

Міністерство освіти і науки України
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет
Спеціальність: 201 – "Агрономія"

„Допускається до захисту”
Завідувач кафедри землеробства,
грунтознавства та агрохімії
доцент _____ М.І Поліщук
протокол № __ від „ „ ____ 2018 р.

***Вплив стимуляторів росту та норм мінерального живлення на
кормову продуктивність люцерни посівної в умовах дослідного поля ВНАУ***

01.02. – ВР 34 м.13 02 18 047

Студент – випускник

С. О. Степанюк

Керівник дипломної роботи,
доцент

Ю. М. Шкатула

Рецензент

РЕФЕРАТ

Дипломна робота на тему «Вплив стимуляторів росту та норм мінерального живлення на кормову продуктивність люцерни посівної в умовах дослідного поля ВНАУ» нараховує 60 сторінок, містить 9 табл., при написанні роботи використано 62 літературних джерел.

Метою досліджень було виявити особливості формування продуктивності люцерни на сірих лісових ґрунтах залежно від мінеральних добрив та стимуляторів росту для отримання врожаю зеленої маси.

Для досягнення цієї мети програмою досліджень було визначено такі **завдання:**

- вивчити вплив мінеральних добрив та стимуляторів росту на особливості росту та розвитку рослин люцерни;
- встановити вплив добрив та стимуляторів росту на продуктивність люцерни посівної першого і другого року;
- дослідити вплив дії мінеральних добрив та стимуляторів росту на рослини люцерни та кількість бульбочок на 1 рослину.

Об'єкт дослідження – процеси росту, розвитку та формування продуктивності люцернових агроценозів залежно від мінеральних добрив та стимуляторів росту.

Предмет дослідження – люцерна посівна, норми мінеральних добрив, стимулятори росту.

Методи дослідження: гіпотеза; експеримент; спостереження; вимірювально-ваговий; статистично-математичний.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ЛЮЦЕРНА, СТИМУЛЯТОРИ РОСТУ, МІНЕРАЛЬНІ ДОБРИВА, УКОСИ, ВРОЖАЙНІСТЬ.

ЗМІСТ

	ст.
ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ЛЮЦЕРНИ ПОСІВНОЇ (Огляд літератури)	8
1.1. Біологічні особливості люцерни посівної	8
1.2. Технологія вирощування люцерни посівної на кормові цілі	13
1.3. Роль мінеральних добрив та стимуляторів росту у підвищенні продуктивності бобових фітоценозів	17
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	24
2.1. Загальні відомості про господарство	24
2.2. Ґрунтово-кліматичні умови	26
2.3. Схема та методика проведення досліджень	29
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	32
3.1. Вплив стимуляторів росту та удобрення на продуктивність люцерни посівної	32
3.2. Вплив стимуляторів росту та мінеральних добрив на кількість бульбочкових бактерій в кореневій зоні люцерни посівної першого року	41
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ	44
ВИСНОВКИ	51
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦЮ	53
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	66

ВСТУП

В концепції Державної цільової економічної програми впровадження в агропромисловому комплексі новітніх технологій виробництва сільськогосподарської продукції відмічено, що ефективне ведення сільськогосподарського виробництва не можливе без комплексного взаємоузгодженого розвитку галузі рослинництва і тваринництва [25].

Люцерна посівна – надзвичайно цінна в кормовому аспекті культура, цінніша ніж конюшина, еспарцет, лядвенець та інші трави родини бобових. У період цвітіння в 100 кг трави міститься 21,3 к. од. і 4 кг перетравного протеїну, а в сїні – відповідно 50,2 та 13,7. Висока кормова цінність цієї культури поєднується з її високою продуктивністю – за три укуси з гектара збирають від 580 до 630 ц/га зеленої маси [24].

Крім кормової цінності, люцерна також є дуже цінним попередником у системі сівозмін для більшості сільськогосподарських культур. Здатність її вступати в симбіоз із бульбочковими бактеріями дозволяє після збирання разом із кореневими і пожнивними рештками залишати в ґрунті від 50 до 200-300 кг фіксованого з повітря азоту на гектар. Це означає, що на кожний одержаний 1 ц сїна в ґрунті залишається 1-1,5 кг азоту. Отже, як попередник вона сприяє підвищенню родючості ґрунту, поліпшуючи його фізико-хімічні та механічні властивості [33].

Найбільші площі посіву люцерни зосереджені в південних областях до 65-70% та в Лісостепу до 50%. Розширення посівних площ під багаторічними бобовими травами стримується недостатньою кількістю насіння. Площі посівів багаторічних бобових трав в господарствах степової зони останніми роками зменшилися в 3-4 рази і становлять не більше 5% в структурі посівних площ. Також суттєво зменшилася посівна площа насінників люцерни, а врожайність її насіння не перевищує 1,0-1,2 ц/га [27].

Серед недоліків цієї культури найбільшим є її низька продуктивність. Так, більшість господарств вирощують бобові культури суцільним способом під покривом інших культур і отримують зелену масу лише на другий та

третій рік їх життя. Проте відомо, що зелену масу культури можна отримати і в перший рік їх вирощування.

Тому, основною **метою** досліджень було виявити особливості формування продуктивності люцерни на сірих лісових ґрунтах залежно від мінеральних добрив та стимуляторів росту для отримання врожаю зеленої маси.

Для досягнення цієї мети програмою досліджень було визначено такі **завдання**:

- вивчити вплив мінеральних добрив та стимуляторів росту на особливості росту та розвитку рослин люцерни першого року життя;
- встановити вплив добрив та стимуляторів росту на продуктивність люцерни посівної першого і другого року;
- дослідити вплив дії мінеральних добрив та стимуляторів росту на рослини люцерни та кількість бульбочок на 1 рослину.

Об'єкт дослідження – процеси росту, розвитку та формування продуктивності люцернових агроценозів залежно від мінеральних добрив та стимуляторів росту.

Предмет дослідження – люцерна посівна, норми мінеральних добрив, стимулятори росту.

Методи дослідження. В процесі виконання роботи використовували загальнонаукові та спеціальні методи досліджень.

Серед загальнонаукових методів використовувались: гіпотеза – вибір напрямків наукових досліджень; експеримент – дослідження об'єкту та процесів, що відбуваються в ньому; спостереження – виявлення кращих елементів технології, які сприяють підвищенню врожайності та поліпшенню якості зерна

Серед спеціальних методів використовували: польовий – виявлення достовірних різниць між варіантами досліду; вимірювально-ваговий – встановлення біометричних показників росту й розвитку рослин і врожаю насіння люцерни посівної; статистично-математичний – проведення

дисперсійного аналізу та статистичної обробки даних для достовірності отриманих результатів досліджень; порівняльно-розрахунковий – визначення економічної оцінки елементів технології вирощування люцерни посівної.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у виявленні особливостей росту, розвитку рослин та формування продуктивності люцерни посівної залежно від норм мінерального живлення та стимуляторів росту в умовах НДГ Агронічне ВНАУ. Визначено економічну ефективність досліджуваних елементів технології вирощування люцерни посівної на зелену масу.

Практичне значення одержаних результатів полягає в удосконаленні елементів інтенсивної та ресурсозберігаючої технологій вирощування люцерни посівної на зелену масу та рекомендацій щодо впровадження їх в господарствах Вінницької області.

РОЗДІЛ 1

ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ЛЮЦЕРНИ ПОСІВНОЇ

(Огляд літератури)

1.1. Біологічні особливості люцерни посівної

Серед багаторічних бобових трав найбільше розповсюджена люцерна посівна (*Medicago sativa* L), яку одну із перших почали вирощувати на кормові цілі [23]. Широке поширення люцерни зумовлене високою урожайністю зеленої маси – 50 – 60 т/га та сіна – 10 – 12 т/га і більше, а також поживністю і добрим поїданням. Висока кормова цінність люцерни визначається високою облиственістю рослин, яка у фазі бутонізації становить 50 – 60 % а у цвітінні 45 – 55 % [61].

Люцерна – високоврожайна, зимо- і посухостійка багаторічна кормова культура. Останнім часом площа її посіву в Україні досягає 1,8 млн. га, що становить 48% площі багаторічних трав. Основні площі люцерни зосереджені в Степу, Лісостепу і на Поліссі.

Люцерна належить до провідних кормових культур. Серед бобових багаторічних трав за поживною цінністю вона переважає навіть конюшину. У сухій речовині люцерни, зібраної у фазі бутонізації - початку цвітіння, міститься: сирого протеїну - понад 20 %, жиру - близько 3 % у листовій масі, вміст якої в загальному врожаї зеленої маси сягає 50 %, частка сирого протеїну та жиру становить відповідно 28-30 і 4,2-4,6 % [18].

Серед кормових трав люцерна є найбільш дешевим і багатим джерелом повноцінного за амінокислотним складом протеїну, каротину. Її листя містить багато ксантофілу, вітамінів, мікроелементів, близько 12% безазотистих екстрактивних речовин (БЕР).

Коренева система добре розвинена, стрижнева, складається з головного і сильнорозвинених бічних коренів, які проникають у ґрунт на глибину 8-10 м і більше. Основна маса коренів розміщується у верхньому шарі ґрунту до 25-30 см. Стебло гіллясте, трав'янисте, утворює сильний кущ, заввишки 100-

150 см, добре облиственене.

Коренева система трав, проникаючи в ущільнений ґрунт, розпушує його, а під час росту ущільнюються в агрегати різних розмірів і таким чином поновлює структуру ґрунту. Відмерлі частини рослин і кореневі виділення є основним джерелом поживних речовин та енергії для більшості ґрунтових мікроорганізмів (бактерії, гриби, віруси), які утилізують органічну речовину, доводячи її до повної мінералізації. Як наслідок, за один рік на одному гектарі ґрунту утворюється до 3000 кг гумусу, 800 кг аміачного й нітратного азоту, асимілюється до 250 кг атмосферного азоту, закріплюється до 50 кг рухомого фосфору, мобілізується до 50 кг фосфорної кислоти і до 200 кг калію [49].

Листки трійчасті. Середній листочок на довгому черешку. Листки із зубчиками на верхній частині, еліпсоподібної, обернено яйцеподібної, вузьколанцетної або майже округлої форми. Маса їх – 30-60% загальної маси врожаю. Квітки волотистої форми, складаються із чашечки (п'ять чашолистиків), віночка з п'яти пелюсток, різних за розміром, 10 тичинок, з яких 9 зростаються, та маточки.

Суцвіття - циліндрична або головчата китиця. Плід - багатонасінний біб, спіральне зігнутий (2-5 обертів), коричневого або бурого забарвлення.

Найбільшу цінність має білок люцерни, зібраної у фазі закінчення стеблуння і на початку бутонізації. Найбільше білка в листі, бутонах і квітах, найменше – в стеблах [9].

У формуванні органів рослин люцерни, як і в інших бобових трав, розрізняють дванадцять етапів органогенезу.

На першому етапі формується конус наростання і з'являються зародкові листочки, на другому – перші дійсні трійчасті листки, стебла із зближеними міжвузлями, тобто починається фаза стеблуння і формується кущ у вигляді розетки. На стеблі рослин першого року життя в цей період з'являються бічні вегетативні бруньки. Другий етап органогенезу за часом збігається із збиранням покривної культури і від стану рослин у цей період

залежить інтенсивність утворення паростків, ріст і розвиток їх у наступному році.

Під час третього етапу збільшується конус наростання і утворюється приквіткове листя. В пазухах приквітників закладаються конуси наростання другого порядку, з яких потім на четвертому етапі утворюються квітки.

П'ятий етап – це диференціація частинок квітки. Слід зазначити, що при утворенні на рослині першого року життя пагонів із конусами наростання, які перебувають на третьому-п'ятому етапі, може знижуватись їх зимостійкість. Зимують в основному пагони другого етапу органогенезу. Експериментально це не досить обґрунтовано, оскільки в практиці насінники люцерни часто зимують у фазі гілкування і досить добре перезимовують.

На шостому етапі ростуть тичинки і в пильниках утворюються одноядерний пилок, на сьомому – формується чоловічі гаметофіти, квітка повністю сформована. Восьмий етап – це фаза повної бутонізації, а дев'ятий – цвітіння і запилення (перехресне або самозапилення) рослин.

