн/га, що зумовлене високою урожайністю – 5,0 т/га.

Таблиця 7.31

Економічна оцінка технологічних прийомів вирощування кукурудзи в післяуксіних посівах, (середнє за 2016-2018 рр)

Варіанти досліду за проміжними культурами	Урожайність кукурудзи т/га	Виробничі затрати, грн./га	Собівартість 1 т к.од	Вартість продукції, грн./га	Умовно-чистий прибуток, грн./га	Рівень рентабельності,
Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито 75% без обробки	3,75	8367	8363	13125	4758	56,9
Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито 75% з обробкою	3,85	8400	8396	13475	5075	60,4
Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито 50% без обробки	4,32	9164	9160	15120	5956	65,0
Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито 50% з обробкою	4,41	9207	9203	15435	6228	67,6
Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито 25% без обробки	4,61	9295	9290	16135	6840	73,6
Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито 25% з обробкою	5,00	9520	9515	17500	7980	83,8
Горошок паннонський 2,5 млн./га + тритикале 75% без обробки	3,79	8390	8386	13265	4875	58,1
Горошок паннонський 2,5 млн./га + тритикале 75% з обробкою	4,04	8560	8556	14140	5580	65,2
Горошок паннонський 2,5 млн./га + тритикале 50% без обробки	4,45	9220	9216	15575	6355	68,9
Горошок паннонський 2,5 млн./га + тритикале 50% з обробкою	4,62	9301	9296	16170	6869	73,9
Горошок паннонський 2,5 млн./га + тритикале 25% без обробки	4,78	9450	9445	16730	7280	77,0
Горошок паннонський 2,5 млн./га + тритикале 25% з обробкою	4,85	9480	9475	16975	7495	79,1

Найменш рентабельним (56,9%) виявився варіант із висіванням вико-житньої суміші, де норма висіву жита становила 75% та насіння бобового компонента нічим не оброблялося.

При оцінці вирощування озимих проміжних кормових посівів та післяукісної кукурудзи на зерно сумарні виробничі затрати становили 15542-18142 грн/га посіву, (табл. 7.32).

Таблиця 7.32

Економічна оцінка вирощування проміжних посівів та післяуксіної кукурудзи на зерно, (середнє за 2016-2018 рр.).

Проміжні культури*	Економічна ефективність за проміжних культур		Економічної ефективність кукурудзи		Показники економічної ефективності за період вирощування проміжних культур та кукурудзи			
	Виробничі затрати, грн./га	Вартість продукції, грн./га	Виробничі затрати, грн./га	Вартість продукції, грн./га	Виробничі затрати, грн./га	Вартість продукції, грн./га	Умовно-чистий прибуток, грн./га	Рівень рента-бельності, %
1	8238	14140	8367	13125	21363	27265	5902	27,6
2	8618	15750	4758	13475	22093	29225	7132	32,3
3	8168	14105	8717	15120	23288	29225	5937	25,5
4	8516	15715	6403	15435	23951	31150	7199	30,1
5	8112	13790	9032	16135	24247	29925	5678	23,4
6	8366	15155	7103	17500	25866	32655	6789	26,2
7	7644	13125	10397	13265	20909	26390	5481	26,2
8	7914	15260	2868	14140	22054	29400	7346	33,3
9	7780	14140	11272	15575	23355	29715	6360	27,2
10	8025	16415	4303	16170	24195	32585	8390	34,7
11	7914	15400	11867	16730	24644	32130	7486	30,4
12	8200	17815	4863	16975	25175	34790	9615	38,2

*Примітка. Горошок паннонський +жито 75% без обробки 2. Горошок паннонський +жито 75% з обробкою, 3. Горошок паннонський +жито 50% без обробки, 4. Горошок паннонський +жито 50% з обробкою, 5. Горошок паннонський +жито 25% без обробки, 6. Горошок паннонський +жито 25% з обробкою, 7. Горошок паннонський +тритикале 75% без обробки, 8. Горошок паннонський +тритикале 75% з обробкою, 9. Горошок паннонський +тритикале 50% без обробки, 10. Горошок паннонський +тритикале 50% з обробкою, 11. Горошок паннонський +тритикале 25% без обробки, 12. Горошок паннонський +тритикале 25% з обробкою

Найвищим рівнем рентабельності (38,2%) відзначився варіант, на якому вирощувалася сумішка, що складалася із горошку паннонського (насіння якого

оброблялося лігногуматом) та тритикале озимого 25% від повної норми висіву у чистому вигляді. Найвищі енергетичний коефіцієнт та коефіцієнт енергетичної ефективності відповідно 4,37-4,42 та 2,99-3,01 були на варіанті, де кукурудза висівалася після сумішок вики паннонської з житом (25% від норми висіву у одновидовому посіві) та сумішок вики паннонської з тритикале озимим (25% від норми висіву у одновидовому посіві), при цьому насіння бобового компонента оброблялося стимулятором росту, (табл. 7.33).

Таблиця 7.33

Енергетична оцінка технологічних прийомів вирощування кукурудзи на зерно в післяуксіних посівах, (середнє за 2016-2018 рр).

Схема досліду за проміжною культурою		Затрати енергії на отримання продукції, ГДж/га	Вміст в урожаї валової енергії, ГДж/га	Вміст в урожаї обмінної енергії, ГДж/га	ЕК*	КЕЕ*
Агрофітоценоз	Обробка насіння бобового компонента					
Горошок паннонський + жито 75%	без обробки	19,9	72,2	49,0	3,63	2,46
Горошок паннонський + жито 50%		20,7	80,9	54,9	3,91	2,65
Горошок паннонський + жито 25%		20,9	87,7	59,6	4,19	2,85
Горошок паннонський +тритикале 75%		19,7	62,6	42,6	3,18	2,16
Горошок паннонський + тритикале 50%		20,7	79,2	53,9	3,82	2,60
Горошок паннонський + тритикале 25%		20,8	85,1	58,0	4,09	2,79
Горошок паннонський + жито 75%	з обробкою	20,6	76,1	51,6	3,69	2,51
Горошок паннонський + жито 50%		20,9	88,4	60,1	4,23	2,87
Горошок паннонський + жито 25%		21,3	94,1	64,0	4,42	3,01
Горошок паннонський + тритикале 75%		19,8	68,7	46,7	3,47	2,36
Горошок паннонський + тритикале 50%		20,8	84,7	57,7	4,07	2,77
Горошок паннонський + тритикале 25%		21,2	92,7	63,3	4,37	2,99

Найефективнішим виявився варіант висівання кукурудзи після сумішки, де норма висіву тритикале становить 25% від її висівання у одновидовому посіві, а насіння горошку обробляється Лігногуматом, (табл. 7.34).

Таблиця 7.34

Енергетична оцінка вирощування проміжних і післяуксіних посівів(середнє за 2016-2018 рр).

Проміжні культури*	Енергетична ефективність за проміжними культурами			Показники енергетичної ефективності за кукурудзою			Показники енергетичної ефективності за період вирощування проміжних культур та кукурудзи				
	Енергетичні затрати, ГДж/га	Вмхід валової енергії, ГДж/га	Вмхід обмінної енергії, ГДж/га	Енергетичні затрати, ГДж/га	Вмхід валової енергії, ГДж/га	Вмхід обмінної енергії, ГДж/га	Енергетичні затрати, ГДж/га	Вмхід валової енергії, ГДж/га	Вмхід обмінної енергії, ГДж/га	ЕК	КЕЕ
1	15,6	114,3	57,2	19,9	70	47,4	35,5	184,3	104,6	5,19	2,95
2	15,9	124,4	62,8	20,7	80,7	54,7	36,6	205,1	117,5	5,60	3,21
3	15,4	108,2	55,4	20,9	86	58,5	36,3	194,2	113,9	5,35	3,14
4	15,7	118,5	61	19,7	70,6	48	35,4	189,1	109	5,34	3,08
5	15,2	102,8	53,2	20,7	82,9	56,5	35,9	185,7	109,7	5,17	3,06
6	15,4	110,3	57,6	20,8	89,1	60,7	36,2	199,4	118,3	5,51	3,27
7	15	96,7	50,4	20,6	72	48,8	35,6	168,7	99,2	4,74	2,79
8	15,4	109	57,5	20,9	82,4	56	36,3	191,4	113,5	5,27	3,13
9	15,1	99,9	52,9	21,3	93,4	63,5	36,4	193,3	116,4	5,31	3,20
10	15,5	113,2	60,7	19,8	75,4	51,2	35,3	188,6	111,9	5,34	3,17
11	15,2	104,7	56,4	20,8	84,7	57,7	36	189,4	114,1	5,26	3,17
12	15,7	119,1	64,6	21,2	92,7	63,3	36,9	211,8	127,9	5,74	3,47

*Примітка. Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито 75% без обробки 2. Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито 75% з обробкою, 3. Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито 50% без обробки, 4. Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито 50% з обробкою, 5. Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито 25% без обробки, 6. Горошок паннонський 2,5 млн./га +жито 25% з обробкою, 7. Горошок паннонський 2,5 млн./га +тритикале 75% без обробки, 8. Горошок паннонський 2,5 млн./га +тритикале 75% з обробкою, 9. Горошок паннонський 2,5 млн./га +тритикале 50% без обробки, 10. Горошок паннонський 2,5 млн./га +тритикале 50% з обробкою, 11. Горошок паннонський 2,5 млн./га +тритикале 25% без обробки, 12. Горошок паннонський 2,5 млн./га +тритикале 25% з обробкою

На зазначеному варіанті досліду енергетичний коефіцієнт становить 5,74, коефіцієнт енергетичної ефективності 3,47, а вихід з 1 га валової енергії 211,8 ГДж, обмінної енергії – 127,9 ГДж.

Встановлено, що коефіцієнти комплексної конкурентоспроможності знаходилися на рівні 1,00-1,06 залежно від варіанту досліду, (табл. 7.35)

Таблиця 7.35

Конкурентоспроможність технологій вирощування озимих проміжних культур та післяукісної кукурудзи (середнє за 2016-2018 рр)

Варіанти досліду за проміжними культурами	Коефіцієнт енергетичної оцінки	Коефіцієнт інтегральної оцінки	Комплексний коефіцієнт конкуренто-спроможності
Горошок паннонський +жито 75% без обробки	1,00	1,00	1,00
Горошок паннонський +жито 75% з обробкою	1,02	1,04	1,03
Горошок паннонський +жито 50% без обробки	1,00	1,00	1,00
Горошок паннонський +жито 50% з обробкою	1,01	1,04	1,02
Горошок паннонський +жито 25% без обробки	1,00	1,00	1,00
Горошок паннонський +жито 25% з обробкою	1,03	1,02	1,03
Горошок паннонський + тритикале 75% без обробки	1,00	1,00	1,00
Горошок паннонський + тритикале 75% з обробкою	1,04	1,06	1,05
Горошок паннонський + тритикале 50% без обробки	1,00	1,00	1,00
Горошок паннонський + тритикале 50% з обробкою	1,02	1,06	1,04
Горошок паннонський + тритикале 25% без обробки	1,00	1,00	1,00
Горошок паннонський + тритикале 25% з обробкою	1,05	1,07	1,06

Серед досліджуваних варіантів, найвищим коефіцієнтом комплексної конкурентоспроможності (1,06) відзначився варіант на якому післяукісна кукурудза висівалася після збирання сумішки горошку паннонського, насіння

якого оброблялося Лігногуматом, з тритикале озимим, норма висіву якого становила 1,25 млн/га схожих насіниню.

7.6. Моделювання надходження кормів в сировинному конвеєрі

На основі проведених розрахунків економічної та енергетичної ефективності вирощування кормових культур та визначення найбільш конкурентоспроможних варіантів досліду, розроблено модель сировинного конвеєра, для ефективної організації заготівлі кормів та забезпечення тваринництва високоякісними кормами, (табл. 7.36).

Наш варіант моделювання надходження сировини для виробництва кормів передбачає використання багаторічних травосумішок різного ценотичного складу, озимих проміжних культур, однорічних бобово-злакових травосумішок, післяукісної сої та кукурудзи, які забезпечують високу і стабільну врожайність дешевих, повноцінних, екологічно чистих трав'янистих кормів та підвищуютьресурсний потенціал території.

Залежно від гідротермічних умов вегетаційного періоду настання укісної стиглості сумішки горошку паннонського з житом озимим припадає на І декаду квітня – ІІ декаду травня, а з тритикале озимим – на І-ІІІ декаду травня. Насіння бобового компонента перед сівбою обробляється Лігногуматом.

Після збирання озимих проміжних культур залежно від виробничої необхідності агро формування різних форм власноті можуть висівати сою або кукурудзу на зерно.

Багаторічна бобово-злакова травосумішка, що складається із люцерни посівної, лядвенецю рогатого, костриці очеретяної, стоколосу безостого, пажитниці багаторічної при скошуванні у фазі трубкування злаків, гілкування бобових може забезпечити надходження сировини з першого укосу для заготівлі кормів у ІІІ декаді квітня – І декаді травня. При цьому система удобрення повинна передбачати внесення азоту у складі повного мінерального добрива $N_{60}P_{60}K_{60}$ у формі аміачної селітри.

Таблиця 7.36

Графічна модель надходження кормів в сировинному конвеєрі

Культури	Місяці																		
	квітень	травень			червень			липень			серпень			вересень			жовтень		
	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Озимі проміжні культури (горошок паннонський з тритикале озимим або житом озимим)																			
Люцерна посівна, лядвенець рогатий, костриця очеретяна, стоколос безостий, пажитниця багаторічна (скошування у фазі трубкування злаків, гілкування бобових)																			
Люцерна посівна, лядвенець рогатий, костриця очеретяна, стоколос безостий, пажитниця багаторічна (скошування у фазі колосіння злаків, початок цвітіння бобових)																			
Люцерна посівна, костриця очеретяна, стоколос безостий (обробка насіння люцерни Ризобофітом, $N_{60}P_{60}K_{60}$, Лігногумат)																			
Люцерна посівна, костриця очеретяна, стоколос безостий (обробка насіння люцерни Ризобофітом та стимулятором росту Віва, $P_{60}K_{60}$, Триамін Плюс позакоренево)																			
Люцерна посівна, костриця очеретяна, пирій середній																			
Конюшина лучна, тимофіївка лучна, пажитниця багатоквіткова																			
Горошок посівний + овес посівний																			
Післяукісна соя																			
Післяукісна кукурудза																			

Скошування першого укосу зазначеної травосумішки у фазі колосіння злаків, початок цвітіння бобових припадає на І-ІІ декаду травня. Для отримання кормів високої якості потрібно вносити вапняково-аміачну селітру N_{60} на фосфорно-калійному фоні $P_{60}K_{60}$.

Настання укісної стиглості травосумішки із конюшини лучної сорту Павлина (6,0 млн. сх. нас./га), тимофіївки лучної сорту Витава та пажитниці багатоквіткової сорту Тиверський припадає на І-ІІ декаду травня.

Відчуження першого укосу люцерново-злакових травосумішок та надходження сировини для виробництва травяних кормів, згідно результатів наших досліджень, проходило у ІІ-ІІІ декаді травня.

У І-ІІ декаді червня укісна стиглість наступала у однорічної травосумішки із горошку посівного та вівса посівного, насіння зазначених компонентів оброблялося відповідно Гуміфілдом та Поліміксобактерином. Крім цього в цей час проходило скошування травосумішки із люцерни посівної, лядвенецю рогатого, костриці очеретяної, стоколосу безостого, пажитниці багаторічної у другому укосі, оскільки злакові трави перебували у фазі трубкування, а бобові – у фазі гілкування. Відчуження другого укосу зазначеної травосумішки (фаза початок колосіння злаків та цвітіння бобових) припадало на кінець червня – початок липня.

Настання укісної стиглості другого укосу конюшиново-злакової травосумішки припадає на ІІІ декаду червня-І декаду липня.

Наступний етап заготівлі кормів припадає на ІІ липня – І декаду серпня. В цей час проходило скошування люцерново-злакових травосумішок другого укосу (початок цвітіння бобових). В цей же час ІІ-ІІІ декада липня настапала укісна стиглість третього укосу бобово-злакового агрофітоценозу (трубкування злаків, гілкування бобових).

У зв’язку із високими температурами повітря у серпні місяці, темпи розвитку багаторічних трав значно присокрилися, хоча вегетативний ріст був сповільнений. Як наслідок у ІІ-ІІІ декаді серпня наступала укісна стиглість

четвертого укосу бобово-злакового агрофітоценозу (трубкування злаків, гілкування бобових).

Залежно від гідротермічних умов вегетаційного періоду достигання післяукісної сої відбувалося у I-II декаді вересня.

У II-III декаді вересня наступала укісна стиглість конюшиново-злакової травосумішки та агрофітоценозу із люцерни посівної, лядвенецю рогатого, костриці очеретяної, стоколосу безостого, пажитниці багаторічної, скошування якого прпоходило у фазі початок колосіння злаків та цвітіння бобових.

Третій укіс люцерново-злакових травосумішок різного ценотичного складу проводився у III декаді вересня - I декаді жовтня. На початок жовтня припадало також скошування рослин у п’ятому укосі бобово-злакової травосумішки до складу якої входили такі компоненти, як люцерна посівна, лядвенець рогатий, костриця очеретяна, стоколос безостий, пажитниця багаторічна (фазі початок трубкування злаків, гілкування бобових).

Збирання післяукісної кукурудзи проходило у II-III декадах жовтня, що було завершальним етапом заготівлі кормів із сировинного конвеєра.

Таким чином, розроблена модель заготівлі кормів із сировинного конвеєра дозволяє ефективно використовувати збиральну сільськогосподарську техніку та заготовляти високоякісні корми для різних галузей тваринництва.

Висновки до розділу 7

1. Проведено розрахунки із визначення економічної та енергетичної ефективності виробництва кормів та встановлено найбільш конкурентоспроможні варіанти досліду.

2. Найвищий показник рентабельності вирощування сінокосів на схилах становить 37,8% при внесенні $N_{90}P_{60}K_{60}$.

3. Застосування бактеріальних препаратів та стимуляторів росту рослин в поєднанні з мінеральними добривами забезпечує рівень рентабельності сінокосів на кращих варіантах досліду на рівні 37,0-39,0%.

4. Кращими формами азотних добрив для підживлення травосумішок є аміачна та вапняково-аміачна селітра – рівень рентабельності 37,3-39,5%.

5. Максимальний рівень рентабельності (62,3%) відмічено при висіванні 6,0 млн/га схожих насінин конюшини сорту Павлина зі злаками та (65,3%) у травосумішки люцерни сорту Синюха зі злаками.

6. Роздільно-перехресний спосіб сівби багаторічних трав забезпечив рентабельність 50,2-60,4% залежно від складу травосумішок.

7. Кращим є поєднання висівання сої та кукурудзи після сумішки, яка складається з насіння вики паннонської обробленої перед посівом стимулятором росту з тритикале озимим (25% від повної норми висіву у одновидовому посіві). Рівень рентабельності в цілому становить 97,0 та 38,2%.

8. Розроблено модель сировинного конвеєра для заготівлі високоякісних кормів протягом вегетаційного періоду.

Основні положення дисертації викладені в наукових працях [476].

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі викладено теоретичне узагальнення та нове вирішення наукової проблеми, яка полягала у встановленні агробіологічних особливостей при вирощування кормових культур адаптованих до кліматичних змін в умовах Лісостепу західного, на основі підбору травосумішок однорічних та багаторічних кормових трав, застосуванні інокуляції, мінеральних добрив, стимуляторів росту рослин. Удосконалено технології вирощування проміжних та післяукісних посівів сої і кукурудзи на зерно.

1. Розвиток кормовиробництва Лісостепу західного кінця XX – початку XXI століття відбувався в умовах зростання теплозабезпеченості – на 251°С, тривалості періоду з температурою вище +10°С – на 11 днів та зменшенні кількості опадів на 16 мм і посівних площ традиційних кормових культур.

2. Створення та використання багаторічних сінокосів, включає проведення передпосівної обробки насіння бобового компонента Ризобофітом, внесення доз азотних добрив 60 кг/га д.р. та проведення позакореневих підживлень Лігногуматом, що забезпечує вихід сухої речовини 10,89 т/га, к. од. – 9,01 т/га і обмінної енергії –110,1 МДж/га.

3. Технології залуження земельних угідь, включають проведення передпосівної обробки насіння бобового компонента Ризобофітом та стимулятором росту Віва, які покращують розвиток кореневої системи, внесення фосфорних та калійних добрив у дозі $P_{60}K_{60}$, проведення позакореневого підживлення Триаміном Плюс в нормі 2,0 л/га, що забезпечує вихід сухої речовини – 10,41 т/га, к. од. 7,97 т/га, обмінної енергії – 101,2 ГДж/га.

4. Встановлено, що на схилових землях доцільно висівати травосумішку, яка складається із люцерни посівної, тимофіївки лучної, грястиці збірної, райграсу високого та костриці лучної. Система удобрення таких травосумішок повинна передбачати внесення повного мінерального добрива в нормі

$N_{90}P_{60}K_{60}$. При цьому вихід сухої речовини складатиме 11,2 т/га, к.од. – 8,9 т/га, обмінної енергії – 110,9 ГДж/га. На цьому ж варіанті кількість кореневих і стерньових решток була найбільшою і становила – 7,0 т/га.

5. Створення сінокосів з використанням конюшини лучної, передбачає її вирощування в сумішках із злаковими травами – тимофіївкою лучною та пажитницею багатоквітковою, а норма висіву насіння бобового компонента повинна враховувати його сортові особливості.

Сорти із високою пагоноутворювальною здатністю (Павлина) потрібно висівати із зменшеними нормами висіву насіння 6 млн сх. нас./га, що забезпечує формування 8,45 т/га сухої речовини, 6,13 т/га к. од. та 79,96 ГДж/га обмінної енергії. Сорти стійкі до вилягання (Спарта) необхідно висівати із нормою висіву 10 млн сх. нас./га., для отримання 10,36 т/га сухої речовини, к. од. – 7,53 т/га, обмінної енергії – 98,17 ГДж/га.

6. Доведена доцільність використання люцерни посівної сорту Синюха із нормою висіву насіння 10 млн сх. нас./га для створення високопродуктивних сіяних бобово-злакових сінокосів. При цьому вихід сухої речовини становить 11,37 т/га, 7,53 т/га к.од та 98,17 ГДж/га обмінної енергії.

7. Встановлено, що роздільно-перехресна сівба є найкращим способом створення конюшиново-злакових та люцерново-злакових високопродуктивних сінокосів, яка забезпечує вихід сухої речовини відповідно 11,31 та 12,15 т/га.

8. Вирощування озимих кормових сумішок – горошок паннонський з житом озимим чи тритикале озимим забезпечує ефективне використання гідротермічних ресурсів та отримання високоякісних кормів. При цьому до складу сумішок входить бобовий компонент з нормою висіву насіння 2,5 млн сх. нас./га та злаковий – із нормою висіву насіння 3,75 млн сх. нас./га у сумішках із житом озимим. Тоді як із тритикале озимим норма висіву складає 1,25 млн сх. нас./га. Насіння горошку паннонського оброблялося Лігногуматом, а вихід сухої речовини в травосумішок становив відповідно 6,64 та 7,10 т/га.

9. Встановлено, що соя сорту Аннушка після збирання проміжних посівів травосумішки горошку паннонського, насіння якого оброблене перед сівбою Лігногуматом, з житом озимим, що висівали з нормою висіву 2,5 млн сх. нас./га, забезпечує урожайність високоякісного зерна 1,35 т/га. Аналогічні залежності встановлено і при вирощуванні ранньостиглого гібриду кукурудзи на зерно типу Пивиха із ФАО 180 у проміжних посівах. При його висіванні, після сумішки горошку паннонського, обробленого перед сівбою Лігногуматом, з житом озимим, в нормі висіву 1,25 млн сх. нас./га, урожайність зерна становила 5,0 т/га.

10. Скошування багаторічних трав у ранні строки та внесення азотних добрив у формі аміачної селітри забезпечує рівень рентабельності 39,5%, а відчуження травостою, у фазі початку цвітіння бобових і колосіння злакових трав, забезпечило рентабельність сінокосу на рівні 37,3% за внесення вапняково-аміачної селітри.

11. Залуження еродованих схилів травосумішкою, яка включала люцерну посівну, тимофіївку лучну, грястицю збірну, райграс високий, кострицю лучну та внесення повного мінерального добрива у дозі $N_{90}P_{60}K_{60}$ забезпечувало рентабельність 31,7%.

12. Найвища економічна ефективність вирощування конюшини лучної та люцерни посівної досягається при їх вирощуванні в сумішках із злаковими травами. Висівання конюшини лучної сорту Павлина при нормі висіву 6,0 млн сх. нас./га в сумішках забезпечило рентабельність 62,3%, а сорту Спарта – 50,5% при 10 млн сх нас./га, тоді як люцерни посівної у сумішках забезпечує найвищий рівень рентабельності – 65,3% за сівби 10 млн сх. нас./га.

