

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЖИТОМИРСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРОЕКОЛОГІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет

Кафедра рослинництва

Кваліфікаційна робота  
на правах рукопису

**ТЮТЮННИК Анна Бальтазарівна**

УДК 633.2 : 631.5

## **КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**з теми: “ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ  
КОЗЛЯТНИКА СХІДНОГО В УМОВАХ  
БОТАНІЧНОГО САДУ ЖНАЕУ”**

201 «Агрономія»

(шифр і назва спеціальності)

Подається на здобуття освітнього ступеня «Магістр»

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень.  
Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на  
відповідне джерело \_\_\_\_\_ Тютюнник А. Б.  
(підпис, ініціали та прізвище здобувача вищої освіти)

**Керівник роботи:**

**Мойсієнко В. В.,**  
доктор с.-г. наук, професор

Житомир – 2020

## АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота Тютюнник А. Б. виконана на тему: “Продуктивність та якість козлятника східного в умовах Ботанічного саду ЖНАЕУ”. Освітній ступінь «Магістр». Спеціальність 201 «Агрономія». Житомирський національний агроекологічний університет, м. Житомир, 2020 р.

Наукова робота виконувалась впродовж 2018–2019 рр. в умовах Ботанічного саду ЖНАЕУ на актуальну тему і присвячена вивченню продуктивності, кормової та агроекологічної оцінки козлятнику східного залежно від строків збирання.

Ключові слова: козлятник, фази вегетації, кормові одиниці, перетравний протеїн, нітрати, обмінна енергія.

Розділ 1 кваліфікаційної роботи присвячений аналізу джерел наукової літератури, у якому висвітлена продуктивність та якість багаторічних трав залежно від строків збирання, агротехнічних прийомів та умов вирощування. Розділ 2 присвячений методиці досліджень.

У розділі 3 висвітлені питання продуктивності, агроекологічної та енергетичної оцінки кормів з козлятнику східного залежно від строків збирання в умовах Полісся.

Максимальна врожайність зеленої маси його в середньому за 2 роки виявлена у фазу повного цвітіння і становила 525,7 ц/га.

З метою одержання понад 70 ц кормових одиниць, 13 ц перетравного протеїну з 1 га і організації повноцінного зеленого конвеєра та інших видів кормів для худоби доцільно вирощувати в господарствах козлятник східний.

Для одержання екологічно безпечних кормів з козлятнику східного слід заготовляти їх в оптимальні фази росту та розвитку – бутонізації та на початку цвітіння і вносити при вирощуванні мінеральні добрива у нормі  $N_{30}P_{90}K_{60}$ .

## SUMMARY

Qualification work Tyutyunnyk AB performed on the topic: "Productivity and quality of Oriental goatweed in the Botanical Garden of ZhNAEU." Educational degree "Master". Specialty 201 "Agronomy". Zhytomyr National Agroecological University, Zhytomyr, 2020

The scientific work was performed during 2018–2019 in the Botanical Garden of ZhNAEU on a topical issue and is devoted to the study of productivity, fodder and agroecological assessment of the eastern goatweed depending on the harvesting period.

Key words: goat, vegetation phases, feed units, digestible protein, nitrates, metabolic energy.

Section 1 of the qualification work is devoted to the analysis of sources of scientific literature, which highlights the productivity and quality of perennial grasses depending on the timing of harvesting, agricultural techniques and growing conditions. Section 2 is devoted to research methodology.

Section 3 highlights the issues of productivity, agri-environmental and energy assessment of feed from the eastern goatweed, depending on the timing of harvesting in Polissya.

The maximum yield of its green mass on average for 2 years was detected in the phase of full flowering and amounted to 525.7 c / ha.

In order to obtain more than 70 quintals of fodder units, 13 quintals of digestible protein from 1 ha and the organization of a full-fledged green conveyor and other types of fodder for livestock, it is advisable to grow eastern goat meat in farms.

In order to obtain ecologically safe fodder from the eastern goatweed, they should be harvested in the optimal phases of growth and development - budding and at the beginning of flowering, and mineral fertilizers should be applied during cultivation in the norm N30P90K60.

## ЗМІСТ

	стор.
Анотація.....	2
Вступ .....	5
Розділ 1. Аналітичний огляд літератури та обґрунтування теми.....	8
1.1. Продуктивність та якість козлятнику східного залежно від агротехнічних заходів .....	8
Розділ 2. Місце, умови, програма та методика проведення наукових досліджень .....	16
Розділ 3. Експериментальна частина .....	17
3.1. Особливості технології вирощування козлятнику східного в умовах південного Полісся .....	17
3.2. Результати досліджень та їх обговорення .....	19
3.2.1. Продуктивність козлятнику східного залежно від строків збирання в умовах Ботанічного саду ЖНАЕУ.....	19
3.2.2. Агроекологічна та енергетична оцінка кормів з козлятнику східного залежно від строків збирання .....	22
3.2.3. Економічна ефективність вирощування козлятнику східного.....	25
Висновки та пропозиції виробництву .....	27
Список використаної літератури .....	29
Додатки .....	34

## ВСТУП

Собівартість і якість сільськогосподарської продукції – важливий фактор економіки України. Оскільки ціни на енергоносії та концентровані корми невпинно зростають, виникає необхідність в нових високобілкових рослинах, які відповідали б зоотехнічним нормам, давали високі врожаї, знижували собівартість корму та підвищували його якість.