На десятому етапі розвитку відбувається запліднення, формування бобів і диференціація зародка в насінні, одинадцятому – наливання насіння, на дванадцятому – дозрівають боби і насіння.

Під час проростання насіння люцерни вбирає води у 1,3-1,4 рази більше власної маси. Глибина загортання насіння не повинно перевищувати 4 см. Насіння проростає при температурі 2-3⁰, масові сходи з'являються при температурі 18-20⁰ на 9-12-й день після сівби навесні і на 5-6-й день влітку. Сходи люцерни витримують заморозки до мінус 6⁰ по С. Люцерна дуже чутлива до підвищення кислотності ґрунту [21].

Значний приріст вегетативної маси спостерігається через 14-20 днів після появи сходів. Бічні пагони з'являються після утворення 6-8 трійчастих листків. За два місяці вегетації коренева система люцерни заглиблюється в ґрунт на 90-100 см.

Люцерна посівна розвивається як яра культура. За сприятливих температурних і світлових умов, достатньому забезпеченні вологою і

елементами живлення у рік сівби у рослин відбуваються фази гілкування, бутонізації, цвітіння, плодоутворення і дозрівання насіння. Ця властивість люцерни дає можливість у рік висівання мати повноцінний врожай зеленої маси, а в південних і південно-східних областях – і насіння.

Наступного року вегетація люцерни відновлюється при переході середньодобової температури через $+5^{\circ}$ по С. З бруньок на кореневій шийці і пагонах розетки відростають нові пагони і чим більше у рослини нагромадилося поживних речовин восени, тим інтенсивніше відростає люцерна. Пагони використовують до того часу, поки на них не сформується листя.

Укісна стиглість (бутонізація-початок цвітіння) настає через 50-60, наступні скошування проводять через 30-35 днів. Досліди Інституту кормів свідчать, що перший і другий раз люцерну треба скошувати у фазі цвітіння, що дає можливість нагромадити в кореневій системі достатню кількість поживних речовин для формування високих врожаїв наступних укосів. Останнє скошування проводять не пізніше ніж 25-30 днів до закінчення вегетації.

Навесні і після скошування рослини відростають за рахунок бруньок у пазухах розетки або нижніх міжвузлях та з бруньок зони кущіння – кореневої шийки. При пошкодженні кореневої шийки люцерна навіть з глибини 10-12 см утворює паростки, з яких формуються кореневі шийки. При підрізуванні основного кореня під час глибокого розпушування натомість відростають два корені.

Світло – важливий фактор навколишнього середовища протягом всього періоду вегетації люцерни. При формуванні врожаю зеленої маси, а також насінного травостою важлива не тільки кількість світла, а й проникання його до різних ярусів. Саме це визначає загальну продуктивність фотосинтезу асиміляційної поверхні листового апарату, тому в підпокровних посівах покривна культура повинна мінімально затінювати рослини люцерни, а насінники люцерни мають бути зрідженими, що досягається за рахунок

широкорядної сівби (60-70, або 90 см).

Як уже зазначалося, рослини люцерни достатньо зимо- і морозостійкі, без снігового покриву витримують морози до 20-25 °С, а під постійним сніговим покривом – до 40 °С.

Люцерна хоч і посухостійка рослина, але добре реагує на зволоження. Вологість ґрунту протягом вегетації має становити 70-80% НВ. За таких умов основна маса коріння зосереджується в шарі 0-70 см, формується високий врожай зеленої маси. При нестачі вологи в шарі 0-100 см корені рослин інтенсивно ростуть вглиб, що сповільнює ріст рослин і зменшує врожайність зеленої маси. Надмірне зволоження і близьке залягання ґрунтових вод (менше 1,5-2 м від поверхні ґрунту) негативно впливають на продуктивність і спричинюють зрідження травостою.

Рослини люцерни формують велику надземну масу і кореневу систему. Сумарне витрачання вологи з одиниці площі посіву люцерни більше, ніж у багатьох польових культур, але добре розвинена коренева система використовує вологу з глибини 3-4 м і більше.

Люцерна добре росте на чорноземних, каштанових, бурих, темно-сірих лісових ґрунтах. Малоприсадибні для неї торф'яники, солончаки і солонці, глинисті, кислі, заболочені ґрунти з високим рівнем залягання ґрунтових вод.

Люцерна чутлива до кислотності ґрунту. Кислі ґрунти вапнують, використовуючи доломітове борошно, мергель, подрібнений вапняк, дефекації, пилю цементних заводів, мартенівські шлаки.

Залежно від ґрунтово-кліматичних умов, спеціалізації господарств, структури посівних площ люцерну в чистому вигляді або в сумішках з іншими багаторічними травами вирощують здебільшого в кормових і ґрунтозахисних травопільних сівозмінах [26, 48].

Таким чином, люцерна посівна є основною бобовою культурою яка широко розповсюджена в сільському господарстві України.

1.2. Технологія вирощування люцерни посівної на кормові цілі

За даними Лихочвора В., розвиток технологій у 20 ст. забезпечив різке зростання виробництва продуктів харчування, але паралельно з цим перетворив с-г галузь в основного забруднювача навколишнього природного середовища. Запровадження інтенсивних технологій передбачають застосування мінеральних добрив та засобів захисту рослин. Вони забезпечують найвищу врожайність та найкращі економічні показники. Останні 3-4 роки інтенсивні технології стрімко поширюються в багатьох господарствах України [34].

Збільшення площ посіву багаторічних бобових трав є обов'язковою умовою органічних систем землеробства, які гармонійно поєднують досягнення природничих, біологічних, техногенних, організаційно-економічних, інформаційних сфер діяльності людини [38, 41, 51].

Високі врожаї люцерни, як і інших культур, забезпечують інтенсивна технологія вирощування та дотримання послідовності всіх її елементів, що створює оптимальні умови реалізації біологічного потенціалу посівів. Люцерну вирощують у польових, ґрунтозахисних і кормових сівозмінах, а також у запільних клинах сівозмін. Слід мати на увазі, що вона дає високі й стійкі врожаї зеленої маси і насіння лише у посівах, чистих від бур'янів, на ґрунтах, багатих поживними речовинами та добре забезпечених вологою.

Кращим попередником для люцерни є озимі і ранні ярі колосові, а також овочеві культури, кормові коренеплоди та ін. Слід уникати висіву люцерни після кукурудзи на зерно, соняшнику, тому що їхні кореневі рештки заважають проведенню якісної передпосівної підготовки ґрунту, а також догляду за посівами. Сама люцерна є цінним попередником для інших культур і, перш за все, для озимої пшениці.

Люцерну вирощують як безпокровним способом так і під покривом однорічних культур. Однією із основних мотивацій підпокровних посівів люцерни посівної є біологічна особливість її формувати максимальний урожай на другий і третій роки життя. В перший рік життя люцерна за

виходом кормових одиниць у багатьох випадках поступається однорічним покривним культурам. Тому за рекомендаціями багатьох дослідників люцерну, як правило, висівають з іншими однорічними культурами з метою одержання в рік сівби більший вихід поживних речовин та захисту рослин люцерни від бур'янів [41].

Правильний обробіток ґрунту для вирощування люцерни, окрім сприяння накопиченню вологи, водночас забезпечує його очищення від бур'янів. Починають обробіток із пожнивного лушення ґрунту на глибину 5–7 см дисковими засобами із таким кутом атаки різальних частин, який забезпечував би ретельне підрізування бур'янів і добре розпушування верхнього шару ґрунту.

Дані багатьох дослідних установ показують, що кращі результати зяблева оранка дає через місяць після пожнивного лушення. За ранньої оранки накопичується більше вологи і поживних речовин у ґрунті порівняно з їхніми запасами на ділянках, де було проведено оранку в пізніший термін. Весняну підготовку ґрунту починають із закриття вологи напровесні у міру дозрівання ґрунту.

За висівання люцерни під покрив пізніх культур (кукурудза на зелений корм) рекомендують проводити дві культивації: першу – в період підготовки ґрунту під ранні зернові, другу – перед висівом люцерни і пізніх покривних культур. Прикочування (перед- і післяпосівне) проводять кільчасто-шпоровими котками, які добре ущільнюють ґрунт, не допускаючи його розпорошення.

Насіння люцерни дрібне, тому ґрунт перед висівом культури має бути ретельно розроблений, поверхня поля добре вирівняна, щоб можна було рівномірно і на нормальну глибину загортати насіння та згодом отримати дружні сходи. Рослини люцерни самі накопичують у ґрунті велику кількість біологічного азоту, тому здебільшого азотні добрива під люцерну не вносять. Лише в початковий період росту, коли бактерії на коренях рослин ще слаборозвинуті та не в змозі забезпечити їх атмосферним азотом, внесення

азоту в нормі 20–30 кг/га прискорює їхній розвиток і значною мірою сприяє утворенню доброї травостою. Під люцерну вносять лише фосфорно-калійні добрива ($P_{60-90}K_{60-120}$).

Крім макроелементів, під люцерну використовують і мікродобрива: бор, молібден, марганець, мідь тощо. На кормові цілі люцерну рекомендовано висівати у нормі 16–18 кг/га, або 8–9 млн схожих насінин на один гектар (кормова цінність). Застосовують звичайний рядковий спосіб сівби. За ранньовесняної сівби максимальний урожай люцерни, за дворічного використання травостою, формується в безпокровному посіві з нормою висіву 6 – 8 млн схожих насінин на гектар, а за підпокровного вирощування з ранніми ярими – 10 – 12 млн шт./га. Проте підпокровні посіви за збільшених норм висіву забезпечують менший урожай листостеблової маси, нижчий вихід сухої речовини й сирого протеїну [22].

Глибина загортання насіння люцерни залежить від механічного складу ґрунту: на важких його загортають на глибину 1–2 см, на середньосуглинкових на 2–3 см. У будь-якому разі для одержання дружних сходів насіння має потрапляти у вологий шар ґрунту. Водночас слід мати на увазі, що за занадто глибокого загортання насіння паростки гинуть ще до виходу на поверхню ґрунту, а за мілкого – погано вкорінюються унаслідок швидкого висихання верхнього шару землі. Найкраще висівати люцерну навесні і на початку літа, категорично не рекомендують робити це пізніше другої декади серпня. Через значну твердість насіння люцерни перед висівом його скарифікують, тобто механічно травмують тверду оболонку.

Основними факторами, які впливають на особливості росту і розвитку трав у рік сівби є температура та вологість, особливо порівняно з підпокровним ростом і розвитком трав. Проростання бобових багаторічних трав почалось практично одночасно – на 7 – 8-й день після сівби при середньодобовій температурі 16 °С і накопиченні суми активних температур 112 – 128 °С. Повні сходи всіх трав з'явилися на 11-й день при накопиченні 179 °С і середньодобовій температурі 17,3 °С [53].

Дотримання технології вирощування люцерни (дає можливість зменшувати норму висіву люцерни на 25–30%. Щоб отримати більше вітамінного корму (трав'яна січка, гранули, брикети, білково-вітамінні концентрати тощо), люцерну доцільно скошувати у фазі бутонізації, а на силос і сінаж – до початку масового цвітіння. Для підвищення продуктивної довговічності її скошують у різні строки, розбиваючи поле на чотири-п'ять ділянок. Першу косять не пізніше фази початку бутонізації, останню – у період масового цвітіння.

У рік сівби багаторічні трави відзначаються невисокою урожайністю зеленої маси, яка становить на рівні 10,0 - 25,0 т/га. Проте, дослідження Ткачука О. П. вказують на протилежне. Цього можна досягти завдяки виконанню комплексу умов, які забезпечують інтенсивний початковий ріст трав у сприятливих умовах. До них належать безпокровне вирощування, ранньовесняна сівба за умови захисту посіву від бур'янів, вирощування трав на ділянках з нейтральною реакцією ґрунтового розчину з достатнім вмістом поживних речовин та забезпеченістю вологою [54].

Для успішної перезимівлі та високої продуктивності травостою впродовж наступних років має значення час скошування восени (кормова цінність). Рекомендовані терміни останнього скошування люцерни, за зонами: на Поліссі і в Лісостепу – не пізніше третьої декади серпня, у Степу – до 20 вересня або перед закінченням вегетації (після перших приморозків) на висоті не нижче 10 см. Залишена стерня затримує сніг, а це захищає рослини від вимерзання і збільшує нагромадження вологи в ґрунті

Посіви люцерни, які отримали від початку сходів до припинення вегетації суму ефективних температур 1084, витримували зниження температури до $-23,8^{\circ}\text{C}$ при відсутності снігового покриву без істотних негативних наслідків. Для посівів, що накопичили суму ефективних температур 728°C , безпечним було зниження температури повітря до $-14,0^{\circ}\text{C}$ за повної відсутності снігу [46].