13. За вирощування ярих ранніх кормових найвищий коефіцієнт комплексної конкурентоспроможності (1,11) та рівень рентабельності (155,7%) відмічено на варіанті, де насіння горошку посівного оброблялося Гуміфілдом, вівса посівного Поліміксобактерином, норма висіву бобового компонента становила 1,88, а злакового відповідно 1,25 млн сх. нас./га.

14. Найвищий економічний ефект (рівень рентабельності 97,0%) за

вирощування озимих проміжних культур та післяукісної сої, забезпечувався при її висіванні після збирання сумішки, до складу якого входив бобовий компонент з нормою висіву насіння 2,5 млн сх. нас./га та злаковий (тритикале озиме) із нормою висіву насіння 1,25 млн сх. нас./га. Аналогічні залежності (рівень рентабельності 38,2%) встановлено і при вирощуванні післяукісної кукурудзи на зерно.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В умовах нестійкого природного зволоження Лісостепу західного, агроформуванням різних форм власності, для отримання високих урожаїв кормових культур рекомендується:

– використовувати в технологіях вирощування багаторічних бобових і злакових трав поєднання мінеральних добрив у дозі $N_{60}P_{60}K_{60}$, біопрепаратів і стимуляторів росту рослин, що забезпечує вихід сухої речовини на рівні 10,89 т/га та обмінної енергії 110,1 МДж/га;

– при створенні сіяних сінокосів, враховувати сортові особливості багаторічних трав та висівати конюшиново-злакові сумішки з нормою висіву конюшини лучної сорту Павлина 6,0 млн сх. нас./га, а люцерново-злакові з нормою висіву люцерни посівної сорту Синюха 10 млн сх. нас./га;

– проводити залуження схилових угідь бобово-злаковою травосумішкою, яка складається із люцерни посівної, тимофіївки лучної, грястиці збірної, райграсу високого, костриці лучної у рекомендованому для Лісостепу західного співвідношенні компонентів та вносити мінеральні у дозі $N_{90}P_{60}K_{60}$;

– сівбу бобово-злакових травосумішок проводити роздільно-перехресним способом, що забезпечує рівномірну густоту травостою, подовження продуктивного довголіття трав та вихід сухої речовини при використанні конюшини сорту Павлина 11,31 т/га, а при використанні люцерни сорту Синюха – 12,15 т/га;

– при вирощуванні травосумішок горошку посівного з вівсом посівним на зелений корм, проводити обробку насіння бобового компонента Гуміфілдом, а злакового Поліміксобактерином у рекомендованих нормах;

– перед сівбою проводити обробку насіння горошку паннонського 1% розчином Лігногумату та висівати його із нормою висіву 2,5 млн сх. нас./га в сумішці з тритикале озимим 1,25 млн сх. нас./га та подальшим вирощуванням післяукісної сої чи кукурудзи на зерно.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Агрокліматичний довідник по Тернопільській області :[наук. ред. В. Марков]. Київ: Держсільгоспвидав УРСР, 1959 94 с.

2. Агрономический отчет за 1966 год о итогах работы по растеневодству в колхозах Тернопольской области. *Державний архів Тернопільської області.* Фонд №Р-2, Опись 5. Дело 501 на 96 листах.

3. Адаменко Т.І. Зміна клімату та її вплив на агрокліматичні ресурси України. Презентація на круглому столі "Розвиток аграрного виробництва в умовах природно-кліматичних змін" (22 листопада 2013 р.). К.: *ІАЕ НААНУ*, 2013. 18 с.

4. Адаменко, Т. Особливості розвитку весняних процесів в Україні в період глобального потепління. *Агроном.* 2008. №1. С.10–11.

5. Адамень Ф.Ф.Взаємодія сортів сої зі штамами бульбочкових бактерій. *Бюлетень Інституту зернового господарства*. 2005. № 23–24. С. 103–l06.

6. Алтунин Д.А. Справочник по сенокосам и пастбищам. Алтунин В.А. - М.: Агропромиздат, 2003. 432 с

7. Амбросов В.Я. Зібрання наукових праць. Т.1. Економіка кормовиробництва і тваринництва. Х.: ННЦ «Інститут аграрної економіки», 2009. – 412 с.

8. Амонс С.Е., Мельник В.Я. Перспективи розвитку та підвищення ефективності кормовиробництва у господарствах Вінницької області. *Зб. наук. праць ВНАУ*. Серія : Економічні науки. Вінниця, 2011. № 2 (53). Т. 3. С. 75–84.

9. Аналіз валового збору зернових та факторів, які зумовлюють його зміну. *Якісна економічна теорія.* Електронний ресурс. URL: http://www.uaeconomic.com/ulens-1520-1.html.

10. Андреев Н.Г., Тюльдюков В.Н.Теория и практика луговодства. М.: Россельхозиздат, 1977. 270 с.

11. Андрієнко А., Романенко М. Густота як фактор продуктивності кукурудзи. *Журнал Пропозиція*. URL: https://propozitsiya.com/ua/gustota-yak-faktor-produktivnosti-kukurudzi.

12. Андієнко А., Дергачов Д., Кузьмин В. Гібриди кукурудзи – такі схожі, такі різні. Журнал *Агроном*. 2015. № 1 (47). С. 130–138.

13. Андрієнко А.Л. Основні заходи сортової агротехніки гібридів кукурудзи різних груп стиглості в північному Степу України: автореф. дис. канд.с.-г. наук: 06.01.09 / Інститут зернового господарства. Дніпропетровськ, 2004. 19 с.

14. Андрієць Д.В. Управління продуктивністю сої за інтенсифікації технології вирощування у Правобережному Лісостепу України: автореф. дис. канд. с.-г. наук: 06.01.09. Нац. ун-т біоресурсів і природокористування України. Київ, 2013. 230 с.

15. Андрійчук В.Г. Економіка аграрних підприємств : підруч. 2-ге вид., доп., перероб. К. : КНЕУ, 2004. 624 с.

16. Антипова Л.К. Вплив замочування насіння та обробки посівів ДМСО на насіннєву продуктивність люцерни. *Корми і кормовиробництво*. К.: Урожай. 1994. Вип. 37. С. 76-78.

17. Аргунова К.В., Жук О.Г. Влив строків сівби і густоти стояння на урожайність гібридів кукурудзи різних груп стиглості в умовах Криму на зрошенні. *Бюлетень інститут зернового господарства*. 2010. №38. С. 170-174.

18. Арсланов Г. Гороховые смеси на фураж. *Зерновое хозяйство*. 1983. № 4. С. 30-31.

19. Артемов И.А., Черних Р.Н., Первушин В.М., Велибекова З.Б. Первоклассные корма – главный резерв укрепления кормовой базы. *Кормопроизводство*. 2001. № 12. С. 26-31.

20. Архипенко Ф. . Видовий склад та продуктивність травосумішок залежно від інтенсивності використання і удобрення в північному Лісостепу. *Вісник Полтавського сільськогосподарського інституту*. 2000. № 6. С. 7-11.

21. Архипенко Ф.М. Кормовиробництво в умовах зростання посушливості клімату. *Вісник аграрної науки*. 1994. №9. С. 35-40.

22. Архипенко Ф.М., Слюсар С.М. Продуктивність багаторічних трав залежно від інтенсивності їх використання. *Збірник наукових праць Інституту землеробства УААН.* К.: ВД «Екмо». 2003. №3. С. 63–67.

23. Афанасьев Д.Я., Боговин А.В. Луга Полесья и пути их улучшения. К.: Наукова думка, 1984. 72 с.

24. Бабич А.О. Проблема білка і вирощування зернобобових на корм. К.: Урожай, 1993. С. 86–87.

25. Бабич А.О. Проблема білка: сучасний стан, перспективи виробництва і використання сої. Корми і кормовиробництво. 1992. Вип. 33. С. 3-13.

26. Бабич А.О., Петриченко В.Ф., Адамень Ф.Ф. Проблема фотосинтезу і біологічної фіксації азоту бобовими культурами. Вісник аграрної науки. № 3. 1996. С. 34-39.

27. Бабич А.О. Світові земельні, продовольчі і кормові ресурси. К. : Аграрна наука, 1996. 200 с.

28. Бабич А.О. Соєве поле України. Агроном: *Науково-виробничий журнал*. 2010. № 1. С. 174–178.

29. Бабич А.О.Кормові і лікарські рослини в ХХ – ХХІ століттях. Київ, “Аграрна наука”, 1996, 822 с,

30. Бабич А., Ткачук В., Грабовський О. та ін.Сортова технологія вирощування шлях до реалізації потенційних можливостей сої. *Пропозиція*. 2000. No 10 С. 41–42.

31. Бабич А.А. Взаимодействие и особенности питания растений злаковых и бобовых культур в совместных посевах. *Физиолого-биохимические основы взаимодействия растений в фитоценозах.* К.: Наукова думка, 1971. Вып.2. С. 94–100.

32. Бабич А.А. Выращивание зернобобовых на корм. К.: Урожай, 1975. 231 с.

33. Бабич А.А. Петриченко В.Ф. Фотосинтетическая продуктивность посевов и урожайность зерна сои в зависимости от способа посева и густоты растений. *Корма и кормопроизводство*: межвед. темат. науч. сб. 1991. Вып. 31. С. 7–9.

34. Бабич А.А. Смолянинов В.В., Деревянский В.П. Приемы повышения урожайности зерна сои для решения проблемы кормового белка. Корма и кормопроизводство. 1989. Вып. 27. С. 47–51.

35. Бабич А.А., Петриченко В.Ф. Разработка биологических основ технологии возделывания сои на семена в условиях ЛесостепиУкраины. *Тезисы докладов международной конференции по переработке и использованию сои на пищевые и кормовые цели для увеличения продовольственных ресурсов*. Винница, 1992. С. 8–10.

36. Бабич А.О. Сучасне виробництво і використання сої. Київ: Урожай, 1993. 429 с.

37. Бабич А.О., Бабич-Побережна А.А. Селекція і розміщення виробництва сої в Україні : монографія. К. : ФОП Данилюк В.Г., 2008. 216 с.

38. Бабич А.О., Бабич-Побережна А.А. Стратегічна роль сої в розв'язанні глобальної продовольчої проблеми. Корми і кормовиробництво: міжвід. темат. наук. зб. Вінниця, 2011. Вип. 69. С. 11-19.

39. Бабич А.О., Бабич-Побережна А.А.. Селекція, виробництво, торгівля і використання сої у світі. К. : Аграрна наука, 2011. 548 с.

40. Бабич А.О., Петриченко В.Ф. Методологічні аспекти вивчення продукційного процесу і розробки технологій вирощування зернобобових культур. *Матер. республ. коорд.-метод. Ради з проблем кормових ресурсів і кормовиробництва*. Вінниця, 1996. С. 29–30.

41. Бабич А.О., Петриченко В.Ф., Смолянінов В.В., Сидорчук А.А. Обґрунтування впливу способів посіву і густоти рослин на урожайність зерна сої в екологічних зонах Лісостепу України. Корми і кормовиробництво: Міжвід. темат. наук. зб. К., 1995. Вип. 39. С. 7–10.

42. Бабич, А. О., Бабич-Побережна А. А. Селекція, виробництво, торгівля і використання сої у світі. Київ : Аграрна наука, 2011. 548 с.

43. Бабиченко В.Н., Адаменко Т.И., Бондаренко З.С., Николаева Н.В., Рудишина С.Ф., Гущина Л.М. Экстремальная температура воздуха на территории Украины вусловиях современного-климата. URL:http://uhmi.org.ua/conf/climate_changes/presentation_pdf/oral_1/Babichenko_et_al.pdf

44. Балабух В. Регіональні прояви глобальної зміни клімату в Тернопільській області та можливі їх зміни до середини XXI ст. *Наукові записки Тернопільського національного уні-верситету імені Володимира Гнатюка*. Серія: географія. 2013. Вип. 1. С. 43–54

45. Балабух В.О. Зміна інтенсивності конвекції в Україні: причини та наслідки. URL: http://meteo.gov.ua/files/content/docs/Vinnitsa/UkrGMI.pdf.

46. Балабух В.О. Тенденції зміни частоти та інтенсивності екстремальних гідрометеорологічних явищ на території Донецької області. URL: http://eco.com.ua/content/tendenciyi-zmini-chastoti-ta-intensivnosti-ekstremalnih-gidrometeorologichnih-yavishch-na.

47. Барабаш М.Б., Гребенюк Н.П., Татарчук О.Г. Особливості зміни ресурсів тепла та вологи в Україні при сучасному потеплінні клімату. *Наукові праці Українського науково-дослідного гідрометеорологічного інституту:* 2007. Вип. 256. С. 174–186.

48. Баранов В.Ф. Способы сева сои при интенсивной технологии. *Технические культуры*. 1988. № 1. С. 12–13.;

49. Бараш С.И. История неурожаев и погоды в Европе. Ленинград: *Гидрометеоиздат*, 1989. 229 с.

50. Бараш, С.И. Космический «дирижер» климата и жизни на земле. М.: 2001. 351 с.

51. Батюк І. Ф. Манілова Н. Г., Швайківський Б. Я., Олефір Ю. П. Вплив мікроелементів на продуктивність і якість сіна природних сіножатей. *Корми і кормовиробництво.* К.: Урожай. 1982. Вип. 14. С. 49–52.

52. Бахмат М.І., Федорук І.В. Формування урожайності зерна сої залежно від заходів адаптивної технології в умовах лісостепу західного. *Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка.* Випуск 26. 2017. Сільськогосподарські науки. С. 9–16.

53. Бахмат М.І. Рак Л.І., Дутка Г.П. Вплив норм і термінів внесення мінеральних добрив на продуктивність та якість пасовищної трави складного бобово-злакового фітоценозу на пасовищах для ВРХ і коней. *Корми і кормовиробництво*. Вінниця, 2006. Вип. 56. С. 84-91.

54. Бахмат М.І. Рак Л.І., Дутка Г.П. Динаміка продуктивності бобово-злакових травостоїв залежно від удобрення. *Зб. наук. праць ПДАТУ. Кам'янець-Подільський,* 2007. № 15. С. 8–10.

55. Бахмат М.І. Дутка Г.П. Зміна урожайності та якісних показників пас. трави залежно від норм внесення мінеральних добрив. *Зб. наук. праць ПДАТУ*. Кам'янець-Подільський, 2005. № 13. С. 15–18.

56. Бахмат М.І., Пую В.Л. Приклад проектування основних параметрів культурного пасовища. *Корми і кормовиробництво*. Вінниця: Діло, 2006, Вип. 58, С. 3–9.

57. Бахмат О.М. Вплив інокуляції насіння на урожайність, збір сирого білка та жиру сої в Лісостепу західному. *Корми і кормовиробництво*. 2013. Вип. 75. С. 68-73.

58. Бахмат О.М., Чинчик О.С. Агроекологічні прийоми вирощування сої в умовах західних областей України. *Збірник наукових праць ПДАТУ: Спецвип. до IV наук.-практ. конференції „Сучасні проблеми збалансованого природокористування*" (лист. 2009 р.). Кам'янець-Подільський, 2009. С. 11–13.

59. Бахмат О.М., Чинчик О. С. Агротехнічні заходи при вирощуванні сої на насіння в умовах Поділля. Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. Умань, 2010. Вип. 74. С. 159-164.

60. Бахмат О.М., Чинчик О. С. Вдосконалення технології вирощування сої на зерно в умовах Західного Лісостепу України. Збірник наукових праць Вінницького ДАУ. Вінниця, 2009. Вип. 38. С. 11–18.

61. Бахмат О.М., Чинчик О. С. Вплив агротехнічних прийомів на насіннєву продуктивність сої в умовах західного регіону України. *Енергозбереження та альтернативні джерела енергії і шляхи їх вирішення: Наукові праці Полтавської державної аграрної академії*. Полтава, 2010. Т. 7. № 7(26). С. 61–64.

62. Бегей С.В. Проміжні посіви кормових культур. К.:, Урожай, 1969. 96 с.

63. Безручко О.І., Колесніченко О.В., Лазоренко Т.М. Поповнення ринку сортів: соя культурна (Glycine max. (L.) Merrill). Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. 2013. № 4. С. 54-61. URL: http://nbuv.gov.ua/j-pdf/stopnsr_2013_4_12.pdf

64. Безуглий М. Д. Ініціювання Україною нової версії глобальної безпеки на основі збільшення зерновиробництва: Наукове обґрунтування інтенсифікації виробництва зерна в Україні: виступи науковців на засіданні Президії Національної академії аграрних наук України 27 липня 2011 р. К.: Аграрна наука, 2011. С. 16–25.

65. Безуглий М.Д., Присяжнюк М.В. Сучасний стан реформування аграрно-промислового комплексу України. К.: Аграрна наука, 2012. 48 с.

66. Белявская Л. Соя будущого. Зерно. 2013. No 9. С. 30–32.

67. Беляева Р.А., Каракчиева Е.Ф., Регорчук Н.В. Влияние микроэлементов и биологически активных веществ на продуктивность естественных лугов в пойме. *Кормопроизводство*. 2009. №8. С. 18–20.

68. Білявська Л.Г. Сучасні напрями та завдання селекції сої Л.Г. Білявська. *Вісник Полтавськоїдержавної аграрної академії*. 2009. - №2. 38–40.

69. Біологічні особливості вики озимої. Agroua.net. Електронний ресурс. URL: http://agroua.net/plant/catalog/cg-3/c-10/info/cag-221/]

70. Бобро М. А., Огурцов Є. М., Міхєєв В. Г. Продуктивність сортів сої різних груп стиглості залежно від норм висіву в східній частині Лісостепу України. *Вісник ХНАУ (Серія «Рослинництво, селекція і насінництво, плодоовочівництво»).* 2012. № 2. С. 30–36.

71. Бовсуновська О.В. Кормова продуктивність горошку паннонського в бінарних сумішах з тритикале озимим в умовах Лісостепу правобережного: автореф. дис. . канд. с.-г. наук : 06.01.12. Інститут кормів та с-г Поділля НААН. Вінниця, 2011. 18 с.

72. Бовсуновська О.В. Формування кормової продуктивності бінарних сумішей горошку посівного паннонського із тритикале озимим залежно від елементів технології вирощування в Лісостепу правобережному. *Біоресурси і природокористування.* 2018. Том 10, №1-2. С.87-93.

73. Богатир Т. К. Агрокліматичний довідник агронома. К. «Урожай», 1964. 159 с.

74. Богданко С. Невтішні реалії. Агроперспектива. 2009. № 2. С. 40–43.

75. Боговін А. В., Дзвоник О. М., Куксін М. В.Підвищення продуктивності сіножатей і пасовищ. К.: Урожай, 1986. 232 с.,

76. Боговін А. В., Макаренко П. С., Кургак В. Г. та інші. Довідник по сіножатях і пасовищах. К.: Урожай, 1990. 208 с.

77. Боговін А. В., Слюсар І. Т., Царенко М. К. Трав'янисті біогеоценози, їхнє поліпшення та раціональне використання. К.: Аграрна наука, 2005. 360 с.

78. Боговін А.В. Підвищення ефективності використання лукопасовищних угідь за потепління клімату. *Збірник наукових праць Національного наукового центру "Інститут землеробства УААН*". К.: ВД "ЕКМО", 2008. Спецвипуск. С. 33–41

79. Бойченко С.Г., Волощук М.В., Дорошенко І.А. Глобальне потепління та його наслідки на території України. Український географічний журнал. К.: 2000. №3. С. 59–68.

80. Бойченко С.Г., Волощук М.В., Дорошенко І.А. Глобальне потепління та його наслідки на території України. *Український географічний журнал*. К., 2000. №3. С. 59–68.

81. Бойченко С.Г. Сучасні глобальні зміни клімату та прояви їх на території України. *Світогляд*. К.: 2008. №1. С. 15-25.

82. Борисенков Е.П. Изменение климата и человек. *Знание*. М.:, 1990. 64 с.

83. Брощак І.С., Сеник І.І. Особливості формування люцерново-злакового агрофітоценозу залежно від технологічних прийомів вирощування. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво.* Оброшино, 2015. Вип. 58. Ч. 1. С. 8–12.

84. Бугрин Л.М. Продуктивність пасовищних агроценозів за різних способів їх формування залежно від поєднаного застосування стимулятора росту і удобрення. *Передгірне та гірське землеробство*: Міжвідом. тем. наук. зб. Львів Оброшино: 2009. Вип. 51, ч. ІІ. С. 23–32.

85. Будыко М.И. Предстоящие изменения климата. *Изв. АН СССР*. Москва, Вып. 4. С. 36–52.

86. Буркин И.А. Физиологическая роль и сельскохозяйственное значение молибдена. М. «Наука». 1968. 294 с.

87. Бутенко А.О., Глупак З.І. Вплив видового складу багатокомпонентних сумішок однорічних кормових культур та частки компонентів в них на продуктивність і якість корму. *Вісник Сумського національного аграрного університету.* Серія «Агрономія і біологія», випуск 3 (29), 2015. С. 152–156

88. Бутко В.А. Вплив кліматичних змін на продуктову орієнтацію аграрних підприємств Полісся. “*Економіка України”.* 2014. 10 (635). С. 44-50.

89. Бухало В.Я., Сухова Г.І. Вплив густоти рослин на формування урожаю кукурудзи на зерно в умовах східного Лісостепу України Вісник ХНАУ. *Рослинництво, селекція і насінництво, плодоовочівництво*. №2012. URL: https://agromage.com/stat_id.php?id=1106

90. Вавилов П. П., Гриценко В. В., Кузнецов В. С. и др. Растениеводство. М.: Колос, 1979. 212 с.

91. Василенко М. В., Черемха Б. М., Кавунець В. П. Вплив фосфорно-калійного підживлення в комплексі з регуляторами росту на продуктивність

конюшини лучної . *Корми і кормовиробництво*. К.: Аграрна наука. 2001. Вип. 47. С. 163–165.

92. Векленко Ю.А., Дудченко В.І., А.С. Харчук, О.В. Похилько. Шляхи підвищення продуктивності та якості корму багаторічних трав в умовах кормової сівозміни полісся західного. *Корми і кормовиробництво*. 2011. Вип. 68. С. 84–89

93. Векленко Ю.А., Дудченко В.І., Харчук А.С. Вплив складу травосумішок, норм висіву компонентів на продуктивність травостою багаторічних трав укісно-пасовищного використання. *Корми і кормовиробництво*. 2011. Вип. 70. С. 124-129.

94. Векленко Ю.А., Дудченко В.І., Харчук А.С., Похилько О.В. та Виговський І.В. Продуктивність різночаснодозріваючих багаторічних травостоїв присінокісному використанні. *Корми і кормовиробництво*. 2013. Вип. 75. С. 167–171.

95. Векленко Ю.А., Ковтун К.П., Безвугляк Л.І. Вплив способів сівби і просторового розміщення компонентів на продуктивність люцерно-злакових агрофітоценозів в умовах Лісостепу правобережного. *Корми і кормовиробництво*. 2017. Вип. 83. С. 120–125

96. Векленко Ю.А., Ковтун К.П., Безвугляк Л.І. Вплив способів сівби та просторового розміщення компонентів на формування бінарних люцерно-злакових травостоїв в умовах Лісостепу Правобережного. *Корми і кормовиробництво*. 2015 рік. Вип. 81, С. 171–177.

97. Векленко Ю.А., Ковтун К.П., Ящук В.А Біологічна ефективність створення і використання багаторічних компонентів в агрофітоценозах в умовах Лісостепу правобережного. *Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва*. 2014. Вип. 86. С. 196–203.

98. Венедіктов О.М. Формування урожаю і продуктивності сої залежно від строків сівби та системи захисту посівів від хвороб в умовах центрального Лісостепу України. Виробництво, переробка і використання сої на кормові та

харчові цілі : *матеріали III Всеукр. конф.*, 3серп. 2000 р. Вінниця, 2000. С. 66–67.

99. Винников К.Я. Чувствительность климата. Л.: Гидрометеоиздат, 1986. 224 с.

100. Виноградова Т. А. Действие и последействие больших доз азотных удобрений на урожай, ботанический и химический состав травы культурного пастбища и сенокоса. *Сб. научн. Тр. Северо-западного НИИ сельського хозяйства*. М., 1965. Вып. VIII. С. 54-57,

101. Волкогон В. Влияние стимуляторов роста растений на активность процесса ассоциативной азотфиксации. *Мікробіол. журн.* 1997. Т.59, №4. С. 70–78.

102. Волошин В.Н. Ботанический состав и продуктивность луговых травостоев на серых лесных почвах. *Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии.* Горки, 2017. №1. С. 62–66.

