

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет

Кафедра рослинництва

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

Полінкевич Дмитро Володимирович

УДК 631.559:633.37:631.51

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**Формування врожайності зеленої маси козлятнику
східного залежно від елементів технології вирощування**

201 «Агрономія»

Подається на здобуття освітнього ступеня «Магістр»
кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання
ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне
джерело

Д. В. Полінкевич

(підпис, ініціали та прізвище здобувача вищої освіти)

Керівник роботи
Стоцька Світлана Василівна
кандидат с.-г. наук, доцент

Житомир – 2021

АНОТАЦІЯ

Полінкевич Д. В. «Формування врожайності зеленої маси козлятнику східного залежно від елементів технології вирощування». – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 201 «Агрономія». Поліський національний університет, м. Житомир, 2021 р.

У кваліфікаційній роботі представлені результати досліджень з вивчення продуктивності козлятнику східного залежно від впливу мінеральних добрив.

Дослідження показали, що впродовж 2020–2021 рр. найбільша висота рослин козлятнику східного у першому укосі 140 см і в другому укосі 127 см відмічена на варіанті з внесенням мінерального добрива в дозі $N_{45}P_{45}K_{45}$.

Максимальну густоту рослин козлятнику східного 390 шт./м² забезпечив удобрений варіант ($N_{45}P_{45}K_{45}$).

У середньому за роки досліджень максимальну площу листової поверхні 62,0 (I укіс) і 49,8 (II укіс) тис.м²/га забезпечив варіант з внесенням мінерального добрива в дозі $N_{45}P_{45}K_{45}$ (у фазу цвітіння).

На варіанті з внесенням мінеральних добрив в дозі $N_{45}P_{45}K_{45}$ показники з накопичення корневих решток у фазу гілкування зросли на 35,1, 30,0 і 17,3 ц/га більше ніж на контролі (середнє за роками).

Максимальну продуктивність зеленої маси козлятнику східного 35,7 т/га забезпечив варіант з нормою внесення добрив $N_{45}P_{45}K_{45}$.

Максимальний рівень рентабельності 115,6 % і чистий прибуток 10669,8 грн/га отримали на удобреному варіанті ($N_{45}P_{45}K_{45}$).

Перспективи подальших досліджень плануємо зосередити на вивченні впливу сортових особливостей на продуктивність козлятнику східного.

Ключові слова: *козлятник східний, дози мінеральних добрив, висота і густота рослин, забур'яненість травостою, площа листової поверхні, кореневі рештки, вихід сухої речовини, кормові одиниці, перетравний*

протеїн, забезпеченість кормової одиниці перетравним протеїном, урожайність листостеблової маси, економічна ефективність.

Polinkevich D.V. "Formation of green mass yield of eastern goatweed depending on the elements of cultivation technology". - Qualification work on the rights of the manuscript.

Qualification work for the master's degree in specialty 201 "Agronomy". Polissya National University, Zhytomyr, 2021.

The qualification work presents the results of research to study the productivity of eastern goatweed depending on the impact of mineral fertilizers.

Studies have shown that during 2020–2021, the highest plant height of eastern goatweed in the first slope of 140 cm and in the second slope of 127 cm was observed in the variant with the application of mineral fertilizer at a dose of $N_{45}P_{45}K_{45}$.

The maximum density of plants of the eastern goat 390 pieces / m² was provided by the fertilized variant ($N_{45}P_{45}K_{45}$).

On average, over the years of research, the maximum leaf surface area of 62.0 (I slope) and 49.8 (II slope) thousand m² / ha was provided by the variant with the application of mineral fertilizer at a dose of $N_{45}P_{45}K_{45}$ (during the flowering phase).

In the variant with the application of mineral fertilizers at the dose of $N_{45}P_{45}K_{45}$, the indicators of accumulation of root residues in the branching phase increased by 35.1, 30.0 and 17.3 c / ha more than in the control (average over the years).

The maximum productivity of the green mass of the eastern goat grove of 35.7 t / ha was provided by the variant with the fertilizer application rate $N_{45}P_{45}K_{45}$.

The maximum level of profitability of 115.6% and a net profit of 10669.8 UAH / ha were obtained on the fertilized version ($N_{45}P_{45}K_{45}$).

Prospects for further research are planned to focus on studying the impact of varietal characteristics on the productivity of the eastern goat.

Key words: *eastern goatweed, doses of mineral fertilizers, height and density of plants, weed infestation, leaf surface area, root residues, dry matter yield, feed units, digestible protein, feed unit supply of digestible protein, leaf mass yield, economic efficiency.*

ЗМІСТ

Анотація.....	2
Зміст.....	5
Вступ	6
Розділ 1. Аналітичний огляд літератури	8
1.1. Значення та використання козлятнику східного.....	8
Розділ 2. Місце, умови та методика проведення досліджень.....	12
Розділ 3. Основна експериментальна частина.....	13
3.1. Агротехніка вирощування козлятнику східного в умовах СВК «Ружинський».....	13
3.2. Вплив удобрення на врожайність зеленої маси козлятнику східного.....	14
3.3. Економічна ефективність вирощування козлятнику східного.....	24
Висновки та пропозиції виробництву.....	25
Список використаної літератури.....	26
Додатки.....	31

ВСТУП

В сучасних умовах одним із пріоритетних напрямлень укріплення кормової бази повинно бути підвищення якості кормів, які нерозривно пов'язані зі збільшенням частки високобілкових культур (люцерна, козлятник східний), які характеризуються високою екологічною пластичністю.

Крім того, багаторічні трави володіють середоутворюючим потенціалом, покращують фітосанітарний стан і волого-фізичні властивості ґрунту, а також збагачують його органічною речовиною. Бобові трави в енергозберігаючій системі землеробства виступають в ролі основної культури. Вони не тільки зберігають і підвищують родючість ґрунту, але і здатні забезпечувати високоякісний білок без внесення мінеральних азотних добрив [19].

Тому створення і використання травостоїв козлятнику східного в умовах Полісся являється актуальним питанням.

Мета роботи полягає у визначенні особливостей висоти, густоти рослин козлятнику східного та формування врожайності зеленої маси залежно від удобрення.

Завданням досліджень було визначити продуктивність травостою козлятнику східного залежно від удобрення.

Об'єкт дослідження: процес формування урожайності зеленої маси козлятнику східного залежно від удобрення.

Предмет дослідження: дози мінеральних добрив, висота і густина рослин козлятнику східного, економічна ефективність.

Методи дослідження: польовий – для вивчення дії і взаємодії вивчаємого чинника, лабораторний – для визначення поживності корму; розрахунково-порівняльний – для оцінки економічної ефективності елемента

технології вирощування козлятнику східного; статистичний – для визначення достовірності результатів досліджень.