За безпокровного способу вирощування, проходження фаз росту і

розвитку люцерни в рік сівби відбувається в середньому на 6 – 9 днів раніше, ніж під покривом ярих капустяних культур. Тривалість міжукісних періодів залежить від агроекологічних умов росту і розвитку люцерни в період вегетації [56].

Люцерна посівна – одна з найбільш продуктивних кормових культур. Важливу роль культури не тільки в кормовиробництві а й в біологізації землеробства.

1.3. Роль мінеральних добрив та стимуляторів росту у підвищенні продуктивності бобових фітоценозів

Однією з найбільш продуктивних та найпоширеніших кормових культур світу є люцерна посівна. Цінність її не обмежується лише її кормовими перевагами, важливе значення вона має також при біологізації землеробства [7, 8].

Провідною проблемою вітчизняного землеробства є підвищення ефективності застосування добрив. Основною причиною низької ефективності мінеральних та органо-мінеральних добрив, яка здебільшого знаходиться на рівні від 5 до 14 кг зерна (зернових одиниць) на 1 кг NPK внесених під сільськогосподарські культури; є стандартний підхід у визначенні доз добрив під конкретні сільськогосподарські культури. Іншою суттєвою причиною є обмежене використання в якості добрив інших біогенних елементів (Ca, Mg, S, Cu, Zn, Fe, Mn та інших); а також нестабільна дія мікробних добрив, що є однією з причин на даний час незначних обсягів їх системного застосування для бактеризації сільськогосподарських культур [55].

Ефективність добрив пов'язана з дотриманням оптимальних доз, строків і способів внесення, попередників, родючості ґрунту, погодних умов тощо. Для зернобобових важливішим є фосфорне і калійне удобрення [32].

При вирощуванні люцерни посівної на насіння із ґрунту виноситься значна кількість поживних речовин. За узагальненими даними

науководослідних установ України люцерна для формування одного центнера насіння та 1 тонни сухої речовини надземної маси споживає азоту 24–28 кг, фосфору 6–7, калію – 15, кальцію – 26–28, магнію 3–4 кг [11, 23].

За даними досліджень люцерна після трьох років використання залишає в ґрунті: азоту – 150 – 250 кг/га, фосфору – 30 – 120, калію – 200 – 250, і кальцію – 180 – 350 кг/га [20].

Створення високопродуктивного травостою люцерни, як багаторічної кормової культури, насамперед, залежить від агроекологічних умов необхідних для реалізації біологічного потенціалу її кормової продуктивності. Багатьма дослідженнями доведено, що на формування оптимальної густоти травостою й урожайність насіння чи листостеблової маси люцерни впливають агротехнічні заходи, серед них основне місце займає внесення мінеральних добрив [45, 57].

Дослідження Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН і Вінницького національного аграрного університету довели безальтернативну перевагу безпокритого способу вирощування багаторічних бобових трав у рік сіви, що дає змогу забезпечити їх високу продуктивність та довговічність [9, 56].

Застосування мінеральних добрив є одним з найважливіших факторів підвищення продуктивності посівів кормових культур. Станом на 2010 р. внесення мінеральних добрив під кормові культури в Україні зменшилося до 21 кг/га д.р., або у 5,2 рази проти 1990 р. Майже не вносять під ці важливі для годівлі тварин культури і органічні добрива. Якщо у 1990 р. кожний гектар кормових культур забезпечувався 5,7 т гною, то у 2010 р. цей показник зменшився втричі [40].

Запровадження науково обґрунтованих сівозмін, розширення площі посіву багаторічних трав в Україні у 2015 р. до 1,8 млн га і у 2020 р. до 1,9 млн га, а бобових культур – до 2,8 млн га забезпечить щорічне утворення гумусу відповідно за роками в обсязі 3680 і 3760 тис. т та надходження у ґрунт в результаті симбіотичної фіксації із атмосфери 496 і 502 тис. т

біологічного азоту. Це забезпечить сільськогосподарським підприємствам економію коштів на закупку мінеральних добрив у сумі 4960 і 5020 млн грн відповідно за роками. Теоретично існує думка про неконкурентоспроможність багаторічних трав порівняно з виробництвом зернових, соняшнику, ріпаку. Проте практикою «справжніх» господарів, які дбають не лише про високі статки сьогодення, але і про майбутнє землі, яку вони обробляють, доведено протилежне. Незважаючи на вищезгадані недоліки і негаразди, навіть за середньої врожайності сіна, зеленої маси чи насіння, виробництво продукції багаторічних трав є досить ефективним [35].

Серед елементів інтенсифікації вирощування багаторічних бобових трав, зокрема і люцерни посівної, найбільш дієвим фактором впливу на величину і якість рослинницької продукції є удобрення. При розробці системи удобрення багаторічних бобових трав враховують біологічні особливості культури, циклічний її характер росту і розвитку протягом періоду вегетації, тривалість використання травостою та спосіб сівби, безпокровний чи підпокровний. Під час вегетації за весняних безпокровних посівів у перший рік життя з урожаєм люцерни виноситься з ґрунту, кг/га: азоту - 180 ± 9 ; фосфору - $18 \pm 0,9$; калію - 60 ± 3 ; кальцію - 98 ± 5 ; магнію - 42 ± 2 ; натрію - $10 \pm 0,5$. У наступні роки вегетації вона використовує 300 - 320 кг/га азоту, фосфору 60 - 80 та 180 - 200 кг/га калію за формування врожаю зеленої маси близько 45 т/га. При цьому близько 40 % вказаної кількості азоту рослина фіксує з повітря за допомогою бульбочкових бактерій, а решту споживає з ґрунту [15].

Дослідження показали, що під люцерну доцільно вносити органічні добрива у нормі 20 - 40 т/га під попередник, а фосфорно-калійні - під оранку в підвищеній дозі - 90-150 кг P_2O_5 і 60-100 кг/га K_2O , які будуть використовуватися покривною культурою та в наступні роки - люцерною. Щорічно люцерну підживлюють фосфором і калієм $P_{30-60}K_{30-60}$ [58].

У період вегетації люцерни фосфор відіграє позитивну роль, особливо у формуванні симбіотичного апарату. При достатньому фосфорному

живленні в бульбочках зростає кількість легмоглобіну, як індикатора активності азотфіксації та бере участь у синтезі амінокислот, білків, жирів, крохмалю і цукрів. Застосування фосфору з добривами повинно не тільки повертати винесену його кількість з урожаєм, а й створювати запас рухомих фосфатів у ґрунті, адже цей елемент практично закріплюється в ґрунті й зберігає позитивний вплив на формування урожаю та його якість упродовж досить тривалого періоду. Калій бере участь у вуглеводному та білковому обмінах люцерни. Під впливом калію посилюється процес асиміляції вуглеводів і синтезу білків та переміщення вуглеводів із надземної частини в кореневу систему. Важлива роль належить калію в підвищенні посухостійкості і зимостійкості люцерни [50].

Мінеральне живлення належить до процесів, за допомогою яких можна цілеспрямовано впливати на ріст і розвиток рослин та формування урожаю зеленої маси. У даному випадку мінеральні елементи - це будівельний матеріал для створення біомаси рослин. Чим вищий урожай біомаси, тим більша потреба у мінеральних елементах [13].

На думку В. В. Лихочвора 2008 [34], на ґрунтах з невисоким вмістом гумусу (менше 2 %), а також низькому забезпеченні фосфором і калієм доцільно під зяблеву оранку вносити фосфорні та калійні добрива. У випадку, якщо на час сівби запаси гідролізованого азоту в орному шарі ґрунту менші, ніж 80 мг/кг, доцільно вносити азотні мінеральні добрива у дозі 20-30 кг/га.

Створений потужний травостій бобових трав, на основі інокуляції насіння ризобією у поєднанні з біополіцидом та проведення позакореневого підживлення на фоні мінеральних добрив ($K_{60}P_{60}K_{60}$), за інтенсивного використання травостою у фазі бутонізації, забезпечив максимальний врожай листостеблової маси люцерни посівної 62,32 т/га, вихід сухої речовини - 12,70 т/га, що відповідно більше на 12,88 та 11,50 % порівняно з варіантом без проведення позакореневого підживлення [43].

Встановлено, що найбільшою мірою на активність мікроорганізмів

впливають азотні добрива. Так, помірні дози ($N_{90}P_{60}K_{90}$) посилюють активність мікрофлори; високі - $N_{120}P_{120}K_{120}$ - підвищують ґрунтову кислотність, яка пригнічує діяльність бактерій, актиноміцетів та сповільнює процес нітрифікації. Окремо внесені великі дози азотних добрив (300 кг/га) так впливають на видовий склад мікрофлори, що порівняно з неудобrenим фоном вміст органічної речовини в ґрунті знижувався на 0,4% (для порівняння на фоні $P_{60}K_{90}$ тільки на 0,1 %) [5].

Оптимальні дози мінеральних добрив збагачують ґрунт на доступні форми елементів живлення, сприяють підвищенню врожайності зеленої маси трав і маси кореневої системи, підвищують вміст гумусу, поліпшується хімічні, агрофізичні й біологічні властивості ґрунту.

Відомі різні способи стимулювання розвитку рослин: внесення при сівбі мінеральних добрив; обробка насіння та рослин регуляторами росту; інокуляція насіння штамами азотофіксуючих та фосформобілізуючих бактерій і т. д. В сучасних умовах існує нагальна потреба скорочення виробничих витрат і застосування технологій, що безпечні для довкілля та здоров'я людини [12, 28, 59].

Зростаючі потреби сучасного сільськогосподарського виробництва визначають необхідність пошуку нових шляхів та способів підвищення урожаю і його якості. Важливим компонентом сучасних технологій рослинництва стають регулятори росту рослин. Інтерес до даної групи сполук обумовлений широким спектром їх дії на рослини, можливістю спрямовано регулювати окремі етапи росту й розвитку з метою мобілізації потенціальних можливостей рослинного організму, а відповідно - для підвищення урожайності і якості сільськогосподарської продукції [14, 47].

Стимулятори росту – сполуки, які мають високу фізіологічну активність. За допомогою їхньої дії можна вплинути на процеси життєдіяльності та досягти максимальної реалізації потенціалу, закладеного у рослинному організмі [37].

Роль регуляторів росту рослин різко збільшилася в зв'язку з широким

впровадженням інтенсивних технологій виробництва сільськогосподарських культур. У багатьох країнах світу розроблено національні програми щодо регуляторів росту рослин, що стимулювало створення нового покоління екологічно чистих і високоефективних препаратів спрямованої дії [52].

Здатність чинити опір екстремальним умовам є основою існування рослин. Реалізація механізмів, що лежать в основі адаптації рослин до стресових умов, вимагає великих енергетичних витрат і супроводжується одночасно зниженням енергетичного забезпечення процесів продуктивності. Тому використання регуляторів росту, у спектрі дії виражений антистресовий ефект, для підвищення стійкості і продуктивності культурних рослин [29, 60].

У сучасних умовах інтенсифікації польового кормовиробництва набуває все більшого значення проведення позакореневих підживлень хелатними формами добрив, оскільки вони є найбільш ефективним заходом у системі удобрення різних видів і сортів кормових і зернофуражних культур. Ці заходи мають бути спрямовані на ефективне використання ґрунтовокліматичних умов регіону вирощування, підбору сортів і гібридів, оптимізації системи удобрення з метою максимального використання їх генетичного потенціалу [44]. Окремі автори вважають, що одним із методів поліпшення якості рослинної сировини і управління процесом продуктивності є передпосівна обробка насіння бактеріальними препаратами та обприскування рослин регуляторами росту з метою прискорення росту і розвитку, збільшення їх урожайності та якості, а також зменшення енергетичних витрат на їх вирощування [30]. Вченими України проведено комплекс досліджень з вивчення механізму фізіологічної дії регуляторів росту, як при обробці насіння, так і за позакореневого підживлення рослин [31]. Доведено, що завдяки високій біологічній активності регуляторів росту в рослин спостерігається наростання вегетативної маси, підвищується вміст поживних речовин та їх збереженість у травостой.