Однією з таких культур є козлятник східний родини бобових, який поширюється у кормовиробництві України, Білорусі, Молдови, Естонії та багатьох областей Росії.

Наукові дослідження та досвід господарств у різних ґрунтово-кліматичних умовах свідчать про перспективність цієї культури. Серед бобових вона відзначається інтенсивним накопиченням вегетативної маси рано навесні, тому зелений корм можна одержати на два тижні раніше, ніж конюшини та люцерни.

В Лісостепу та на Поліссі, збираючи хороший урожай насіння, мають високий коефіцієнт розмноження, і завдяки цьому козлятник швидко впроваджується у виробництво.

Урожай зеленої маси козлятнику східного перевищує 80 т/га, сіна – 17-18 т/га. В 100 кг зеленої маси міститься 20-22 кормових одиниці, відповідно в сіні – 57-58, в силосі – 22. Забезпеченість кормової одиниці перетравним протеїном становить 126-216 г. У кормі виявлено вітаміни, вуглеводи, мікроелементи та інші речовини.

Корми з козлятнику добре поїдаються багатьма видами свійських тварин. Зелену масу використовують на корм у свіжому вигляді, на сіно, сінаж, трав'яне борошно, а також для виготовлення силосу та білкових концентратів. Козлятник є добрим медоносом.

Як багаторічна культура протягом 10-15 років не потребує витрат на насіння, азотні добрива, паливно-мастильні матеріали для основного та передпосівного обробітку ґрунту тощо. Собівартість кормової одиниці

зеленої маси його в 3-4 рази нижча за однорічні культури. Потужна коренева система козлятнику сприяє затримці снігу і накопиченню вологи в зимово-весняний період.

Оскільки козлятник – бобова рослина, він не потребує азотних добрив, бо з допомогою бульбочкових бактерій зв'язує атмосферний азот. Крім того, він залишає в ґрунті значну кількість органічних речовин, поліпшуючи аерацію його, є найкращим попередником для інших культур.

Козлятник східний може витримувати під сніговим покривом морози до 40° С, а навесні та восени – зниження температури до 2-3°С і нижче.

Особливої уваги потребують якісна підготовка насіння до посіву з обов'язковим проведенням скарифікації та інокуляції специфічними штамми бульбочкових бактерій, передпосівна підготовка ґрунту, некоренева підживлення насінників мікроелементами і захист посівів від шкідників і хвороб.

Тому основним завданням наших досліджень з теми кваліфікаційної роботи було вивчення продуктивності та встановлення агроecологічної оцінки кормів з козлятнику східного залежно від строків збирання в умовах Ботанічного саду ЖНАЕУ.

*Об'єкт дослідження:* процес формування врожайності і якості зеленої маси козлятнику східного.

*Предмет досліджень:* козлятник східний, строки збирання, економічна та біоенергетична ефективність агротехнічних прийомів їх вирощування.

**Методи досліджень.** Польовий – для аналізу взаємодії об'єкта вивчення з досліджуваними факторами; вегетаційний – для проведення фенологічних спостережень; лабораторний – аналізи рослинних зразків; розрахунково-порівняльний для економічного і біоенергетичного аналізів; статистичний – для визначення достовірності відмінностей факторів, що вивчалися.

**Перелік публікацій автора за темою дослідження:**

1. Мойсієнко В.В., Тютюнник А. Б. Значення та переваги козлятнику східного як перспективної кормової культури. Сільське господарство сьогодення (збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників, докторантів, аспірантів та молодих вчених, збірник 1). – ЖНАЕУ, 2019. С.
2. Мойсієнко В. В., Тютюнник А. Б., Гнатюк О. В. Особливості нагромадження нітратів у зеленій масі люцерни посівної та козлятника східного // Збірник тез доповідей науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників, докторантів, аспірантів та молодих вчених агрономічного факультету Наукові читання – 2020: Житомир: Вид-во «Житомирський національний агроекологічний університет», 2020. С. 31–33.

**Практичне значення отриманих результатів.** З метою одержання понад 70 ц кормових одиниць, 13 ц перетравного протеїну з 1га і організації повноцінного зеленого конвеєра та інших видів кормів для худоби доцільно вирощувати в господарствах козлятник східний.

Для одержання екологічно безпечних кормів з козлятнику східного слід заготовляти їх в оптимальні фази росту та розвитку – бутонізації та на початку цвітіння і вносити при вирощуванні мінеральні добрива у нормі  $N_{30}P_{90}K_{60}$ .