Перелік публікацій за темою дослідження:

1. Полінкевич Д. В. Формування врожайності листостеблової маси козлятнику східного залежно від удобрення. «Іновації в сільському господарстві»: зб. тез доп. Всеукр. наук.-практ. конф. науково-педагогічних працівників, докторантів, асп. та молодих вчених. Житомир, ПУ. 2020. С. 55.
2. Стоцька С. В., Василенко О. Д., Полінкевич Д. В. Формування врожайності гороху посівного за органічної технології вирощування. Сучасні тенденції розвитку галузі землеробства: проблеми та шляхи їх вирішення : матеріали II Міжнар. наук.-практ. конф., 3-4 черв. 2021 р. Житомир : вид-во «Поліського університету», 2021. С. 41–43.
3. Стоцька С. В., Полінкевич Д. В., Сторожук І. С. Формування листостеблової маси люцерни посівної залежно від нор висіву покривної культури. Сучасні тенденції розвитку галузі землеробства: проблеми та шляхи їх вирішення : матеріали II Міжнар. наук.-практ. конф., 3-4 черв. 2021 р. Житомир : вид-во «Поліського університету», 2021. С. 72–74.

Структура та обсяг роботи. Кваліфікаційна робота містить 33 сторінки, 8 рисунків і 9 таблиць та 2 додатки. Список літератури налічує 50 джерел. У додатках наведено статистичну обробку врожайності листостеблової маси козлятнику східного.

Практичне значення отриманих результатів. Виробництву рекомендовано удосконалений елемент технології, який дає змогу отримати врожайність листостеблової маси козлятнику східного 35,7 т/га і сухої речовини в сумі за два укоси 10, 2 т/га.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Значення та використання козлятнику східного

Козлятник східний (*Galega orientalis* L.) це багаторічна культура, яка належить до родини бобових. Вона є малопоширеною продуктивною багаторічною бобовою травою, яка забезпечує вихід білка від 2,0 до 2,5 т/га і пластична до умов вирощування. Має довголіття у травостої до 15 років. У ранні фази вегетації поїдається всіма видами тварин і птицею [14, 15, 23, 33, 39, 44].

У луках і пасовищах України часто зустрічається козлятник лікарський, який має квітки ясно-голубого забарвлення і використовується в народній та ветеринарній медицині. Також дуже поширений вид – козлятник східний, який має цінне кормове значення. У порівнянні з іншими бобовими культурами козлятник східний має високий коефіцієнт перетравності, а зелену масу гарно поїдають тварини [5, 24, 27].

Із зеленої маси козлятнику східного готують сіно, сінаж, які заготовляють у фазу початок цвітіння. На зелену масу збирають у фазу бутонізації. Тваринами гарно поїдається силос із сумішки козлятнику східного з гірчицею білою і люпином. При вживанні силосу з цієї сумішки тварини гарно набирають вагу, (не хворіють) і зростає їх продуктивність [6, 7, 25, 40, 46]

Козлятник є цінним медоносом. Його часто використовують як лікарську рослину для зниження показників цукру в крові людини [50]

Козлятник східний в порівнянні з іншими травами навесні дуже рано відростає і формує швидко зелену масу. На початкових фазах вегетації гарно поїдається всіма видами тварин і птицею. В 100 кг сіна містить 56 кормових одиниць [39].

Зелена маса козлятнику східного містить достатню кількість білка, який повноцінний за амінокислотним складом та має високу поживність.

Кормова одиниця його забезпечується згідно технічних норм повністю перетравним протеїном [1, 10, 46].

Деякі автори у своїх дослідженнях відмічають, що в умовах Полісся і Лісостепу козлятник східний забезпечує у декілька разів більший вихід протеїну ніж конюшина лучна та люцерна посівна. Продуктивність зеленої маси (47,4 т/га) і насіння (0,54 т/га) козлятнику східного зростає за рахунок внесення мінеральних добрив $N_{60}P_{60}K_{60}$ [3, 41].

Козлятник східний має цінне агротехнічне значення адже покращує структуру та збільшує родючість ґрунту і є гарним попередником для більшості сільськогосподарських культур [24].

Значний вплив на продуктивність багаторічних бобових трав мають дози мінеральних добрив та різні норми висіву насіння. При сприятливих кліматичних умовах збільшується урожайність не тільки багаторічних трав, а і козлятнику східного [20].

Існує думка деяких науковців, що азотні добрива покращують поживність і збільшують урожайність листостеблової маси козлятнику східного [4, 30].

Козлятник східний потребує достатньої кількості макро і мікро елементів, які культура використовує на формування листостеблової маси та кореневої системи [1, 16].

У своїх дослідженнях Мащак Я. І. відмітив, що максимальну врожайність сіна сумішки багаторічних бобових трав 141 ц/га отримали на удобреному варіанті де вносили $N_{60}P_{60}K_{90}$ [34].

Козлятник вимогливий до вологи і мінерального живлення. На утворення 10 ц сухої речовини з ґрунту виносить 30 кг азоту, 5 кг фосфору і 21 кг/га калію на формування такої ж кількості зеленої маси – 55, 10, 40 кг/га. На гарному агрофоні дає урожайність зеленої маси 40–60 т/га. Вміст протеїну в сухої речовини становить 24,6 % [12, 21, 49].

Коренева система у козлятнику східного – стрижена, вона більше розгалужується у боки і проникає у ґрунтові горизонти на глибину 0,7 м. На

коріннях утворюється велика кількість бульбочкових бактерій, їх нараховується від 140 до 1500 [17, 28, 29]

Козлятник східний негативно реагує на кислотність ґрунту. При рН 5,0 рослини випадають і гинуть. Обов'язковим при його вирощуванні є вапнування з розрахунку 1,0–1,5 норми. За нейтральної реакції ґрунтового розчину рослини гарно розвиваються, мають більшу розгалуженість та формують більшу асиміляційну поверхню [8, 43, 45].

Багато науковців відмічають, що глибина посіву козлятнику східного повинна бути не більше 1–2 см, бо при глибокій заробці насіння на 3–5 см сходи отримують нерівномірні [11, 13, 32, 47].

У своїх дослідженнях Нікулін А. Б. відмітив, що вирощування козлятнику східного є малоенергозатратним. Найменше затрат енергії було відмічено у сумішці козлятнику східного з тимофіївкою. Найбільший агроенергетичний коефіцієнт за обмінною енергією був отриманий у трьох компонентній сумішці козлятнику східного з тимофіївкою лучною і кострицею очеретяною і рівнявся 8. У одновидовому посіві козлятнику східного енергетичний коефіцієнт за обмінною енергією був нижче 5,8 [37].