Оптимальні дози мінеральних добрив збагачують ґрунт на доступні

форми елементів живлення, сприяють підвищенню врожайності зеленої маси трав і маси кореневої системи, підвищують вміст гумусу, поліпшується хімічні, агрофізичні й біологічні властивості ґрунту.

Аналіз сучасного стану досліджуваної проблеми дозволяє визначити мету й завдання досліджень, а саме: встановити закономірності формування високих і сталих врожаїв зеленої маси люцерни посівної шляхом внесення мінеральних добрив та добору відповідних стимуляторів росту в умовах Вінницької області.

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Загальні відомості про господарство

Село Агрономічне Вінницького району знаходиться за 2,0 кілометра від обласного центру міста Вінниця. За господарством села Агрономічне закріплено 2134 га земель, серед них сільськогосподарські угіддя займають 1828 га або 85,7% від всіх земель. Дана територія віднесена до геоморфологічного району Вінницької денудаційної акумулятивної слабохвилястої рівнини, яка відноситься до Придніпровської височини.

Землекористування господарства межує з геоморфологічним районом Летичівсько-Літинської водольодовикової низовини, наслідком чого тут є рівнинний тип рельєфу. Характеризується слабким розчленуванням території. Відмітимо незначний нахил поверхні суходолу з північного заходу на південний схід до долини р. Південний Буг.

Землекористування долиною струмка, що протікає через село Агрономічне, розділене на дві нерівновеликі частини - північно-східну та південно-західну. Південно-західна частина значно більша по площі.

Розораність земельних площ господарства с. Агроном становить 82,8%, що є вкрай негативним явищем. Площа сільськогосподарських угідь становить 1828 га. Відповідно площа ріллі становить 1766 га, сіножаті 4 га, пасовища 13 га, сади 45 га (Табл. 2.1).

Балки в більшості випадків мають постійні водостоки. В багатьох місцях днища балок прикриті греблями, де створені ставки. Тільки незначна частина землекористування зазнає поверхневого змиву. Вплив геоморфологічної будови і рельєфу місцевості на сформовані тут ґрунти звівся до поширення сильно-опідзолених ясно-сірих та сірих суглинкових ґрунтів на тих площах, де в минулому переважала дерев'яниста рослинність.

В господарства в основному ґрунти темно-сірі і чорноземи опідзолені. Рельєф майже всієї території господарства сприятливий для застосування механізованого обробітку ґрунту та збирання сільськогосподарських

культур. В господарстві мало масивів з природною трав'янистою рослинністю, через що сучасна рослинність за своїм видовим складом не дуже різноманітна і зустрічається переважно на лісових галявинах, пасовищах, сіножатях і польових дорогах.

Таблиця 2.1

Структура земельних угідь с. Агрономічне Вінницького району, 2018 р

Види угідь	га	%
Всього земель,	2134	100
Сільськогосподарські угіддя	1828	85,7
в т.ч. орна земля	1766	82,8
сіножаті	4	0,2
пасовища	13	0,7
сади, ягідники	45	2,5
Ліс і кущі	147	6,9
Ставки і водоймища	41	1,9
Інші угіддя (присадибні ділянки)	118	5,5

В даний час на переважній частині землевпорядкування господарства за винятком нерозораних ділянок, будь-який помітний вплив рослинності на формування ґрунтів не спостерігається і розвиток ґрунтового покриву відбувається під впливом діяльності людини.

2.2. Ґрунтово-кліматичні умови

Ґрунотвірними породами виступають лес і лесовидні суглинки. Ґрунтові води на більшій частині провінції залягають на глибині 10-15 м, на терасах річок – 5-10 м, а в зниженнях – 2,5 – 3 м. Ступінь родючості ґрунту в значній мірі залежить від механічного складу. В Лісостепу правобережному

переважають суглинкові ґрунти: на півночі – легко- і середньо-, а на півдні – важко суглинкові.

Ґрунтовий покрив порівняно однорідний. Найбільш поширеними є сірі опідзолені ґрунти та чорноземи. Сірі опідзолені ґрунти є малородючими. Вміст гумусу в них невисокий – 2,0-2,5% і зосереджений переважно в гумусово-елювіальному горизонті, тому запаси його невисокі – 150 – 200 т/га. Реакція ґрунтового розчину кисла рН сол 4,5-5,5, гідролітична кислотність висока – 2,5-4,0 мг-екв./100г, ступінь насиченості основами – 70-80%. Сума обмінних основ – 12-14 мг-екв./100г ґрунту. Дані ґрунти бідні легкодоступним азотом – 3,4-4,5 мг/100г, рухомих фосфором – 10-15 мг/100г, та обмінним калієм – 10-15 мг/100г. Вони безструктурні, запливають і утворюють кірку.

Чорноземи є високо родючими. Вміст гумусу в них 3-6%, реакція ґрунтового розчину нейтральна і близька до нейтральної, гідролітична кислотність низька – 1-13 мг-екв./100г ґрунту, ступінь насичення основами висока. Чорноземи мають вищий, ніж в сірих опідзолених ґрунтах вміст легкогідролізованого азоту, рухомого фосфору та обмінного калію. Воднофізичні властивості більш сприятливі, тому забезпечують добру водопроникливість і вологоємкість.

Клімат Вінницького району помірно континентальний. Для нього характерні тривале, нежарке літо з достатньою кількістю вологи, порівняно коротка, несувора зима.

Вінницький район розташований в помірному поясі. Згідно з геоморфологічним районуванням України територія дослідного поля ВНАУ с. Агрономічне належить до Придністровської височини і другого геоморфологічного району Жмеринської височини, що спричинило формування на цій території сірих лісових опідзолених середньо-суглинкових ґрунтів, які займають майже третину території області.

Як і на більшій частині території Правобережного Лісостепу України, клімат Вінницького району помірно континентальний. Для нього характерні

тривале, нежарке літо з достатньою кількістю вологи, порівняно коротка, не сувора зима. За своїм географічним положенням територія району перебуває в сфері впливу насичених вологою повітряних мас, що йдуть з Атлантичного океану, і периферичної частини сибірського (азіатського) антициклону, для якого типовими є сухі, холодні континентальні повітряні маси. На клімат району мають вплив також повітряні маси з Арктики і Середземномор'я.

Весна затяжна, нестійка, з частими змінами холодної і теплої погоди. Початком весни вважають кінець другої і початок третьої декади березня. Танення снігу, в зв'язку з наявністю великих площ лісів, відбувається повільно і протяжність сніготанення в середньому становить 20-25 днів. Літо тепле, дощове. В деякі роки непоправну шкоду сільському господарству наносить град. Влітку переважають північно-західні вітри.

Таблиця 2.2

Характеристика метеорологічних умов за роки досліджень

Місяці	Температура, °С			Опади, мм		
	2017р.	2018р.	Середньо-багаторічна	2017р.	2018р.	Середньо-багаторічна
Квітень	9,2	13,2	8,0	45	20	49
Травень	13,9	17,8	14,1	34	19	63
Червень	19,1	19,6	17,1	28	223	87
Липень	19,9	19,9	18,3	57	189	92
Серпень	21,4	21,5	17,7	45	44	68
Вересень	15,3	17,9	13,4	99	61	56
Жовтень	14,6	16,2	12,8	36	29	54
В цілому за вегет. період	16,5	18,5	15,1	344	585	469

Перехід до осені поступовий, з частим поверненням теплої погоди. Перша половина осені, як правило, суха і тепла. Похмура, прохолодна та з

дощем вона починається наприкінці жовтня. Сніг починає випадати з листопада.

Зима м'яка, похмура з частими відлигами. Під час відлиг відбувається танення снігу, інколи до повного його зникнення. Через деякий час сніговий покрив встановлюється знову і деколи це явище може повторюватись декілька разів. Взимку переважають південно-східні вітри. Характеризуючи метеорологічні умови за роки досліджень слід відмітити велику кількість опадів в 2018 році в червні та липні. Так, кількість опадів у червні місяці становила 223 мм, а в липні 189 мм, тоді як в 2017 році кількість опадів в дані місяці була набагато меншою і становила відповідно 28мм та 57 мм, що значно менше за середньо багаторічні показники. Температура повітря була близька до середньо багаторічних показників (Табл. 2.2).

Загалом ґрунтово-кліматичні умови були сприятливі для вирощування люцерни посівної.

2.3. Схема та методика проведення досліджень

Дослідження за темою: «Вплив стимуляторів росту та норм мінерального живлення на кормову продуктивність люцерни посівної в умовах дослідного поля ВНАУ» проводили відповідно до плану науково-дослідних робіт кафедри землеробства, ґрунтознавства та агрохімії. Програмою цих досліджень передбачалося закласти і провести польовий дослід та лабораторні аналізи рослинних зразків.

Польові дослідження проводились на дослідному полі ВНАУ села Агрономічне за схемою поданою в таблиці 2.3.

Мінеральні фосфорні та калійні добрива вносили під основний обробіток ґрунту у формі 20 % гранульованого суперфосфату і 56 % калію хлористого. Азотні добрива у вигляді аміачної селітри вносили одноразово у дозі N_{60} під передпосівну культивуацію. Перед посівом насіння люцерни обробляли бактеріальним препаратом – ризогумін та стимуляторами росту Емістим С та Вимпел.

Схема польового дослідю

№ п/п.	Варіант дослідю
1.	Контроль 1(без внесення)
2.	P ₆₀ K ₉₀
3.	N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀
4.	P ₆₀ K ₉₀ + стимулятор росту Емістим С
5.	N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ + стимулятор росту Емістим С
6.	P ₆₀ K ₉₀ + стимулятор росту Вимпел
7.	N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ + стимулятор росту Вимпел

У досліді проводилися наступні обліки, спостереження та аналізи. Визначали особливості росту та розвитку рослин люцерни першого року життя. Число азотфіксуючих бульбочок на коріннях люцерни визначали методом підрахунку їх на 10 рослинах кожного варіанту викопаних з послідуочим відмиванням коріння.

Урожайність зеленої маси люцерни визначали суцільно-подільночним методом з одночасним скошуванням та зважуванням [3,18].

Технологія вирощування люцерни за виключенням досліджуваних факторів була загальноприйнятою для правобережного Лісостепу України.

Дослід закладався у 2017-2018 роках безпокровний, суцільно-рядковий. Строк сівби – ранньо-весняний. Захист посівів люцерни від бур'янів, шкідників і хвороб здійснювали відповідно до існуючих зональних рекомендацій. Після збирання попередника проводили лушення стерні в два сліди і оранку на глибину 20-22 см. Потім проводили дві культивації з боронуванням; першу на глибину 8-10 см і передпосівну – на глибину загортання насіння.

У досліді вивчали: люцерну посівну (*Medicago Sativa L.*) сорту **Ярославна** - цінна, високоврожайна бобова культура, за вегетацію дає 3-4 укуси, на формування повноцінних укусів використовує відповідно 55, 30 і 40 днів, частка першого укусу в урожаї 40-50%, оптимальний строк збирання на зелений корм - фаза бутонізації-початок цвітіння, висота скошування - 5-6

см, отавність - висока, максимальна врожайність - 2-3 роки. Кормова якість люцерни посівної дуже висока, її охоче поїдають всі види худоби і птиця. У 100 кілограмах трави міститься 21,3 кормових одиниць і 4 кілограми перетравного протеїну, в сіні, відповідно 50,2 і 13,7. Норма висіву в чистому посіві 18 кг/га, а в сумішках 10,8 кг/га.

Характеристика препаратів.

Вимпел - комплексний природно-синтетичний препарат контактної системної дії для обробки насіння і вегетуючих рослин. Вміст мікроелементів: ПЕО - 770 г/кг, відмиті солі гумінових кислот - 30 г/кг. Норма витрат 0,3-0,5 кг/т.