103. Волощук М.Д., Мащак Я.І. Створення природних кормових угідь на еродованих землях, вилучених на консервацію. Планування та проектування використання земель: досвід і перспектива / В. В. Снітинський [і ін.]. Львів. Дубляни : ЛДАУ, 2000. С. 59–64.

104. Волынец Н.Ф. Использование люцерной питательных веществ в зависимости от доз минеральных удобрений. *Корма и кормопроизводство*. К., 1990. Вып. 30. С. 44–46.

105. Воронько-Невіднича Т. В. Стан та особливості функціонування кормовиробництва як основа забезпечення розвитку в аграрному менеджменті. *Наук. пр. Полтавської державної аграрної академії*. Серія: Економічні науки. Полтава, 2013. Вип. 2 (7). Т. 2. С. 79–83.

106. Всемирная конференция по изменению климата. *Тезисы докладов*. М.: 2003. 700 с..

107. Гаврилюк М.М., Петриченко В.Ф., Тимченко В.Н. Рекомендації щодо розробки технологічного процесу виробництва сої на богарних землях. Вінниця, 2007. 16 с.

108. Гарькавий А.Д., Петриченко В.Ф., Спірін А.В. Конкурентоспроможність технологій і машин: Навчальний посібник. Вінниця: ВДАУ „Тірас". 2006. 73 с.

109. Гетман Н.Я. Комплексна оцінка змішаних агроценозів однорічних культур при конвеєрному виробництві кормів у центральному Лісостепу України. *Корми і кормовиробництво*. Вінниця, 2003. Вип. 50. С. 21–27.

110. Гетман Н.Я., Бугайов В.Д., Лілик Т.В., Іскра О.В., Василенко Р.М., Степанова І.М. Продуктивність сумішей горошку паннонського з тритикале озимим залежно від ґрунтово-кліматичних умов вирощування. *Корми і кормовиробництво*. 2016. Вип. 82. С. 96–101.

111. Гетман Н.Я. Наукове обґрунтування і розробка технологічних заходів підвищення продуктивності та кормові цінності сумішок однорічних культур у системі зеленого конвеєру центрального Лісостепу. *Вісник аграрної науки*. 2003. Спецвипуск. С. 27–29.

112. Гетман Н.Я., Іскра О.В. Вирощування тритикале озимого з горошком паннонським у проміжних посівах. *Корми і кормовиробництво*. 2015. Вип. 81. С. 68–73

113. Гетман Н.Я., Кифорук В.В. Формування кормової продуктивності агрофітоценозів однорічних культур для виробництва високобілкових кормів у Лісостепу правобережному. Корми і кормовиробництво. Вінниця, 2010. Вип. 66. С. 73–77.

114. Гетман Н.Я., Лехман А.В. Кормовая продуктивность бобовых-овсяных смесей в зависимости от удобрения и норм высева в условиях лесостепи правобережной Украины. *Black sea scientific journal of academic research.* Т. 17. №10. С. 7.

115. Гетман Н.Я., Суша С.К., Каменщук Б.Д., Квітко Г.П., Демидась Г.І., Коваленко В.П. Особливості росту і розвитку бобових культур у сумісних посівах з вівсом. Корми і кормовиробництво. Вінниця: 2013. Вип. 75. С. 28–34.

116. Гибсон П. Производство сои в США и Канаде как источник высокопротеиновых кормов. Корми і кормовиробництво. 2001. Вип. 47. С. 98–100.

117. Глобальна зміна клімату – сучасні погляди та тенденції (Український гідрометеорологічний центр) URL: http://meteo.gov.ua/ua/33837.

118. Глобальний індекс температури землі-океану. Електронний ресурс. URL: https://climate.nasa.gov/vital-signs/global-temperature/

119. Глова В.С., Сеник І.І., Ворожбит Н.М., Болтик Н.П. Вплив технологічних прийомів вирощування на динаміку ботанічного та видового складу люцерново-злакового агрофітоценозу потягом вегетаційного періоду. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнології ім. С.З. Ґжицького.* Львів, 2015. Т 17, №3 (63) С. 139–144.

120. Глущенко Д. Інтенсивне кормовиробництво [Електронний ресурс]. URL: http://propozitsiya.com/page=146&itemid=2612.

121. Гнида Е.С., Панюк И.К. Влияние кратности укосов на урожай и качество сена многолетних трав в зависимости от уровня азотных удобрений на мелкозалежных торфяных почвах западного Полесья УССР. *Корма и кормопроизводство*. К., 1990. Вып. 30. С. 38–44

122. Гойса Н.И., Олейник Р.Н., Рогаченко А.Д. Гидрометеорологический режим и продуктивность орошаемой кукурузы. Л.: Гидрометеоиздат, 1983. 230 с.

123. Голубева О.А., Евсеева Г.В., Яковлєва К.Е. Влияние срока скашивания и типа почвы на питательную ценность многолетних агрофитоценозов. *Кормопроизводство*, №2, 2008. С. 11–13.

124. Гордієнко Т.І. Продуктивність лукопасовищних угідь залежно від способів їх поліпшення, складу травосумішок та удобрення на осушуваних органогенних ґрунтах Лісостепу України : автореф. дис. канд. с.-г. наук: 06.01.12 / Ін-т землеробства УААН. Київ, 2004. 22 с.

125. Горина Э.Д., Слепичев С.И. Продуктивность многолетних злаковых трав и качество корма в зависимости от режима использования сенокосов. *Известия ТСХА*. 1982. Вып. 2. С. 54-61.

126. Городній М. М., Тобілевич В.А, Сердюк А.Г., Каленський В.П. Агрохімічний аналіз. Практикум: Навчальний посібник. К.: Вища шк.. 1995. 319с.

127. Григор'єва О.М. Урожайність та якість зерна сої залежно від обробітку ґрунту, удобрення та біопрепаратів в умовах Північного Степу України [Електронний ресурс]. URL: www.sg-microb.ho.ua/arh/pdf17/SM17_14.pdf.

128. Григорів Я. Зачарована весна. Рух у напрямку пустелі – перспективи навесні. *Зерно*. 2019. No 1 (154). С. 71–76.

129. Грицевич Ю.С. Короткий агрокліматичний довідник для використання агрометеорологічної інформації у сільському господарстві. Тернопіль: Крок, 2012. 61 с.

130. Грицун А. Основы возделывания сои в Приморье. Владивосток : Дальневост. кн.изд-во, 1981. 159 с. (Монография).

131. Грінченко Л.А. Мусатова А.О., Чута М.І. Застосування регуляторів росту нового покоління. Енергозберігаючі технології вирощування зернових культур в степу України. Дніпропетровськ : Пороги, 1995. С. 27–33.

132. Гудзенко В.И. Анализ сенокосно-пастбищых кормов. Аграная наука. 2003. №9. С. 19–21.

133. Гузь К.Ф. Продуктивність конюшини лучної залежно від елементів технології вирощування в правобережному Лісостепу України. *Науковий вісник Національного аграрного університету*. К.: 2012. вип.. 176. С. 126–129.

134. Гуменюк О.В. Підвищення продуктивності сумішок однорічних культур в системі зеленого конвеєра південно-західного Лісостепу України: автореф. дис. канд. с.-г. наук : 06.01.12. Вінниц. нац. аграр. ун-т [та ін.]. Вінниця, 2001. 17 с.

135. Гусєв М.Г. Агробіологічне обґрунтування та розробка технологічних прийомів підвищення продуктивності однорічних агроценозів при конвеєрному виробництві кормів в умовах зрошення степу України: автореф. дис. . д.-ра. с.-г. наук : 06.01.12. Вінниц. нац. аграр. ун-т [та ін.]. Вінниця, 2005. 43 с.

136. Давидюк О.М. Вплив травосумішок на продуктивність пасовищ та якість кормів. *Вісник аграрної науки*. 2001. № 7. С. 71.

137. Давидюк О.М. Роль бобових та низових трав у створенні пасовищних травостоїв. *Зб. Наукових праць Інституту землеробства УААН*. К. 1999. Вип. 1. С. 65-67.

138. Дащенко О. А. Продуктивність багаторічних травосумішок залежно від технології вирощування на торфовищах Полісся. *Матеріали наук.-практ. Конференції молодих вчених «Стабілізація землекористування та сучасні агротехнології»* (Чабани 24–26 лист. 2003р.). УААН, Інститут земле-робства. 2003. С. 91–92.

139. Демидась Г.І., Демцюра Ю.В. Формування щільності сіяних агрофітоценозів залежно від видового складу багаторічних трав та рівня їх удобрення. Вісник Уманського національного університету садівництва. Вип. 1. 2016. С. 45–47.

140. Демидась Г.І. Густота посіву люцерни залежно від норми висіву та сорту. Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН. К.: 2008. Вип. 3–4. С. 95–97.

141. Демидась Г.І., Коваленко В.П. Оптимальна норма висіву і урожайність люцерни посівної. *Вісник Львівського національного аграрного університету. Сер: Агрономія.* 2013. С. 376–380.

142. Демидась Г.І., Коваленко В.П., Демцюра Ю.В. Формування видового складу та виходу сухої речовини люцерно-злакових сумішей залежно від способів створення травостою. *Корми і кормовиробництво*. 2013. Вип. 76. С. 116–121.

143. Демидась Г.І., Ямкова В.В. Зміна продуктивності злаково-бобових сумішок на зелену масу залежно від густоти їх посівів. Корми і кормо виробництво. 2011. Вип. 69. С. 152–156.

144. Демчишин Н.Б. Продуктивність довговікових травостоїв залежно від інтенсивності удобрення й використання в умовах Лісостепу західного : автореф. дис. канд. с.- г. наук . Вінниця, 2008. 21 с.

145. Державна служба статистики України. Електронний ресурс. URL: http://www.ukrstat.gov.ua.

146. Державний реєстр сортів рослин придатних для поширення в Україні на 2015. К.: 2015. 324 с.

147. Деряга Є.В. Технологічні заходи оптимізації вирощування гібридів кукурудзи різних груп стиглості в східному Степу: автореф. дис... канд. с.-г. наук: 06.01.09. Ін-т зерн. госп-ва УААН. Д., 2003. 16 с.

148. Дзвоник А. М., Дзвоник А. М. Сделать пойменные луга высокопродуктивными в юго-западном районе Украины. *Кормопроизводство*. 1984. № 8. С. 16–18.

149. Динамічні ряди основних показників розвитку народного господарства УРСР по Тернопільській області за 1966-1994 рр., Ч. І. *Головне управління статистики в Тернопільській області*. 117 с.

150. Динамічні ряди основних показників розвитку народного господарства УРСР по Тернопільській області за 1966-1994 рр., Ч. ІІ. *Головне управління статистики в Тернопільській області*. 105 с.

151. Динамічні ряди основних показників розвитку народного господарства УРСР по Тернопільській області за 1976-2014 рр., Ч. ІІ. *Головне управління статистики в Тернопільській області.* Ф№№9-бсг-10-асг. 115 с.

152. Дідора В.Г., Ступніцька О.С. Дідора Л.Д. Ефективність симбіотичної діяльності посівів сої в умовах полісся України. *Вісник аграрної науки*. Вип. 8. 2015. С. 56-–60.

153. Дідух Я.П. Тенденції розвитку рослинного покриву під впливом кліматичних змін та їх експериментальні дослідження в Україні. Презентація на

круглому столі "Екологічна безпека, економічна ефективність,соціальна стабільність в умовах глобальних кліматичних змін" (10 грудня 2013 р.). К. :НІСД, 2013. 47 с.

154. Довгенко Я. О. Статистичний аналіз динаміки споживання зерна та забезпечення попиту. Наукові праці Кіровоградського національного технічного університету. Економічні науки. 2010. Вип. 17. С. 401–407.

155. Доповнення до переліку пестицидів і агроіхімкатів дозволених до використання в Україні. К.: Юнівест Медіа. 2017. 528 с.

156. Доронін А.В. Сучасний стан зернового ринку в Україні. *Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків.* К.: 2014. Випуск 21.С. 270–276.

157. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Колос, 1979. 416 с.

158. Дохман Г.И. Экспериментально-фитоценологические основы исследования злаково-бобовых сообитаний. М.: Наука, 1979. 13 с.

159. Дробітько О. М. Оптимізація елементів технології вирощування сої та кукурудзи у південно-західній частині Степу України: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : 06.01.09, Вінниц. нац. аграр. ун-т, Ін-т кормів. Вінниця, 2010. 19 с.:

160. ДСТУ 4115-2002. Грунти Визначення рухомих сполук фосфору і калію за модифікованим методом Чирикова. [Чинний від 01.01.2003]. Видання офіційне Київ. Держспоживстандарт України. 2002. 12с.

161. ДСТУ 4287:2004. Якість ґрунту. Відбирання проб. [Чинний від 01.07.2005]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2005. 9 с.

162. ДСТУ 4674–2006. Сіно. Технічні умови. [Чинний від 2007–10–01]. К. : Держспоживстандарт України, 2005. 20 с.

163. ДСТУ 7537:2014 Якість ґрунту. Визначення гідролітичної кислотності. [Чинний від 2015-04-01]. Видання офіційне. Київ. Мінекономрозвитку України, 2015. 10 с

164. ДСТУ 7862:2015. Якість грнуту. Визначення активної кислотності. (ISO 10390:1994. Якість ґрунту. Визначання pH. [Чинний від 01.07.2016] Видання офіційне. Київ. Держстандарт України. 2016. 13 с.

165. ДСТУ ISO 13878:2005. (ISO 13878:1998, IDT). Якість грунту. Визначення вмісту загального азоту сухим спалюванням (“елементний аналіз”). [Чинний від 01.07.2006]. Видання офіційне. Київ. Держстарндарт України. 13 с.

166. Дудник С.В. Вплив антропогенних факторів на еколого-біологічні та фітоценотичні особливості ценозів лучних екосистем. *Зб. наук. праць Ін-ту землеробства УААН*. К., 1997. Вип.1. С.71–72.

167. Дудченко В.І., Риковський В.Я., Харчук А.С., Мороз О.С. Продуктивність травостою багаторічних трав залежно від видового складу травосумішок в умовах західного Полісся України. *Корми і кормовиробництво*. Вінниця. 2004. Вип. 54. С. 66–68.

168. Дульнев П. Г., Донченко П.А. Поиск перспективных физиологически активных соединений, повышающих азотфиксирующую активность микроорганизмов и продуктивность сельскохозяйственных культур. Елементи регуляції в рослинництві. К.: Компас, 1998. С. 25–31.

169. Дутка Г. П. Продуктивність культурного пасовища залежно від впливу мінеральних добрив і режимів використання в західній частині Лісостепу України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук. Вінниця, 2008. 18 с.

170. Дутка Г.П., Сеник І.І., Сеник Р.І., Ящук Т.В. Продуктивність сінокосів на еродованих схилах залежно від удобрення. *Корми і кормовиробництво*. 2010. № 66. 234-239.

171. Дьяков А.В. Использование информации об активности Солнца в гидрометеорологическом прогнозировании на длительные сроки. Л.: *Гидрометеоиздат*, 1974. С. 307-313.

172. Елсуков М.П. Однолетние кормовые культуры. М.: Сельхозгиз, 1954. 399 с. 70.

173. Елсуков М.П., Тютюнников А.И, Митрофанов А.С., Шишкин А.И.. Однолетние кормовые растения. М.: Колос, 1967. 350 с

174. Епифанов В. С. Азотный режим пойменних травосмесей в адаптивно-интегральном луговодстве. Кормопроизводство. 1998. №7. С. 6 – 7.

175. Еремеев В.Н. Аномальная климатическая тенденция изменения температуры Черного моря. *Доп. НАН України*. 2001. № 11. С. 91-95.

176. Жакота А.Г. Минеральное питание и активность фотосинтетического аппарата растений. К.: Штиинца, 1977. 3 с.

177. Жаліла Я.А Розвиток аграрного виробництва як передумова забезпечення продовольчої безпеки України: аналіт. доп. за заг. ред. К.: НІСД, 2011. 104 с.

178. Жеребко В.М. Влияние гербицидов, способов посева и междурядных рыхлений на урожайность сои в Лесостепи Украины. *Технология возделывания зерновых культур: от вредителей и болезней: Сб. науч. тр. УСХА*. Киев. 1991. С. 215–223.

179. Жилкин В.А., Пономаренко С.П., Грицаенко З.М. Регуляторы роста в растениеводстве. Рекомендации по применению. К.,2008. 31 с.

180. Забарна Т.А. Формування листостеблової та кореневої маси конюшини лучної другого року життя в умовах правобережного Лісостепу України. *Корми і кормовиробництво*. Вінниця: ФОП Главецька Р.В. 2009. Вип. 64. С. 148–155.

181. Заболотний Г.М. Вдосконалення елементів технології вирощування сої в південному Лісостепу України та підвищення ефективності використання її переробки: автореф. дис. . канд. с.-г. наук : 06.01.09 / Ін-т земл-ва УААН. К. 1998. 24 с.

182. Заверталюк В.Ф. Продуктивність гібридів кукурудзи залежно від густоти стояння рослин і рівня мінерального живлення в північному Степу України: автореф. дис. канд. с.- г. наук: 06.01.09 / Ін-т зерн. госп-ва УААН. Д., 2003. 16 с.

183. Завєрюхин В.І., Левандовский Л.І., Бардадіменко А.С. Збільшення виробництва сої на зрошуваних землях півдня України.Корми і кормовиробництво. Респ. міжвід. темат. зб. К.,. 1992. Вип. 33. С.16–19.

184. Закон України «Про зерно та ринок зерна в Україні». Електронний ресурс. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/37-15#Text.

185. Закон України Про інноваційну діяльність : [Електронний ресурс]. – URL: http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/40-15

186. Заставний І.Д. Географія України: У 2-х книгах. Львів: Світ, 1994. 472 с.

187. Застрожнікова І.В. Підвищення ефективності державного регулювання сільського господарства України: автореф. дис.ації канд. наук з держ. управління 25.00.02 / Акад. муніцип. упр. Київ. 2011. 22 с.

188. Збарський В.К., Мацибора В.І., Чалий А.А. Економіка сільського господарства. Навчальний посібник. К.: Каравелла. 2009. 264 с.

189. Зінченко Б.С., Дробець П.Т., Мацьків Й.І. Багаторічні трави в інтенсивному кормовиробництві: К.: Урожай, 1991. 192 с.

190. Зінченко Б.С., Дровець П.Т. Вплив норми висіву та способів сівби на урожайність нового сорту Полтавчанка. *Селекція і насінництво : міжвід. темат. наук. зб.* К.: Урожай. 1993. Вип.. 75. С. 62–63

191. Зінченко О.І. Кормовиробництво: Навчальне видання. 2-евид., доп. і перероб. Київ : Вища освіта, 2005. 448 с.

192. Иванов Д. А. Повышение продуктивности сенокосов и пастбищ. Л.: Колос, 1975. 187 с.

193. Иванова Н.В. Использование биологического азота для повышения продуктивности луговых сенокосов в центральном районе нечерноземной зоны РФ: автореф. дис. к. г. н: 06.01.12. / ГНУ "Всероссийский научно-исследовательский институт кормов имени В. Р.Вильямса". Москва 2003, 20 с.

194. Іванюк С.В. Формування сортових ресурсів сої відповідно до біокліматичного потенціалу регіону вирощування. *Корми і кормовиробництво*. 2012. Вип. 71. С. 34-40.

195. Іващук П.В. Оптимізація технології вирощування кукурудзи на зерно в умовах Західного Лісостепу України: автореф. дис. канд. с.-г. наук: 06.01.09 / Поділ. держ. аграр.-техн. ун-т. Кам'янець-Подільський, 2007. 20 с.

196. Іршак Р.К. Вплив удобрення і стимуляторів росту на якість та поживність зеленої маси сіяних трав. *Корми і кормовиробництво*. 2006. Вип. 58. С. 60–65.

197. Іршак Р.К. Мащак Я.І., Любченко Л М. Продуктивність злаково-бобових травосумішок залежно від обробітків ґрунту на еродованих землях, виведених із ріллі. *Науковий вісник Львівської національної академії ветеринарної медицини імені С.З. Ґжицького*. 2006. Т. 8, № 2 (29). Ч. 3. С. 93-96.

198. Іскра В.І., Ковбасюк П.У. Продуктивність люцерно-злакових травосумішок залежно від способів сівбита удобрення Землеробство. К., 2007. Вип. 1. С. 131–136.

199. Іскра В. І., Ковбасюк П. У. Формування ботанічного складу люцерно- злакових травостоїв залежно від способу сівби травосумішей. *Зб. наук. пр. ННЦ «Інститут землеробства» НААН*. 2011. Вип. ¾. С. 125–132.

200. Іскра В.І. Формування листкової поверхні травосумішок залежно від способів сівби. *Збірник наукових праць Інституту землеробства*. 2006. Вип. 3–4 С. 76–81.

201. Іскра В.І. Формування надземної та підземної маси бобово-злаковими травостоями залежно від способу сівби, складу травосумішки та удобрення. *Науковий вісник НАУ*. 2008. 129. С 136–144

202. Іскра В.І. Формування продуктивності люцерно-злакових травостоїв залежно від способу сівби та удобрення у північній частині Лісостепу: автореф. дис. канд. с.-г. наук : 06.01.12 / Нац. наук. центр "Ін-т землеробства НААН". Чабани, 2013. 20 с.

203. Іскра В.І. Хімічний склад люцерно-злакових травосумішок залежно від способу сівби, їх видового складу й удобрення. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин.* 2006. С. 31–35.

204. Іскра В.І., Ковбасюк П.У. Люцерно-злакові травосумішки висіяні смугами в біологізації кормо виробництва. *Корми і кормовиробництво*. 2008. Вип. 62. С. 124–132.

205. Іскра В.І., Ковбасюк П.У. Продуктивність люцерно злакових травосумішок залежно від способів сівби та удобрення. *Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства УААН».* 2007. С. 131–136.

206. Іскра В.І., Ковбасюк П.У. Смугові посіви – важливий елемент технології збереження бобових та формування високопродуктивного ботанічного складу люцерново-злакових травостоїв. *Науковий вісник НУБіП України*. Серія Агрономія. 2012. вип.. 176. С. 118-126

207. Іскра В.І., Ковбасюк П.У. Смугові посіви в біологізації та еоклогізації кормо виробництва. *Наукові доповіді НУБіП 2011-7 (29).* Електронний ресурс. URL: http://nd.nubip.edu.ua/2011_7/11ivi.pdf

208. Кабанець В.М., Собко М.Г., Нагорний В.І. та ін Особливості технології вирощування сої в ранньовесняний період для умовах північно-східного Лісостепу України. Науково - практичні рекомендації. Сад, 2012. 20 с.

209. Каленська С.М., Новицька Н.В., Андрієць Д.В. Продуктивність як інтегральний показник застосування технологічних прийомів вирощування сої на чорноземах типових. Корми і кормовиробництво: Вінниця, 2011. Вип. 69. С. 74–78.

210. Калмет Р. Влияние серных удобрений на культурных лугах. Л. Биопродукция лугов. Таллин, 1987. С. 86–95.

211. Камінський В. Ф. Комплексний вплив факторів інтенсифікації на формування врожаю сої у північному Лісостепу. *Вісник аграрної науки*. 2006. № 9. С. 36–42.

212. Камінський В.Ф. Матеріали до доповіді директора ННЦ «Інститут землеробства НААН» на тему «Наукові основи оптимізації сучасних систем землеробства в умовах змін клімату». Електронний ресурс. URL: http://zemlerobstvo.com/?p=5829

213. Камінський В.Ф., Мосьондз Н.П. Вплив елементів технології вирощування на урожайність сої в умовах північного Лісостепу України. *Корми і кормовиробництво*. Вінниця. 2010. Вип. 66. С. 91–95.

214. Камінський В.Ф., Сайко В. Ф. Землеробство XXI століття. Проблеми та шляхи вирішення. *Землеробство.* 2015. Вип. 2. С. 3–11.

215. Камінський В.Ф., Вишнівський П.С. Вплив факторів інтенсифікації на ріст, розвиток та продуктивність сої. *Збірник наукових праць Національного наукового центру "Інститут землеробства НААН"*. 2008. №2. С. 51–55.

216. Кардашин В.М. Эфективность інтенсивного укосного использования луговых травостоев на Среднем Урале. Эффективные прийомы повышения продуктивности природных кормових угодий по зонам страны: *Науч. Тр. ВНИК*. М. 1983. вып. 39. С. 211–220.

217. Квітко Г.П., Гетман Н.Я. Азотфіксуюча спроможність та збагачення ґрунту азотом залежно від років життя люцерни посівної в умовах Лісостепу. *Корми і кормовиробництво*. 2003. Вип. 51. С. 54–57.

218. Квітко Г.П., Назаров С.Г. Вплив норм висіву і способів посіву на ріст, розвиток і урожайність люцерни на корм. *Корми і кормовиробництво*. Урожай. 1988. Вип. 25. С. 16–21.