Значний вплив на формування урожайності зеленої маси козлятнику східного має висота та кількість скошувань укосів. При постійному скошуванні рослин у різні фази вегетації урожайність знижується. Найкраще застосовувати трьохукісне використання на 2 – 3 рік вегетації [31, 42].

Дослідження проведені у Псковському НІСГ свідчать, що для організації зеленого конвеєру при заготівлі кормів потрібно використовувати сумішки однорічних культур при сівбі їх в різні строки і травосумішки багаторічних трав з різними строками досягання. Найбільшу врожайність із однорічних кормових культур мали сумішки вики посівної, вівса посівного і райграсу однорічного при сівбі у другий строк, із багаторічних – травостої з люцерною і грястицею збірною, а також конюшина лучна з люцерною, тимофіївкою лучною і кострицею лучною. Дещо меншу врожайність мала сумішка козлятнику східного з канарником очеретяним [48].

У своїх дослідженнях Ісайкін І. І. відмітив, що найбільший вихід сухої речовини 77 ц/га козлятнику східного можливо отримати при внесенні щорічно мінеральних добрив в дозі P_{120} і K_{150} [26].

РОЗДІЛ 2. Місце, умови та методика проведення досліджень

Дослідження проводились у 2020-2021 рр. в умовах СВК «Ружинський» (зона Лісостепу). Ґрунти на ділянках – чорноземи опідзолені. Площа ділянок 100 м². Повторність триразова.

Схема досліду: *Фактор досліду – удобрення*

- 1). Без добрив (контроль);
- 2). N₃₀P₃₀K₃₀;
- 3). N₄₅P₄₅K₄₅.



Рис. 2.1. Травостій козлятнику східного

Програмою були передбачені наступні обліки:

1. Облік висоти і густоти рослин та забур'яненість травостою козлятнику східного визначали за методикою [35].
2. Облік листкової поверхні козлятнику східного проводили за методикою Ничипоровича А.А. та ін. [38].
3. Облік продуктивності зеленої маси козлятнику східного виконували згідно методики А. О. Бабича [36].
4. Поживність корму визначали за методикою Бурлаки В. А. [18].
4. Статистичну обробку провели згідно передбаченої методики [22].

Розділ 3. Основна експериментальна частина

3.1. Агротехніка вирощування козлятнику східного в умовах СВК «Ружинський»

Попередником під козлятник східний була кукурудза. Після її збору ми виконували дискування стерні і подрібнення рослинних решток бороною Lemken. Пізніше проводили глибоку зяблеву оранку на глибину до 30 см.

Мінеральні добрива (нітроамофоску) вносили щорічно з дотриманням норм та згідно схеми дослідів. Восени по мірі схожості бур'янів застосовували напівпаровий обробіток ґрунту. Навесні поле готували до посіву виконуючи наступні технічні операції – боронування та культивування. Передпосівну культивування виконували на глибину до 5 см.



Рис 3.2. Козлятник східний, фаза початок цвітіння, 2020 р.

Посів козлятнику східного проводили під покривну культуру ячмінь ярий. Посівна придатність насіння ячменю становила 84 %, козлятнику східного 92 %. Норма висіву козлятнику становила 25 кг/га при звичайному рядковому способу сівби. Коефіцієнт висіву насіння ячменю був 4,5 млн схожих насінин. Після посіву виконували коткування ґрунту, культура вибаглива до вологи. Догляд за посівами козлятнику східного полягає, головне, у знищенні бур'янів. Ячмінь ярий збирали зерновим комбайном JOHN DEERE. При покривному посіві рекомендується залишати високу стерню покривної культури з метою снігозатримання, що сприяє кращому перенесенню козлятником східним зими. Техніка збирання на зелену масу козлятнику така сама, як і збирання люцерни. Для збирання листостеблової маси використовували КПІ-2,4.

3.2. Вплив удобрення на врожайність зеленої маси козлятнику східного

Наші спостереження за ростом рослин козлятнику східного показали, що значний вплив на формування висоти рослин мали дози мінеральних добрив (табл. 3.1.).

Таблиця 3.1.

Вплив удобрення на висоту рослин козлятнику східного, (середнє за 2020–2021 рр.), шт./м²

Варіант удобрення	Фази вегетації		
	гілкування	бутонізація	цвітіння
І укіс			
Без добрив	74	102	131
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	82	117	135
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	94	129	140
II укіс			
Без добрив	69	90	94
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	74	110	121
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	80	120	127

Аналіз динаміки висоти рослин свідчить, що висота рослин козлятнику східного (I укіс) у фазу гілкування була в межах – 74–94 см, бутонізації – 102–129 см і цвітіння – 131–140 см. Різниця між варіантами становила:

гілкування 20 см, бутонізація 27 см і цвітіння 9 см. Максимальна висота рослин 140 см сформувалась у фазу цвітіння першого укосу на удобреному варіанті де дози добрив були $N_{45}P_{45}K_{45}$.

Подібний напрям спостерігається і у другому укосі. Різниця між удобреними варіантами ($N_{30}P_{30}K_{30}$ і $N_{45}P_{45}K_{45}$) і контролем становила у фазу гілкування 5–11 см, бутонізація 20–30 см, цвітіння 27–33 см. Найбільша висота рослин у другому укосі відмічена на удобреному варіанті у всі фази вегетації рослин: - гілкування 80 см, бутонізація – 120 см, цвітіння – 127 см. Різниця між першим і другим укосом удобреного варіанту $N_{45}P_{45}K_{45}$ становила у фазу цвітіння – 13 см.

Отже, наші спостереження показали, що рослини козлятнику східного мали більшу висоту і інтенсивніше зелене забарвлення на варіантах де вносили мінеральні добрива у дозах $N_{30}P_{30}K_{30}$ і $N_{45}P_{45}K_{45}$.



Рис. 3.3. Фаза повного цвітіння козлятнику східного, 2020 р.

Найбільш інтенсивно проходив ріст і розвиток рослин на варіанті з дозою мінеральних добрив $N_{45}P_{45}K_{45}$.