Низькомолекулярні поліетиленоксиди легко проникають в тканини, виконуючи функцію транспортного агента для всіх препаратів. Прискорюють процеси росту і фотосинтезу; регулюють транспірацію і інтенсивність мінерального живлення. Продукти розпаду ПЕО - етаноламіни є елементами живлення рослинної клітини. Присутність відмитих солей гумінових кислот підсилює коренеутворення і покращує живлення, що сприяє активізації росту надземної частини рослин. Діючі речовини, що входять до складу стимулятора росту рослин підсилюють дію один одного і забезпечують препарату багатofункціональність. Тому він має властивості стимулятора росту, адаптоген, кріопротектори, термопротектором, антистрессанта, прилипає, інгібітора хвороб і активатора ґрунту.

Емістим С - продукт біотехнологічного вирощування грибів-епіфітів з кореневої системи лікарських рослин. Прозорий безбарвний водно-спиртовий розчин. Містить збалансований комплекс фітогормонів ауксинової, цитокінінової природи, амінокислот, вуглеводів, жирних кислот, мікроелементів. Збільшує енергію проростання і польову схожість насіння, стійкість рослин до хвороб (бурої іржі, кореневої гнилі і ін.) і стресових чинників (високих і низьких температур, засусі, фітотоксичному впливу пестицидів), підвищує урожай і покращує якість рослинної продукції. Застосовується на зернових, зернобобових, технічних, кормових, овочевих,

баштанних, плодово-ягідних культурах, декоративних і лісових деревах, чагарниках і квітах.

Хімічна група: Регулятор росту. Діюча речовина: комплекс фізіологічно активних сполук у 60% етиловому спирті. Препаративна форма: водний розчин. Термін реєстрації, до: 2018-12-31. Обробка насіння люцерни перед посівом, 15 мл/т, або для обприскування посівів – 15-20 мл/га.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Вплив стимуляторів росту та удобрення на продуктивність люцерни посівної

Найважливішою передумовою формування високопродуктивних агрофітоценозів є забезпечення рослин усіма необхідними елементами живлення. Управління продукційним процесом у польових умовах дозволяє реалізувати генетичний потенціал сорту в фенотипі. При цьому, особливо гостро стоїть питання забезпечення рослин азотом, який нерідко є лімітуючим фактором у мінеральному живленні рослин. Одним із шляхів вирішення цієї проблеми є інтенсифікація процесу біологічної азотфіксації, що дозволяє знизити концентрацію нітратів в урожаї та скоротити накопичення надмірної кількості азоту в навколишньому середовищі. Засвоєння атмосферного азоту і скорочення дефіциту рослинного білка безпосередньо пов'язано з урожайністю важливих сільськогосподарських культур – бобових рослин. Провідне місце серед них належить багаторічним травам, які є резервом біологізації польового кормовиробництва [16].

Одним із найважливіших серед основних технологічних прийомів вирощування, що найбільшою мірою впливає на ріст і розвиток сільськогосподарських культур, у т. ч. й зернових, є оптимізація живлення рослин. Особливе значення цьому питанню слід приділяти в останні роки у зв'язку з погіршенням основних показників родючості ґрунтів, коли вони поступово виснажуються та збіднюються на вміст елементів живлення, а органічні і мінеральні добрива вносять у недостатніх кількостях, за яких відновлення родючості ґрунтів не відбувається [4].

При сучасному вирощуванні кормової люцерни за посередніх врожаїв необхідність її удобрення часто ставиться під сумнів. Однак розраховане виробництво кормів вимагає науково обґрунтованої системи удобрення і є незамінною частиною технології. Удобрення люцерни визначається її біологічними особливостями, величиною планового врожаю, різновидом ґрунту тощо. Головна особливість люцерни – циклічний характер росту та розвитку. Протягом усього вегетаційного періоду в неї відростають та

розвиваються стебла і це відбувається протягом декількох років.

За сучасних умов аграріям не під силу підвищувати енергомісткість продуктивності багатьох сільськогосподарських культур, зокрема багаторічних трав: внесення мікро- та мікродобрих, забезпечення додаткового зволоження ґрунту, глибока оранка тощо. В зв'язку з цим необхідно вести пошук інших способів з меншими енергетичними витратами на вирощування та підвищення продуктивності агроценозів. Практичний досвід і наші дослідження свідчать, що 10-30% додаткового врожаю можна одержати завдяки обробці насінневого матеріалу або рослин у посівах рістрегулюючими речовинами.

Регулятори росту рослин – це природні або синтетичні сполуки, які використовують для обробки насіння чи рослин, щоб ініціювати активність процесів їх життєдіяльності і сприяють поліпшенню якісних показників рослин, підвищенню врожайності, полегшенню робіт зі збирання та зберігання врожаю. Спеціалісти запевняють, що регулятори росту рослин не є поживними речовинами, а виконують функцію управління ростом і розвитком рослин. Крім того, регулятори вітчизняного виробництва відзначаються високою екологічною безпечністю і пов'язане це з якістю сировини, з якої вони були виготовлені. Застосовують ці речовини як при обробці посівного матеріалу, так і обприскуванні рослин у період вегетації за норм витрати від кількох міліграмів до кількох грамів діючої речовини на одну тону насіння чи гектар посіву культури.

Виходячи з цього, нами було поставлено завдання оцінити доцільність обробки регулятором росту рослин за різного мінерального живлення та вивчити реакцію рослин люцерни на ці агрозаходи.

Умови для росту і розвитку люцерни посівної суттєво відрізнялись за температурним режимом, кількістю опадів та їх розподілом за вегетаційний період.

Екологічні умови включають комплекс факторів живої та неживої природи, які впливають на особливості росту і розвитку рослин. В агрономії

до основних з них належать температура, опади, освітленість, родючість та хімічний склад ґрунту, вплив бур'янів, шкідників, хвороб та інше. Основними факторами, які впливають на особливості росту і розвитку трав у рік сівби є температура та вологість, особливо порівняно з підпокривним ростом і розвитком трав. Проростання бобових багаторічних трав почалось практично одночасно – на 7 – 8-й день після сівби при середньодобовій температурі 16 °С і накопиченні суми активних температур 112 – 128 °С. Повні сходи всіх трав з'явилися на 11-й день при накопиченні 179 °С і середньодобовій температурі 17,3. У 2018 році середня добова температура повітря за вегетаційний період перевищила середню багаторічну на 1,1С°, а опадів випало 344 мм, розподіл яких упродовж вегетаційного періоду був досить нерівномірним. У червні та липні місячна норма опадів перевищувала середню багаторічну, що сприяло покращенню умов росту і розвитку рослин люцерни посівної.

В результаті досліджень, виявлено, що на контрольних ділянках без оброки насіння люцерни стимуляторами росту густота стояння рослин на 1м² на період повних сходів становила 408 шт./м², тоді як на ділянках де вносились мінеральні добрива в нормі P₆₀K₉₀ і перед посівом люцерни насіння оброблялось стимуляторами росту Емістим С та Вимпел кількість рослин люцерни посівної була більшою і становила 432-434 шт./м². Найбільша густота стояння рослин люцерни була на ділянках де вносились мінеральні добрива в нормі N₆₀P₆₀K₉₀ + Вимпел, густота була в межах 453 шт./м², що більше ніж на контролі на 45 рослин/м². За період вегетації на контрольних ділянках (без внесення) випало рослин люцерни в порівнянні з повними сходами на 18,2%. Найменша кількість рослин люцерни випало на ділянках де насіння люцерни перед посівом оброблялось стимуляторами росту та вносились мінеральні добрива в нормі N₆₀P₆₀K₉₀. При входженні в зиму кількість рослин люцерни посівної була в межах 391 шт./м² (Табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Густота сходів рослин люцерни посівної першого року життя в безпокровних посівах залежно від стимуляторів росту та мінеральних добрив

№	Варіанти	Повні сходи, шт./м ²	Кількість рослин під час		При входженні в зиму	
			першого укосу	другого укосу	шт./м ²	% від сходів
1.	Контроль 1 (без внесення)	408	392	368	334	81,8
2.	P ₆₀ K ₉₀	428	414	386	356	83,2
3.	P ₆₀ K ₉₀ + Емістим С	432	417	388	360	83,3
4.	P ₆₀ K ₉₀ + Вимпел	434	419	391	363	83,6
5.	N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	448	439	414	384	85,7
6.	N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ + Емістим С	450	442	417	387	86,0
7.	N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ + Вимпел	453	444	420	391	86,3

Таким чином, стимулятори росту та мінеральні добриво суттєво впливають на густоту стояння рослин люцерни посівної.

Важливим показником росту рослин люцерни є її висота. Висота рослин люцерни може залежати від багатьох чинників, зокрема строків проведення посіву, наявності поживних елементів в ґрунті, наявності вологи, кліматичних особливостей тощо. Спостереження за розвитком рослин люцерни показали, що при безпокровній весняній сівбі вони проходять повний цикл вегетації від фази кінця бутонізації до початку цвітіння.

Висота рослин є одним з варіабельних показників, які визначають укісну стиглість та кормову продуктивність люцерни посівної. Вона залежить від погодних умов вегетаційного і зимового періодів та накопичення запасних поживних речовин у кореневій шийці перед зимівлею. Для визначення росту рослин у висоту ми проводили виміри перед кожним укосом у всі роки досліджень. Спостереження показали, що висота рослин

люцерни змінювалася як за роками, так і за укосами протягом вегетаційного періоду і залежала від рівня мінерального удобрення, біопрепаратів та сортових особливостей люцерни посівної. Інтенсивність росту рослин люцерни посівної у висоту від першого до другого року, в основному, обумовлювалася режимом живлення та погодними умовами вегетаційних періодів, висота складала по досліду 43,1-80,0 см. Дослідженнями встановлено, що найнижчими рослини люцерни були у перший рік життя, коли висота травостою змінювалася за укосами та залежно від факторів, що вивчалися. Так, висота рослин люцерни у перший рік використання перед укосами на контрольних ділянках становила від 43,1 до 49,5 см. На ділянках де насіння оброблялось стимуляторами росту та вносились мінеральні добрива люцерна характеризувалася інтенсивним ростом рослин у висоту, досягаючи максимальних значень – 44–80,0 см. Інтенсивніше в усі роки досліджень люцерна зростала в першому весняному укосі, коли за більш низьких температур лінійний ріст прискорювався, а розвиток рослин сповільнювався. Надалі, за наростання літніх температур, період між укосами скорочувався майже вдвічі, рослини люцерни розвивалися швидше, а ріст у висоту сповільнювався. Так, в середньому за роки проведення досліджень рослини люцерни у другому укосі були нижчими залежно від варіанту на 6,0–8,7 см у порівнянні з першим. Висота рослин люцерни значно змінювалася.

Аналізуючи результати досліджень, можна констатувати, що реакція люцерни на мінеральні добрива та стимулятори росту була різною і змінювалася за роками та укосами. Виявлено, що у перший рік використання найінтенсивніший ріст рослин спостерігався на ділянках за внесення $N_{60}P_{60}K_{90}$ та обробки насіння люцерни перед посівом стимулятором росту Вимпел, коли їх висота в першому укосі склала 59,3 см, тоді як у рослин на інших ділянках вона знаходилася в межах 50,5–57,4 см. Найменшу висоту рослини люцерни мали у другому укосі на контрольних ділянках - 43,1 см (Табл. 2.2).

Таблиця 2.2

Висота рослин люцерни в агрофітоценозах залежно від стимуляторів росту та мінеральних добрив, см

№	Варіанти	Перший рік життя (2017 р.)			Другий рік життя (2018 р.)			В середньому за два роки
		I укіс	II укіс	середнє	I укіс	II укіс	середнє	
1.	Контроль 1 (без внесення)	49,5	43,1	46,3	65,2	56,9	61,1	53,7
2.	P ₆₀ K ₉₀	50,6	44,0	47,3	76,2	59,4	67,8	57,6
3.	P ₆₀ K ₉₀ + Емістим С	55,4	44,3	49,9	76,8	61,3	69,1	59,5
4.	P ₆₀ K ₉₀ + Вимпел	56,4	44,6	50,5	77,0	61,9	69,5	60,0
5.	N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	57,3	45,1	51,2	78,7	64,5	71,6	61,4
6.	N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ + Емістим С	57,4	45,3	51,4	79,4	65,3	72,4	61,9
7.	N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ + Вимпел	59,3	47,1	53,2	80,0	65,4	72,7	62,9

Головна особливість люцерни – циклічний характер росту та розвитку. Протягом усього вегетаційного періоду в неї відростають та розвиваються стебла і це відбувається протягом декількох років. Рослини люцерни здатні забезпечувати свою потребу в азоті за рахунок симбіозу з бульбочковими бактеріями. Їх кількість та маса з роками життя люцерни підвищується за умов послідовної технології вирощування. На цій основі внесення фосфорних та калійних добрив, як підживлення, балансує оптимальне співвідношення елементів живлення і сприяє максимальній для умов року реалізації потенціалу врожайності.