**Структура та обсяг роботи.** Кваліфікаційна робота містить 37 сторінок комп'ютерного тексту, у тому числі 3 розділи, 7 таблиць, 5 рисунків. Список використаної наукової літератури налічує 50 джерел. У додатках наведено статистичну обробку урожайних даних козлятнику східного за варіантами дослідів.

## Розділ 1. Аналітичний огляд літератури та обґрунтування теми

### 1.1. Продуктивність та якість козлятнику східного залежно від агротехнічних заходів

Однією з перспективних кормових культур на Україні є козлятник східний, який відзначається високою кормовою і насінневою продуктивністю, скоростиглістю, довголіттям та підвищеним вмістом протеїну. Козлятник східний – *Galega orientis* Lam.-*G. montana* шерг чепішоту (азербайдж.), айцехот (вірм.), як багаторічна трав'яниста рослина, зустрічається в природних умовах на Північному Кавказі, в Дагестані, Вірменії, Азербайджані, зрідка в Криму.

Потенційна продуктивність козлятнику східного залежить від численних факторів, що впливають на умови росту: родючість ґрунту, водний і поживний режими, особливість агротехніки і в цілому культури землеробства. Як бобова культура, він, перш за все, має високу азотфіксуючу здатність і повністю забезпечує себе азотом. Тривале використання посівів і відсутність потреби в азотних мінеральних добривах дають значну економічну ефективність, тому ця культура цікава спеціалістам з кормовиробництва.

Протягом 1991-1993 рр. в інституті кормів вивчали роль мінеральних добрив на кормову продуктивність козлятнику східного. Досліди проводили на сірому лісовому середньо-суглинковому ґрунті, в орному шарі якого міститься 1,7-2,3% гумусу, а 100 г його має 9,0-11,3 мг легкогідролізованого азоту; 9,3-12,0 мг рухомого фосфору; 8,0-10,8 мг обмінного калію; рН сольове становить 6,0. Посів козлятнику східного був проведений в травні 1990 року широкорядним способом. В рік посіву урожай зеленої маси становив 135 ц/га. Схема досліду складалась з 10-ти варіантів. Трирічні урожайні дані свідчать про те, що всі добрива дали суттєвий приріст абсолютно сухої маси козлятнику східного. Причому калійні добрива мали



перевагу перед фосфорними. Так, якщо вихід сухої маси без добрив становив 55,8 ц/га, то згадані добрива в дозах 60 кг поживних речовин забезпечили приріст її відповідно 7,4 і 15,2 ц. При сумісному їх внесенні приріст сухої маси становив 20,1 ц/га. Збільшення доз фосфору і калію на 30 кг не дало суттєвого приросту урожаю, тоді як підвищення доз калію на 60 і 90 кг було більш ефективним. Найвищий же вихід абсолютно сухої маси –89,6-93,4 ц/га забезпечило повне мінеральне добриво, причому приріст сухої маси на 1 кг азоту при внесенні  $N_{60}$  і  $N_{120}$  становив відповідно 14 і 11,8 кг.

Таким чином, оптимальними дозами фосфорно-калійних добрив під козлятник східний можна вважати  $P_{60}K_{90}$ , які забезпечують вихід з 1 га 75 ц/га абсолютно сухої маси і 14-18 ц протеїну. Для одержання 90 ц/га абсолютно сухої маси і 17-18 ц протеїну необхідно вносити повне мінеральне добриво з розрахунку  $N_{60}P_{90}K_{120}$  (П. С. Макаренко, 1994) [15].

Поїдання корму – надзвичайно важлива ознака, що характеризує кормову цінність рослини, і часто повніше, ніж дані хімічних аналізів. Тому при визначенні кормової цінності окремих його видів необхідно враховувати вплив корму на здоров'я і продуктивність худоби та якість тваринницької продукції. С.Н Симонов (1947) установив, що свіжа прив'ялена зелена маса і сіно козлятнику східного добре поїдаються всіма видами тварин [25]. Зокрема, це підтверджують дослідження М.І. Ярошевича., Л.В. Кухаревої, М.С. Борейші (1991), П.С. Макаренко, П.Г. Шопського (1991) [16, 33].

Збирання зеленої маси починається на два-три тижні раніше ніж люцерни, конюшини і триває до морозів (Барбакадзе Л.Н,1985; Кренделева Н.М, Староверова Н.С.,1983, 1989; Лукашов В.Н и др.,1989) [2, 10, 14].

Поїдання і якість сіна залежать від фази розвитку рослин при заготівлі. Найкращий час збирання козлятнику на сіно – фаза цвітіння, коли стебла досить ніжні. За пізніших строків заготівлі у сіні зростає кількість грубих стебел, знижуються їх поживність і поїдання. Якість сіна залежить від умов сушки та наявності в травостойі злакового компонента. Досушування сіна

активним вентилуванням дає вищу якість порівняно з сіном, висушеним в польових умовах [34].