Одним із суттєвих показників продуктивності який ми визначали є густота рослин козлятнику східного. Результати проведених досліджень

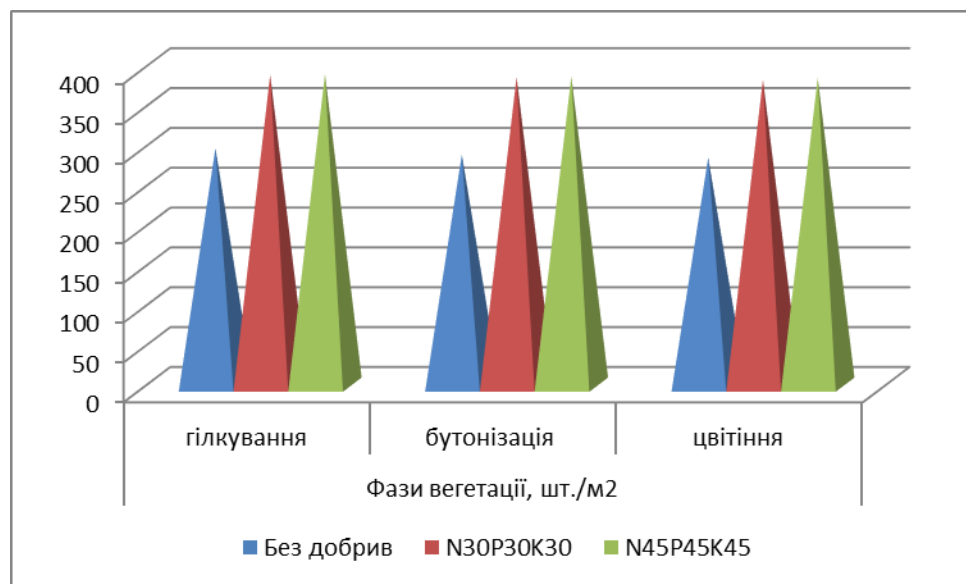
показали, що густина рослин була виражена і залежала від доз внесених мінеральних добрив (табл. 3.2., рис. 3.4.).

Таблиця 3.2.

**Вплив удобрення на густоту рослин козлятнику східного, I укіс,
(середнє за 2020–2021 рр.)**

Варіант удобрєння	Фази вегетації, шт./м ²		
	гілкування	бутонізація	цвітіння
Без добрив	297	289	285
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	389	386	383
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	390	387	385

Так, у середньому за два роки досліджень максимальну густоту рослин 390 шт./м² відмічено у фазу гілкування I укоосу на варіанті з дозою внесення N₄₅P₄₅K₄₅. У цьому варіанті надбавка до контролю становила 93 шт./м².



**Рис. 3.4. Вплив удобрення на густоту рослин козлятнику східного,
I укіс, (середнє за 2020–2021 рр.)**

З проходженням і настанням послідуєчих фаз вегетації показники густоти рослин змінювались і становили: 387 – бутонізація, 385 шт./м² – цвітіння.

Відмічений приріст густоти рослин в порівнянні з контролем на варіанті з нормою внесення N₄₅P₄₅K₄₅ у фазу гілкування на 93, бутонізація – 15 і цвітіння – 100 шт./м².

Рівень забур'яненості сільськогосподарських культур залежить від кількості насіння та пагонів багаторічних бур'янів у ґрунті. Це в подальшому формує як малорічний так і малорічно-багаторічний тип забур'яненості [9].

Аналіз забур'яненості травостою козлятнику східного показав, що найбільша кількість бур'янів 92,0 шт./м² у фазу цвітіння I укосу (середнє за роки) відмічена на варіанті де вносили добрива в дозі N₄₅P₄₅K₄₅ (табл. 3.3., рис. 3.5.).

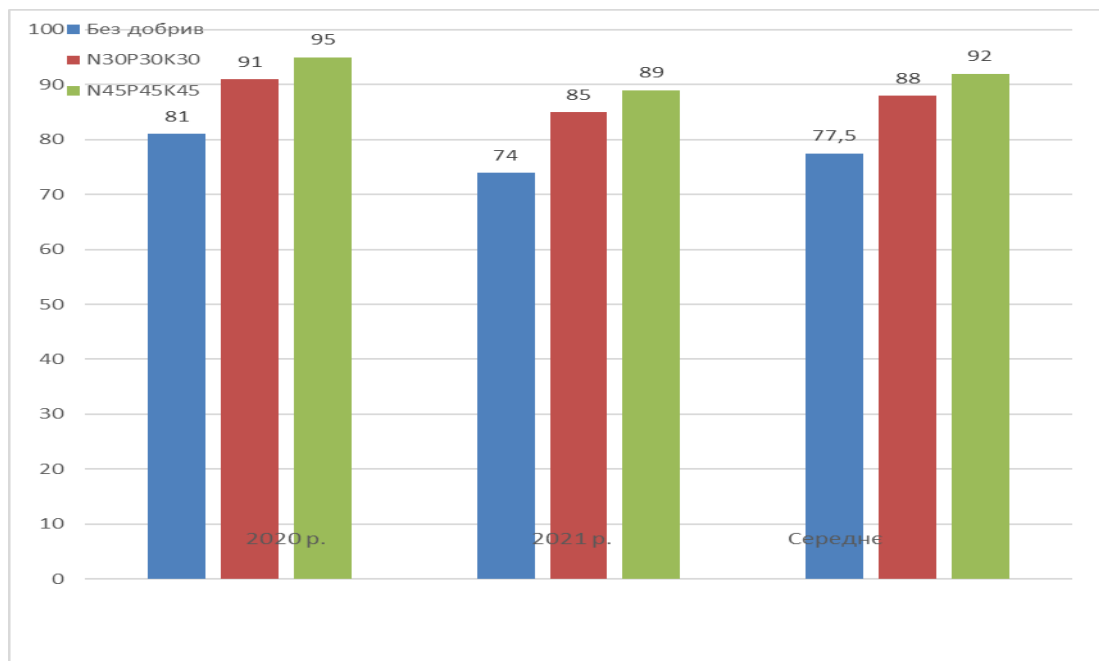


Рис. 3.5. Вплив удобрення на забур'яненість травостою козлятнику східного, шт./м²

Забур'яненість травостою козлятнику східного у 2020 році знаходилась на варіантах дослідження у межах від 81,0 до 95,0 шт./м². Менші показники забур'яненості відмічені у 2021 р., їх межі становили 74,0–89,0 шт./м².

Таблиця 3.3.

Вплив удобрення на забур'яненість травостою козлятнику східного, шт./м²

Варіант удобрення	2020 р.	2021 р.	Середнє
I укіс, фаза цвітіння			
Без добрив	81,0	74,0	77,5
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	91,0	85,0	88,0
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	95,0	89,0	92,0

У наших дослідженнях контрольний варіант (без добрив) виявився менш забур'яненним. Показники на цьому варіанті становили 77,5 шт./м². На удобрених варіантах (N₃₀P₃₀K₃₀, N₄₅P₄₅K₄₅) кількість бур'янів становила в середньому за два роки досліджень 88,0–92,0 шт./м². Різниця між цими варіантами і контрольним варіантом була 10,5–14,5 шт./м². Це зростання мабуть пов'язано з дією мінеральних добрив на ріст і розвиток бур'янів, що і в подальшому сприяло зростанню їх кількості.

Нами виявлено, що на формування асиміляційна апарату рослин козлятнику східного, значний вплив мали дози мінеральних добрив (табл. 3.4., рис. 3.6.). Найменші показники листової поверхні сформувались на контрольному варіанті (без добрив) I укосу у фазах: гілкування – 20,0, бутонізація – 34,0, цвітіння – 48,2 тис.м²/га.