219. Кернасюк Ю.В. Ринок тваринництва: тенденції та проблеми галузі. Електронний ресурс. URL: http://www.agro-business.com.ua/ekonomichnyi-gektar/6028-rynok-tvarynnytstva-tendentsiii-ta-problemy-galuzi.html

220. Кириленко А.О. Кукурудзяна епопея на Півдні України в період Хрущовських реформ. *Науковий вісник МДУ імені В. О. Сухомлинського*. Випуск 3.37 (105). 2015. С. 82–85.

221. Кирилеско О.Л. Продуктивність та розміри накопичення біологічного азоту бобовими травами при залуженні схилових земель виведених із ріллі. Корми і кормовиробництво. К.: Аграрна наука. 2002. Вип. 48. С. 202–205.

222. Клапп Э. Сенокосы и пастбища.М.: Изд. С-х. лит., 1961. 615 с.

223. Коваленко В.П. Динаміка густоти стояння рослин люцерни залежно від норми висіву насіння та сорту. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України.* 2013. №4. С. 100–103

224. Коваленко Т.М. Підвищення ефективності функціонування симбіотичної системи конюшини – rhizobium trifolii мікробіологічними препаратами. *Корми і кормовиробництво*. Вінниця: «Діло». 2005. Вип. 55. С. 24–31.

225. Коваленко Т.М., Шерстобаєва О.В. Ефективність поліфункціонального комплексу біопрепаратів у посівах конюшини. *Зб. наук. праць Інституту землеробства УААН.* К.: ЕКМО. 2004. Вип. 4. С. 94–98.

226. Коваленко Т.М., Шерстобаєва О.В., Лісова Н.Ю. Конкурентоспроможні штами Ryszobium trifolii для підвищення продуктивності конюшини лучної. Агроекологічний журнал. 2005. №1. С. 46–50.

227. Ковбасюк П. У. Інтенсивні бобово-злакові травосумішки. *Пропозиція*. 2008. №11. С. 78–80.

228. Ковбасюк П.У., Бойко М.В. Високоврожайні люцерно-злакові травосумішки в інтенсифікації та біологізації кормо виробництва. *Вісник ЖНАЕУ* №1 (53), т. 1. 2016. С. 107–113.

229. Ковбасюк П.У., Каленська С.М., Іскра В.І. Продуктивність люцерно-злакових травосумішок залежно від способу сівби, складу травосумішок і удобрення. Землеробство. К.,2006. Вип. 78. С. 96–100.

230. Ковбасюк П.У., Мусієнко Н.М. Смугові посіви як важливий технологічний елемент біологізації кормо виробництва. *Вісник Львівського державного. аграрного університету*. 2004. №8. С.131–138.

231. Ковтун К. П. Наукове обґрунтування технологічних прийомів створення високопродуктивних багаторічних травостоїв при конвеєрному виробництві кормів на орних землях Лісостепу : автореф. дис. д-ра с.-г. наук. 06.01.12 / Вінниця, 2006. 40 с.

232. Ковтун К. П., Дєдов О. В., Романюк С. П. Хімічний склад і поживність зеленої маси залежно від фази їх росту і розвитку. *Корми і*

кормовиробництво. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. К.: Аграрна наука. 1998. № 41. С. 41–45.

233. Ковтун К.П., Векленко Ю.А., Безвугляк Л.І. Вплив удобрення та інокуляції на формування ботанічного складу бобово-злакового травостою з лядвенцем рогатим. *Корми і кормовиробництво*. 2013. Вип. 75. С. 155–160.

234. Ковтун К.П., Векленко Ю.А., Сидорук Г.П., Безвугляк Л.І. Вплив способів сівби та просторового розміщення компонентів на хімічний склад фітомаси двохкомпонентних люцерно-злакових сумішок в умовах Лісостепу Правобережного. *Корми і кормовиробництво*, Вип. 85. 2018. С. 94–100.

235. Ковтун К.П., **Сеник І.І.,** Сидорук Г.П., Сеник Р.І. Вплив передпосівної обробки насіння бобового компонента на щільність пагонів люцерново-злакового агрофітоценозу. *Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету. Сільськогосподарські науки*. Камянець-Подільський, 2017. Вип. 26. Ч. 1. С. 80–86.

236. Ковшова В.Н. Приемы поверхностного улучшения травостоев долголетних сенокосов на выработанных торфяных почвах. *Кормопроизводство*. М.: ООО “Корина-офсет”2008. №2. С. 5–9/

237. Когут І. М. Вплив норми висіву на продуктивність кукурудзи в умовах Південного Степу України. *Аграрний вісник Причорномор'я: зб. наук. пр. ОДАУ*. Одеса, 2017. Вип. 84 (2): Сільськогосподарські науки. С. 63–69.

238. Козяр О. М. Структура врожаю надземної фітомаси багаторічних агрофітоценозів укісного використання. *Науковий вісник НАУ*. 2007. № 116. С. 109–112.

239. Козяр О. М., Ярмоленко О. В. Формування листового апарату бобово-злаковими агрофітоценозами залежно від складу травосумішки та рівня мінерального удобрення в умовах Правобережного Лісостепу України. *Науковий вісник Національного аграрного університету.* 2006. №102. С. 96–101.

240. Козяр О.М., Нероба В.М Створення високопродуктивних люцерно-злакових травосумішок на оздоблених чорноземах Лісостепу. Збірник наук. праць ВДАУ. 2000. Вип. 7 . С. 93–97.

241. Колісник С. І., Іванюк С.В., Петриченко Н. М. Вирощування сої на зерно. *Насінництво*. 2005. №12. С. 15–16.

242. Колісник С.І. Формування продуктивності сої залежно від способів сівби, густоти рослин і добрив в умовах Центрального Лісостепу України: автореф. дис. канд. с. г. наук: 06.01.09 / Кам'янець-Подільський, 1996. 18 с.

243. Колісник С.І., Венедіктов О.М., Кобак С.Я. Шляхи оптимізації системи удобрення сої в умовах правобережного Лісостепу України. *Корми і кормовиробництво.* 2012. Вип. 74. С. 100–106.

244. Колісник С.І., Іванюк С.В., Петриченко Н. М. Вирощування сої на зерно. Насінництво. 2005. № 12. С. 15–16.

245. Колюбакін, В. Кліматичні зміни та їх наслідки. *Farmer*. 2008. №2. С. 8–9.

246. Конституція України. Електронний ресурс. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254к/96-вр#Text

247. Костина В.Ф. Повышение урожайности и качество продукции кормовых угодий. М.: Россельхозиздат, 1987. 87 с.

248. Котов П.Ф. Смешанные посевы кормовых культур. Воронеж, 1971. 110 с.

249. Котяш У.О., Панахид Г.Я., Ярмолюк М.Т. Вплив мінеральних добрив на продуктивність багаторічного лучного травостою. *Корми і кормовиробництво*. 2012. Вип. 73. С. 189–192

250. Кравченко М. С., Огієнко Н. І. Продуктивність бобово-злакових травосумішок за їх тривалого використання. *Вісн. аграр. науки*. 2006. № 7. С. 11–13.

251. Крамарьов С. М., Краснєнков С.В. Обгрунтування доз фосфорних добрив під кукурудзу в північному Степу. *Збірник наукових праць ННЦ "Інститут землеробства УААН*", 2009. Вип. 4. С. 113–121.

252. Краснєнков С.В., Дудка М.І., Березовський С. В. Носов С.С. Вплив строків сівби на врожайність та вологість зерна гібридів кукурудзи різних груп стиглості. *Бюлетень Інституту зернових культур НААН України*. 2014. №7. С. 59–63

253. Куделин Б.П. Влияние выпаса на прочность почвенной структуры, корневую систему и урожай многолетних трав: автореф. дис. канд. с.-х. наук. 06.01.12 / Рига, 1951. 26 с.

254. Куксін М.В. Створення і раціональне використання культурних пасовищ. К.: Урожай, 1973. 276 с.

255. Кулик Р.М. Оптимізація системи використання лучних травостоїв в умовах північного Лісостепу України: автореф. дис... канд. с.-г. наук: 06.01.12 / Ін-т земл-ва УААН. К., 2005. 22 с.

256. Кульбіда М. І., Єлістратова Л. О., Барабаш М. Б. Сучасний стан клімату України. *Проблеми охорони навколишнього природного середовища та екологічної безпеки.* 2013. Вип. 35. С. 118–130.

257. Кургак В.Г. Товстошкур В.М. Ефективність способів відтворення природних кормових угідь. *Вісник аграрної науки*. №7. 2009. С. 16–18,

258. Кургак В. Г. Значення сортів і сортосумішок багаторічних трав у підвищенні продуктивності сіяних луків. *Збірник наукових праць Інституту землеробства УААН*. К.: Нора-Прінт 1997. № 1. С. 26–28.

259. Кургак В.Г., Волошин В.М. Вплив удобрення та режимів використання на продуктивність різнотипних лучних травостоїв. *Збірник наукових праць Національного наукового центру" Інститут землеробства НААН"*. 2016. Вип. 3–4. С. 166–178.

260. Кургак В.Г. Оптимізація способів розміщення компонентів травосумішок при залуженні. Вісник аграрної науки. 1997. №2. С. 24–27.

261. Кургак В.Г., Гаркуша С.П. Значення сортів і сортосумішок багаторічних трав у підвищенні продуктивності сіяних луків. *Збірник наукових праць Інституту землеробства УААН К.:* Нора–Прінт. 1997. № 1. С. 26–28.

262. Кургак В.Г., Лук'янець О.П. Продуктивність лучних травостоїв на орних землях Північного Лісостепу України. *Збірник наукових праць Інституту землеробства УААН*. К.: Фітосоціоцентр. 2002. № 2. С. 77–82.

263. Кургак В. Г. Лучні агрофітоценози. К.: ДІА, 2010. 374 с.

264. Кургак В.Г, Лук'янець О.П., Тітова В. М. Біохімічний склад корму лучних травостоїв залежно від системи удобрення і режиму використання. *Збірник наукових праць Інституту землеробства УААН.* К.: Екмо. 2003. № 3. С. 70–75.

265. Кургак В.Г., Товстошкур В.М. Продуктивність різнотипних травостоїв за різних систем удобрення на суходолах лівобережного лісостепу. *Корми і кормовиробництво.* 2010. Вип. 66. С. 247–252.

266. Кургак В.Г. Товстошкур В. М. Продуктивність бобово-злакових травостоїв при залуженні суходолів лівобережного Лісостепу. *Корми і кормовиробництво.* 2008. Вип. 63. С. 62–67.

267. Кургак В.Г., Волошин В.М. Формування різнотипних лучних травостоїв, їх удобрення та використання. Корми і кормовиробництво. 2017. Вип. 83. С. 137–144

268. Кургак В.Г., Гаврик С.С. Вплив мінеральних добрив та режимів використання на продуктивність злакового травостою. *Агробіологія: Збірник наукових праць Білоцерків. нац. аграр. ун-т.* Біла Церква, 2011. Вип. 5 (84). С. 56–58.

269. Куркин К.А., Якушев Д.В. Биологические основы интенсивного использования луговых травостоев. *Интенсификация лугопастбищного производства: Науч. тр. ВНИИК.* М. 1983. Вып.28. С. 24–34.

270. Кутузова А. А. Научная основа использования биологического азота в луговодстве. *Вестн. с.-х. науки*. 1986. №4 (355). С. 106–112,

271. Кутузова А.А.Подбор травосмесей для сеяных сенокосов и пастбищ. М.: Агропромиздат, 1989. С. 3-12.

272. Кутузова А.А., Тебердиев Д.М., Талипов Н.Т. Роль бобовых трав в системах ведения культурних пастбищ. Кормопроизводство. 1998. №6. С. 2–5.

273. Кухарчук П.І., Слюсар С.М., Артюшенко О.О. Урожайність люцерни в одновидових посівах і сумішках зі злаками. *Зб. наук. праць ННЦ «Інститут землеробства УААН». К.: «ЕКМО»*. 2007. Вип. 1. С. 125–131.

274. Кушнір М.В. Вплив передпосівної обробки насіння та позакореневих підживлень на урожайність та якість насіння сучасних сортів сої. *Селекція і насінництво.* 2014. Випуск 106. С. 134–140.

275. Ларин И. В. Сенокосы и пастбища. Л.: Колос, 1969. 704 с.

276. Лебідь Є.М., Дзюбецький Б.В., Пащенко Ю.М. Рекомендації по виробництву високоякісної продукції зернових культур. Дніпропетровськ: *Нова ідеологія,* 2003. 40 с.

277. Леокене Л.В. Яровая и озимая вика. Ленинград: Изд. «Колос» 1964. 85 с.

278. Лехман О.В. Урожайність зеленої маси сумісних посівів вівса з бобовими культурами. Матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених *«Актуальні проблеми агропромислового виробництва України»* (с. Оброшино, 12 листопада 2014 р.). Львів Оброшино, 2014. С. 40.

279. Лешкович Р. І. Вплив мінеральних добрив та стимуляторів росту на показники якості багаторічних трав. *Корми і кормовиробництво*. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. Вінниця, “Діло”. 2006. Вип. 58. С. 28-33.

280. Лешкович Р.І. Ефективність азотних добрив на культурних сіножатях. *Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства»* К.: 2006. № 3–4. С. 86–91.

281. Ливенский А.И. Корма, богатые белком. Днепропетровск, Проминь, 1973. 237 с.

282. Ливенсткий А.И. Увеличение производства белка при выращивании кормовых культур: 2-е изд. Перераб. И доп. Днепропетровск: Проминь, 1982. 223 с.

283. Линьков О.С. Влияние норм высева и густоты стояния посевов на продуктивность и фитомелиоративные особенности многолетних бобовых трав при орошении в Заволжье : автореф. дис. канд. с-г.н: 06.01.09 / «Саратовский государственный аграрный университет имени Н И Вавилова' ". Саратов. 2008. 27 с.

284. Липинський В.М., В.А. Дячук, В.М. Бабіченко Клімат України. Видавництво Раєвського, Київ, 2003, 342 с.

285. Лисовал А.П. Система применения удобрений. К.: Высш. шк., 1989. 306 с.

286. Лихопій В.І. Актуальні проблеми та перспективи розвитку тваринництва в Україні. Електронний ресурс. URL: https://www.pdaa.edu.ua/sites/default/files/nppdaa/2011/v2i3/325.pdf.

287. Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. Львів: НВФ "Українські технології", 2002. 800 с.

288. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур. Львів: НВФ «Українськітехнології», 2006. 730 с.

289. Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф., Іващук П.В. Зерновиробництво Навчальний посібник. Львів: НВФ Українські технології, 2008. 624 с.

290. Ліпінський В.М., Осадчий В.І., Бабіченко В.М. Стихійні метеорологічні явища на території України за останнє двадцятиріччя (1986-2005 рр.). К.: Ніка–Центр, 2006. 312 с.

291. Логінов А.М. Урожайність травосумішок сіяних лук в умовах перехідної зони Сумської області залежно від видів і сортів бобових трав та режимів скошування. *Корми і кормовиробництво*. К.: Урожай. 1994. №38. С. 10–14

292. Лук’янець О. П. Вплив видового складу лучних травостоїв на якість корму. *Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства*» К.: ВД «Екмо». 2009. № 1–2. С. 176–180.

293. Лук’янець О. П. Продуктивність лучних травостоїв за різних систем удобрення і режимів використання на суходолах Лісостепу України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд.. с.-г. наук. 06.01.12 / Київ, 2004. 19 с.

294. Луківництво в теорії і практиці / Я. І. Мащак [та ін.]. – Львів : [Сполом], 2005. 295 с.

295. Лупашку М.Ф. Проблемы получения трех урожаев с единицы площади в Молдавской ССР. *Физиологические основы растениеводства и проблемы интенсивного использования земель*.. Душанбе, 1977. С. 49–52.

296. Лупенко Ю.О., Месель-Веселяк В.Я. Стратегічні напрями розвитку сільського господарства України на період до 2020 року. К.: ННЦ “ІАЕ”, 2012. 182 с.

297. Мазоренка Д.І., Мазнєва Г.Є..Прогресивні технології вирощування кормових культур. Харків: «Майдан». 2008. 333 с.

298. Макаренко П. С. Пастушенко В. О. Формування двокомпонентних бобово-злакових травостоїв. *Корми і кормовиробництво*. 2012. Вип. 72. С. 93-99.

299. Макаренко П. С. Роль бобових трав в накопиченні біологічного азоту в бобово-злакових травостоях. *Корми і кормовиробництво*: К.: Урожай, 1991. Вип. 31. С. 29–32.

300. Макаренко П. С., Демидась Г. І., Козяр О.М.. Луківництво.К.: Нора - прінт, 2002. 394 с.

301. Макаренко П. С., Ковтун К. П., Векленко Ю. А. Вплив багаторічних бобових трав та інокуляції на формування бобово-злакових агрофітоценозів. *Корми і кормо виробництво*. Вінниця. 2006. Вип. 56. 71–75.

302. Макаренко П.С., Ковтун К.П., Михайлов К.С. Наукове обґрунтування прогресивних технологій в луківництві. *Корми і кормовиробництво*. К.: Аграрна наука. 1999. Вип. 46. С. 82–95.

303. Макаренко П. С.Культурні пасовища. К.: Урожай, 1988. 160 с.

304. Макаренко П. С. , Ковтун К. П. , Векленко Ю. А. Вплив багаторічних бобових трав та інокуляції на формування бобово-злакових агрофітоценозів. *Корми і кормовиробництво*. 2006. Вип. 56. С. 71-75.

305. Макаренко П.С., Демидась Г.І., Козяр О.М. Луківництво. К.: Нора-прінт. 2002. 394 с.

306. Макаренко П.С., Деркач В С.. Вплив видового складу на продуктивність травосумішок за різних строків та способів використання. *Корми і кормовиробництво*. 2013. Вип. 76. С. 194–199.

307. Макаренко П.С., Осецька Г.М. ефективність мінеральних добрив на сіяних заплавах Південного Бугу. Корми і кормо виробництво. К.: Урожай. 1982. Вип.. 14. С. 38–40.

308. Малинка Л.В. Біохімічний склад урожаю бобово-злакових травостоїв. *Збірник наукових праць Інституту землеробства УААН.* К.: ВД «Екмо». 2004. №1. С. 105–108.

309. Марков І.Л. Інтегрований захист сої від хвороб. *Агроном*. 2013. № 2. С. 152–158

310. Марущак П.Г., Михайлов В.Г., Драч Ю.О. Урожай зерна скоростиглих сортів сої залежно від строків сівби і норм висіву на чорноземах опідзолених південного Лісостепу України. *Матеріали третьої Всеукраїнської конференції "Виробництво, переробка і використання сої на кормові та харчові цілі".* Вінниця, 2000. С. 36-37.

311. Маслійов С. В. Вплив густоти рослин на урожайність кременистої кукурудзи в умовах східної частини Степу України. *Вісник Полтавської державної аграрної академії.* №3. 2016. С. 11–14.

312. Маткевич А.П., Пернак Ю.Я., Тарасова О.І., Рудак Ю.О. Вплив способів посіву і норм висіву на врожайні властивості насіння сої. *Матеріали третьої Всеукраїнської конференції "Виробництво, переробка і використання сої на кормові та харчові цілі".* Вінниця, 2000. С. 39-40.

313. Мащак Я.І. Любченко Л.М., Панахид К.М. Проблема поєднаного використання біологічного і технічного азоту на бобово-злакових пасовищах *Корми і кормовиробництво*. К.: Аграрна наука 1999. № 46. С. 96–101.

314. Мащак Я. І., Попко І. В. Продуктивність сої на зерно в умовах західного Лісостепу. *Корми і кормо виробництво.* К., 2001. Вип. 47. С. 29–31.

315. Мащак Я. І., Тригуба І. Л. Продуктивність злаково-бобових травосумішок залежно від удобрення та їх складу в умовах західного Лісостепу України. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. Львів Оброшино. 2009. Вип. 51. Ч. І. С. 119–126.

316. Мащак Я.І, Лешкович Р.І. вплив мінеральних добрив і стимуляторів ростуна видову різноманітність багаторічних трав. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво.* 2006. Вип. 48. С. 87–92.

317. Мащак Я.І., Любченко Л.М., Іршак Р.К., Люшняк М.В., Люшняк О.В. Зміна ботанічного та видового складу травостою під впливом удобрення і стимуляторів росту. *Передгірське та гірське землеробство і тваринництво*. 2008. № 50, Ч. П . С. 85–91.

318. Мащак Я.І., Любченко Л.М., Стефанишин Я.С. Вплив бобового компонента на якість корму бобовозлакових пасовищних травостоїв. *Корми і кормовиробництво.* К., 2001. Вип. 47. С. 193–195.

319. Мащак Я.І., Рудавська Н.М. Вплив удобрення і біопрепаратів на продуктивність бобово-злакової травосумішки. *Корми і кормовиробництво*. 2011. Вип. 70. С. 76–79.

320. Мащак Я.І., Тригуба І.Л. Вплив складу травосумішок та мінерального удобрення на поживну цінність лучних кормів. *Корми і кормовиробництво*. 2011. Вип. 70. С. 117–123.

321. Мащак, Я. І., Лешкович Р. І. Вплив стимуляторів росту на продуктивність бобовозлакової сіножаті. *Науково-технічний бюлетень Інституту землеробства і біології тварин (серія кормовиробництво і тваринництво).* 1999. №1 (2). С. 3–7.

322. Медведовський О.К. Іваненко П.І.. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві.К.: Урожай, 1988. 205 с.

323. Мельников. Е.С. Карта криогенных геологических процес сов криолитозоны России (м-б 1:7500000). *Итоги фундаментальных исследований Земли в Арктике и Субарктике*. Новосибирск, Наука, 1997. С. 279-286.

324. Методика опытов на сенокосах и пастбищах. М.: ВНИИК, 1971. Ч.1 230 с.

325. Методика опытов на сенокосах и пастбищах. М.: ВНИИК, 1971. Ч.2. 173 с.

326. Методика проведення дослідів з кормовиробництва і годівлі тварин: [під редакцією А. О. Бабича.] Вінниця, 1998. – 78 с.

327. Методика проведення дослідів по кормовиробництву: [під редакцією А. О. Бабича.] Вінниця, 1994. С. 96.

328. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. М.: ВНИИК, 1983. 197 с.

329. Минина И. П. Луговые травосмеси . Пастбища и сенокосы СССР. 1974. С. 219-232.

330. Минина И. П. Луговые травосмеси. М.: Колос, 1972. – 288 с.

331. Минина И. П. Травосмеси. Травы и травосмеси для улучшения сенокосов и пастбищ. 1971. С. 87 – 122.

332. Миркин Б. М. Современная наука о растительности. М.: Логос, 2001. 264 с.

333. Миркин Б. М. Что такое растительные сообщества. М.: Наука, 1986. 160 с.

334. Миркин Б. М., Наумова Л.Г. Современная наука о растительности. М.: Логос, 2001. 264 с.

335. Мировое производство и потребление кукурузы [Электронный ресурс]. URL : http://www.proagro.com.ua/news/world/4090905.ht ml

336. Михайленко О. В., Хільченко І. Ю. Аграрний сектор України: сучасний стан, проблеми та перспективи реформування галузі. *Modern Economics*. 2019. № 15(2019). С. 148-152. DOI: https://doi.org/10.31521/modecon.V15(2019)-21.

337. Михайлов В. Г., Стихар А. Е., Щербина О. З., Черненко Л. В. Основи технології вирощування сої. К.: ВП «Едельвейс», 2011. 24 с.

338. Михайлов В.Г., Бурлачук В.М., Фартушняк А.Т. Методичні рекомендації по вирощуванню сої на зерно в господарствах Київської області. Київ, 1979. 12 с.

339. Міленко О. Г. Вплив норм висіву насіння на урожайність сої. Матеріали науково-практичної конференції професорсько-викладацького складу ПДАА. Ч. 2. Полтава. 2014. С. 45–46.

340. Міленко О.Г. Оптимізація норми висіву насіння сої залежно від групи стиглості сорту для умов центрального лісостепу України *Наукові доповіді НУБіП.* 2016. Вип.. 4 (61). Електронний ресурс. URL: http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/article/view/6964

341. Мовсисянц А.П. Использование пастбищ. Москва: Колос, 1968. 128 с.

342. Мойсеенко В. И., Ткаченко В. Г. Семенная продуктивность люцерны в зависимости от норм внесения минеральных удобрений и норм высева семян. *Интенсивная технология выращивания кормовых культур*. К.: Изд-во УСХА, 1990. С. 4–8.

343. Мойсеєнко В. І., Шуль Д.І. Продуктивність багаторічних трав та їх сумішок при вирощуванні на сіно. *Корми і кормовиробництво*. К.: «Урожай» 1983. Вип. 16. С. 36–38.