У досліджах О.О.Абрамова (1996) спільно з Аграрним університетом у 1987 році, по згодовуванню зеленої маси валухам одержано високі показники перетравності поживних речовин: органічна речовина – 72%, протеїн – 74, жир – 67, клітковина – 63, безазотисті екстрактивні речовини – 81 % [1].

За даними Л.В. Пахунової (1973), досліджуючи поїдання корму козлятнику валухами романівської породи живою масою 45-55 кг, також підтвердила, що зелена маса, силос і корм штучного сушіння добре поїдалися при згодовуванні «досхочу» [21].

Позитивний вплив корму з козлятнику на ріст бичків кавказької бурої породи віком 18 міс зазначає у своїх досліджах Л.М.Барбакадзе (1988). Так, середньодобовий приріст живої маси у піддослідних тварин при згодовуванні сінажу дослідній партії бичків протягом 90 діб становив 814,2 г, тобто на 27% більше порівняно з контрольною групою. Такого приросту досягнуто завдяки наявності у раціоні 95% сінажу і лише 5% концентратів [2].

Перетравність корму з козлятнику східного за результатами дослідів Всеросійського інституту кормів (Панова А.Ф.,1981) була досить високою, особливо зеленої маси. З віком рослин коефіцієнт перетравності знижувався.

Дослідженнями встановлена також поживність корму козлятнику. На 1 кг зеленої маси у фазі стеблування (вологість 86%) припадало 0,16 к.од. і 33г перетравного протеїну, у фазі цвітіння – 0,12 к.од. і 25г перетравного протеїну, на 1 кг силосу – 0,12 к.од. і 28 г перетравного протеїну, на 1 кг січки штучного сушіння козлятнику на початку цвітіння – 0,5 к.од. і 95г перетравного протеїну [20].

В 1 корм. од. зеленої маси містилось перетравного протеїну 216 і 203 г, силосу 200, січки 198 і 191 г відповідно.

Отже, козлятник східний – високобілкова культура, придатна для згодовування тваринам у зеленому, силосованому і штучно висушеному

вигляді. Солома козлятнику є також цінним кормом, її можна ефективно використовувати в раціонах молочної худоби у вигляді гранул та брикетів.

Як свідчать дані наукових установ, при вирощуванні багаторічних бобових трав (30 років) гумусу в шарі ґрунту 0-20 см було на 0,3 % більше, ніж у ґрунті паропросапної системи [4, 31].

Багата на азот не тільки надземна частина козлятнику, конюшини та люцерни, а й пожнивні та кореневі залишки, що також впливає на родючість ґрунту.

Велика роль козлятнику східного у збереженні довкілля. Фіксація азоту бульбочковими бактеріями з повітря дозволяє знижувати норму мінерального азоту, що економічно вигідно: 1 т білка, виробленого бобовими рослинами, наполовину дешевша від такої самої його кількості, синтезованого з азоту мінеральних добрив. Крім того, азот, нагромаджений біологічним шляхом, абсолютно не шкідливий, а мінеральний азот ґрунту у вигляді нітратів (сполук азотної кислоти), нагромаджуючись у рослинах, що йдуть на корм тваринам, викликає розлади органів травлення, знижує продуктивність та погіршує продукцію [12, 19].

Козлятник східний завдяки широко розгалуженій кореневій системі поліпшує агрофізичні, агрохімічні і біологічні властивості ґрунтів, що засвоюються корінням з підґрунтя. Семирічне коріння козлятнику східного має дещо вищі показники за вмістом мінеральних речовин, ніж люцерни. За даними Я.К. Дрикиса (1991), після збирання надземної маси козлятнику в ґрунті залишається 20,0-25,0 т/га кореневої маси з великою кількістю азоту, завдяки чому культура є хорошим попередником [6]. При розкладанні корневих залишків звільнюються цінні поживні речовини. У досліджах Естонського інституту землеробства та меліорації козлятник порівняно з тимофіївкою залишав на легкому супіщаному ґрунті в 3,8 рази більше корневих залишків і в 3,6 рази більше азоту (Вавилов П.П. та ін., 1982) [5].

Післядія козлятнику (шестирічного використання) на дерново-карбонатних ґрунтах на ячмінь, овес та пшеницю була досить позитивна. Порівняно з урожаєм ячменю сорту Надя, одержаним при повторному посіві, збільшення урожаю після козлятнику становило 1,36-1,89 т/га, або 57,78%. Урожай зерна ярої пшениці та вівса був непоганим.

Козлятник східний здебільшого можна зустріти на родючих ґрунтах, зрідка на бідних суглинках. За сприятливих умов він буйно розростається, часто сягає заввишки 2 м, має потужну кореневу систему, яка проникає в ґрунт до 50-70 см. На корінні однієї рослини налічують до 1500 бульбочкових бактерій різної форми й розміру.