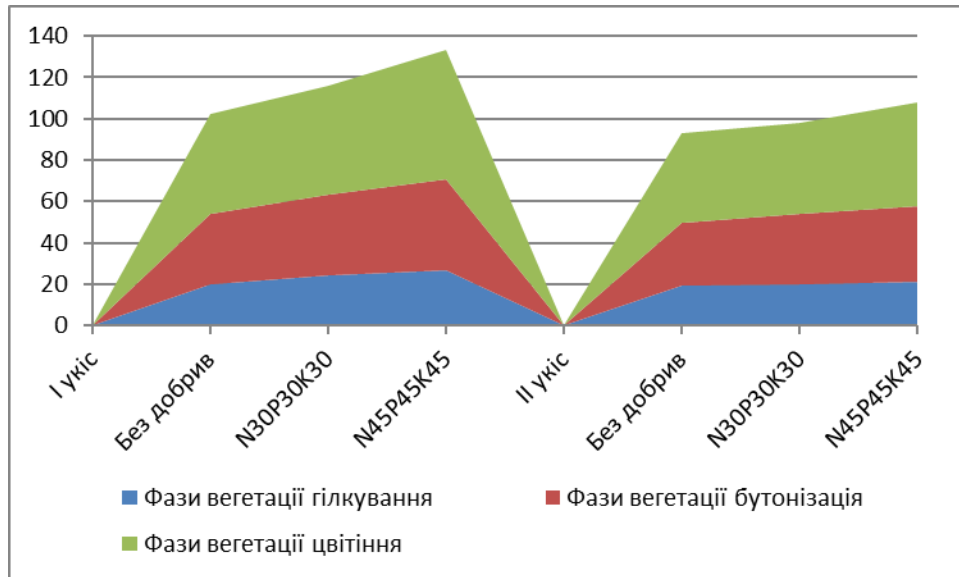
Найбільша листова поверхня у середньому за два роки досліджень відмічена у фазу цвітіння (I укіс) 62,0 тис.м²/га на варіанті де вносили добрива в дозі N₄₅P₄₅K₄₅. Приріст до контролю був 13,8 тис.м²/га.

Таблиця 3.4.

Вплив удобрення на формування листової поверхні рослин козлятнику східного, (середнє за 2020–2021 рр.), тис.м²/га

Варіант удобрєння	Фази вегетації		
	гілкування	бутонізація	цвітіння
I укіс			
Без добрив	20,0	34,0	48,2
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	24,0	39,0	52,9
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	27,0	44,0	62,0
II укіс			
Без добрив	19,3	30,2	43,4
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	20,0	34,0	44,0
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	21,0	37,0	49,8

Також зростали показники площі листової поверхні на варіанті з внесенням добрив в дозі N₃₀P₃₀K₃₀. Вони становили (середнє за роки) у фазу гілкування – 24,0, бутонізація – 39,0, цвітіння – 52,9 тис.м²/га, що на 4,0, 5,0 і 4,7 тис.м²/га більше ніж на контролі.



3.6. Вплив удобрення на формування листкової поверхні рослин козлятнику східного, (середнє за 2020–2021 рр.), тис.м²/га

Динаміка формування листкової поверхні у другому укосі відбувалась аналогічно як і у першому укосі. Показники зменшились у другому укосі на всіх варіантах досліджу. У середньому за роками вони знаходились за фазами вегетації у межах: 19,3–21,0 гілкування, 30,2–37,0 бутонізація, 43,4–49,8 тис.м²/га цвітіння.

Найбільші показники площі листкової поверхні рослин козлятнику східного 49,8 тис.м²/га мав удобрений варіант (N₄₅P₄₅K₄₅) у фазу цвітіння другого укосу. Де приріст до контролю становив 6,4 тис.м²/га.

Наші дослідження з визначення накопичення корневих решток козлятнику східного у ґрунті показали, що значний вплив на розвиток кореневої системи мали дози добрив (табл. 3.5., рис. 3.7.).

Таблиця 3.5.

Вплив удобрення на накопичення корневих решток козлятнику східного, другий рік життя, ц/га

Варіант удобрення	Фази вегетації		
	гілкування	бутонізація	цвітіння
шар ґрунту 0–40 см			
Без добрив	32,5	36,0	65,0
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	54,2	59,8	70,0
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	67,6	66,0	82,3

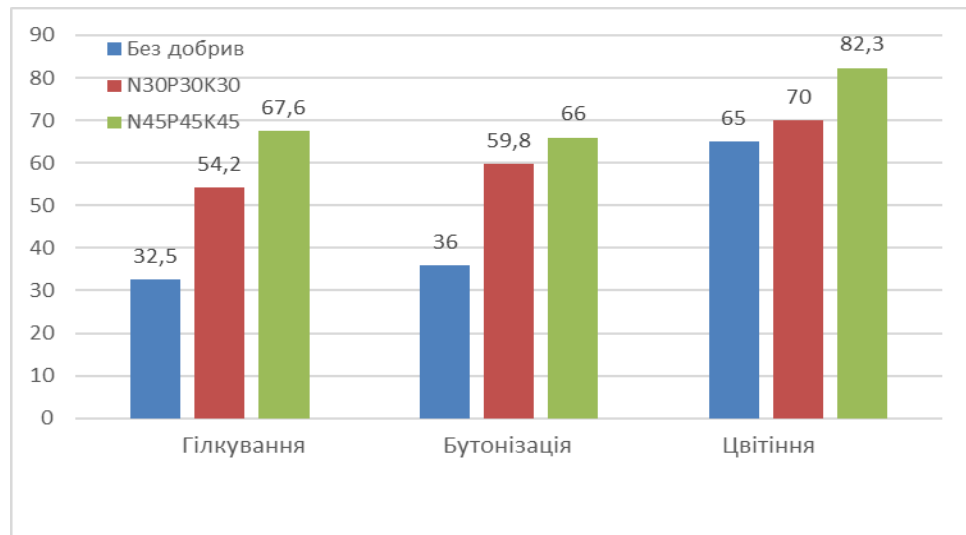


Рис.3.7. Вплив удобрення на накопичення корневих решток козлятнику східного, другий рік життя, ц/га

На варіанті з внесенням мінеральних добрив в дозі $N_{30}P_{30}K_{30}$ показники у фазу гілкування становили 54,2, бутонізації 59,8, цвітіння 70,0 ц/га, що на 21,7, 23,8 і 5,0 ц/га більше ніж на контролі (середнє за роками).

Найменші показники накопичення корневих решток відмічені на контрольному варіанті (без добрив). Вони були у фазу гілкування – 32,5, бутонізації – 36,0 і цвітіння 65,0 ц/га.