344. Мойсеєнко В.В., Панчишин В.З., Стоцька С.В. Урожайність сумішок вівса з капустяними культурами залежно від удобрення в умовах полісся. *Наукові горизонти», «scientific horizons»*№ 1 (64), 2018 р. С. 3–9.

345. Мокрієнко В.А. Удосконалення елементів сортової технології вирощування кукурудзи в Лісостепу України: автореф. дис... канд. с.-г. наук: 06.01.09 / ; Нац. аграр. ун-т. К., 2004. 22 с

346. Молдован Ж. А., Собчук С. І. Продуктивність травостоїв люцерни посівної сорту синюха залежно від норми висіву та фази скошування в умовах лісостепу західного. Корми і кормовиробництво. 2018. Вип. 85. С. 49–54.

347. Молдован Ж.А. Продуктивність люцерно – стоколосових травосумішок залежно від способів обробітку ґрунту та удобрення. *Корми і кормовиробництво.* 2012. Вип. 72. С. 100–104.

348. Молдован Ж.А. Вплив складу травосумішки на продуктивність різночаснодозріваючих пасовищних травостоїв. *Корми і кормовиробництво*. 2005. Вип. 55. С. 84–87.

349. Молдован Ж.А. Мінливість ботанічного складу сіяних сіножатей залежно від способів їх створення на схилових землях західного Лісостепу. *Корми і кормовиробництво.* 2013. Вип. 76. С. 200–206.

350. Молдован Ж.А., Бобчук С.І. Формування кормової продуктивності багаторічних злаково-бобових травостоїв сінокісного використання в умовах правобережного Лісостепу України. *Корми і кормовиробництво*. 2015. Вип. 80. С. 150–157.

351. Моспан Г.М. Чепур С.С. Удобрення сіяних багаторічних трав – важливий фактор впливу на їх продуктивність і стабільність лучних екосистем *Корми і кормовиробництво*. Вінниця: Вид.-во «Друк-діло» наука 2006. Вип. 58. С. 66–71.

352. Музафаров Н.М. Оптимізація прийомів сортової агротехніки кукурудзи в умовах східної частини Лісостепу України: автореф. дис... канд. с.-г. наук: 06.01.09 / Ін-т рослинництва ім. В.Я.Юр'єва УААН. Х., 2009. 20 с.

353. Мякушко Ю. Л., Баранов В. Ф. Соя. М. : Колос, 1984. 322 с.

354. Нагірняк Т. Б. Відновлення вироджених травостоїв сіножатей і пасовищ при мінімалізації обробітку грунту в умовах західного Лісостепу

України : автореф. дис. канд. с. - г. наук. 06.01.12 / Вінниця, 2002. 19 с.

355. Надкернична О. В. Азотфіксуючі мікробно-рослинні симбіози. *Сільськогосподарська мікробіологія: міжвідомчий темат. наук. зб.* Чернігів: 2005. Вип. 1–2. С. 105–127.

356. Назаров С. Г., Макаренко П. С., Ковтун К. П Наукові основи створення культурних пасовищ і сіножатей на різних типах лучних угідь Лісостепу. *Вісник аграрної науки*. 2003. Спеціальний випуск (жовтень 2003). С. 23–26.

357. Назаров С.Г., Абраменко П.О. Агрофітоценотичний потенціал конюшино-грястицевої травосумішки при прискореному залуженні схилових земель. *Корми і кормовиробництво*. Вінниця: Тезис. 2004. Вип. 52. С. 14-18.

358. Найдьонов В.Г. Вплив агротехнічних прийомів на урожайність зерна і насіння нових гібридів кукурудзи в умовах зрошення південного Степу України: автореф. дис... канд. с.-г. наук: 06.01.09 / Держ. вищ. навч. закл. "Херсон. держ. аграр. ун-т". Херсон, 2008. 16 с

359. Настич В. Г. Стан та проблеми продовольчої безпеки україни. *Вісник Бердянського університету менеджменту і бізнесу*. № 3 (23) 2013. С. 43–48.

360. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2015 році. К.: *Міністерство екології та природних ресурсів України*, ФОП Грінь Д.С. 2017. 308 с.

361. Нетяга М. І. Продуктивність бобово-злакових травосумішок залежно від їх видового складу, доз і строків внесення азотних добрив. *Корми і кормовиробництво*. 1982. Вип. 14. С. 24–28.

362. Нечипорович А.А. Фотосинтетическая деятельность растений и пути повышения их продуктивности. *Теоретические основы фотосинтетической продуктивності*. М.: Наука, 1972. С. 511–527.,

363. Нижеголенко В.М. Урожайність сої залежно від прийомів вирощування при зрошенні. *Наукові проблеми виробництва зерна в Україні та*

сучасні методи їх вирішення. Тези всеукраїнської конференції молодих вчених і спеціалістів. 10-11 лютого 2000 р. Дніпропетровськ, 2000. С. 91.

364. Нідзельський В.А., Нідзельська Т.Л. Стратегія розвитку та управління потенціалом продуктивності сої в регіонах України. *Науковий журнал «Рослинництво та ґрунтознавство»* № 183 (2013). Електронний ресурс. URL. http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Agronomija/issue/view/68

365. Огієнко Н. І. Біохімічний склад багаторічних травостоїв залежно від співвідношення злакових і бобових компонентів. *Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства».* К.: ВД «Екмо». 2006. № 1-2. С. 131-134.

366. Олдрич С., Нафцыгер Э. Решающий етап. На что обращать внимание при планировании посева сои. *Зерно*. 2007. № 4. С.16–18.

367. Олефірович В.О. Формування агрофітоценозів, придатних для залуження схилової ріллі. *Корми і кормовиробництво*. 2004. Вип. 54. С. 112–117.

368. Олійник Я. Б., Шищенко П. Г., Степаненко А. В., Масляк П. О. Географія: Україна і світ. К.: Т-во «Знання», 2007. 456 с.

369. Оліфірович В.О. Травосумішки для залуження схилової ріллі. *Корми і кормовиробництво.* 2006. Вип. 58. С. 34–39

370. Осадчий В. І., Бабіченко В. М. Динаміка метеорологічних стихійних явищ в Україні. *Український географічний журнал*, 2012. № 4. С. 8-14.

371. Основні показники розвитку рослинництва Тернопільської області у 1971-1983 рр. ЦСУ УРСР, *Статистичне управління Тернопільської області*. 1984 р. 76 с.

372. Основні показники розвитку сільського господарства Тернопільської області за 1966-1984 рр. ЦСУ УРСР, *Статистичне управління Тернопільської області*. 1985 р. 50 с.

373. П’яте національне повідомлення україни з питань зміни клімату підготовлене на виконання статті 4 та 12 Рамкової конвенції ООН про зміну клімату та статті 7 Кіотського протоколу. Київ, 2009. 282 с.

374. Павлова М.Д. Практикум по агрометеорологии. Л.: Гидрометеоиздат, 1974. 210с.

375. Павлюк О.О. Ріст, розвиток і продуктивність гібридів кукурудзи залежно від строків сівби і густоти стеблостою в умовах східного Лісостепу України: автореф. дис... канд. с.-г. наук: 06.01.09. / Ін-т зерн. госп-ва УААН. Д., 2006. 20 с.

376. Паламарчук В. Д., Поліщук І. С., Венедіктов О. М. Системи сучасних інтенсивних технологій у рослинництві. Вінниця: ФОП Данилюк В. Г., 2011. 432 с.

377. Панас Р. М. Грунтознавство: навчальний посібник. Львів: «Новий Світ - 2000», 2006. 372 с.

378. Панасюк Р. М., Лихочвор В. В., Панасюк О. В Вплив норм висіву на формування симбіотичної та зернової продуктивності сортів сої в умовах західного Лісостепу України. *Корми і кормовиробництво*. 2011. Вип. 69. С. 113–120.

379. Панахид Г.Я. Вплив азотного удобрення та особливостей формування лучних трав на вміст сирого протеїну в кормі довготривалого фітоценозу. *Корми і кормовиробництво.* 2010. Вип. 66. С. 253–257.

380. Панчишин В. З. Мойсієнко В.В. Продуктивність та кормова оцінка однорічних вівсяно-бобових сумішок залежно від елементів технології вирощування в умовах Полісся України. *Агробіологія*, № 2’2015. С. 90–96.

381. Панчишин В.З. Продуктивність вико-вівсяної сумішки залежно від елементів технології вирощування в умовах Житомирського Полісся. *Вісник Житомирського національного агроекологічного університету*. 2013. № 1(1). С. 308–314.

382. Паньків З.П. Земельні ресурси: Навчальний посібник. Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2008. 272 с.

383. Патика В.П. Основи селекції азотфіксуючих мікроорганізмів. *Вісник аграрної науки*. 2000. №12. С. 25–26.

384. Патика В. П. Проблеми і перспектива використання мікробіологічних препаратів. *Вісник аграрної науки*. 1994. №.11. С. 96–101.

385. Пащенко Ю.М. Остапенко М.А., Єремко Л.С. Строки сівби та густота стояння рослин гібридів кукурудзи в умовах південного Степу України. *Вісн. Дніпропетровського держ. аграр. ун-ту.* Дніпропетровськ, 2007. № 2. С. 24–28.

386. Пащенко Ю.М. Теоретичне і практичне обгрунтування концепції ресурсозбереження в технології вирощування кукурудзи в Степу України: автореф. дис... д-ра с.г. наук 06.01.09 / Інститут зернового господарства УААН. Д., 2008. 42 с.

387. Пащенко Ю.М., Борисов В.М., Шишкіна О.Ю. Адаптивні і ресурсозбережні технології вирощування гібридів кукурудзи: [монографія]. Дніпропетровськ: АРТ-ПРЕС, 2009. 224 с.

388. Пелех Л.В. Роль бобових культур у підвищенні якості зелених кормів в умовах Правобережного Лісостепу України. *Корми і кормовиробництво*. Вип. 66. 2010. С. 164–169.

389. Петриченко В. Ф. Інтенсифікація виробництва кормового зерна в Україні: Наукове обґрунтування інтенсифікації виробництва зерна в Україні: виступи науковців на засіданні Президії Національної академії аграрних наук України 27 липня 2011 р. К.: Аграрна наука, 2011. С. 127–133.

390. Петриченко В.Ф. Наукові основи сталого розвитку кормовиробництва в Україні. Корми і кормовиробництво. Вінниця: Вид.-во «Тезис» 2003. Вип. 50. С. 3–10.

391. Петриченко В.Ф. Наукові основи сталого соєсіяння в Україні. *Корми і кормо виробництво*. Вінниця, 2011. Вип. 69. С. 3–10.

392. Петриченко В.Ф. Польове травосіяння в системі конвеєрного виробництва кормів в Україні. *Вісник аграрної науки*. №3. 2004. С. 30–32.

393. Петриченко В.Ф. Теоретичні основи інтенсифікації кормовиробництва в Україні. *Вісник аграрної науки*. 2007. № 10. С. 19-22.

394. Петриченко В.Ф. Якість кормів і ефективність молочного скотарства Аграрний тиждень. 2010. №17. С. 10.

395. Петриченко В.Ф., Квітко Г.П. Люцерна з новими якостями для пасовищ Аграр. наука. К., 2010. 96 с.

396. Петриченко В.Ф., Кургак В.Г. Луки України та шляхи їх поліпшення. *Вісник аграрної науки*. 2011. №11. С. 11-15.

397. Петриченко В.Ф., Макаренко П.С. Перспективи розвитку лучного кормо виробництва. *Вісник аграрної науки*. 2004. № 6. С. 5–10.

398. Петриченко В.Ф. Стратегії інноваційного розвитку кормо виробництва України в умовах сучасних викликів. *Вісник аграрної науки*. Київ, 2018. Вип.. 1. С. 11–17.

399. Петриченко В.Ф. Стратегія розвитку кормовиробництва в Україні. *Корми і кормовиробництво*. Вінниця. 2012. Вип. 73. С. 3–10.

400. Петриченко В.Ф., Бабич А.О., Іванюк С.В. та ін..Адаптивний потенціал продуктивності сої в умовах центрального Лісостепу України. *Селекція і насінництво.* 2005. Вип. 90. С. 59–66.

401. Петриченко В.Ф., Гаврилюк М.М., Сніговий В.С., Бабич А.О. та ін.: Рекомендації щодо розробки технологічного процесу виробництва сої на богарних землях. Вінниця: Інститут кормів УААН. 2010. 16 с.

402. Петриченко В.Ф., Гетман Н.Я. Ефективність використання агрометеорологічних ресурсів різночасно достигаючими сумішками ранніх ярих культур при конвеєрному виробництві зелених кормів в Лісостепу. *Корми і кормовиробництво.* Вінниця, 2006. Вип. 56. С. 3-7.

403. Петриченко В.Ф., Гетман Н.Я. Фактори підвищення продуктивності агрофітоценозів багаторічних бобових трав в умовах Лісостепу правобережного. *Корми і кормо виробництво.* Вінниця, 2017. Вип. 84. С. 3-10.

404. Петриченко В.Ф., Камінський В.Ф., Патика В.П. Бобові культури і сталий розвиток агроекосистем. *Корми і кормовиробництво*. 2003. Вип. 51. С. 3–6.

405. Петриченко В.Ф., Квітко Г.П. Польове травосіяння в системі конвеєрного виробництва кормів в Україні. *Вісник аграрної науки*. 2004. № 3. С. 30–32.

406. Петриченко В.Ф., Квітко Г.П., Гетман Н.Я Агробіологічні підходи до інтенсифікації польового кормовиробництва в Україні. Корми і кормовиробництво. 2008. Вип.60. С.56–61.

407. Петриченко В.Ф., Корнійчук О.В., Бабич А.О., Бугайов В.Д., Кулик М.Ф. Концепція розвитку кормовиробництва в Україні на період до 2025 року. Вінниця, 2014. 12 с

408. Петриченко В.Ф., Кургак В.Г. Культурні сіножаті та пасовища України. Київ : Аграрна наука, 2013. 432 с.

409. Петриченко В.Ф., Лихочвор В.В. Рослинництво. Нові технології вирощування польових культур: підручник. 5-те вид., виправ., допов. Львів: НВФ "Українські технології", 2020. 806 с.

410. Петриченко І.В. Фактори і детермінанти розвитку галузі кормовиробництва в Україні. Інноваційна економіка. Тернопіль, 2013. № 11 (49). С. 27–33.

411. Пилипченко А.В., Тимченко В. Н., Пісковий М. Б., Сонець В. А.. Рекомендації з технологічного процесу виробництва середньостиглих сортів науково-дослідного інституту сої. Глобине : НДІ сої, 2014. 26 с.

412. Підпалий І.Ф., Амонс С.Е, Липовий В.Г. Вплив технологічних прийомів вирощування на економічну та біоенергетичну ефективність конюшини лучної на корм *Корми і кормовиробництво*. 2013. Вип. 75. С. 49–56.

413. Подобєд Л. І. Перспективні напрямки удосконалення кормо–виробництва в Україні. *Корми і кормовиробництво*. 2002. Вип. 48. С. 3

414. Полянчиков С., Капітанська О. Ринок біостимуляторів: перспективи для розвитку України. Журнал *Агроіндустрія*, №2, 2018. С. 28–32.

415. Пономаренко А. В., Золотарёв В. Н., Шатский И. М. Влияние норм высева и способов посева на урожайность семян костреца безостого в условиях

степной зоны Центрально-Черноземного региона. *Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии.* 2015. № 7. С.117–119.

416. Посыпанов Г.С. Методы изучения биологической фиксации азота воздуха. М. : Агропромиздат, 1991. 299 с..

417. Постанова Кабінету Міністрів України від 05.12.2007 № 1379 "Деякі питання продовольчої безпеки". [Електронний ресурс] URL: http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/1379-2007-%D0%BF

418. Присяжнюк М.В. Соціально-економічне обґрунтування та фінансове забезпечення нарощування зерновиробництва: Наукове обґрунтуван-ня інтенсифікації виробництва зерна в Україні: виступи науковців на засіданні Президії Національної академії аграрних наук України 27 липня 2011р. К.: Аграрна наука, 2011. С. 3–15.

419. Прищепа О.М. Вплив мінерального живлення на продуктивність пажитниці багаторічної. *Корми і кормовиробництво*. 2002. Вип.48. С. 86–90.

420. Проект Закону про Стратегію сталого розвитку України до 2030 року. URL: http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4_1?pf3511=64508

421. Пророченко С.С. Урожайність люцерно-злакових травостоїв залежно від рівня удобрення і технологій вирощування в Лісостепу правобережному. *Збірник наукових праць ННЦ "Інститут землеробства НААН".* Вип. 4, 2015. С. 121–126.

422. Проценко Д.Ф., Мишустина П.С. Холодостойкость кукурузы. К.: Гос. изд-во с.-х. л-ры УССР, 1962. 212 с.

423. Прянишников Д. Н. Азот в растениях и земледелии СССР: в 3 т. М.: Колос, 1965. Т.3. С. 285 – 385.

424. Прянишников Д.Н. Избранные произведения : 3 т. Агрохимия М. : Колос, 1965. Т.1. 767 с.

425. Пую В.Л. Хімічний склад пасовищних травосумішок у Волино-Подільському лісостепу. *Тваринництво України*. 2012. № 3. С. 26-29

426. Пую В.Л. Застосування біостимуляторів росту на природних пасовищах Передкарпаття України. *Вісник Білоцерківського державного аграрного університету: Зб. наук. Праць*. Біла Церква. 2006. Вип. 43. С. 103-106

427. Пую В.Л. Наукові основи формування та використання кормових фітоценозів у Лісостепу західному: автореф. дис... д.-ра. с.-г. наук: 06.01.12 / ННЦ «Ін-т земл-ва НААН». К., 2018. 42 с.

428. Рак Л.І., Дутка Г.П. Концентрація енергії в сухій речовині пасовищної трави в залежності від складу фітоценозу і норм внесення добрив. *Корми і кормовиробництво*. Вінниця. 2004. № 54. С. 68–74.

429. Раменский Л.Г. Об экономическом изучении и систематизации группировок растительности. *Проблемы и методы изучения растительного покрова: Избранные работы.* Л.: Наука, 1971. 327 с.

430. Романова Е.Ю. Интенсивность световых реакций фотосинтеза в зависимости от условий минерального питания растений. *Физиология и биохимия культурных растений.* Т. 20. № 3. 1988. С. 221–225.

431. Ромашов П.И. Удобрение сенокосов и пастбищ. М.: Колос, 1969. 271 с.

432. Ромашов П.И., Ахламова Н.М. Эфективность длительного применения минеральных удобрений на сенокосах. *Сб. научн. Трудов ВИКа*. 1974. Вып. 9. С. 108–111.

433. Руденко А.И. Типы засух вегетационного периода и их характеристика *Засухи в СССР, их происхождение, повторяемость и влияние на урожай*. Л.: Гидрометеоиздат, 1958. С. 46–53.

434. Руденко Е. В.; Балашков Н. Ф. Повышение качества урожая многолетних трав при их многоукосном использовании. *Пути решения пробл. кормового белка в Белоруссии, Литве, Латвии и Эстонии.* 1984. С. 163–164

435. Руденко Е.В., Балашков Н.Ф., Кабанова Н.В. Ботанический состав и продуктивность травостоїв различных видов многолетних злаковых трав в одновидовых посевах. *Ботаника. Мн. Наука и техника.* 1988. Вып. 29. С. 39–44.

436. Саблук П.Т., Перегуда В.Л., Білоусько Ю.К. та інші Економіка кормо виробництва. Київ, 2010. 286 с.

437. Сайко В.Ф. Землеробство в контексті змін клімату. *Збірник наукових праць Національного наукового центру "Інститут землеробства УААН*" К.: ВД "ЕКМО", 2008. Спецвипуск. С. 3–14

438. Сайко В.Ф., Свидинюк І.М., Камінський В.Ф., Романюк П.В. та інші. Технологія вирощування зернових колосових, зернобобових, круп'яних олійних і кукурудзи. К: ННЦ "Ін-т землеробства УААН".2008. 40 с.

439. Салихов А.С., Сабибулин Р.Г., Шайтанов О.Л. Многолетние травы в кормових и полевих севооборотах. *Кормопроизводство*. 1998. №1. С. 18-20.

440. Санін Ю.В. Особливості позакореневого підживлення сільськогосподарських культур. *Агроном*. 2011. №1. С. 26–27.

441. Сапожников С.Н. Фомирование и продуктивность травостоев с бобовыми и низовыми злаковыми травами на разных фонах азотного питания : автореф. дис. к. г.н: 06.01.12 / РГАУ МСХА имени К.А. Тимирязева. Москва 2006, 24 с.

442. Сау А.В. Факторы повышения продуктивности многолетних трав *Животноводство*. 1974. № 6. С. 46-48.

443. Сацик М. І. Якість корму травосумішок залежно від режиму скошування, удобрення та тривалості лучного періоду в сівозміні. *Збірник наукових праць Інституту землеробства УААН.* К.: «Нора-Прінт». 2000. №3-4. С. 30-36.

444. Сацик М.І. Режим використання сіяних багаторічних трав на осушуваних торфових грунтах Полісся та Лісостепу: автореф. дис... канд. с.-г. наук: 06.01.12 / Ін-т земл-ва УААН. К., 2001. 18 с.

445. Сводные агрономические отчеты по яровым, зерновым, зернобобовым культурам, многолетним травам и озимым культурам за 1957 год. Т. 1. Фонд №Р-2, Опись 5. Дело 1201 на 255 листах.

446. Сводные агрономические отчеты по яровым, зерновым, зернобобовым культурам, многолетним травам и озимым культурам за 1957 год. Т. 2. Фонд №Р-2, Опись 5. Дело 62 на 33 листах

447. Сводные основные покзатели производственно-финансового плана колхозов области на 1967 год. Фонд №Р-2, Опись 5. Дело 681 на 337 листах.

448. Сводные основные покзатели развития сельского хазяйства области за 1966 год. – Фонд №Р-2, Опись 5. Дело 570 на 227 листах.

449. Сводные статистические ведомости о динамике роста посевных площадей в колхозах области за 1950-1960 годы. Фонд №Р-2, Опись 5. Дело 15 на 104 листах.

450. Сеник И. Влияние режимов сенокошения и удобрения на качественные показатели корма бобово-злакового агрофитоценоза. *Ştiinţa agricolă*, nr. 1 (2018) (28–32).

451. Сеник И. И. Продуктивность промежуточных посевов озимых кормовых культур в условиях Тернопольской области. *Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии.* Вып. 3. 2018. С. 85–88.

452. Сеник І.І., Андрусик О.М., Черничук В.М. Структура енерговитрат на створення та використання культурних сінокосів. *Матеріали ІІ міжнар. наук.-практ. Інтернет-конф. «Екологія і природокористування в системі оптимізації відносин природи і суспільства»:* 19–20 березн. 2015 р. Тернопіль: Крок, 2015. С. 238-240..

453. Сеник І.І., Андрусик П.Р. Вплив кліматичних змін на динаміку посівних площ кормових культур Тернопільської області. *Збірник тез ІІ Міжнародної науково-практичної конференції «Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти»,* 10-12 квітня 2019 року. ДУ НМЦ «Агроосвіта», Київ. Миколаїв. Херсон. С. 221-224.

454. Сеник І.І., Болтик Н.П., Бенцаровський В.В. Багатофакторна оцінка елементів технології створення та використання бобово-злакової травосумішки *Матеріали IV Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною*

участю «Роль науки у підвищенні технологічного рівня і ефективності АПК України» Тернопіль (15-16 травня 2014), Ч. 1. С. 167-169.

455. Сеник І.І., Болтик Н.П. Математичне моделювання та прогнозування урожаю багаторічних трав на основі біометричних показників посівів. *Матеріали II міжнар. наук.-практ. Інтернет-конф. «Інтеграційна система освіти, науки і виробництва в сучасному інформаційному просторі»: 7–8 травн. 2015 р*. Тернопіль : Крок, 2015. С. 49-52.

456. Сеник І.І., Болтик Н.П., Ворожбит Н.М. Створення та ефективне використання сіяних багаторічних агрофітоценозів. Науково-практичні рекомендації. Тернопіль. 2015. 12 с.

457. Сеник І.І., Болтик Н.П., Ворожбит Н.М. Особливості вирощування конюшини лучної та люцерни посівної у одновидових та сумісних посівах. Науково-практичні рекомендації. Тернопіль. 2018. 12 с.

458. Сеник І.І., Болтик Н.П., Ворожбит Н.М. Вирощування проміжних посівів однорічних кормових культур в умовах Лісостепу західного. Науково-практичні рекомендації. Тернопіль. 2018. 14 с.