За типом кореневої системи козлятник східний належить до стрижневокорневих, коренепаросткових рослин. Корінь з численними боковими відгалуженнями, які закінчуються ниткоподібними корінцями з бульбочками на кінцях. У рік посіву корінь світлий, з роками він темнішає до світло-коричневого. Від кореневої шийки відростають 5-20 паростків кореневищного типу. На шийці знаходяться зимуючі бруньки, за рахунок яких рослини щороку відновлюються. Кількість паростків і зимуючих бруньок залежить від екологічних факторів.

Свіжозібране насіння жовтувато-зелене або оливкове, при довгому зберіганні набуває світло, а потім темно-коричневого забарвлення. У насіннєвому матеріалі 30-96 % твердого насіння, свіжозібране потребує обов'язкової скарифікації перед посівом. Маса 1000 насінин 8-9 г. Схожість та енергію проростання втрачає поступово починаючи з другого до сьомого-восьмого років [17].

Козлятний східний – багаторічна рослина з полікарпичним циклом росту та розвитку. Фаза цвітіння, як правило, настає на другому році життя, але за сприятливих умов поодинокі рослини цвітуть у перший рік вегетації.

Насіння, висіяне у вологий ґрунт, спочатку набрякає, потім проростає. Для набрякання скарифікованого насіння козлятнику потрібно 53 % води

щодо його маси. Через 8-15 діб після посіву на поверхні ґрунту з'являються сім'ядолі. Така особливість властива рослинам, які ростуть у теплом кліматі, коли нема потреби у захисті ніжних сходів.

Перший справжній листок у козлятнику східного округлий, цільнокрайній, завдовжки 1,2-1,5, завширшки 1,0-1,4 см, другий - двійчасто- і трійчастоскладний.

Третій і четвертий листки за будовою не відрізняються від двох попередніх, але вони значно більші. Серед них є як двійчасто-, так і трійчастоскладні.

Сім'ядольні листки до часу формування справжнього четвертого листка всихають і опадають, замість них на сім'ядольному вузлі формуються бруньки відновлення.

На ранніх етапах розвитку надземні органи козлятнику ростуть швидше підземних, що свідчить про мезофільне походження і пристосованість його до помірно вологих місць (Ярошевич М.И. и др., 1991).

У цей час рослини вступають в період інтенсивного росту надземних пагонів і у фазі четвертого справжнього листка починають утворювати бокові пагони. При цьому зміцнюється коренева система рослин, зростає кількість бульбочкових бактерій на ній. Рослини сягають заввишки 15-18 см. Цей період триває 18-19 діб [33].

Молоді рослини в цей час характеризуються інтенсивним ростом бокових стебел першого й другого порядків. Для успішної зимівлі рослин необхідне формування зимуючих бруньок і корневих паростків, тобто не менше 100-120 діб активного росту. Якщо вегетаційний період вкорочений через пізній посів, рослини можуть не витримати морозів і загинути. Наприкінці вегетації висота травостою сягає 60-80 см, його краще скосити.

Підготовка рослин до зимового спокою починається влітку. Зменшення тривалості дня для них - своєрідний сигнал, за яким вони уповільнюють ріст

надземної маси і починають в коренях нагромаджувати поживні речовини для зимівлі.

Кожен кущ на початку другого року вегетації формує 3-12 стебел.

Цвітіння на Поліссі та в Лісостепу України настає з другої декади травня, триває 20-25 діб. Від початку відростання до початку цвітіння минає 35-40 діб. Сума позитивних температур в цей час становила 715-760<sup>0</sup>С. Середньодобова температура – 14,8<sup>0</sup>С. Повне визрівання насіння у козлятнику настає на початку другої декади липня, коли сума позитивних температур коливається в межах 1680-1875<sup>0</sup>С.

Таблиця 1

## Потреба козлятнику східного у добривах

Вміст поживних речовин у ґрунті, мг/100г	Ступінь потреби	У рік посіву		У подальші роки
		Без покриву	Під покрив (ярі зернові)	
<b>Фосфорні добрива в діючій речовині P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, кг/га</b>				
4,6-11,0	Середня	200	275	100
11,1-24,0	Низька	160	220	80
24,0	Незначна	70	160	60
<b>Калійні добрива в діючій речовині K<sub>2</sub>O, кг/га</b>				
5,1-10,0	Велика	360	405	180
10,1-20,0	Середня	320	325	160
20,0	Низька	280	295	140

Внесення азотних добрив у вигляді стартових N<sub>30</sub> під безпокровні і N<sub>60</sub> під покровні посіви сприяло на бідних гумусом ґрунтах початковому росту й розвитку козлятнику східного. У загущеному травостої з появою тенденції до вилягання рослин рекомендують знижувати норму добрив, особливо калійних, на 20-25 % (Кшникаткина А.Н.,1993; Семенова Н.М.,1990) [13, 23].