Внесення мінеральних добрив в дозі $N_{45}P_{45}K_{45}$ сприяло більшому накопиченню корневих решток (кореневої маси) в порівнянні з контролем на 35,1 у фазу гілкування, 30 – бутонізація, 17,3 ц/га – цвітіння.

Отже, наші спостереження показали, що на удобрених варіантах зросло накопичення корневих решток за рахунок кращому розвитку кореневої системи.

У своїх дослідженнях ми вивчали вплив доз мінеральних добрив на вихід сухої речовини козлятнику східного (табл. 3.6.). Нами встановлено, що впродовж 2020–2021 рр. вихід сухої речовини зростав на удобрених варіантах за усіма фазами вегетації.

Максимальний вихід сухої речовини 10,2 т/га у сумі за два укоси відмічений у фазу цвітіння на варіанті при внесенні добрив в дозі $N_{45}P_{45}K_{45}$. Приріст до контрольного варіанту був 0,44 т/га.

Таблиця 3.6.

**Вплив удобрення на вихід сухої речовини козлятнику східного, т/га,
(середнє за 2020–2021 рр.)**

Варіант удобрення	Фази вегетації		
	гілкування	бутонізація	цвітіння
сума за два укоси			
Без добрив	1,42	9,21	9,76
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	1,98	9,50	9,96
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	2,70	9,80	10,2

На варіанті де доза добрив була N₃₀P₃₀K₃₀ показники становили у фазу гілкування – 1,98, бутонізація – 9,50 та 9,96 т/га цвітіння (середнє за роками).

Повільно проходить накопичення сухої речовини на контрольному варіанті без внесення мінеральних добрив. Вихід сухої речовини у сумі за два укоси складає у фазу гілкування – 1,42, бутонізації – 9,21 та цвітіння – 9,76 т/га. Ці показники були найнижчими в порівнянні з іншими варіантами досліду.

Отже, за рахунок внесення мінеральних добрив у дозі N₄₅P₄₅K₄₅ ми отримали найбільший вихід сухої речовини 10,2 т/га у фазу цвітіння (сума за два укоси).

Найважливішим показником який ми вивчали є облік урожайності зеленої маси козлятнику східного.

Нами встановлено, що на формування врожайності листостеблової маси козлятнику східного значний вплив мали мінеральні добрива (табл. 3.7., рис 3.8.). Максимальну урожайність листостеблової маси у середньому за два роки ми отримали на варіанті де вносили мінеральні добрива в дозі N₄₅P₄₅K₄₅. Приріст до контролю становив 11,9 т/га.

Як видно з результатів досліджень, найменше поступався по врожайності зеленої маси (31,3 т/га) варіант з помірними нормам мінеральних добрив N₃₀P₃₀K₃₀, де приріст до контролю становив 7,5 т/га.

Найбільша врожайність зеленої маси 39,0 т/га сформувалась за сприятливих кліматичних умов які склались у 2021 році на удобреному варіанті (N₄₅P₄₅K₄₅).

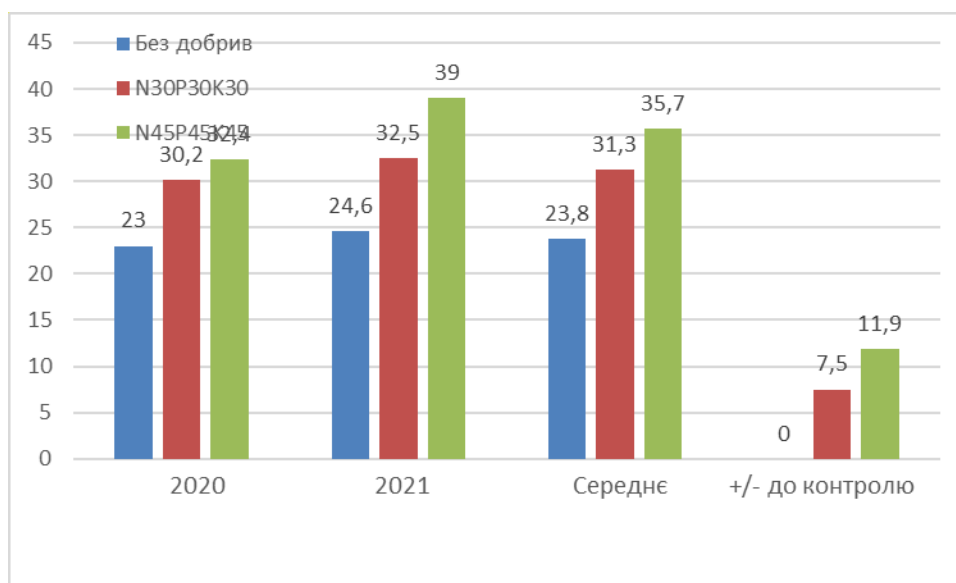
Таблиця 3.7.

**Врожайність листостеблової маси козлятнику східного залежно від
удобрення, т/га**

Варіант удобрення	Роки досліджень		Середнє	+/- до контролю
	2020	2021		
<i>Фаза початок цвітіння</i>				
Без добрив	23,0	24,6	23,8	-
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	30,2	32,5	31,3	7,5
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	32,4	39,0	35,7	11,9

Дещо нижчою була врожайність 32,4 т/га у посушливому 2020 році. Найменша урожайність листостеблової маси козлятнику східного 23,8 т/га (середнє за роками) відмічена на контрольному варіанті (без добрив).

Урожайність зеленої маси козлятнику східного у середньому за роки досліджень знаходилась в межах від 23,8 до 35,7 т/га.



**Рис. 3.8. Врожайність листостеблової маси козлятнику східного
залежно від удобрень, т/га**

Отже, застосування збільшених норм мінеральних добрив N₄₅P₄₅K₄₅ дозволило нам отримати врожайність зеленої маси козлятнику східного у середньому за два роки на рівні 35,7 т/га.

Аналіз поживності зеленої маси козлятнику східного показав, що вихід кормових одиниць і перетравного протеїну змінювався залежно від доз мінеральних добрив (табл. 3.8.).

Таблиця 3.8.

**Вплив удобрення на кормову цінність козлятнику східного,
(середнє за 2020–2021 рр.)**

Варіант удобрення	Кормові одиниці, т/га	Перетравний протеїн, т/га	Забезпечення кормової одиниці перетравним протеїном, г
Без добрив	8,8	1,7	193
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	9,4	1,9	202
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	10,1	2,1	208

Нами відмічено найбільший вихід кормових одиниць 10,1 і перетравного протеїну 2,1 т/га на варіанті з внесенням N₄₅P₄₅K₄₅. Забезпеченість кормової одиниці перетравним протеїном на цьому варіанті становила 208 г.