459. Сеник І.І. Болтик Н.П., Ворожбит Н.М. Щільність стеблестою бобово-злакових травосумішок залежно від їх компонентного складу. *Збірник наукових праць Національного наукового центру "Інститут землеробства НААН*". 2018. Вип. 3. С. 124–133.

460. Сеник І.І. Ботанічний склад люцерново-злакового агрофітоценозу залежно від передпосівної обробки насіння, удобрення та позакореневих підживлень. *Вісник ЛНАУ*. Агрономія. Львів. нац. агарар. ун-т, 2018. №22 (2). С. 67–70.

461. Сеник І.І. Вплив способів сівби на продуктивність бобово-злакових агрофітоценозів. *Біоресурси і природокористування*. 2017. Том 9, №3–4. С. 44–48.

462. Сеник І.І., Ворожбит Н.М., Болтик Н.П. Поживність та енергетична цінність корму сіяного люцерново-злакового сінокосу залежно від технологічних прийомів вирощування. *Науковий вісник Львівського*

національного університету ветеринарної медицини та біотехнології ім. С.З. Гжицького. Львів, 2015. Ч. 3. С. 196–201.

463. Сеник І.І., Ворожбит Н.М., Болтик Н.П. Урожайність люцерново-злакового агрофітоценозу залежно від передпосівної обробки насіння, удобрення та позакореневих підживлень. *Вісник ЛНАУ*: Агрономія. Львів. нац. агарар. ун-т, 2017. №21. С. 58–59.

464. Сеник І.І., Глова В.С. Техніко-економічна оцінка технологічних прийомів створення та використання бобово-злакового агрофітоценозу. *«Корми і кормовиробництво»* Вінниця, 2015. Вип. 80. С. 158–163.

465. Сеник І.І. Динаміка урожайності сіяного бобово-злакового агрофітоценозу залежно від удобрення. *Наукові доповіді НУБіП 2013-1 (37).* Електронний ресурс. URL: http://www.nbuv.gov.ua/e-journals/Nd/2013_1/13sii.pdf.

466. Сеник І.І., Змарко Т.В. Інтенсивність наростання урожаю сухої речовини бобово-злакового агрофітоценозу залежно від технологічних прийомів вирощування. *Матеріали ІІІ Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю «Роль науки у підвищенні технологічного рівня і ефективності АПК України».* Тернопіль (16-17 травня 2013). С. 101–103.

467. Сеник І.І. Змарко Т.В. Особливості формування видового складу бобово-злакового агрофітоценозу залежно від технологічний прийомів вирощування. *Збірник наукових праць міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції «Інноваційний шлях розвитку суспільства:проблеми, досягнення та перспективи»,* Камянець-Подільський, (30-31 травня 2013), С. 22–25.

468. Сеник І.І. Кормова продуктивність озимих кормових агрофітоценозів залежно від елементів технології вирощування. *Подільський вісник*. 2020. Вип. 32. С. 68–72.

469. Сеник І.І. Кормова продуктивність люцерно-злакової травосумішки залежно від системи удобрення та способу передпосівної обробки насіння бобового компонента. *Вісник аграрної науки*. 2019. Вип. 2.С. 31–37.

470. Сеник І.І. Кормовиробництво Тернопільської області в умовах кліматичних змін. *Біоресурси і природокористування*. Електронний ресурс. URL: http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Bio/article/view/13873.

471. Сеник І.І., Сеник М.Л. Вплив технологічних прийомів вирощування на ефективність використання ФАР сіяними лучними агрофітоценозами. *Матеріали ІІІ міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених «Перспективні напрями розвитку галузей АПК і підвищення ефективності наукового забезпечення агропромислового виробництва»*, Тернопіль, (18-19 вересня 2013 року), С. 68-71.

472. Сеник І.І. Продуктивність конюшинових та конюшиново-злакових агрофітоценозів залежно від норми висіву бобового компонента. Міжвідомчий тематичний науковий збірник *«Корми і кормовиробництво»* Вінниця. 2018. Вип. 86. С. 63–67.

473. Сеник І.І. Продуктивність сіяних багаторічних бобово-злакових травостоїв залежно від режимів використання та удобрення в умовах Лісостепу західного: автореф. дис. канд. с.-г. наук : 06.01.12 / Вінниц. нац. аграр. ун-т ; Ін-т кормів НААН України. Вінниця, 2011. 18 с.

474. Сеник І.І., Сидорук Г.П., Ворожбит Н.М., Болтик Н.П. Динаміка щільності пагонів бобово-злаковго агрофітоценозу залежно від удобрення. *Вісник ЛНАУ.* Агрономія. Львів. нац. агарар. ун-т, 2016. - №20 (2). С. 141–146.

475. Сеник І.І., Сидорук Г.П., Ящук Т.В., Змарко Т.В. Методичні рекомендації «Особливості високоефективного функціонування багаторічних фітоценозів на основі фактору екологізації для раціонального використання кормових ресурсів західного регіону України». Тернопіль, Тернопільська державна сільськогосподарська дослідна станція Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН, 2012. 16 с.

476. Сеник І.І. Техніко-економічна оцінка способів сівби бобово-злакових агрофітоценозів. Міжвідомчий тематичний науковий збірник «*Зрошуване землеробство».* Вип. 24. 2020. С.72–75.

477. Сеник І.І. Урожайність бобово-злакової травосумішки залежно від форм азотних добрив та режимів використання. *Корми і кормовиробництво*. 2017. Вип. 83. С. 133–136.

478. Сеник І.І. Формування ботанічного складу конюшиново-злакових та люцерново-злакових агрофітоценозів залежно від способу сівби. Збірник наукових праць «Агробіологія». Вип. 1 (157). 2020. С. 160-169.

479. Сеник І.І. Формування кормової продуктивності люцерново-злакової травосумішки залежно від технологічних прийомів вирощування. Вісник ЛНАУ. *Агрономія*. Львів, 2015. №19. 128–133.

480. Сеник І.І. Формування розмірів посівних площ кукурудзи на зерно в умовах Тернопільської області під впливом змін клімату. *Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції за участю ФАО «Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної освіти і науки»*. НМЦ «Агроосвіта». Київ, 13-14 березня 2018 року, С. 368–371.

481. Сеник І.І. Формування щільності стеблостою бобово-злакового агрофітоценозу залежно від технологічних прийомів вирощування. Корми і кормовиробництво. 2013. Вип. 77. С. 235–238.

482. Спосіб вирощування бобово-злакової травосумішки: пат. 84905. Ящук Т.С., Глова В.С., Сидорук Г.П., Сеник І.І., Андрусик Р.В., Ящук Т.В., Змарко Т.В. Заявка від 18.03.2013. Опубл. 11.11.2013. Промислова власність, Київ, Бюл. №21.

483. Спосіб біологічної боротьби з бурянами: пат. 72596 Кулик С.М., Брощак І.С., Глова В.С., Сидорук Г.П., Андрусик Р.В., Сеник І.І. Заявка від 30.01.2012. Опубл. 27.08.2012. Промислова власність, Київ. Бюл. № 18.

484. Спосіб вирощування озимих кормових агроценозів: пат. № 117868. Векленко Ю.А., Ковтун К.П., Брощак І.С., Глова В.С., Сеник І.І., Міхаліна І.Г., Бурак І.М., Болтик Н.П., Ворожбит Н.М., Андрусик П.Р. Заявка від 06.02.2017. Опубл. 10.07.2017.

485. Спосіб вирощування озимих кормових культур: патент № 128528. Ящук Т.С., Векленко Ю.А., Брощак І.С, Глова В.С., Сеник І.І.,

Сидорук Г.П., Андрусик Р.В., Романович Я.В, Андрусик П.Р. Заявка від 12.03.2018. Опубл. 25.09.2018.

486. Спосіб вирощування екологічно чистого лучного корму: пат. 83626 Кулик С.М., Ковтун К.П., Векленко Ю.А., Глова В.С., Сеник І.І., Сидорук Г.П., Андрусик Р.В. Заявка 11.02.2013. опубл. 25.09.2013. Промислова власність, Київ, Бюл. №18.

487. Спосіб вирощування люцерново-злакової травосумішки: пат. 100665. Кулик С.М., Брощак І.С., Глова В.С., Сеник І.І., Болтик Н.П., Сеник М.Л., Сеник Р.І. Заявка від 12.11.2014. Опубл. 10.08.2015. Промислова власність. Бюл. №15

488. Спосіб обробки насіння люцерни посівної: пат. 91218. Ящук Т.С., Брощак І.С., Глова В.С., Сеник І.І., Сеник М.Л., Андрусик Р.В., Сеник Р.І. Заявка від 27.01.2014. Опубл. 25.06.2014. Промислова власність, Київ. Бюл. №12.

489. Спосіб обробки насіння люцерни посівної: пат. 96573 Кулик С.М., Ковтун К.П., Брощак І.С., Глова В.С., Сеник І.І., Сеник Р.І. Заявка від 26.08.2014. Опубл. 10.02.2015.

490. Способ подсева клевера на горных сенокосах и пастбищах : Пат. 2088065 Российская федерация, № a201601931 95 95114103**,** заявл 08.08.1995. Дата публикации: 27 Августа, 1997.

491. Спосіб сівби конюшиново-злакової травосумішки: пат. 108701. Ковтун К.П., Векленко Ю.А., Брощак І.С., Глова В.С., Сеник І.І., Кулька В.П., Болтик Н.П., Ворожбит Н.М., Андрусик О.М. Заявка від 12.02.2016. Опубл. 25.07.2016.

492. Спосіб створення багаторічних бобово-злакових травостоїв на силових землях : Пат. 114049 Україна № a201601931; заявл. 29.02.2016, Дата публікації 10.04.2017, бюл. № 7

493. Спосіб удобрення бобово-злакової травосумішки: пат. 103292 Брощак І.С., Дзядикевич Ю.В., Глова В.С., Ориник Б.І., Сеник І.І., Андрусик

Р.В., Сірак Л.О., Андрусик О.М., Метик О.В. Заявка 09.06.2015. Опубл. 10.12.2015.

494. Спосіб удобрення бобово-злакової травосумішки: пат. №72695 Ящук Т.С., Глова В.С., Цуп В.І., Сидорук Г.П., Андрусик Р.В., Сеник І.І. Заявка 17.02.2012. опубл. 27.08.2012. Промислова власність, Київ, 2012. Бюл. №16.

495. Слюсар С. М. Вплив агротехнічних прийомів вирощування багаторічних трав на родючість ґрунту. *Збірник наукових праць Інституту землеробства УААН*. 2002. № 1. С. 56–61.

496. Смелов С. П. Теоретические основи луговодства: Монографія М.: Колос, 1966. 367 с.

497. Смелов С.П. Биологические основы луговодства. М.: Сельхозиздат, 1967. 232 с

498. Сметана С. І. Кормова продуктивність і якість пажитниці багатоукісної залежно від застосування добрив. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво.* Л., 2008. Вип. 50. Ч. ІІ. С. 102-106.

499. Солян М.Я. Технологічні заходи вирощування гібридів кукурудзи в умовах західного Лісостепу: автореф. дис... канд. с.-г. наук: 06.01.09 / Ін-т зерн. госп-ва УААН. Д., 2009. 18 с.

500. Соляник О.П. Поживність багаторічних травосумішей залежно від удобрення та періоду використання на осушуваному торфовищі. *Зб. наук. праць ННЦ «ІЗ УААН»*. К.: ЕКМО. 2010. Вип. 4. С. 46-51.

501. Соляник О.П. Продуктивність бобово- злакових травосумішок залежно від режимів їх використання на низинних луках Полісся України: автореф. дис... канд. с.-г. наук: 06.01.12 / Ін-т землеробства УААН. К., 2000. 20 с

502. Спринчук Н.А. Сучасний стан та перспективи інвестиційного розвитку системи кормо виробництва. *Інноваційна економіка*. 2’2012 [28]. Тернопіль, С. 180–183.

503. Статистический отчет о сборе урожая сельськохозяственных культур за 1972 год. Фонд №Р-2, Опись 4. Дело 1678 на 75 листах.

504. Статистичний бюлетень «Посівні площі сільськогосподарських культур під урожай 2013 року у Тернопільській області». *Головне управління статистики у Тернопільській області.* Тернопіль, 2014. 40 с.

505. Статистичний бюлетень «Посівні площі сільськогосподарських культур під урожай 2015 року». *Головне управління статистики у Тернопільській області.* Тернопіль, 2016. 40 с.

506. Статистичний збірник «Рослинництво Тернопільщини 2012». *Головне управління статистики у Тернопільській області.* Тернопіль, 2013. 124 с.

507. Статистичний збірник «Сільське господарство України» за 2015 рік. Електронний ресурс. URL: http://www.ukrstat.gov.ua/

508. Структура земельного фонду України та динаміка його змін. Електронний ресурс. URL: http://land.gov.ua/info/struktura-zemelnoho-fondu-ukrainy-ta-dynamika-ioho-zmin/.

509. Темрієнко О.О. Формування продуктивності сої залежно від агротехнічних прийомів вирощування в умовах лісостепу правобережного. *Наукові доповіді НУБіП України* № 3 (73), 2018. URL:http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/article/view/dopovidi2018.03.014

510. Терехова К.Т. Павлов В.А., Комахим П.И. Улучшение и использование естественных сенокосов на пойменных землях. *Кормопроизводство*: Науч. тр. ВНИИК. М., 1980. Вып. 23. С. 45 – 50.

511. Тимчак В.С. Інтерпретація категорії «ефективність інновацій» у кормо виробництві. *Вісник ЖНАЕ*. Теорія і практика наукових досліджень № 1–2 (43), т. 2 2014. С. 39–49.

512. Ткаліч І.Д., Шепілова Т.П. Вплив способів сівби,норм висіву і бактеріальних препаратів на формування бульбочкових бактерій і урожайність сої. *Бюлетень Інституту зернового господарства*. 2010. № 38. С. 108–111.

513. Ткаліч Ю.І. Ріст, розвиток та продуктивність гібридів кукурудзи різного морфотипу залежно від густоти стояння рослин у північній частині

Степу України: автореф. дис... канд. с.-г. наук: 06.01.09 / Ін-т зерн. госп-ва УААН. Д., 2000. 16 с.

514. Ткачук Р.В., Зінченко О.І., Кропивко В.І., Січкар А.О. Деякі підсумки досліджень по удосконаленню технології вирощування сої в південному Лісостепу України. *Матеріали третьої Всеукраїнської конференції "Виробництво, переробка і використання сої на кормові та харчові цілі*". Вінниця, 2000. С. 55–56.

515. Томмэ М.Ф. Корма СССР. М.: Колос, 1964. 448 с.

516. Тоомре Р.И. Долголетние культурные пастбища. М.: Колос, 1966. 400 с.

517. Тюльдюкова В.А., Девятиринкова Т.М. Формирование первичного травостоя пастбищ. *Земледелие*. 1981. № 4. С. 39–40.

518. Удова Л.О. , Прокопенко К.О. Дідковська Л.І. Вплив зміни клімату на розвиток аграрного виробництва. *Економіка і прогнозування*. 2014. № 3. С 107-120.

519. Указ Президента України «Про невідкладні заходи щодо прискорення реформування аграрного сектора економіки». Електронний ресурс. URL: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1529/99

520. Уланов А. Н. Царенко В. П., Сивов А .А. Влияние азотных удобрений на продуктивность и качество сена многолетних трав *Кормопроизводство*. 2008. №8 С. 11–14.

521. Усатий Г.Ю. Продуктивність кукурудзи залежно від технології вирощування в Північному Лісостепу України: автореф. дис... канд. с.-г. наук: 06.01.09 / Нац. аграр. ун-т. К., 2007. 21 с.

522. Ходаківська О.В., Корчинська С.Г. Ефективність застосування органічних та мінеральних добрив у сільському господарстві. *Економіка АПК*. 2016. №4. С. 21–27

523. Храпійчук П.П. Журавель С.В. Конюшина лучна в польовому травосіянні Полісся. *Вісник Житомирського національного агроекологічного університету.* Ж.: 2012. Вип. 2. С. 82–91.

524. Циков В.С. Кукуруза: технология, гибриды, семена. Днепропетровск: Изд-во Зоря, 2003. 296с.

525. Цимбал Я.С. Ботанічний склад та особливості формування травостоїв зеленого конвеєра залежно від удобрення. *Збірник накових праць ННЦ «Інститут землеробстива НААН»*. Вип. 4. 2014. С. 131–138.

526. Чекель Е.И., Крицкий М.Н., Мороз М. Б. Современные ресурсосберегающие технологиипроизводства растениеводческой продукции в Білоруси. *Сб. науч. матер., 2-изд., перераб. РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию».* Минск: ИВЦ Минфина, 2007. С. 225–235.

527. Чепур С.С., Моспан Г.М. Мінливість ботанічного складу врожаю сіяних лук під впливом частоти відчужень зеленої маси і органічних добрив в умовах гірсько-лісового поясу карпат. *Корми і кормовиробництво*. 2012. Вип. 72. С. 115-120

528. Черенков А.В., Ільєнко О.В. Вплив способів сівби та норм висіву насіння на продуктивність рослин сортів сої різних груп стиглості. Електронний ресурс: URL: http://www.institut-zerna.com/library/pdf39/13.pdf

529. Черенков А. В., Андрієнко О. О. Кормова та насіннєва продуктивність покривних і безпокривних посівів люцерни. *Корми і кормовиробництво*. 2003. Вип. 50. С. 27–33.

530. Черкасова В.О. Сіножаті і пасовища на еродованих схилах. К. Урожай, 1972. 148 с.

531. Чернецька Г.С. Вплив норм висіву, способу сівби та доз мінеральних добрив на видовий склад суміші тритикале з горошком посівним. *Корми і кормовиробництво.* 2015. Вип. 81. 58–63.

532. Чинчик О.С. Оптимізація сортової агротехніки вирощування сої за рахунок способу сівби та удобрення в умовах західного лісостепу України автореф. дис. канд. с.-г. наук : 06.01.09 / Подільський державний аграрно-технічний університет Камянець-Подільський, 2008. 21 с.

533. Чинчик О.С. Ефективність симбіотичної азотфіксації в агроценозах сортів сої при різних рівнях мінерального живлення. *Подільський вісник:*

сільське господарство, техніка, економіка. Випуск 26. 2017. Сільськогосподарські науки. С. 202–209

534. Шевніков М. Я. Ефективність застосування біопрепаратів та мінеральних добрив при вирощуванні сої в умовах не стійкого зволоження Лісостепу України. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2011. №2. С. 14–18.

535. Шевніков М. Я. Наукові основи вирощування сої в умовах лівобережного Лісостепу України. Полтава, 2007. 208 с.

536. Шевніков М. Я., Коблай О. О.. Застосування біологічних, хімічних та фізичних засобів у технологіях вирощування сої і кукурудзи:. Полтава. 2015. 258 с.

537. Шевніков М. Я., Фесенко Л.І. Формування врожаю сої під впливом мінеральних доб-рив та інокуляції. Вісник Харківського НАУ ім.В.В.Докучаєва. 2004. №6. С. 211–213.

538. Шевніков М.Я., Логвиненко О.М. Вплив строків, способів сівби, норм висіву різних сортів сої на її продуктивність. *Вісник Полтавської державної аграрної академії.* № 1. 2013. С. 12–16.

539. Шевченко О. Оцінка вразливості до зміни клімату: Україна Монографія. К.: КФСП, 2014. 63 с

540. Шевченко О., Власюк О., Ставчук І., Ваколюк М., Ілляш О., Рожкова А. Оцінка вразливості до змін клімату: Україна. Myflaer, Київ. – 74 с.

541. Шевчук Р. В.Продуктивність бобово-злакових лучних травостоїв залежно від застосування окремих агротехнічних заходів в умовах Західного Лісостепу. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2005. №47. С. 143–147.

542. Шевчук Р.В. Продуктивність сіяних бобово-злакових травостоїв залежно від удобрення та режимів скошування на низинних луках західного лісостепу: автореф. дис... канд. с.-г. наук: 06.01.12 / Нац. наук. центр "Ін-т земл-ва УААН". К., 2008. 22 с.

543. Шевчук Р.В. Ярмолюк М.Т. Вплив удобрення і частоти використання на якість корму бобово-злакового травостою. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво.* 2007. №49. С. 180–185.

544. Шеуджен А. Х., Онищенко Л.М., Хурум Х. Д. Люцерна. Майкоп: ОАО "Полиграфиздат "Адыгея", 2007. 226 с.

545. Ширко П.А. Экономическая эффективность возделывания ярового тритикале при разных уровнях азотного питания и нормах высева. *Производство растениеводческой продукции: резервы снижения затрат и повышения качества. Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию,* Минск, 2008. Т. 1. С. 51–54.

546. Шуль Д. І., Рак Л. І., Дутка Г. П. . Сінокоси і пасовища. Тернопіль: Збруч, 2006. 236 с.

547. Ющак В. С. Влияние сроков скашивания на урожай и кормовые достоинства злаковых трав при многоукосном их использовании в горах. *Корма и кормопроизводство.* К.: Урожай. 1990. Вып. 30. С. 34 – 38.

548. Ющак В. С. Вплив строків проведення укосів на продуктивність та поживну цінність бобово-злакових травосумішок при багатоукісному використанні в горах. *Корми і кормовиробництво*. К., 1993. № 35. С. 27–32.

549. Ющак В. С. Підбір травосумішок для створення багатоукісних травостоїв в горах . Вісник с.-г. науки. 1984. № 10. С. 47–51.

550. Як на Тернопільщині використовують землю та впроваджують земельну реформу. Електронний ресурс. URL: http://www.oda.te.gov.ua/main/ua/news/detail/102092.htm

551. Ярмоленко О.В. Продуктивність люцерно-злакових травосумішей залежно від їх видового складу та удобрення. *Зб. наук. праць ННЦ «Інститут землеробства УААН».* К.: ВД «ЕКМО». 2008. Вип. 2. С. 88–93.

552. Ярмолюк М.Т., Котяш У.О., Демчишин Н.Б. Екобіологічні й агротехнічні основи створення та використання трав’янистих фітоценозів. Львів : ПАІС, 2010. 228 с.

553. Ярмолюк М. Т., Панахид Г. Я. Особливості формування лучного агрофітоценозу. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2008. №50.Ч. II. С. 128–132.

554. Ярмолюк М.Т., Зінчук М.П., Польовий В.М. Культурні пасовища в системі кормовиробництва. Рівне: Волинські обереги, 2003. 292 с.

555. Ясамонов Н.А. Современное глобальное потепление: причины и экологические последствия. *Вест. Международного ун-та природы, общества и человека «Дубна».* 2003. № 1. С. 12-20.

556. 2019 State of climate services, World Meteorological Organization, Geneva 2, Switzerland, 2019, 44 c.

557. Chutney W. The Impact of Global Climate Change on World Hunger February 27, 2019.

558. Climate Change 2014 Synthesis Report Summary for Policymakers IPCC Fifth Assessment Report, Summary for Policymakers. URL: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/AR5_SYR_FINAL_SPM.pdf

559. Climate Change in Eastern Europe. Belarus, Moldova, Ukraine. ENVSEC, Zoienvironment network, 2012. 59 p.

560. Empfehlung zur Mg-Dungung auf Grunland. *Feldwirtschaft*. 1986. T. 27. № 4. S. 184–186.

561. FAO. 2018. The future of food and agriculture – Alternative pathways to 2050. Rome. 224 pp. Licence:

562. Furseth, B. Soybean, Conley Sh., Ane J. Response to Soil Rhizobia and Seed-applied Rhizobia Inoculants in Wisconsin. *Crop Science*. 2012. Vol. 52, №. 1. P. 339-344.

563. Gabriele C. Hegerl. Detecting Greenhouse-Gas-Induced Climate Change with an Optimal Fingerprint Method, *Journal of Climate*, 1996. Vol. 9, October, P. 2281-2306

564. Gareth J., Tett S., Stott P. Causes of atmospheric tempereture change 1960-2000: A combined attribution analysis. *Geophys. Ress. Lett*. 2003. Vol. 30, № 5. P. 15-32.

565. Jamro G. H., Larik A. S. Effect of nitrogenous fertilizer on photosynthesis, growth and yield of nodulated and non-nodulated soybean. *Genet. agr*. 1988. V. 42. № 3. P. 331-336.

566. Jezikova O. Frekvencia kosieb a zastupenie hlavych druhov trav v trvalych porastoch. Uroda. 1987. T. 35. № 1. S. 18–19..

567. Kusvuran A., Kaplan M., and Nazli R.I.. Intercropping of Hungarian vetch (Vicia pannonica Crantz.) and barley (hordeum vulgare) under different plant varieties and mixture rates. *Legume research*. 2014. 37 (6). P. 590–599,

568. Littleiohns D. A., Broks A. K., Buzzel P. I. Soybean production in Ontario. Publication 173. *Ministry of Agriculture and food*. Ontario, 1978. P. 15.