Конкретні норми добрив для кожного поля розраховують, використовуючи дані щодо хімічного складу ґрунту, винесення елементів живлення з урожаєм, а також враховуючи післядію добрив, внесених під попередник (Вавилов П.П., Райг Х.А.,1982) [5].

Найбільша кормова цінність зеленої маси козлятнику припадає на період бутонізації – першої половини цвітіння.

Перетравність корму в зазначений період становить: протеїну до 76%, білка – 75, жиру – 55, клітковини – 51, безазотистих екстрактивних речовин – до 81%.

У 100 кг зеленої маси козлятнику міститься 28 кг кормових одиниць, а в одній кормовій одиниці вміст перетравного протеїну становить 158 г.

## Розділ 2. Місце, умови та методика проведення досліджень

Полеві дослід з вивчення агроекологічної оцінки кормів з козлятника східного залежно від строків збирання проводились нами впродовж 2018-2019 років в умовах Ботанічного саду ЖНАЕУ.

Ґрунти – сірі лісові, вміст гумусу – 2,3 %.

Система обробітку ґрунту під козлятник східний загальноприйнята для зони Лісостепу та Полісся України.

Полеві дослід закладались з козлятником східним і вивчення продуктивності та агроекологічної оцінки кормів з нього проводили за такими фазами вегетації:

1. Бутонізація рослин
2. Початок цвітіння рослин
3. Повне цвітіння рослин

Під передпосівну культивуацію вносили мінеральні добрива у дозі  $N_{30}P_{90}K_{60}$ .

Облікова площа дослідної ділянки – 10 м<sup>2</sup>. Повторність у дослідях – чотириразова. У період проведення досліджень нами проводились:

1. фенологічні спостереження;
2. визначення динаміки наростання рослин під час обліку;
3. облік врожаю зеленої, повітряно сухої маси (сіно);
4. Визначення вмісту нітратів к зеленій масі, сіні, сінажі;
5. повний зоохімічний аналіз рослинних зразків;

Висоту рослин козлятнику східного визначали шляхом виміру 20 рослин у кожному повторенні дослідів від поверхні ґрунту до верхівки більшості нормально розвинутих стебел або до кінця суцвіть при їх появі.

Висівали сорт Кавказький бранець. Рік реєстрації: 1996 (Ботанічний сад ім. Гришка, м. Київ).



### Розділ 3. Експериментальна частина

#### 3.1. Особливості технології вирощування козлятнику східного в умовах північного Лісостепу

Козлятник східний слід вирощувати не в сівозміні, використовуючи ту саму площу понад 10 років, тому вибір ділянки має важливе значення.

Кращими попередниками є просапні, зайняті пари, під які вносять високі дози добрив. Не варто козлятник висівати після одно- або багаторічних бобових трав чи поряд із старими посівами, бо більшість шкідників та хвороб для них спільні.

Зяблеву оранку проводять через 12-18 діб після луцення стерні плугами з передплужниками на глибину 25-27 см, а на ґрунтах з неглибоким орним шаром – на його повну глибину.

Передпосівний обробіток ґрунту. Обробіток ґрунту навесні полягає у боронуванні, шлейфуванні й культивації, дискуванні й прикочуванні котками. Усе це роблять у ранні і стислі строки. Основні вимоги до весняного передпосівного обробітку ґрунту під козлятник полягають у тому, щоб підготувати верхній шар його для неглибокого і рівномірного загортання насіння, знищити пророслі бур'яни та зберегти в цьому шарі вологу.

Під передпосівну культивацію у дослідах вносили мінеральні добрива у дозі  $N_{30}P_{90}K_{60}$ .

Останнім часом насіння інокують препаратом з бульбочковими бактеріями, розмнуженими в стерильному, тонко розмеленому торфі - ризоторфіні. В 1г препарату міститься до 2,5 млрд. активних бульбочкових бактерій.

Якщо козлятник висівають під покрив, то краще обробити ризоторфіном насіння покривної культури. Це дозволить внести бульбочкові бактерії на більшу глибину, де вони краще приживаються на корінні бобових, яке розростається переважно в нижні горизонти ґрунту.

Норма висіву насіння козлятнику східного на зелену масу 25-30 кг/га.

Сівбу проводили під покрив ячменю рядовим широкорядним (міжряддя 30см) способом з нормою висіву ячменю 100 кг + козлятнику 10 кг/га.

У післяпосівний період ущільнюють ґрунт, розпушують поверхневий шар, захищають посіви від бур'янів, шкідників і хвороб, підживлюють мінеральними добривами, поліпшують запилення рослин.

Догляд за рослинами другого та подальші роки полягає в ранньовесняному боронуванні (для видалення рослинних залишків), покращанні повітряного режиму та знищенні бур'янів, а також внесенні фосфорно-калійних добрив.