У формуванні травостою та його продуктивності важлива роль належить пагоноутворенню та інтенсивності росту рослин. Нашими спостереженнями відмічено, що кількість пагонів у значній мірі залежить від

гідротермічних умов та забезпечення елементами живлення. Найбільше пагонів сформувалось при комплексному застосуванні стимуляторів росту та мінеральних добрив. Динаміка пагоноутворення в роки досліджень показала, що на другому році використання сформувався траврстій з найбільшою кількістю пагонів на всіх варіантах досліду. Інтенсивність росту рослин також залежала від гідротермічних умов та досліджувальних факторів.

Продуктивність є основним результативним показником наукового досліду. Він є наслідком різнобічного впливу на вид продукційного процесу різних агротехнічних прийомів і факторів. Щодо урожайності, то це дія комплексу умов росту та розвитку на рослини яка проявляється в зміні параметрів елементів їх продуктивності.

Дослідженнями встановлено, що застосування стимуляторів росту та мінеральних добрив сприяли підвищенню врожаю зеленої маси, виходу сухої речовини та якості корму в будь-яких умовах зволоження. Найбільш ефективним було удобрення в нормі $N_{60}P_{60}K_{90}$ та примінення стимулятора росту Вимпел. Так, в середньому за два роки досліджень урожайність зеленої маси люцерни посівної була в межах 23,2 т/га, тоді як на контрольних ділянках даний показник врожайності зеленої маси був на рівні 14,78 т/га (Табл. 3.3).

Основним показником якості корму є його поживність, під якою розуміють комплексний показник, який характеризує властивість корму задовольняти потребу тварин в енергії та поживних речовинах. Корми оцінюють за загальною енергетичною поживністю – це кормова одиниця, крохмальний еквівалент і ін.; енергетичною поживністю – обмінна енергія, перетравна, чиста енергія; протеїновою поживністю; мінеральною поживністю; вітамінною поживністю.

Таблиця 3.3

Урожайність зеленої маси люцерни посівної залежно від способів

удобрення та стимуляторів росту, т/га

№	Варіанти	Перший рік життя (2017 р.)			Другий рік життя (2018 р.)			В середньому за два роки
		I укіс	II укіс	середнє	I укіс	II укіс	середнє	
1.	Контроль 1 (без внесення)	12,51	6,02	9,27	25,23	15,34	20,29	14,78
2.	P ₆₀ K ₉₀	14,01	8,11	11,06	32,82	18,11	25,47	18,27
3.	P ₆₀ K ₉₀ + Емістим С	14,35	8,67	11,51	33,43	19,78	26,59	19,05
4.	P ₆₀ K ₉₀ + Вимпел	14,40	8,92	11,66	34,00	20,67	27,34	19,50
5.	N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	15,62	10,23	12,93	37,45	23,31	30,38	21,66
6.	N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ + Емістим С	15,76	10,78	13,27	38,21	24,61	31,41	22,34
7.	N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ + Вимпел	16,01	11,54	13,78	39,50	25,00	32,25	23,02
	НІР ₀₅	2,1	1,9			2,1	2,2	

Загальну поживність різних кормів виражають кормовими одиницями. За одну кормову одиницю взято поживність 1 кг вівса середньої якості.

Аналізуючи таблицю 3.4. відмитимо, що на контрольних ділянках у середньому за два роки досліджень кількість сухої речовини становило 6,93 т/га, на ділянках де примінялися стимулятори росту та мінеральні добрива даний показник був в межах 8,55-11,35 т/га, а кормових одиниць 6,44-8,50 т/га. Найбільше кормових одиниць було у варіанті де насіння люцерни перед посівом оброблялось стимулятором росту Вимпел та вносились мінеральні добрива в нормі N₆₀P₆₀K₉₀, даний показник становив 8,50 т/га (Табл. 3.4)

Продуктивність люцерни посівної залежно від способів удобрення та стимуляторів росту за роками використання

№	Варіанти удобрення	Суха речовини, т/га			Кормові одиниці, т/га		
		2017 р.	2018 р.	середнє	2017 р.	2018 р.	середнє
1.	Контроль 1 (без внесення)	4,43	9,42	6,93	3,46	6,93	5,20
2.	P ₆₀ K ₉₀	5,41	11,68	8,55	4,23	8,65	6,44
3.	P ₆₀ K ₉₀ + Емістим С	5,62	12,72	9,17	4,39	9,56	6,98
4.	P ₆₀ K ₉₀ + Вимпел	5,73	13,20	9,47	4,48	10,39	7,44
5.	N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	6,41	14,62	10,52	5,00	10,83	7,92
6.	N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ + Емістим С	6,54	15,25	10,90	5,07	11,30	8,19
7.	N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ + Вимпел	6,69	16,00	11,35	5,15	11,85	8,50

Таким чином, відзначено підвищення ефективності стимуляторів росту при сумісному застосуванні із удобренням на посівах люцерни посівної на кормові цілі.

3.2. Вплив стимуляторів росту та мінеральних добрив на кількість бульбочкових бактерій в кореневій зоні люцерни посівної першого року життя

Люцерна, як і інші багаторічні бобові трави, володіє біологічною особливістю – симбіотичною азотфіксацією, завдяки якій вона здатна продукувати 20 – 30 ц/га і більше протеїну. До того ж протеїн люцерни порівняно дешевий і не потребує великих затрат невідновних видів енергії.

Розрахунки показують, що щорічно в світі загальний об'єм біологічної азотфіксації за рахунок різноманітних симбіотичних продуцентів складає приблизно 100 млн. т азоту, із них люцерни – 8 – 10 млн. т. [1].

Азотфіксуюча здатність у люцерни значно вища, ніж у інших бобових культур. По загальним матеріалам різних досліджень симбіотична азотфіксація 1 га посівів складає: люцерни – 250 – 400 кг/га, конюшини лугової – 150 – 300, однорічних бобових трав – 67 – 115 кг/га.

Посіви люцерни двохрічного використання залишають в ґрунті значну кількість кореневих та пожнивних залишків. Загальна їх маса в 0 – 30 см шарі може становити 50 ц/га і більше [2]. За два-три роки життя люцерна може накопичувати до 300–350 кг /га і більше азоту, до 80 кг фосфору і калію. Одновидові посіви до 55% біомаси утворюють в наземній частині, а сумішки – більше 50% залишають у ґрунті. Багаторічні бобові трави протягом вегетаційного періоду виділяють у ґрунт через кореневу систему таку кількість органічної речовини, яка дорівнює за масою наземній масі рослин [21].

Фіксація молекулярного азоту є важливим джерелом азотистих сполук у ґрунті, бо вона сприяє нагромадженню в ньому білкового та амінного азоту. Цей азот під впливом мікрофлори трансформується в доступні для рослин азотисті сполуки. Бобові рослини є продуцентами рослинного білка, вони в симбіозі з бульбочковими бактеріями фіксують молекулярний азот, трансформуючи його в амінокислоти і протеїн. Зменшити білковий дефіцит в продуктах харчування і кормах можна шляхом розширення посівів бобових культур або підвищення їх продуктивності. Розширення площ під культури обмежене господарською доцільністю, а тому більш перспективним є посилення азотфіксації, а через неї – і продуктивності бобових рослин. Одним із найбільш поширених заходів, направлених на підвищення азотфіксації та продуктивності бобових рослин, є їх інокуляція ефективними штамми бульбочкових бактерій [39].

Симбіотична азотфіксація бобових культур залежить від кількості бульбочок на корінні рослин. Бульбочки на коріннях люцерни появлялись на 18-20 день після сходів. Їх поява спочатку відмічається на головному корені, потім на бокових коріннях першого порядку і далі на бокових коріннях

більш вищих порядків. Бульбочкові бактерії починали свою діяльність при температурі ґрунту 15-17 °С, а максимальна азотфіксація відмічалась при температурі 19-20 °С, що припадало на період початку і повного цвітіння люцерни. Активні азотфіксуючі бактерії визначали по розовому кольору.

Аналізуючи табличні дані відмічаємо, що процес азотфіксації в кореневій зоні люцерни в залежності від інокуляції насіння протікає нерівномірно і залежить від кількості активних бульбочок на коріннях люцерни посівної. Так, на ділянках без обробки насіння люцерни стимуляторами росту кількість бульбочок на одній рослині нараховувалось 5 шт, активних було 3 штуки. Найбільша кількість активних бульбочок було відмічено на ділянках де використовували стимулятор росту Вимпел та вносились мінеральні добрива в нормі $N_{60}P_{60}K_{90}$ 9-11 шт на одній рослині люцерни.

Таблиця 3.5

Вплив стимуляторів росту та мінеральних добрив на кількість бульбочок на 1 рослині люцерни першого року використання(середнє 2017-2018 рр.)

Варіант	Кількість бульбочок, шт.	+/- до контролю %	Кількість активних бульбочок, шт.	+/- до контролю %
Контроль 1 (без внесення)	5	100	3	100
$P_{60}K_{90}$	7	140	5	167
$P_{60}K_{90}$ + Емістим С	9	180	6	200
$P_{60}K_{90}$ + Вимпел	10	200	7	233
$N_{60}P_{60}K_{90}$	10	200	8	267
$N_{60}P_{60}K_{90}$ + Емістим С	12	240	9	300
$N_{60}P_{60}K_{90}$ + Вимпел	14	280	11	367

Дещо менша кількість бульбочок та кількості активних бульбочок була відмічена на ділянках де не використовували стимулятори росту, кількість

активних бульбочок була дещо меншою і становила 7-10 шт. на одну рослину люцерни (Табл.3.5).

Дані результати досліджень варіантів збільшення кількості бульбочок, можна пояснити тим, що коренева система люцерни де приміняли стимулятори росту та мінеральні добрива була більш розвинута та розгалужена і приймала активну роль у життєдіяльності люцерни, підвищенні продуктивності її рослин.

Таким чином застосування стимуляторів росту та мінеральних добрив дає можливість отримати високу продуктивність зеленої маси люцерни в результаті стимуляції в кореневій зоні рослин та суттєве надходження поживних речовин на протязі вегетації люцерни.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Серед напрямів зростання ефективності виробництва в сільськогосподарських підприємствах, як один з основних розглядається його диверсифікація з метою максимального збільшення обсягів виходу продукції з високою питомою вагою доданої вартості. Це дозволить підвищити рівень інтенсифікації землеробства, помітно покращити соціальні стандарти життя сільського населення (за рахунок створення додаткових робочих місць), а також значно збільшити окупність витрат виробничих ресурсів і забезпечити стабільно високі темпи розвитку галузі. Важлива роль у покращенні існуючої сировинної структури реалізованої продукції сільськогосподарських підприємств належить прискоренню темпів розбудови галузі тваринництва. Проте, на сьогодні, рівень ведення тваринництва і сучасний стан кормовиробництва не відповідають вимогам економіки ринкового спрямування, потребують змін підходи до організації кормовиробництва та визначення стратегічних напрямів його ефективного функціонування [17, 21].

Сталий розвиток аграрного сектору, стабільне економічне зростання сільськогосподарського виробництва, що не призводить до істотних деградаційних змін навколишнього природного середовища, можуть бути забезпечені приведенням у відповідність економічних інтересів сільськогосподарських товаровиробників до екологічних вимог збереження довкілля. З огляду на це особливої актуальності набуває проблема підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва завдяки його екологізації, починаючи з організації раціонального використання природних ресурсів як основних засобів виробництва. Тому дуже важливим елементом господарської діяльності аграрних підприємств є врахування екологічних чинників з метою підвищення економічної ефективності сільськогосподарського виробництва та збереження агроєкосистем [62].

Вартість мінеральних добрив у структурі витрат на такі технології становить 40–45%, а іноді 50%. Урожайність визначається не стільки

сівозміною, скільки рівнем використання факторів інтенсифікації (мінеральних добрив і засобів захисту рослин) [42].