569. NASA, NOAA Data Show 2016 Warmest Year on Record Globally Posted Jan. 18, 2017. URL: https://www.giss.nasa.gov/research/news/20170118/

570. Olsen F. F., Hamilton Elkins G., D. Effcot of nitrogen on nodulation and yield of soybean. Exp. *Agr.*,1975. V.11. N4. P. 289-294.

571. Petrichenko V., Veklenko Y. Annual pastures on arable on lands – prospect of their fast involving in forage production. *XII International Symposium on Forage Crops of Republic of Serbia «Forage Crops Basis of the Sustainable Animal Husbandry Development»*. Krusevac Serbia, 2010. P. 371–377.

572. Ramaswamy V. Anthropogenic and Natural Influences in the Evolution of Lower Stratospheric Cooling, *Science 311*, 2006. P. 1138-1141

573. Santer B.D. “Contributions of Anthropogenic and Natural Forcing to Recent Tropopause Height Changes,” *Program for Climate Model Diagnosis and Intercomparison*, 2003, *Science* 301. P. 479-483.

574. Santer B.D.. A search for human influences on the thermal structure of the atmosphere, *Nature vol.* 1996. Vol. 382, 4 July, P. 39-46

575. Stubbles J. Global warming – fact or fiction? Pt. II. *Iron and Steelmaker*. 2001. Vol. 28. № 12. P. 98-99.

576. Tarariko O. H. SWOT-analiz i analiz prohalyn (GAP-analiz) polityk, prohram, planiv i zakonodavchykh aktiv u haluzi silskoho hospodarstva ta

pidhotovka rekomendatsii shchodo yikh udoskonalennia vidpovidno do polozhen Konventsii Rio. Kherson: FOP Hrin D. S., 2016. 102 p.

577. The future of food and agriculture – Alternative pathways to 2050. Rome. 224 pp.

578. The Future of Food and Farming:Challenges and choices for global sustainability. URL. htpp://www.bcpc.org.

579. WMO confirms 2019 as second hottest year on recordhttps. URL: https://public.wmo.int/en/media/press-release/wmo-confirms-2019-second-hottest-year-record.

ДОДАТКИ

Додаток А. 1.

УКРАЇНА

ПАТЕНТ

НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

№ 72596

СПОСІБ БІОЛОГІЧНОЇ БОРОТЬБИ З БУР'ЯНАМИ

Видано відповідно до Закону України "Про охорону прав на винаходи і корисні моделі".

Зареєстровано в Державному реєстрі патентів України на корисні моделі **27.08.2012.**

Перший заступник Голови
Державної служби
інтелектуальної власності України О.В. Янов

Державна служба інтелектуальної власності України
Ідентифікаційний код 37552556
№1

Додаток А. 2.

УКРАЇНА

ПАТЕНТ

НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

№ 72695

СПОСІБ УДОБРЕННЯ БОБОВО-ЗЛАКОВОЇ ТРАВОСУМІШКИ

Видано відповідно до Закону України "Про охорону прав на винаходи і корисні моделі".

Зареєстровано в Державному реєстрі патентів України на корисні моделі **27.08.2012.**

Перший заступник Голови
Державної служби
інтелектуальної власності України О.В. Янов

Державна служба інтелектуальної власності України
Ідентифікаційний код 37552556
№1

Додаток А. 3.

УКРАЇНА

ПАТЕНТ

НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

№ 83626

СПОСІБ ВИРОЩУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНО ЧИСТОГО ЛУЧНОГО КОРМУ

Видано відповідно до Закону України "Про охорону прав на винаходи і корисні моделі".

Зареєстровано в Державному реєстрі патентів України на корисні моделі **25.09.2013.**

Голова Державної служби
інтелектуальної власності України М.В. Ковіня

Державна служба інтелектуальної власності України
Ідентифікаційний код 37552556
№1

Додаток А. 4.

УКРАЇНА

ПАТЕНТ

НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

№ 84905

СПОСІБ ВИРОЩУВАННЯ БОБОВО-ЗЛАКОВОЇ ТРАВОСУМІШКИ

Видано відповідно до Закону України "Про охорону прав на винаходи і корисні моделі".

Зареєстровано в Державному реєстрі патентів України на корисні моделі **11.11.2013.**

Голова Державної служби
інтелектуальної власності України М.В. Ковіня

Державна служба інтелектуальної власності України
Ідентифікаційний код 37552556
№1

Додаток А. 5.

УКРАЇНА

ПАТЕНТ

НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

№ 91218

СПОСІБ ОБРОБКИ НАСІННЯ ЛЮЦЕРНИ ПОСІВНОЇ

Видано відповідно до Закону України "Про охорону прав на винаходи і корисні моделі".

Зареєстровано в Державному реєстрі патентів України на корисні моделі **25.06.2014.**

Голова Державної служби
інтелектуальної власності України М.В. Ковіня

Державна служба інтелектуальної власності України
Ідентифікаційний код 37552556
№1

Додаток А. 6.

УКРАЇНА

ПАТЕНТ

НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

№ 96573

СПОСІБ ОБРОБКИ НАСІННЯ ЛЮЦЕРНИ ПОСІВНОЇ

Видано відповідно до Закону України "Про охорону прав на винаходи і корисні моделі".

Зареєстровано в Державному реєстрі патентів України на корисні моделі **10.02.2015.**

Голова Державної служби
інтелектуальної власності України А.Г. Жарінова

Державна служба інтелектуальної власності України
Ідентифікаційний код 37525516

Додаток А. 7.

УКРАЇНА

ПАТЕНТ

НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

№ 100665

СПОСІБ ВИРОЩУВАННЯ ЛЮЦЕРНОВО-ЗЛАКОВОЇ ТРАВОСУМІШКИ

Видано відповідно до Закону України "Про охорону прав на винаходи і корисні моделі".

Зареєстровано в Державному реєстрі патентів України на корисні моделі **10.08.2015.**

Голова Державної служби
інтелектуальної власності України А.Г. Жарінова

Державна служба інтелектуальної власності України
Ідентифікаційний код 37552556
№1

Додаток А. 8.

УКРАЇНА

ПАТЕНТ

НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

№ 108701

СПОСІБ СІВБИ КОНЮШИНОВО-ЗЛАКОВОЇ ТРАВОСУМІШКИ

Видано відповідно до Закону України "Про охорону прав на винаходи і корисні моделі".

Зареєстровано в Державному реєстрі патентів України на корисні моделі **25.07.2016.**

В.о. Голови Державної служби
інтелектуальної власності України А.А.Малиш

Державна служба інтелектуальної власності України
Ідентифікаційний код 37552556
№1

Додаток А. 9.

УКРАЇНА

ПАТЕНТ

НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

№ 103292

СПОСІБ УДОБРЕННЯ БОБОВО-ЗЛАКОВОЇ ТРАВОСУМІШКИ

Видано відповідно до Закону України "Про охорону прав на винаходи і корисні моделі".

Зареєстровано в Державному реєстрі патентів України на корисні моделі 10.12.2015.

Голова Державної служби
інтелектуальної власності України А.Г. Жарінова

Додаток А. 10.

УКРАЇНА

ПАТЕНТ

НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

№ 117868

СПОСІБ ВИРОЩУВАННЯ ОЗИМИХ КОРМОВИХ АГРОЦЕНОЗІВ

Видано відповідно до Закону України "Про охорону прав на винаходи і корисні моделі".

Зареєстровано в Державному реєстрі патентів України на корисні моделі **10.07.2017.**

Директор департаменту інтелектуальної власності Міністерства економічного розвитку і торгівлі України В.О. Жалдак

МІНІСТЕРСТВО ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ УКРАЇНИ ІДЕНТИФІКАЦІЙНИЙ КОД 37508596

Додаток А. 11.

УКРАЇНА

ПАТЕНТ

НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

№ 128528

СПОСІБ ВИРОЩУВАННЯ ОЗИМИХ КОРМОВИХ КУЛЬТУР

Видано відповідно до Закону України "Про охорону прав на винаходи і корисні моделі".

Зареєстровано в Державному реєстрі патентів України на корисні моделі **25.09.2018.**

Заступник міністра економічного розвитку і торгівлі України М.І. Тітарчук

МІНІСТЕРСТВО ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ УКРАЇНИ ІДЕНТИФІКАЦІЙНИЙ КОД 37508596

Додаток Б. 1.

1

УКРАЇНА
ТЕРНОПІЛЬСЬКА ОБЛАСНА ДЕРЖАВНА АДМІНІСТРАЦІЯ
ДЕПАРТАМЕНТ АГРОПРОМИСЛОВОГО РОЗВИТКУ

46001, м.Тернопіль, вул.Кн.Острозького, 14, тел. 52-00-92, факс: 52-10-68

30.12.2020 №1-898/1

на №_____від _____

ДОВІДКА
про впровадження результатів дисертаційного дослідження Сеника І.І. на тему «Агробіологічні особливості та технологічні заходи формування урожайності кормових культур в умовах Лісостепу західного»

Результати дисертаційних досліджень Сеника Івана Івановича, які проводилися протягом 2011-2018 рр., відзначаються актуальністю та спрямовані на удосконалення існуючих та розробку нових технологічних заходів створення та ефективного використання сіяних сінокосів, вирощування однорічних кормових культур, поукісної сої і кукурудзи в умовах Лісостепу західного. Дисертантом виявлено та рекомендовано аграрним підприємствам західних областей України ефективні агрозаходи, які сприятимуть зростанню обсягів виробництва кормів, підвищенню їх якісних показників та створять передумови для подальшого розвитку галузі тваринництва.

Завершені багаторічні наукові дослідження за темою «Агробіологічні особливості та технологічні заходи формування урожайності кормових культур в умовах Лісостепу західного», які провів кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник Тернопільської державної сільськогосподарської дослідної станції Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН Сеник Іван Іванович впроваджені в агроформуваннях різних форм Тернопільської області.

Наукове супроводження цих розробок проводиться автором шляхом широкої їх пропаганди на науково-практичних семінарах, навчаннях для спеціалістів господарств різних форм власності з питань вирощування кормових культур, конференціях, днях поля та за безпосередньої консультаційної роботи в господарствах різних форм власності.

Основні результати досліджень І.І. Сеника є складовою частиною щорічних рекомендацій щодо вирощування кормових культур в умовах Тернопільської області.

Довідка видана для пред'явлення в спеціалізовану вчену раду із захисту дисертаційних робіт Подільського державного аграрно-технічного університету Д 71.831.01.

Директор департаменту **Володимир СТАХІВ**

Додаток Б. 2.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

вул. Львівська, 11, м. Тернопіль, 46009; тел./факс +380 (352) 475051;
www.wunu.edu.ua; rektor@wunu.edu.ua; ідентифікаційний код за ЄДРПОУ 33680120

Голові Спеціалізованої вченої ради
Д. 71.831.01 Подільського державного
аграрно-технічного університету.
д. с.-г. наук, професору Миколі БАХМАТУ

Довідка
про впровадження результатів докторської дисертаційної роботи у навчальний процес

Засвідчую, що результати дисертаційної роботи Сеника Івана Івановича, представленої на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.12 – кормовиробництво і луківництво, впроваджені у навчальний процес Навчально-наукового інституту біоресурсів і природокористування Західноукраїнського національного університету.

Отримані результати досліджень стали складовою частиною лекційного курсу та практичних занять з дисциплін «Рослинництво» та «Кормовиробництво» з таких тем: «Соя: технологія вирощування», «Кукурудза: технологія вирощування», «Створення та раціональне використання сінокосів», «Проміжні посіви кормових культур».

Загалом, висновки, пропозиції та рекомендації, які сформульовані Сеником І. І. за результатами дослідження та впроваджені у діяльність Західноукраїнського національного університету сприяли підвищенню рівня освітньо-професійної підготовки студентів та розвитку у них практичноорієнтованих компетенцій.

Ректор Західноукраїнського
національного університету,
д. е. н., професор Андрій КРИСОВАТИЙ

ЗУНУ
№ 126-34/2022 від 21.12.2020

Додаток Б. 3.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор Тернопільського
національного
педагогічного університету
імені Володимира Гнатюка
проф. Буяк Б. Б.

«22» 12 2020 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

1. Назва пропозицій для впровадження: Продукційні основи застосування добрив, біологічно активних речовин і проміжних посівів у технологіях вирощування кормових трав, сої і кукурудзи.

2. Заклад, що розробив, його поштова адреса, ПІБ авторів: Тернопільська державна сільськогосподарська дослідна станція Інституту кормів і сільського господарства Поділля НААН, вул. Тролейбусна, 12, 46002, Україна, м. Тернопіль.

Автор: Сеник Іван Іванович.

3. Джерела інформації: матеріали статей та тези конференцій.

4. Впроваджено: на кафедрі ботаніки та зоології Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка

5. Термін впровадження: вересень 2019 р. – червень 2020 р.

6. Загальна кількість спостережень _____

7. Ефективність впровадження у відповідності з критеріями в джерелі інформації: у матеріали лекцій начальних дисциплін «Землеробство з основами ґрунтознавства», «Агрохімія», «Рослинництво, плодівництво та овочівництво», «Основи агрохімії, землеробства і фітопатології», «Основи сільського господарства».

Показники ефективності: Отримані експериментальні дані можуть бути використані як теоретичне підґрунтя для створення високопродуктивних сінокісних агроценозів за рахунок ефективної системи удобрення і застосування біологічно активних речовин та удосконалення технологій вирощування, завдяки використанню проміжних культур, сої культурної і кукурудзи звичайної.

8. Зауваження, пропозиції:_____

_____

Відповідальний за впровадження:_____доцент Кончук О. Б._____

Завідувачка кафедри ботаніки та зоології, доктор с.-г. наук, професор Пида С. В.

«21» 12 2020 р.

Додаток Б. 4.

Громадська організація "Товариство
ґрунтознавців і землевпорядників Буковини "Терра"
Юридична адреса та банківські реквізити:
провул. Смотрицький, буд. 8, м. Чернівці
Чернівецька обл., 58023 Україна
Ідентифікаційний код 37978000
№ рахунку: UA753562820000026007060795484
в Чернівецькій філії АТ КБ «Приватбанк»

АКТ

впровадження результатів, отриманих при виконанні
дисертаційної роботи Сеника І.І. у навчальний процес Громадської організації
"Товариство ґрунтознавців і землевпорядників Буковини "Терра"

Даним актом стверджується, що результати дисертаційної роботи Сеника Івана Івановича на тему «Агробіологічні особливості та технологічні заходи формування урожайності кормових культур в умовах Лісостепу західного», представленої на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.12 – кормовиробництво і луківництво, впроваджені у навчальний процес Громадської організації "Товариство ґрунтознавців і землевпорядників Буковини "Терра".

Отримані результати досліджень стали складовою частиною теоретичного курсу дисципліни «Рослинництво» з таких тем: «Соя. Технологія вирощування», «Кукурудза. Технологія вирощування», «Створення та раціональне використання сінокосів», «Проміжні посіви кормових культур» і впроваджено у теоретичну та практичну частини навчального процесу при проведенні навчальних курсів, тренінгів, лекцій та семінарів. Дані результати використовуються у науково-дослідній роботі Громадської організації "Товариство ґрунтознавців і землевпорядників Буковини "Терра" для вирішення статутних завдань Організації, зокрема розв'язання актуальних проблем ґрунтознавства, агрономії, землеробства, агрохімії, біогеохімії, екології та картування ґрунтів.

Президент Громадської організації "Товариство
ґрунтознавців і землевпорядників Буковини "Терра",
доктор біологічних наук зі спеціальності
03.00.18 – Ґрунтознавство В. Р. Черлінка

*Даний акт не передбачає фінансових розрахунків

Додаток Б. 5.

«Затверджено»
Директор ВП НУБіП України
«Заліщицький аграрний
коледж ім. Є. Храпливого»
_____ В.С. Глова

Акт

впровадження в навчальний процес матеріалів дисертаційної роботи

викладача **Сеника І.І.**

Комісія в складі заступника директора з навчальної роботи Сопилюка М.В., завідувача технологічним відділенням Андрусика Р.В., голови циклової комісії агрономічних та еколого-інженерних дисциплін Сопівник Л.Й. підтверджують впровадження в навчальний процес студентам технологічного відділення ВП НУБіП України «Заліщицький аграрний коледж ім. Є. Храпливого» матеріалів наукових досліджень, що увійшли в дисертаційну роботу викладача І.І. Сеника. Отримані результати стали складовою частиною лекційного курсу дисциплін «Технологія виробництва продукції рослинництва» та «Кормовиробництво» з таких тем: «Соя. Технологія вирощування», «Кукурудза. Технологія вирощування», «Раціональне використання сіножатей та сучасні технології заготівлі сіна», «Сіяні кормові трави», «Проміжні посіви кормових культур».

Заступник директора з навчальної роботи М.В. Сопилюк

Завідувач технологічного відділення Р.В. Андрусик

Голова циклової комісії агрономічних та еколого-інженерних дисциплін Л.Й. Сопівник

Додаток Б. 6.

"Затверджено»
В.о. директора Борщівського
агротехнічного коледжу ПДАТУ
Сарап Г.С.

АКТ

зпровадження результатів докторської дисертаційної роботи у навчальний процес

Даним актом стверджується, що результати дисертаційної роботи Сеника Івана Івановича, представленої на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.12 – кормовиробництво і луківництво, впроваджені у навчальний процес студентам Борщівського агротехнічного коледжу ПДАТУ.

Отримані результати досліджень стали складовою частиною лекційного курсу дисциплін «Технологія виробництва продукції рослинництва» та «Кормовиробництво» з таких тем: «Соя. Технологія вирощування», «Кукурудза. Технологія вирощування», «Створення та раціональне використання сінокосів», «Проміжні посіви кормових культур».

Заступник директора з навчальної роботи І.Й. Блозва

Завідувач відділення «Агрономія. Будівництво та цивільна інженерія» В.В. Гільтай

Додаток Б. 7.

«Затверджено»
Директор Бучацького
коледжу ПДАТУ
І.Ю. Леськів

АКТ

впровадження результатів докторської дисертаційної роботи у навчальний процес

Даним актом стверджується, що результати дисертаційної роботи Сеника Івана Івановича, представленої на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.12 – кормовиробництво і луківництво, впроваджені у навчальний процес студентам Бучацького коледжу ПДАТУ.

Отримані результати досліджень стали складовою частиною лекційного курсу дисциплін «Технологія виробництва продукції рослинництва» та «Кормовиробництво» з таких тем: «Соя. Технологія вирощування», «Кукурудза. Технологія вирощування», «Створення та раціональне використання сінокосів», «Проміжні посіви кормових культур».

Заступник директора з навчально-виховної роботи М.Ю. Семенків

Завідувач ветеринарно-технологічним відділенням С.В. Тимчишин

Додаток Б. 8.

Акт

впровадження результатів докторської дисертаційної роботи у виробництво

даним актом стверджується, що результати дисертаційної роботи Сеника Івана Івановича, представленої на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.12 – кормовиробництво і луківництво, впроваджені у ПП НВАП Ель Гаучо Заліщицького району Тернопільської області.

Обсяг впровадження: 15 га.

Період впровадження: 2019 рік.

Зміст впровадження: висівалася бобово-злакова травосумішка, яка складалася із люцерни посівної, тимофіївки лучної, грястиці збірної, райграсу високого та костриці лучної на еродованому схилі. Кожного року вносилися фосфорно-калійні мінеральні добрива $N_{90}P_{60}K_{60}$, під час відростання кожного укосу проводилося позакореневе підживлення препаратом Триамін Плюс.

Результати впровадження: вихід сухої речовини з 1 га становив 10,5 т, що більше від виробничого контролю на 20,3%

Заступник директора ПП НВАП Ель Гаучо — В.І. Низовець

Відповідальний за впровадження: кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник — І.І. Сеник

Додаток Б. 9.

Акт

впровадження результатів докторської дисертаційної роботи у виробництво

даним актом стверджується, що результати дисертаційної роботи Сеника Івана Івановича, представленої на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.12 – кормовиробництво і луківництво, впроваджені у ПП НВАП Ель Гаучо Заліщицького району Тернопільської області.

Обсяг впровадження: 61 га.

Період впровадження: 2020 рік.

Зміст впровадження: висівалася бобово-злакова травосумішка, яка складалася із люцерни посівної Синюха, костриці очеретяної Людмила, стоколосу безостого Всеслав. Насіння люцерни перед сівбою оброблялося стимулятором росту Віва та інокулянтом Ризобофіт. Кожного року вносилися фосфорно-калійні мінеральні добрива $P_{60}K_{60}$, під час відростання кожного укосу проводилося позакореневе підживлення препаратом Триамін Плюс.

Результати впровадження: вихід сухої речовини з 1 га становив 9,45 т, що більше від виробничого контролю на 18,3%

Заступник директора ПП НВАП Ель Гаучо — В.І. Низовець

Відповідальний за впровадження: кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник — І.І. Сеник

Додаток Б. 10.

Акт

впровадження результатів докторської дисертаційної роботи у виробництво

даним актом стверджується, що результати дисертаційної роботи Сеника Івана Івановича, представленої на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.12 – кормовиробництво і луківництво, впроваджені у ТОВ «Козацька долина 2006» Дунаєвецького району Хмельницької області.

Обсяг впровадження: 15 га.

Період впровадження: 2019 рік.

Результати впровадження: при висіванні люцерново-злакової травосумішки, вихід сухої речовини з 1 га становив 10,15 т, що більше від виробничого контролю на 23,5%.

Директор ТОВ «Козацька долина 2006» В.М. Загородній

Головний агроном А.О. Ороховський

Відповідальний за впровадження: кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник І.І. Сеник

Додаток Б. 11.

Акт

впровадження результатів докторської дисертаційної роботи у виробництво

даним актом стверджується, що результати дисертаційної роботи Сеника Івана Івановича, представленої на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.12 – кормовиробництво і луківництво, впроваджені у ТОВ «Козацька долина 2006» Дунаєвецького району Хмельницької області.

Обсяг впровадження: 30 га.

Період впровадження: 2020 рік.

Зміст впровадження: висівалася бобово-злакова травосумішка, яка складалася із люцерни посівної, костриці очеретяної, стоколосу безостого. Насіння люцерни перед сівбою оброблялося азотфіксуючими бактеріями. Вносилися мінеральні добрива $N_{60}P_{60}K_{60}$ та проводилися позакореневі підживлення гуміновим добривом Лігногумат.

Результати впровадження: вихід сухої речовини з 1 га становив 10,05 т, що більше від виробничого контролю на 21,3%

Директор ТОВ «Козацька долина 2006» В.М. Загородній

Головний агроном А.О. Ороховський

Відповідальний за впровадження: кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник І.І. Сеник

Додаток Б. 12.

Акт

впровадження результатів докторської дисертаційної роботи у виробництво

даним актом стверджується, що результати дисертаційної роботи Сеника Івана Івановича на тему: «Агробіологічні особливості та технологічні заходи формування урожайності кормових культур в умовах Лісостепу західного», представленої на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.12 – кормовиробництво і луківництво, впроваджені у ТОВ «Україна» Підволочиського району Тернопільської області.

Обсяг впровадження: 150 га.

Період впровадження: 2020 рік.

Зміст впровадження: висівалася травосумішка, яка складалася із вики паннонської з тритикале озимим в кількості 25% від норми висіву у одно видовому посіві. Насіння вики паннонської перед сівбою оброблялося стимулятором росту.

Результати впровадження: вихід сухої речовини з 1 га становив 6,41 т, що більше від виробничого контролю на 18,9%. Урожайність зерна пуксіної кукурудзи 4,61 т/га.

Директор ТОВ «Україна» О.П. Крижовачук

Головний агроном Я.Б. Господарський

Відповідальний за впровадження: кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник І.І. Сеник

Додаток Б. 13

Акт

впровадження результатів докторської дисертаційної роботи у виробництво

даним актом стверджується, що результати дисертаційної роботи Сеника Івана Івановича **«Агробіологічні особливості та технологічні заходи формування урожайності кормових культур в умовах Лісостепу західного»,** представленої на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.12 – кормовиробництво і луківництво, впроваджені у ДП «ДГ«Оброшине»» Пустомитівського району Львівської області.

Обсяг впровадження: 20 га.

Період впровадження: 2020 рік.

Зміст впровадження: проводилася сівба кормової бобово-злакової сумішки, яка складалася із вики ярої та вівса посівного. Норма висіву бобового компонента становила 75%, а злакового 25% від повної норми висіву у одновидовому посіві. Насіння вівса перед сівбою обробляли Поліміксобактерином, а вики ярої – Гуміфілдом.

Результати впровадження: вихід сухої речовини з 1 га становив 6,91 т, що більше від виробничого контролю на 25,1%.