**Рис. 3. Травостій козлятнику східного другого року життя (1-й рік використання) у період цвітіння, 2018 р.**

### 3.2. Результати досліджень та їх обговорення

#### 3.2.1. Продуктивність козлятнику східного залежно від строків збирання в умовах Ботанічного саду ЖНАЕУ

Сучасний рівень кормовиробництва в Україні не задовольняє потреби тваринництва. Дефіцит рослинного білка, за даними Мінагропрому, щорічно становить 2-3 млн. тонн. Водночас в структурі посівних площ кормових культур питома вага високобілкових, менш енергоємних багаторічних трав дорівнює лише 38%. Збільшення виробництва протеїну за рахунок традиційних культур не має перспективи, оскільки їх потенційна продуктивність низька і залежить головним чином від кількості внесених добрив. Як показують дослідження Х.О. Райга та інших (1983, 1987, 1988) в Естонії козлятник східний може рости на одному місці до 15 років, причому зниження продуктивності посівів помітно лише через 8-9 років. Жодна бобова культура не відзначається таким тривалим господарським використанням.

Наші дослідження в північному Лісостепу України підтверджують ці результати. Науковими дослідженнями встановлено, що в умовах Ботанічного саду ЖНАЕУ козлятник східний забезпечує високу продуктивність (табл. 2).

Таблиця 2

Урожайність зеленої маси козлятнику східного залежно від строків збирання ( в сумі за 3 укоси)

Фаза вегетації	Урожайність, ц/га		
	2018 р.	2019 р.	середнє
Бутонізація	486,8	429,4	458,1
Початок цвітіння	538,4	488,2	513,3
Повне цвітіння	550,0	501,4	525,7
НІР <sub>05</sub>	15,8	12,8	

Так, максимальна врожайність зеленої маси козлятнику в середньому за 2 роки виявлена у фазу повного цвітіння і становила 525,7 ц/га. Слід відмітити, що величина урожаю в значній мірі залежить від погодних умов року. Так, в наших дослідженнях виявлено, що умови 2017 року значно сприяли підвищенню продуктивності травостою у порівнянні з 2018 роком. Різниця у величині врожаю зеленої маси становила у період повного цвітіння – 48,6 ц/га.

У період росту і розвитку рослини козлятнику інтенсивно накопичують вегетативну масу, про що свідчить динаміка наростання травостою.

Таблиця 3

Динаміка наростання зеленої маси козлятнику східного  
залежно від строків збирання

Фаза вегетації	Висота рослин, см		
	2018 р.	2019 р.	середнє
Бутонізація	108,0	93,4	100,7
Початок цвітіння	119,6	102,2	110,9
Повне цвітіння	121,4	107,8	114,6

Середня висота травостою козлятнику східного за два роки польових досліджень становила в період бутонізації рослин – 100,7 см, на початку цвітіння – 110,9 см, а в період повного цвітіння – 114,6 см.





**Рис. 3. Травостій козлятнику східного третього року життя  
(2-й рік використання) у період цвітіння, 2018 р.**

### 3.2.2. Агроекологічна та енергетична оцінка кормів з козлятнику східного залежно від строків збирання

Внаслідок проведених досліджень нами встановлена не лише висока продуктивність, а й якість зеленого корму козлятнику східного. Ця рослина належить до кормових культур з високим вмістом сухої речовини. За вегетаційний період її кількість зростає від 21,4% у фазу бутонізації до 23,3% у період цвітіння (табл.4).

Таблиця 4

Хімічний склад зеленої маси козлятнику східного (2018 р.)

Фаза вегетації	Суша речовина, %	Вміст, % сухої речовини				
		протеїн	клітковина	зола	жир	БЕР
Бутонізація	21,4	19,5	28,4	7,5	3,3	33,0
Початок цвітіння	22,9	18,3	28,6	8,0	3,2	34,5
Повне цвітіння	23,3	18,4	28,8	8,5	3,1	34,9

Це свідчить про високий вміст азотистих речовин у надземній масі козлятнику східного. Протеїну найбільше в період бутонізації (19,5%), кількість його поступово зменшується з ростом і розвитком рослин. Зниження вмісту азотистих речовин під час розвитку рослин пов'язано із зменшенням фотосинтезуючої здатності листків і посиленням витрат цих метаболітів при генеративному розвитку рослин. Вміст БЕР в зеленій масі козлятнику східного нагромаджується багато, і змінюється вона в межах 7,5-8,3 %.

Метою наших досліджень було також вивчення динаміки нагромадження нітратів у зеленій масі, сіні, сінажі в залежності від строків збирання козлятнику східного.

Одним з провідних факторів, що визначають рівень нітратів в рослинах, є доза азотного добрива і вміст азоту у ґрунті. Надлишок мінерального азоту

у ґрунті і незбалансованість його з фосфором і калієм - одна з причин підвищеного вмісту нітратів у продукції рослинництва.

Таблиця 5

Вміст нітратів у кормах з козлятнику східного, мг/кг сухої речовини  
(середнє за 2018-2019 рр.)