Нинішні екологічні проблеми вийшли на перший план у житті соціуму. Це пояснюється тим, а кілька порядків перевищує адаптаційні можливості еволюційних процесів у біосфері та існуючих живих організмів. Старі і нові джерела глобального забруднення зумовлюють знищення природних ресурсів. Керована законами ринку світова економіка постійно запроваджує в життя дедалі потужніші технології, які все більшою мірою руйнують довкілля. Про зростаюче навантаження на біосферу свідчить те, що світовий валовий продукт людства наприкінці 20 ст. збільшився порівняно з 1900р. у 330 разів. За останні 100 років ресурсоспоживання людства зросло майже в 100 разів [10].

Визначення стратегії екологічно збалансованого розвитку досягло високого рівня широкого визнання 1992 р. на другому Міжнародному форумі з навколишнього природного середовища і розвитку в Ріо-де-Жанейро, який вважають однією з найвидатніших подій ХХ століття. Стратегія ґрунтується на трьох складниках: розумному використанню екосистем, що передбачає їх збереження і відновлення; ефективній екологічній економіці (зростання не за рахунок збільшення використання природних ресурсів, а в результаті впровадження нових технологій, енергозбереження) і справедливому суспільстві.

Серед умов, які визначають ефективність агропромислового виробництва, важливе значення мають екологічні системи землеробства. Складовою частиною їх є сівозміни, ґрунтозахисні технології обробітку ґрунту, збалансовані системи удобрення, спрямовані на оптимізацію ґрунтових факторів, зменшення енергоресурсів і охорону навколишнього середовища від деградації і забруднення .

Тому важливо вибрати стратегію переходу до альтернативних систем ведення сільського господарства, визначити екологічну й економічну

складову впровадження екологічно орієнтованих систем сільського господарства [6].

Ефективність системи землеробства як комплексу організаційно-економічних, технологічних, технічних та соціальних заходів з більш інтенсивного використання сільськогосподарських угідь проявляється в одержанні максимальної кількості продукції з кожного гектару землі при мінімальних затратах матеріальних, трудових і фінансових ресурсів.

Проблема підвищення ефективності агропромислового виробництва – визначальний фактор економічного і соціального розвитку суспільства. Основним завданням сільського господарства є зростання і сталість сільськогосподарського виробництва, підвищення його ефективності з тим, щоб більш повно задовольнити потреби населення в продуктах харчування і промисловості в сировині, створити необхідні державні резерви сільськогосподарської продукції.

Ефективність виробництва як економічна категорія відображає дію об'єктивних законів, які виявляються в результаті виробництва. Вона є тією формою, в якій реалізується межа суспільного виробництва. Економічна ефективність показує кінцевий корисний ефект від застосування засобів виробництва і живої праці, а також сукупних їх вкладень. У зв'язку з цим необхідно розрізняти такі поняття, як ефект і економічна ефективність.

Ефект – це результат тих чи інших заходів, що здійснюються у сільськогосподарському виробництві. Він характеризується збільшенням урожайності сільськогосподарських культур, приростом продуктивності сільськогосподарських культур тварин. Ефективність сільського господарства включає не тільки співвідношення результатів і витрат виробництва, в ній відображається також якість продукції і її здатність задовольняти ті чи інші потреби споживача.

Впровадження у виробництво інтенсивних технологій вирощування люцерни на насіння обумовлює зростання затрат на всі технологічні операції. В умовах економічної нестабільності поряд з іншими

сільськогосподарськими культурами слід вирощувати багаторічні бобові трави, оскільки вони мають суттєві переваги: сприяють поновлюванню деградованої ріллі та підвищенню родючості ґрунту при зменшенні енерговитрат на одиницю продукції.

Екологізація сільськогосподарського виробництва, вимагає впровадження новітніх технологій, коригування норм висіву, способів посіву та строків підкошування, забезпечуючи при цьому відсутність негативного впливу на навколишнє середовище.

На даний час в економічно розвинутих країнах світу дедалі більше виявляють зацікавленість у мікробіологічних засобах інтенсифікації с.-г. виробництва – біологічних препаратах на основі відселекціонованих мікроорганізмів, інтродукція яких у кореневу зону рослин забезпечує їм умови комфортного розвитку. У зв'язку з цим виникає потреба у застосуванні агроприйомів, спрямованих на збільшення чисельності та активності агрономічно цінних мікроорганізмів у кореневій зоні рослин, поряд з внесенням у ґрунт поживних речовин (добрив). Одним із таких заходів є застосування в технологіях вирощування культурних рослин мікробних препаратів шляхом штучної бактеризації насіння. Цей прийом вирізняється малозатратністю і високою ефективністю.

Екологізація сільськогосподарського виробництва, вимагає покращення існуючих технологій їх застосування, відсутність негативного впливу на навколишнє середовище. Розрахунок економічної ефективності вирощування сільськогосподарської культури використовують для визначення найбільш оптимального варіанту вирощування, з точки зору економіки аграрного виробництва.

За даними багатьох авторів у світових масштабах відбувається подальше збільшення виробництва та використання азотних добрив, проте енерговитрати на виробництво, транспортування, зберігання та внесення добрив зростають значно швидше порівняно з підвищенням врожайів. Підвищення врожайності зернових культур в 2 рази потребує збільшення

сумарних затрат енергії в 10 раз, причому основна частка припадає на синтез азотних добрив. Крім енергетичної, існує й екологічна проблема застосування високих доз азотних добрив. Тому на даний час потрібно приділяти велику увагу тим культурам, які здатні накопичувати мінеральний азот в ґрунті.

Таким чином, зупинити руйнівні процеси можливо лише шляхом біологізації агрофітоценозів, в основі якої має бути збільшення посівів зернобобових культур та бобових трав.

Показники економічної ефективності використання агротехнічних заходів визначались нами на основі вартості додаткового за цінами, які склались на кінець аналізованого періоду і даних про затрати на впровадження досліджуваних заходів. До яких входили: вартість насіння та витрати на посів; заробітна плата з нарахуваннями; амортизаційні відрахування на техніку по захисту рослин, вартість паливно-мастильних матеріалів, а також витрати на збирання додаткової продукції.

Результати досліджень показують, що економічна ефективність проведення досліджуваних заходів знаходиться в прямій залежності від їх застосування, вартості препаратів та збереженого врожаю.

Матеріальна ефективність використання технологічних заходів досягається при умові виконання всіх технологічних вимог. В сучасному землеробстві ще залишаються далеко не використані резерви збільшення виробництва продукції рослинництва за рахунок забезпечення поживними елементами. В умовах сучасних ринкових відносин серед великої кількості сортів перевагу мають ті, які найбільш адаптовані до даних умов.

Розрахунок економічної ефективності вирощування сільськогосподарської культури використовують для визначення найбільш оптимального варіанту вирощування, з точки зору економіки аграрного виробництва.

Вирощування люцерни посівної потребує значних матеріальних витрат, тому суттєво впливає на ефективність вирощування врожаю зеленої

маси люцерни. Економічну ефективність впливу застосування стимуляторів росту та мінеральних добрив характеризують наступні основні показники:

1. Вихід кормових одиниць, т/га.
2. Вартість валової продукції, грн.
3. Виробничі затрати, в тому числі додаткові, грн.
4. Собівартість 1т. корм. одиниці, грн.
5. Чистий прибуток, грн.
6. Рівень рентабельності.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування люцерни посівної в залежності від дії стимуляторів росту та мінеральних добрив з 1 га (середнє за 2017-2018 рр.)

№	Варіанти	Вихід кормових одиниць т/га	Вартість валової продукції, грн.	Виробничі витрати, грн.	Собівартість 1 т к.од,грн.	Умовно-чистий прибуток, грн	Рівень рентабельності, %
1.	Контроль 1 (без внесення)	5,20	4160	2600	500	1560	60,0
2.	P ₆₀ K ₉₀	6,44	5152	3000	466	2152	71,7
3.	P ₆₀ K ₉₀ + Емістим С	6,98	5584	3200	459	2384	74,5
4.	P ₆₀ K ₉₀ + Вимпел	7,44	5952	3200	430	2752	86,0
5.	N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	7,92	6336	3300	417	3036	92,0
6.	N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ + Емістим С	8,19	6552	3400	415	3152	92,7
7.	N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ + Вимпел	8,50	6800	3400	400	3400	100,0

Вихідні дані для розрахунку показників, ми брали з нормативної технологічної документації по вирощуванні люцерни. При розрахунках вартості основної продукції використовували біржову ціну на основну продукцію на момент її реалізації.

Підрахунки показали, що вартість валової продукції у варіанті де використовували стимулятор росту Вимпел та мінеральні добрива в нормі $N_{60}P_{60}K_{90}$ була на рівні 6800 грн., умовно чистий прибуток 3400 грн./га, а рівень рентабельності становив 100% (Табл. 4.1).

Таким чином, для збільшення продуктивності люцерни посівної та економічних показників, потрібно в технології вирощуванні люцерни застосовувати обробку насіння люцерни перед посівом стимулятором росту та вносити мінеральні добрива.

ВИСНОВКИ

1. Найбільша густина стояння рослин люцерни була на ділянках де вносились мінеральні добрива в нормі $N_{60}P_{60}K_{90}$ + Вимпел, густина була в межах 453 шт./м², що більше ніж на контролі на 45 рослин/м². Найменша

кількість рослин люцерни випало на ділянках де насіння люцерни перед посівом оброблялось стимуляторами росту та вносились мінеральні добрива в нормі $N_{60}P_{60}K_{90}$. При входженні в зиму кількість рослин люцерни посівної була в межах 391 шт./м².

2. Дослідженнями встановлено, що найнижчими рослини люцерни були у перший рік життя, коли висота травостою змінювалася за укосами та залежно від факторів, що вивчалися. Так, висота росли люцерни уперший рік використання перед укосами на контрольних ділянках становила від 43,1 до 49,5 см. В середньому за роки проведення досліджень рослини люцерни у другому укосі були нижчими залежно від варіанту на 6,0–8,7 см у порівнянні з першим укосом.

3. Застосування стимуляторів росту та мінеральних добрив сприяли підвищенню врожаю зеленої маси, виходу сухої речовини та якості корму в будь-яких умовах зволоження. Найбільш ефективним було удобрення в нормі $N_{60}P_{60}K_{90}$ та примінення стимулятора росту Вимпел. Так, в середньому за два роки досліджень урожайність зеленої маси люцерни посівної була в межах 23,2 т/га, тоді як на контрольних ділянках даний показник врожайності зеленої маси був на рівні 14,78 т/га.

4. На контрольних ділянках у середньому за два роки досліджень кількість сухої речовини становило 6,93 т/га, на ділянках де примінялися стимулятори росту та мінеральні добрива даний показник був в межах 8,55-11,35 т/га, а кормових одиниць 6,44-8,50 т/га. Найбільше кормових одиниць було у варіанті де насіння люцерни перед посівом оброблялось стимулятором росту Вимпел та вносились мінеральні добрива в нормі $N_{60}P_{60}K_{90}$, даний показник становив 8,50 т/га.

5. На ділянках без обробки насіння люцерни стимуляторами росту кількість бульбочок на одній рослині нараховувалось 5 шт, активних було 3 штуки. Найбільша кількість активних бульбочок було відмічено на ділянках де використовували стимулятор росту Вимпел та вносились мінеральні добрива в нормі $N_{60}P_{60}K_{90}$ - 9-11 шт. на одній рослині люцерни.

6. Вартість валової продукції у варіанті де використовували стимулятор росту Вимпел та мінеральні добрива в нормі $N_{60}P_{60}K_{90}$ була на рівні 6800 грн., умовно чистий прибуток 3400 грн./га, а рівень рентабельності становив 100%.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для підвищення продуктивності агроценозів люцерни посівної пропонується сільськогосподарським підприємствам Вінницької області перед посівом культури обробляти насіння стимулятором росту Вимпел в

нормі витрати 0,5 л/т та вносити мінеральні добрива в нормі $N_{60}P_{60}K_{90}$, що сприятиме збору сухої речовини за два роки використання люцерни в межах 11,35 т/га та збору кормових одиниць на рівні 8,50 т/га.

Дані заходи дозволять отримати умовно чистий прибуток на рівні 3400 грн/га, та рівень рентабельності 100%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Архипенко Ф. М. Видовий склад та продуктивність травосумішок залежно від інтенсивності використання і удобрення в північному Лісостепу. Вісник Полтавського сільськогосподарського інституту. 2000. № 6. С. 7–11.