В. о. директора
ДП «ДГ «Оброшине»» ІСГКР НААН _____ Л. С. Олійник

Відповідальний за впровадження: кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник _____ І. І. Сеник

Додаток Б. 14.

Акт

впровадження результатів докторської дисертаційної роботи у виробництво

даним актом стверджується, що результати дисертаційної роботи Сеника Івана Івановича, представленої на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук, за спеціальністю 06.01.12 кормовиробництво і луківництво, впроваджені у ФГ «Династія» Старокостянтинівського району Хмельницької області.

Обсяг впровадження: 5 га.

Період впровадження: 2020 рік.

Результати впровадження: при висіванні підвищеної норми висіву насіння люцерни посівної (10 млн/га схожих насінин) в сумішці із кострицею лучною та стоколосом безостим вихід сухої речовини з 1 га становив 9,31 т, що більше від виробничого контролю на 20,5%.

Керівник ФГ «Династія» І.В. Василевський

кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник І.І. Сеник

Додаток Б. 15.

Акт

впровадження результатів докторської дисертаційної роботи у виробництво

даним актом стверджується, що результати дисертаційної роботи Сеника Івана Івановича на тему: «Агробіологічні особливості та технологічні заходи формування урожайності кормових культур в умовах Лісостепу західного», представленої на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.12 – кормовиробництво і луківництво, впроваджені у ТОВ «Україна» Підволочиського району Тернопільської області.

Обсяг впровадження: 150 га.

Період впровадження: 2020 рік.

Зміст впровадження: висівалася бобово-злакова травосумішка, яка складалася із люцерни посівної Синюха (10 млн/га схожих насінин), костриці очеретяної сорту Людмила, пирію середнього сорту Хорс.

Результати впровадження: вихід сухої речовини з 1 га становив 11,01 т, що більше від виробничого контролю на 22,8%

Директор ТОВ «Україна» О.П. Крижовачук

Головний агроном Я.Б. Господарський

Відповідальний за впровадження: кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник І.І. Сеник

Додаток Б. 16.

Акт

впровадження результатів докторської дисертаційної роботи у виробництво

даним актом стверджується, що результати дисертаційної роботи Сеника Івана Івановича на тему: «Агробіологічні особливості та технологічні заходи формування урожайності кормових культур в умовах Лісостепу західного», представленої на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.12 – кормовиробництво і луківництво, впроваджені у ТОВ «Україна» Підволочиського району Тернопільської області.

Обсяг впровадження: 300 га.

Період впровадження: 2019 рік.

Зміст впровадження: висівалася травосумішка, яка складалася із вики паннонської з тритикале озимим в кількості 25% від норми висіву у одно видовому посіві. Насіння вики паннонської перед сівбою оброблялося стимулятором росту.

Результати впровадження: вихід сухої речовини з 1 га становив 6,45 т, що більше від виробничого контролю на 15,6%. Урожайність зерна пуксіної сої 1,35 т/га.

Директор ТОВ «Україна» О.П. Крижовачук

Головний агроном Я.Б. Господарський

Відповідальний за впровадження: кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник І.І. Сеник

Додаток Б. 17.

Акт

впровадження результатів докторської дисертаційної роботи у виробництво

даним актом стверджується, що результати дисертаційної роботи Сеника Івана Івановича на тему: «Агробіологічні особливості та технологічні заходи формування урожайності кормових культур в умовах Лісостепу західного», представленої на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.12 – кормовиробництво і луківництво, впроваджені у ТОВ «Україна» Підволочиського району Тернопільської області.

Обсяг впровадження: 210 га.

Період впровадження: 2019 рік.

Зміст впровадження: висівалася бобово-злакова травосумішка, яка складалася із люцерни посівної Синюха, лядвенцю рогатого Аякс, костриці очеретяної Людмила, стоколосу безостого Всеслав, пажитниці багаторічної Обрій, вносилися мінеральні добрива N_{60} (у формі вапняково-аміачної селітри) $P_{60}K_{60}$, скошування травостою проводилося у фазі бутонізації бобових, початку колосіння злаків.

Результати впровадження: вихід сухої речовини з 1 га становив 8,21 т, що більше від виробничого контролю на 25,9%

Директор ТОВ «Україна» О.П. Крижовачук

Головний агроном Я.Б. Господарський

Відповідальний за впровадження: кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник І.І. Сеник

Додаток Б. 18.

Акт

впровадження результатів докторської дисертаційної роботи у виробництво

даним актом стверджується, що результати дисертаційної роботи Сеника Івана Івановича на тему: «Агробіологічні особливості та технологічні заходи формування урожайності кормових культур в умовах Лісостепу західного», представленої на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.12 – кормовиробництво і луківництво, впроваджені у ТОВ «Україна» Підволочиського району Тернопільської області.

Обсяг впровадження: 150 га.

Період впровадження: 2020 рік.

Зміст впровадження: висівалася травосумішка, яка складалася із вики паннонської з житом озимим в кількості 75% від норми висіву у одновидовому посіві. Насіння вики паннонської перед сівбою оброблялося стимулятором росту.

Результати впровадження: вихід сухої речовини з 1 га становив 6,81 т, що більше від виробничого контролю на 19,2%. Урожайність зерна пуксіної кукурудзи 4,21 т/га.

Директор ТОВ «Україна» О.П. Крижовачук

Головний агроном Я.Б. Господарський

Відповідальний за впровадження: кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник І.І. Сеник

Додаток Б. 19

Акт

впровадження результатів докторської дисертаційної роботи у виробництво

даним актом стверджується, що результати дисертаційної роботи Сеника Івана Івановича на тему: «Агробіологічні особливості та технологічні заходи формування урожайності кормових культур в умовах Лісостепу західного», представленої на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.12 – кормовиробництво і луківництво, впроваджені у ТОВ «Україна» Підволочиського району Тернопільської області.

Обсяг впровадження: 300 га.

Період впровадження: 2019 рік.

Зміст впровадження: висівалася травосумішка, яка складалася із вики паннонської з житом озимим в кількості 50% від норми висіву у одновидовому посіві. Насіння вики паннонської перед сівбою оброблялося стимулятором росту.

Результати впровадження: вихід сухої речовини з 1 га становив 6,75 т, що більше від виробничого контролю на 15,9%. Урожайність зерна поуксіної сої 1,20 т/га.

Директор ТОВ «Україна» О.П. Крижовачук

Головний агроном Я.Б. Господарський

Відповідальний за впровадження: кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник І.І. Сеник

Додаток Б. 20

Акт

впровадження результатів докторської дисертаційної роботи у виробництво

даним актом стверджується що результати дисертаційної роботи на тему: «Агробіологічні особливості формування урожайності кормових культур в умовах Лісостепу західного», представленої на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.12 – кормовиробництво і луківництво, виконаної Сеником Іваном Івановичем впроваджені у ТОВ «Мрія Фармінг Буковина» холдингу «Контінентал Фармерз Груп» Новоселицького району Чернівецької області.

Обсяг впровадження: 141 га.

Період впровадження: 2020 рік.

Результати впровадження: при висіванні підвищеної норми висіву насіння люцерни посівної (10 млн/га схожих насінин) в суміщі із злаками вихід сухої речовини з 1 га становив 9,21 т, що більше від виробничого контролю на 17,2%.

Керівник ТОВ «Мрія Фармінг Буковина» компанії «Контінентал Фармерз Груп» Р.Д. Павлюк

УКРАЇНА №1 "МРІЯ ФАРМІНГ БУКОВИНА" Ідентифікаційний код 40093326 Товариство з обмеженою відповідальністю

кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник І.І. Сеник

Додаток Б. 21

Акт

впровадження результатів докторської дисертаційної роботи у виробництво

даним актом стверджується що результати дисертаційної роботи на тему: «Агробіологічні особливості формування урожайності кормових культур в умовах Лісостепу західного», представленої на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.12 – кормовиробництво і луківництво, виконаної Сеником Іваном Івановичем впроваджені у ТОВ «Мрія Фармінг Буковина» холдингу «Контінентал Фармерз Груп» Новоселицького району Чернівецької області.

Обсяг впровадження: 220 га.

Період впровадження: 2019 рік.

Результати впровадження: при висіванні підвищеної норми висіву насіння люцерни посівної (10 млн/га схожих насінин) в сумішці із злаками вихід сухої речовини з 1 га становив 9,45 т, що більше від виробничого контролю на 19,3%.

Керівник ТОВ «Мрія Фармінг Буковина» компанії «Контінентал Фармерз Груп» Р.Д. Павлюк

УКРАЇНА №1 "МРІЯ ФАРМІНГ БУКОВИНА" ідентифікаційний код 40093326 товариство з обмеженою відповідальністю

кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник І.І. Сеник

Додаток Б. 22

Акт

впровадження результатів докторської дисертаційної роботи у виробництво

Даним актом стверджується що результати дисертаційної роботи на тему: «Агробіологічні особливості формування урожайності кормових культур в умовах Лісостепу західного», представленої на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.12 – кормовиробництво і луківництво, виконаної Сеником Іваном Івановичем впроваджені у Державному підприємстві дослідному господарстві «Чернівецьке» Буковинської державної сільськогосподарської дослідної станції Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН Герцаївського району Чернівецької області.

Обсяг впровадження: 15 га.

Період впровадження: 2020 рік.

Зміст впровадження: висівалася бобово-злакова травосумішка, яка складалася із люцерни посівної Синюха, лядвенцю рогатого Аякс, костриці очеретяної Людмила, стоколосу безостого Всеслав, пажитниці багаторічної Обрій, вносилися мінеральні добрива N_{60} (у формі аміачної селітри) $P_{60}K_{60}$, відчуження травостою проводилося у фазі гілкування бобових, трубкування злаків.

Результати впровадження: вихід сухої речовини з 1 га становив 6,05 т, що більше від виробничого контролю на 31,2%

Директор ДП ДГ «Чернівецьке»
Буковинської ДСГДС ІСГКР НААН В.В. Сташку

кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник І.І. Сеник

Додаток В. 1.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у закордонних наукових фахових виданнях

1. **Сеник И. И.** Продуктивность промежуточных посевов озимых кормовых культур в условиях Тернопольской области. *Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии*. Горки, 2018. Вып. 3. С. 85–88.

2. **Сеник И.** Влияние режимов сенокошения и удобрения на качественные показатели корма бобово-злакового агрофитоценоза. *Ştiinţa agricolă*. Кишинэу, 2018, nr. 1. С. 28–32.

Статті наукових фахових виданнях України:

3. Дутка Г.П., **Сеник І.І.**, Сеник Р.І., Ящук Т.В. Продуктивність сінокосів на еродованих схилах залежно від удобрення. *Корми і кормовиробництво*. 2010. № 66. 234–239.

4. **Сеник І.І.** Динаміка урожайності сіяного бобово-злакового агрофітоценозу залежно від удобрення. *Наукові доповіді НУБіП України.* Київ, 2013 №1 (37). Електронний ресурс. URL: http://www.nbuv.gov.ua/e-journals/Nd/2013_1/13sii.pdf.

5. **Сеник І.І.** Формування щільності стеблостою бобово-злакового агрофітоценозу залежно від технологічних прийомів вирощування. *Корми і кормовиробництво*. Вінниця, 2013. Вип. 77. С. 235–238.

6. **Сеник І.І**., Ворожбит Н.М., Болтик Н.П. Поживність та енергетична цінність корму сіяного люцерново-злакового сінокосу залежно від технологічних прийомів вирощування. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнології ім. С.З. Ґжицького*. Львів, 2015. Ч. 3. С. 196–201.

7. **Сеник І.І.** Формування кормової продуктивності люцерново-злакової травосумішки залежно від технологічних прийомів вирощування. *Вісник ЛНАУ. Агрономія*. Львів, 2015. №19. 128–133.

8. Брощак І.С., **Сеник І.І.** Особливості формування люцерново-злакового агрофітоценозу залежно від технологічних прийомів вирощування. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. Оброшино, 2015. Вип. 58. Ч. 1. С. 8–12.

9. **Сеник І.І.**, Глова В.С. Техніко-економічна оцінка технологічних прийомів створення та використання бобово-злакового агрофітоценозу. *Корми і кормо виробництво.* Вінниця, 2015. Вип. 80 С. 158–163.

10. Глова В.С., **Сеник І.І.**, Ворожбит Н.М., Болтик Н.П. Вплив технологічних прийомів вирощування на динаміку ботанічного та видового складу люцерново-злакового агрофітоценозу протягом вегетаційного періоду. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Ґжицького*. Львів. 2015. Т. 17, № 3. С. 139–144.

11. Глова В.С., **Сеник І.І.**, Ворожбит Н.М., Болтик Н.П. Ботанічний склад бобово-злакового травостою залежно від режимів відчуження та удобрення. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнології ім. С.З. Ґжицького*. Львів, 2016. 18, №1 (65). Ч. 3. С. 16–21.

12. **Сеник І.І.**, Сидорук Г.П., Ворожбит Н.М., Болтик Н.П. Динаміка щільності пагонів бобово-злаковго агрофітоценозу залежно від удобрення. *Вісник ЛНАУ. Агрономія*. Львів, 2016. №20 (2). С. 141–146.

13. **Сеник І.І.**, Ворожбит Н.М., Болтик Н.П. Урожайність люцерново-злакового агрофітоценозу залежно від передпосівної обробки насіння, удобрення та позакореневих підживлень. *Вісник ЛНАУ. Агрономія*. Львів, 2017. №21. С. 58–59.

14. **Сеник І.І.** Вплив способів сівби на продуктивність бобово-злакових агрофітоценозів. *Біоресурси і природокористування*. Київ, 2017. Том 9, № 3-4, С. 44–48.

15. Ковтун К.П., **Сеник І.І.,** Сидорук Г.П., Сеник Р.І. Вплив передпосівної обробки насіння бобового компонента на щільність пагонів люцерново-злакового агрофітоценозу. *Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету. Сільськогосподарські науки*. Камянець-Подільський, 2017. Вип. 26. Ч. 1. С. 80–86.

16. Сеник І.І. Урожайність бобово-злакової травосумішки залежно від форм азотних добрив та режимів використання. *Корми і кормовиробництво*. Вінниця, 2017. Вип. 83. С. 133–136.

17. Сеник І.І. Болтик Н. П., Ворожбит Н. М. Щільність стеблестою бобово-злакових травосумішок залежно від їх компонентного складу. *Збірник наукових праць Національного наукового центру "Інститут землеробства НААН"*. Чабани, 2018. Вип. 3. С. 124–133.

18. **Сеник І.І.** Продуктивність конюшинових та конюшиново-злакових агрофітоценозів залежно від норми висіву бобового компонента. *Корми і кормо виробництво.* Вінниця. 2018. Вип. 86. С. 63–67.

19. **Сеник І.І.** Ботанічний склад люцерново-злакового агрофітоценозу залежно від передпосівної обробки насіння, удобрення та позакореневих підживлень. *Вісник ЛНАУ. Агрономія*. Львів, 2018. - №22 (2). С. 67–70.

20. **Сеник І.І.** Кормова продуктивність люцерно-злакової травосумішки залежно від системи удобрення та способу передпосівної обробки насіння бобового компонента. *Вісник аграрної науки*. Київ, 2019. Вип. 2. С. 31–37.

21. **Сеник І.І.** Кормова продуктивність озимих кормових агрофітоценозів залежно від елементів технології вирощування. *Подільський вісник*. Камянець-Подільський, 2020. Вип. 32. С. 68–72.

22. **Сеник І.І.** Кормовиробництво Тернопільської області в умовах кліматичних змін. *Біоресурси і природокористування*. Київ, 2020. Том 12, № 1-2, С. 64–70.

23. **Сеник І.І.** Формування ботанічного складу конюшиново-злакових та люцерново-злакових агрофітоценозів залежно від способу сівби. *Збірник наукових праць «Агробіологія»*. Біла Церква, 2020. Вип. 1 (157). С. 160–169.

24. **Сеник І.І.** Техніко-економічна оцінка способів сівби бобово-злакових агрофітоценозів. *Зрошуване землеробство*. Херсон. Вип. 24. 2020. С.72–75.

Тези наукових доповідей

25. **Сеник І.І.**, Змарко Т.В. Інтенсивність наростання урожаю сухої речовини бобово-злакового агрофітоценозу залежно від технологічних прийомів вирощування. *Матеріали ІІІ Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю «Роль науки у підвищенні технологічного рівня і ефективності АПК України». Тернопіль (16-17 травня 2013).* Тернопіль, Крок. С. 101–103.

26. **Сеник І.І.** Змарко Т.В. Особливості формування видового складу бобово-злакового агрофітоценозу залежно від технологічний прийомів вирощування. *Збірник наукових праць міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції «Інноваційний шлях розвитку суспільства:проблеми, досягнення та перспективи»,* Камянець-Подільський, (30-31 травня 2013), С. 22–25.

27. **Сеник І.І.**, Сеник М.Л. Вплив технологічних прийомів вирощування на ефективність використання ФАР сіяними лучними агрофітоценозами. *Матеріали ІІІ міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених «Перспективні напрями розвитку галузей АПК і підвищення ефективності наукового забезпечення агропромислового виробництва», Тернопіль, (18-19 вересня 2013 року),* Тернопіль, Крок С. 68–71.

28. **Сеник І.І.**, Болтик Н.П., Бенцаровський В.В. Багатофакторна оцінка елементів технології створення та використання бобово-злакової травосумішки *Матеріали IV Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю «Роль науки у підвищенні технологічного рівня і ефективності АПК України» Тернопіль (15-16 травня 2014),* Тернопіль, Крок. Ч. 1. С. 167–169.

29. **Сеник І.І.**, Андрусик О.М., Черничук В.М. Структура енерговитрат на створення та використання культурних сінокосів. *Матеріали II міжнар. наук.-практ. Інтернет-конф. «Екологія і природокористування в системі оптимізації відносин природи і суспільства»:* 19–20 березня 2015 р. Тернопіль: Крок, 2015. С. 238-240.

30. **Сеник І.І.,** Болтик Н.П. Математичне моделювання та прогнозування урожаю багаторічних трав на основі біометричних показників посівів. *Матеріали II міжнар. наук.-практ. Інтернет-конф. «Інтеграційна система освіти, науки і виробництва в сучасному інформаційному просторі» (Тернопіль, 7–8 травня 2015 р.*) Тернопіль: Крок, 2015. С. 49-52. *(Здобувачем проведено експериментальні дослідження, здійснено аналіз результатів, підготовлено матеріали до друку).*

31. **Сеник І.І.**, Глова В. С. Техніко-економічна оцінка технологічних прийомів створення та використання бобово-злакового агрофітоценозу. *VIII міжнародна наукова конференція «Корми і кормовий білок», (Вінниця, 15 грудня, 2015 року)*, Вінниця, Діло. С. 19. *(Здобувачем проведено експериментальні дослідження, здійснено аналіз результатів, підготовлено матеріали до друку).*

32. **Сеник І.І.** Формування розмірів посівних площ кукурудзи на зерно в умовах Тернопільської області під впливом змін клімату. *Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції за участю ФАО «Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної освіти і науки»*. НМЦ «Агроосвіта». Київ, 13-14 березня 2018 року, С. 368-371.

33. **Сеник І.І.** Продуктивність конюшинових та конюшиново-злакових агрофітоценозів залежно від норми висіву бобового компонента. *X міжнародна наукова конференція «Корми і кормовий білок», (Вінниця, 4-5 липня, 2018 року)* Вінниця, Діло. С. 71.

34. **Сеник І.І.**, Андрусик П.Р. Вплив кліматичних змін на динаміку посівних площ кормових культур Тернопільської області. Збірник тез ІІ Міжнародної науково-практичної конференції «Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти», 10-12 квітня 2019 року. ДУ НМЦ «Агроосвіта», Київ. Миколаїв. Херсон. С. 221-224. *(Здобувачем проведено експериментальні дослідження, здійснено аналіз результатів, підготовлено матеріали до друку)*.

Деклараційні патенти на корисну модель

35. Спосіб біологічної боротьби з бурянами: пат. №72596 Кулик С.М., Брощак І.С., Глова В.С., Сидорук Г.П., Андрусик Р.В., **Сеник І.І.** Заявка 30.01.2012. опубл. 27.08.2012. Промислова власність, Київ, 2012. Бюл. №16.

36. Спосіб удобрення бобово-злакової травосумішки: пат. №72695 Ящук Т.С., Глова В.С., Цуп В.І., Сидорук Г.П., Андрусик Р.В., **Сеник І.І.** Заявка 17.02.2012. опубл. 27.08.2012. Промислова власність, Київ, 2012. Бюл. №16.

37. Спосіб вирощування екологічно чистого лучного корму: пат. 83626 Кулик С.М., Ковтун К.П., Векленко Ю.А., Глова В.С., **Сеник І.І.**, Сидорук Г.П., Андрусик Р.В. Заявка 11.02.2013. опубл. 25.09.2013. Промислова власність, Київ, Бюл. №18.

38. Спосіб вирощування бобово-злакової травосумішки: пат. 84905. Ящук Т.С., Глова В.С., Сидорук Г.П., **Сеник І.І.**, Андрусик Р.В., Ящук Т.В., Змарко Т.В. Заявка від 18.03.2013. Опубл. 11.11.2013. Промислова власність, Київ, Бюл. №21.

39. Спосіб обробки насіння люцерни посівної: пат. 91218. Ящук Т.С., Брощак І.С., Глова В.С., **Сеник І.І.**, Сеник М.Л., Андрусик Р.В., Сеник Р.І. Заявка від 27.01.2014. Опубл. 25.06.2014. Промислова власність, Київ. Бюл. №12.

40. Спосіб обробки насіння люцерни посівної: пат. 96573 Кулик С.М., Ковтун К.П., Брощак І.С., Глова В.С., **Сеник І.І.**, Сеник Р.І. Заявка від 26.08.2014. Опубл. 10.02.2015. Промислова власність, Київ. Бюл. №3.

41. Спосіб вирощування люцерново-злакової травосумішки: пат. 100665. Кулик С.М., Брощак І.С., Глова В.С., **Сеник І.І.**, Болтик Н.П., Сеник М.Л., Сеник Р.І. Заявка від 12.11.2014. Опубл. 10.08.2015. Промислова власність. Бюл. №15.

42. Спосіб удобрення бобово-злакової травосумішки: пат. 103292 Брощак І.С., Дзядикевич Ю.В., Глова В.С., Ориник Б.І., **Сеник І.І.**, Андрусик Р.В., Сірак Л.О., Андрусик О.М., Метик О.В. Заявка 09.06.2015. Опубл. 10.12.2015. Промислова власність, Київ, Бюл. №23.

43. Спосіб сівби конюшиново-злакової травосумішки: пат. 108701. Ковтун К.П., Векленко Ю.А., Брощак І.С., Глова В.С., **Сеник І.І.,** Кулька В.П., Болтик Н.П., Ворожбит Н.М., Андрусик О.М. Заявка від 12.02.2016. Опубл. 25.07.2016. Промислова власність, Київ, Бюл. № 14.

44. Спосіб вирощування озимих кормових агроценозів: пат. № 117868. Векленко Ю.А., Ковтун К.П., Брощак І.С., Глова В.С., **Сеник І.І.,** Міхаліна І.Г., Бурак І.М., Болтик Н.П., Ворожбит Н.М., Андрусик П.Р. Заявка від 06.02.2017. Опубл. 10.07.2017. Промислова власність, Київ, Бюл. № 13.

45. Спосіб вирощування озимих кормових культур: патент № 128528. Ящук Т.С., Векленко Ю.А., Брощак І.С, Глова В.С., **Сеник І.І.**, Сидорук Г.П., Андрусик Р.В., Романович Я.В, Андрусик П.Р. Заявка від 12.03.2018. Опубл. 25.09.2018. Промислова власність, Київ. Бюл. №18

Науково-практичні рекомендації

46. **Сеник І.І.**, Сидорук Г.П., Ящук Т.В., Змарко Т.В. Методичні рекомендації «Особливості високоефективного функціонування багаторічних фітоценозів на основі фактору екологізації для раціонального використання кормових ресурсів західного регіону України». Тернопіль, Тернопільська державна сільськогосподарська дослідна станція Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН, 2012. 16 с.

47. **Сеник І.І.**, Болтик Н.П., Ворожбит Н.М. Створення та ефективне використання сіяних багаторічних агрофітоценозів. Науково-практичні рекомендації. Тернопіль. 2015. 12 с.

48. **Сеник І.І.**, Болтик Н.П., Ворожбит Н.М. Особливості вирощування конюшини лучної та люцерни посівної у одновидових та сумісних посівах. Науково-практичні рекомендації. Тернопіль. 2018. 12 с.

49. **Сеник І.І.**, Болтик Н.П., Ворожбит Н.М. Вирощування проміжних посівів однорічних кормових культур в умовах Лісостепу західного. Науково-практичні рекомендації. Тернопіль. 2018. 14 с.