Так, вихід кормових одиниць (середнє за роками) знаходився в межах від 8,8 до 10,1 т/га, а перетравного протеїну 1,7–2,1 т/га. А межі по забезпеченню кормової одиниці перетравним протеїном були від 193 до 208 г.

Нами встановлено, що внесення мінеральних добрив в дозі N₃₀P₃₀K₃₀ дало можливість отримати (середнє за роками) кормових одиниць на рівні 9,4 т/га а перетравного протеїну 1,9 т/га, що на 0,6 і 0,2 т/га більше ніж на контрольному варіанті (без добрив). Забезпеченість кормової одиниці перетравним протеїном було вищою на 9 г ніж на контролі.

Внесення мінеральних добрива в дозі N₄₅P₄₅K₄₅ сприяло найбільшому виходу кормових одиниць 10,1 т/га, що на 1,3 вище ніж на контролі. На цьому ж варіанті ми отримали максимальний вихід перетравного протеїну на рівні 2,1 т/га, де забезпеченість кормової одиниці перетравним протеїном була найвищою і становила 208 г.

3.3. Економічна ефективність вирощування козлятнику східного

Для вирощування будь якої сільськогосподарської культури економічно вигідним вважається той варіант який забезпечує максимальну урожайність з найменшими затратами.

У своїх дослідженнях для розрахунку економічної ефективності вирощування козлятнику східного ми використовували ціни 2020 року.

Слід відмітити, що найбільші витрати були на варіантах де вносили мінеральні добрива (табл. 3.9.). При внесенні мінеральних добрив у дозі $N_{30}P_{30}K_{30}$ загальні витрати були 8845,0 грн/га, а за внесення в дозі $N_{45}P_{45}K_{45}$ вони становили 9229,2 грн/га. Найменші затрати 7526,0 грн/га були використані для вирощування козлятнику східного на варіанті без добрив (контроль).

Таблиця 3.9.

Економічна ефективність вирощування козлятнику східного

Показники	Варіанти удобрення		
	Без добрив	$N_{30}P_{30}K_{30}$	$N_{45}P_{45}K_{45}$
Витрати на вирощування, грн/га	7526,0	8845,0	9229,2
Вартість урожаю, грн/га	15280,0	18948,0	19899,0
Умовно чистий прибуток, грн/га	7754	10103	10669,8
Рівень рентабельності, %	103,0	114,2	115,6

Знизились показники вартості врожаю (15280 грн/га) і чистий прибуток (7754 грн/га) на контрольному варіанті (без добрив). Рівень рентабельності на цьому варіанті також був не високим 103 %.

Високий економічний ефект забезпечив варіант при застосуванні мінеральних добрив в дозі $N_{45}P_{45}K_{45}$ з умовно чистим прибутком 10669,8 грн/га та рівнем рентабельності 115,6 % Дещо менші економічні показники відмічені на удобреному варіанті з дозою внесення $N_{30}P_{30}K_{30}$. Умовно чистий прибуток становив 10103 грн/га, а рівень рентабельності зріс до 114,2 %

Отже, слід зазначити, що найкращим і окупним виявився варіант з внесенням добрив у дозі $N_{45}P_{45}K_{45}$.

ВИСНОВКИ

1. Під час росту і розвитку рослин козлятнику східного найкращі умови склались для формування максимальної висоти рослин у першому укосі 140 см і в другому укосі 127 см на варіанті де вносили мінеральні добрива у дозі $N_{45}P_{45}K_{45}$.

2. Найбільшу густоту рослин козлятнику східного 390 шт./м² забезпечив удобрений варіант $N_{45}P_{45}K_{45}$ у фазу гілкування (І укіс).

3. Найбільші показники забур'яненості травостою 88–92 шт./м² в середньому за два роки досліджень відмічені на варіантах з внесення добрив в дозі $N_{30}P_{30}K_{30}$ та $N_{45}P_{45}K_{45}$.

3. Максимальний вихід сухої речовини 10,2 т/га (у сумі за два укоси) ми отримали за рахунок внесення мінеральних добрив у дозі $N_{45}P_{45}K_{45}$.

4. Внесення мінеральних добрив у дозі $N_{45}P_{45}K_{45}$ позитивно вплинуло на формування найбільшої урожайності зеленої маси козлятнику східного на рівні 35,7 т/га (середнє за роками).

4. Економічно вигідним виявився удобрений варіант ($N_{45}P_{45}K_{45}$) з рівнем рентабельності 115,6 %.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для отримання урожайності зеленої маси козлятнику східного на рівні 35,7 т/га рекомендується вносити мінеральні добрива в дозі $N_{45}P_{45}K_{45}$.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Абрамов А. А., Ходак В. А. Особенности агротехники козлятника восточного. Новые кормовые культуры – продовольственной программе. К., 1987. С. 44–46.
2. Абрамов О. О. Козлятник – від інтродукції до використання. К.: Наукова думка, 1996. 138 с.
3. Абрамов О. О. Стаднійчук Н. О. Особливості вирощування козлятнику східного в Лісостепу і Поліссі України. *Корми і кормовиробництво*. 2001. Вип. 47. С. 178–180.
4. Артемов И. В., Петрушин В. М. Козлятник восточный в Центрально – Черноземной зоне. *Кормопроизводство*. 1994. №4. С. 7–12.
5. Бабич А. О. Стратегія розвитку сільського господарства України. *Вісник аграрної науки*. 1992, №12. С. 1–5.
6. Бербакадзе Л. Н. Кормовое достоинство козлятника восточного. *Земледельческая механика* М., 1985. С. 84–87.
7. Біоенергетична оцінка технологій вирощування кормових і зернофуражних культур. За ред. Т. В. Засухи. К., 1998. 22 с.
8. Благовещенский Г. В. Кормопроизводство Нечернозёмной зоны в изменяющемся климате. *Кормопроизводство*. 2008. № 10. С. 6–8.
9. Борона В. П., Постоловська Т. Т., Пасічняк В. І. Агроекологічне обґрунтування підвищення біологічної ефективності гербіцидів на посівах сої. *Збірник наук. пр. ВДАУ*. Вінниця. 2008. Випуск 33. С. 7–11.
10. Букбулатов З. Г., Зайнутдинов Ф. А., Шарифьянов Б. Г. Корма из козлятника в рационах коров. *Кормопроизводство*. 1997. № 7. С. 28–31.
11. Буколов С. А. Козлятник восточный – дело тонкое, но нужное. *Кормопроизводство*. 2003. № 8. С. 16–18.
12. Вавилов П. П., Рейт Х. А. Вирощування і використання козлятнику східного. Л., 1978. С. 24–29.
13. Вавилов П. П., Филатов В. Й. Интенсивные кормовые культуры в Нечерноземье. М. 1980. С.103–113.