2. Ахламова Н. М., Тебердиев Д. М., Кулаков В. А. Теория и практика укосно-пастбищного использования луговых травостоїв. Кормопроизводство. 1998. № 6. С. 17–20.
3. Бабич А. О. Методика проведення дослідів по кормовиробництву. Вінниця. 1994. 96 с.
4. Балюк С. А., Медведєв В. В. Підсумки діяльності Українського товариства ґрунтознавства та агрохіміків у 2010–2014 рр. і актуальні завдання на перспективу. Агрохімія і ґрунтознавство. 2015. Спец. Вип. С. 3–17.
5. Боговін А. В., Макаренко П. С., Кургак В. Г., та ін. Довідник по сіножатях і пасовищах. За ред. А.В. Боговіна. К. Урожай. 1990. 208 с.
6. Бегеулов М. Ш. Повышение плодородия почв. Аграрна наука. 2002. №6. С. 12-13.
7. Бугайов В. Д., Горенський В. М. Рівень гетерозису за кормовою та насінневою продуктивністю у гібридів (F3) люцерни за умов підвищеної кислотності ґрунту. Корми і кормовиробництво. 2018. Вип. 85. С. 3-12.
8. Бугайов В. Д., Горенський В. М. Перспективні селекційні номери люцерни посівної за умов підвищеної кислотності ґрунту. Корми і кормовиробництво. 2016. Вип. 82. С. 3-9.
9. Брунь І. М. Вплив погодних факторів на ріст, розвиток і формування урожаю листостеблової маси еспарцету піщаного в умовах правобережного Лісостепу. Корми і кормовиробництво. 2007. Вип. 59. С.71–76.
10. Виговська Т. В. Релігійні аспекти у процесі формування екологічної свідомості особистості. Екологічний вісник. №3. 2010. С. 23-24.
11. Вожегова Р. А. Голобородько С. П., Сахно П. В. та ін. Ресурсоощадні технології вирощування люцерни на насіння в південному Степу України. Херсон. Атлант. 2012. С. 8.
12. Гавриш С. Л. Ефективність інокуляції обрушеного насіння еспарцету. Вісн. Сумського НАУ: серія "Агрономія і біологія". 2016. Вип. 2 (31). С. 120–124.

13. Гетман Н. Я., Векленко Ю. А., Ткачук Р. О. Формування екологічно стійких агрофітоценозів люцерни посівної залежно від умов вирощування. Корми і кормовиробництво. 2018. Вип. 84. С. -70-75
14. Голунова Л. А. Регуляція продукційного процесу *Glycine max* L. за дії ретардантів. Актуальні проблеми сучасної біології та методики її викладання: зб. наук. праць звітної наукової конференції викладачів за 2016-2017 н.р. - Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД». 2017. С. 332-347.
15. Демидась Г. І., Квітко Г. П., Ткачук О. П. та ін. Багаторічні бобові трави, як основа природної інтенсифікації кормовиробництва. За ред. Демидась Г. І., Квітко Г. П. Навч. посіб. Київ. 2013. 322 с.
16. Демидась Г. І., Голубєв К. В. Вплив удобрення та застосування біопрепаратів на висоту рослин люцерни посівної. Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН.» Вип. 3-4. 2011. С. 137-146.
17. Демидась Г. І., Демцюра Ю. В. Економічна ефективність вирощування сумішей люцерни і злакових трав залежно від їх складу, способу сівби та рівня удобрення. Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН». Вип. 1. 2016. С. 123-132.
18. Демидась Г. І., Івановська Р. Т., Коваленко В. П. та ін. Показники органогенезу і продуктивність люцерни посівної залежно від строку сівби та покровної культури. Корми і кормовиробництво. 2010. Вип. 66. С.183-188.
18. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. Агропромиздат. 1985. 315 с.
20. Ельчанинова Н. Н. Экологическая роль смешанных посевов в стабилизации кормопроизводства Поволжья. Кормопроизводство. №2. 2009. С. 5-9.
21. Зезюков Н. И., Дедов А. В. Харьковский Г.О. Роль многолетних трав в повышении плодородия черноземов. Кормопроизводство. 2000. №7. С.14–18.
22. 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. 75.1. С. 62 – 63.

23. Жаринов В. И., Клюй В. С. Люцерна. 2-е изд. переработ. и доп. К.: Урожай. 1990. 320 с.
24. Жарінов В. І. Основні шляхи розвитку насінництва люцерни. Вісник с.-г. науки. 1980. №11. С. 30-34.
25. Іутинська Г., Воцелко С., Голобородько С. Гумус при сидерації зрошувальних чорноземів півдня. Агро Перспектива. №10. 2009. С. 74-76.
26. Квітко Г. П., Сікора Ф. В. Підвищення якості врожаю кормових культур. К.: Урожай. 1979. 104 с.
27. Коць С.Я. Фізіологічні основи підвищення насінневої продуктивності люцерни. Физиология и биохимия культурных растений. 2000. Т. 32. №3. С.163-170.
28. Коноваленко Л. І., Моргун В. В., Петренко К. В. Ефективність різних регуляторів росту рослин та біопрепаратів в умовах степу. Агроєкологічний журнал. 2013. № 3. С. 51–56.
29. Кравченко В. А., Гаврись І. Л. Вплив регуляторів росту рослин на посівні якості насіння помідора. Науковий вісник НАУ. 2005. Вип. 84. С. 105-108.
30. Кравченко В. А., Гаврись І. Л. Вплив регуляторів росту рослин на ростові процеси розсади помідора. Науковий вісник НАУ. 2006. Вип. 100. С. 142-148.
31. 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.
32. Корсун С. Г., Буслаєва Н. Г., Камінська В. В. та ін. Особливості формування врожаю культур ланки зерно просапної сівозміни залежно від удобрення в умовах Правобережного Лісостепу. Збірник наукових праць ННЦ “Інститут землеробства НААН”. Вип. 3. 2014. С. 10-16.
33. Лихочвор В. В. Рослинництво. Технологія вирощування сільськогосподарських культур. К.: Центр навчальної літератури. 2004. 808с.
34. Лихочвор В. В. Мінеральні добрива та їх застосування. Львів: НВФ «Українські технології». 2008. 312 с.

35. Лупенко Ю. О., Месель-Веселяка В. Я. Стратегічні напрями розвитку сільського господарства України на період до 2020 року. К.: ННЦ «ІАЕ». 2012. 182 с.
36. Носко Б. С. Медведев В. В., Кисель В. И. Перспективы и проблемы развития биологического земледелия на Украине. Земледелие. 1991. № 12. С. 41–44.
37. Окрушко С. Є. Вплив стимулятора росту Вимпел на врожайність моркви. Збірник наукових праць ВНАУ. Сільське господарство та лісівництво. 2018. Вип.8. С. 74-81.
38. Іщенко Т. Д., Копитко П. Г., Грицаєнко З. М., та ін. Біолого-екологічні основи формування продуктивності сільськогосподарських культур при засуванні хімічних і біологічних засобів. Збірник наукових праць УДАУ, Основи формування продуктивності с.-г. культур за інтенсивних технологій вирощування. Київ. 2008. 792 с.
39. Пацко О. В., Гончар Ю. О., Паршикова Т. В. Перспективність використання азотфіксуючих мікроорганізмів та водоростей для підтримання екологічно стійких агроєкосистем. Агроєкологічний журнал. №2. 2009. С.82-86.
40. Паламарчук В. Д., Поліщук І. С., Венедіктов О. М. Системи сучасних інтенсивних технологій у рослинництві. Вінниця. ФОП Данилюк В. Г. 2011. 432 с.
41. Петриченко В. Ф., Квітко Г. П. Польове травосіяння в системі конвеєрного виробництва кормів в Україні. Вісник аграрної науки. № 3. 2004. С. 30-32.
42. Петриченко В. Ф., Лихочвор В. В. Сучасні технології у рослинництві в історичному ракурсі і світлі євроінтеграційних викликів. Вісник аграрної науки. 2017. №9. С. 5-10.
43. Петриченко В. Ф., Гетман Н. Я. Фактори підвищення продуктивності агрофітоценозів багаторічних бобових трав в умовах Лісостепу Правобережного. Корми і кормовиробництво. 2018. Вип. 84. С. 3-12.

44. 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.
45. Петриченко В. Ф., Квітко Г. П. Люцерна з новими якостями для культурних пасовищ. К. Аграр. наука. 2010. 96 с.
46. Петков В. В. Зимове виживання рослин люцерни при нетипово пізньому посіві. Корми і кормовиробництво. 2008. Вип. 62. С. 9-14.
47. Поливаний С. В., Кур'ята В. Г. Дія емістиму С на морфогенез та насінневу продуктивність маку олійного. Наукові записки Тернопільського нац. пед. у-ту ім. В. Гнатюка. Серія Біологія. 2015. Вип. 1(62). С. 117-123.
48. Сальник В. П. Особливості формування і функціонування симбіозу «*Rhizobium meliloti* – люцерна» та шляхи підвищення його продуктивності: дис. канд. с.-г. наук: 03.00.07. УААН. Інститут сільськогосподарської мікробіології. Чернігів. 2001. 146 с.
49. Салихов А. С. Сабибуллин Р. Г., Шайтанов О. Л. Многолетние травы в кормовых и полевых севооборотах. Кормопроизводство. 1998. № 1. С. 18–20.
50. Събев В., Пачев И. Экономическая оценка внесения минерального удобрения и обработки почвы для люцерны на корм. Вісник Харківського національного аграрного університету імені В. В. Докучаєва. Х. 2008. № 2. С. 193-200.
51. Тараріко О. Г., Фролова О. М., Яцик А. В. та ін. Проблеми спустелення та деградація земель. Агроекологічний журнал. №2. 2007. С. 28-33.
52. Ткачук О. О. Екологічна безпека та перспективи застосування регуляторів росту рослин. Вісник Вінницького політехнічного інституту. Вінниця. ВНТУ. 2014. № 3. С. 41-44.
53. Ткачук О. П. Екологічні особливості росту і розвитку бобових багаторічних трав у рік сівби за безпокровного вирощування. Корми і кормовиробництво. 2015. Вип. 81. С. 52-58.

54. Ткачук О. П. Кормовий потенціал бобових багаторічних трав у рік безпокритої сівби за оптимальних екологічних умов. Корми і кормовиробництво. 2018. Вип. 84. С. 91-96.
55. Ткаченко М. А., Драч Ю. О. Видове генотипне співвідношення елементів живлення як основа оптимізації удобрення сільськогосподарських культур. Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН». Вип. 1. 2016. С. 27-35.
56. Циганський В. І. Вплив агроекологічних умов на ріст і розвиток люцерни посівної. Корми і кормовиробництво. 2013. Вип. 77. С. 48–53.
57. Чекель Е. И. Крицкий М. Н., Мороз М. Б. Современные ресурсосберегающие технологии производства растениеводческой продукции в Белоруси. Сб. науч. матер., 2-изд., перераб. РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию». Минск. ИВЦ Минфина. 2007. С. 225–235.
58. Шевель І. В. Вплив добрив на продуктивність і деякі показники якості люцерни при вирощуванні її на зрошуваному чорноземі південному. Таврійський науковий вісник. Херсон: ННБК «Херсонський агроуніверситет». 2003. Вип. 25. С. 65-69.
59. Шевчук О. А., Голунова Л. А., Ткачук О. О. та ін. Перспективи застосування синтетичних регуляторів росту інгібіторного типу у рослинництві та їх екологічна безпека. Корми і кормовиробництво. 2018. Вип. 84. С. 86-91.
60. Шевчук О. А. Дія регуляторів росту рослин на карпогенез та показники насінневої продуктивності цукрового буряка. Збірник наукових праць ВНАУ. Сільське господарство та лісівництво. 2017. Вип.7. С. 62-69.
61. Шевченко П. Д. Интенсивная технология возделывания многолетних трав на корм. М. Росагропромиздат. 1990. 256 с.
62. Шкуратов О. І. Оцінка впливу екологічних чинників на економічні показники аграрного виробництва. Вісник аграрної науки. 2018. №3 (780). С. 51-55.

ДОДАТКИ