14. Векленко Ю. А. Пасовищне використання козлятнику східного в суміщі зі злаками. *Корми і кормовиробництво*. Вінниця. 2001. №47. С. 218–219.
15. Патика В. П. Біологічні можливості використання кормових бобових культур. *Бюлетень Інституту сільськогосподарської мікробіології*. 1997. № 1. С. 3–6.
16. Вивчарик В. И. Козлятник восточный – перспективная культура. Челябинск, 1991. С. 63–64.
17. Виноградский С. Н. Микробиология почвы. М.: Изд-во АН СССР, 1952. 792 с.
18. Годівля сільськогосподарських тварин: навч. посібник / В.А. Бурлака, М.М. Кривий, В.Ф. Шевчук [та ін.]; під заг. ред. д-ра. с.-г. наук, проф. В.А. Бурлаки. Житомир: Вид-во «ДАУ», 2004. 460 с.
19. Донских Н. А. Особенности создания бобовых и бобово-злаковых травостоев на дерново-карбонатных почвах. Современные проблемы и перспективы развития сельского хозяйства и лесного комплекса: *Сборник трудов*. Вологда-Молочное: ИЦ ВГМХА, 2013. С. 82–86.
20. Драгавцев В. А., Соснов Ю. Д., Шамсутдинов Э. Ш. Ресурсы многолетних кормовых растений для южных регионов. Материалы III-й международной конференции по селекции, технологиям возделывания и переработки нетрадиционных растений. Симферополь, 1994. С. 9.
21. Еколого-біологічні особливості та господарська цінність малопоширених рослин. : навч. посіб. / В. А. Бурлака, Д. А. Засекін, О. І. Скоромна – Житомир : «Полісся», 2012. 102 с.
22. Ермантраут Е. Р. Присяжнюк О. І., Шевченко І. Л. Статистичний аналіз агрономічних дослідних даних в пакеті Statistika – 6. Київ, 2007. 55 с.
23. Зінченко Б. С. Багаторічні трави в інтенсивному кормовиробництві. К.: Урожай, 1991. 192 с.
24. Зінченко О. І. Рослинництво : підручник / за ред. О. І. Зінченка. Умань : Видавець «Сочінський М. М.», 2001. 612 с.

25. Зубець М. В. Напрямки економічного зростання агропромислового комплексу України. К. 1999. 56 с.
26. Исайкин И. И., Капитонов Н. П. Семенные посе́вы козлятника восточного. *Кормопроизводство*. 1996. № 2. С. 17–19.
27. Кархут В. В. Ліки навколо нас. К. 1978. 230 с., Райг Х. А. Еще раз о фиолетовой ниве. *Вестник Агропрома*. М., 1987. №48. С. 41–42.
28. Куперман Ф. М. Биология развития культурных растений. М., 1972. 343 с.
29. Курбаков Н. П. Козлятник восточный на супещаных почвах. *Земледелие* 1964. №2. С. 88–89.
30. Кутузов Г. П., Шагаров А. М. Приёмы повышения урожайности козлятника восточного. *Кормопроизводство*. 1983. №10. С. 25–35.
31. Кучин Н. Н. Обоснование оптимальных сроков использования козлятника восточного на кормовые цели. *Кормопроизводство*. 2006. № 8. С. 13–15.
32. Ливенский А. И. Корма богатые белком. Днепропетровск, 1973. 240 с.
33. Маплов А. И. Семенная продуктивность козлятника восточного в Северо-восточной части Большого Кавища Азербайджана. Челябинск. 1991. С. 19–20.
34. Мащак Я. І., Кобиренко Ю. О. Ефективність висівання багаторічних бобових трав в дернину. *Корми і кормовиробництво*. 2014. Вип. 79. С. 93–97.
35. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. Загальна частина / за ред. В. В. Волкодава. Київ, Вип. 1. 2000. 100 с.
36. Методика проведення дослідів з кормовиробництва і годівлі тварин / за ред. А. О. Бабича. Київ : Аграр. наука, 1998. 78 с.
37. Никулин А. Б. Формирование укусных бобово-злаковых травостоев с козлятником восточным в условиях Северо-запада России. Ресурсосберегающие технологии в луговом кормопроизводстве. *Сб. науч. труд.* Санкт-Петербург. 2009. С. 41–45.

38. Ничипорович А. А., Строганова Л. Е., Мора С. Н. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах (методы и задачи учета в связи с формированием урожая). Москва : Изд-во АН СССР, 1961. 133 с.
39. Петриченко В. Ф., Макаренко П. С. Лучне кормовиробництво і насінництво трав : посібник для с.-г. вузів. Вінниця : Діло, 2005. 227 с.
40. Полевое кормопроизводство: практикум: учеб. пособие. / Зинченко А. И. К.: 1987. 262 с.
41. Резніченко В. П., Маткевич В. Т. Продуктивність і якість козлятнику східного залежно від мінеральних добрив в північному Степу України. *Корми і кормовиробництво*. 2006. Вип. 56. С. 50–53.
42. Савенко В. С. Використовувати потенційні можливості козлятнику східного. *Тваринництво України*. 2001. № 3. С. 29–31.
43. Савенко В. С. Козлятник східний. Тернопіль: Економічна думка. 2000. 292 с.
44. Сарнацький П. Л., Видрін Ю. В., Чумаченко І. П. Нетрадиційні кормові культури. К. 1991. С. 39–54.
45. Тазина Н. Г., Посыпанов Г. С. Оптимальный уровень кислотности почвы и микро-удобрений на посевах козлятника. *Кормопроизводство*. 1997. № 10. С. 8–11.
46. Федоренко С., Єрмакова Л. Козлятник східний, сорт «Кавказький бранець» – найперспективніша кормова енергозберігаюча культура. *Агросвіт України*. 2006. № 1. С. 29–30.
47. Шагаров А. М. Козлятник восточный – ценная бобовая культура. *Кормопроизводство*. 1985. № 8. С. 30.
48. Ярошевич Г. С., Баева В. С. Подбор видов трав и травосмесей для организации сырьевого конвейера при заготовке провяленных кормов. Ресурсосберегающие технологии в луговом кормопроизводстве. *Сб. науч. труд.* Санкт-Петербург. 2009. С. 75–80.

49. Яртиева Ж. А., Яртиева А. Г., Шагаров А. М. Возделывание козлятника восточного на корм и семена в Нечернозёмной зоне СССР: Рекомендации. М.: Агропромиздат, 1989. 18 с.
50. Atanasov A. T., Spasov V. Inhibiting and disaggregating effect of gel-filtered *Galega officinalis* L. herbal extract on platelet aggregation. J. Ethnopharmacol. 2000. V. 69. № 3. P. 235–240.