Фаза вегетації	Зелена маса	Сіно
Бутонізація	75,0	122,6
Початок цвітіння	66,0	111,4
Повне цвітіння	54,8	102,5

Вміст нітратів в кормах із козлятнику східного з ростом зменшується і становить в зеленій масі у фазу цвітіння – 54,8 мг/кг сухої речовини, а в сіні, заготовленому в цей період – 102,5 мг/кг. Ці показники свідчать про те, що вміст нітратів у кормах з козлятнику не перевищував гранично допустимих концентрацій (ГДК), що забезпечує екологічну чистоту корму.

Козлятник східний як бобова культура багаторічного використання може стати могутнім засобом економії азотних добрив та енергетичних ресурсів, а також поліпшення екології довкілля, оскільки виключається негативний вплив азотних добрив та зменшується техногенне навантаження на ґрунт, гідро- та атмосферу. Завдяки високій урожайності зеленої маси, високій поживності та перетравлюваності корму порівняно з традиційними культурами (люцерна, конюшина) він все більше поширюється в господарствах різних регіонів країн СНД та Європи.

Якість зеленої маси козлятнику східного залежно від строків збирання  
(середнє за 2018-2019 рр.)

Фаза вегетації	Вихід з 1 га, ц			Обмінна енергія з 1га, тис. МДж	Вміст перетравного протеїну у кормовій одиниці, г
	зеленої маси	кормових одиниць	перетравного протеїну		
Бутонізація	458,1	73,3	13,74	78,8	187,4
Початок цвітіння	513,3	82,1	14,88	88,3	181,2
Повне цвітіння	525,7	94,6	14,72	111,4	155,6

Проведені нами дослідження свідчать, що в умовах Ботанічного саду ЖНАЕУ козлятник східний забезпечує вихід з 1 га незалежно від фази збирання 73,3-94,6 ц кормових одиниць. Найбільше кормових одиниць виявлено у період повного цвітіння – 94,6 ц/га. Збір перетравного протеїну становить в середньому за три роки: у фазу бутонізації – 13,74 ц, на початку цвітіння – 14,88 ц, а в період повного цвітіння – 14,72 ц.

Слід відмітити, що козлятник – високо енергетичний корм. Так, в дослідях встановлено, що вміст обмінної енергії в зеленому корму збільшувався по мірі росту рослин (з 78,8 до 111,4 тис. МДж). Найбільше обмінної енергії відмічено у фазу повного цвітіння – 111,4 МДж.

Однак, якість кормової одиниці була вищою у більш ранні фази росту та розвитку. Так, забезпеченість 1 кормової одиниці перетравним протеїном у фазу бутонізації становила – 187,4 г, на початку цвітіння зменшилась до 181,2 г, а в період повного цвітіння лише 155,6 г, що пов'язано з більшим вмістом клітковини в більш пізні фази росту.

Результати зоотехнічних і фізіолого-біохімічних досліджень дозволяють вважати, що використання козлятнику східного як високобілкового і вітамінного корму сприяє вирішенню проблеми білка, тому виправдано його вирощування в системі кормовиробництва.



### 3.2.3. Економічна ефективність вирощування козлятнику східного

Розрізняють натуральні і вартісні показники економічної оцінки озимого жита в чистому вигляді та сумішки озимого жита з озимим ріпаком.

До натуральних показників відносять урожайність, вихід кормових одиниць і перетравного протеїну з 1 га, затрати праці на одиницю корму, вихід продукції на 1 ц кормових одиниць або затрати корму на 1 ц тваринної продукції. Вартісними показниками оцінки кормів є собівартість кормової одиниці, 1кг чи 1 ц перетравного протеїну, прибуток з розрахунку на 1 ц кормових одиниць або на 1 га посіву, вартість виробленої тваринницької продукції на 1 ц кормових одиниць або на 1 гривню затрат на корми.

Останні вартісні і натуральні показники характеризують оплату корму продукцією. Вони більш придатні для оцінки раціонів, ніж окремих видів корму [28].

Розрахунок економічної ефективності вирощування козлятнику східного на зелений корм в залежності від строків збирання проводили з урахуванням вартості корму з 1га та проведених виробничих витрат на вирощування зеленої маси (табл. 7).

Таблиця 7

Економічна ефективність козлятнику східного залежно від строків збирання (середнє за 2018-2019 рр.)

Показники	Бутонізація	Початок цвітіння	Повне цвітіння
Врожай зеленої маси, ц/га	458,1	513,3	525,7
Вихід:			
кормових одиниць, ц/га	73,3	82,1	94,6
перетравного протеїну, ц/га	13,74	14,88	14,72
Вартість продукції, грн/га	8796	9852	11352
Виробничі витрати, грн/га	593	613	736
Чистий прибуток, грн/га	8203	9239	10616

Аналіз економічної ефективності показав, що вирощування козлятнику східного на зелений корм не потребує значних виробничих витрат. Вони становлять при цьому від 593 до 736 гривні на 1 га незалежно від строків збирання. Чим більший врожай зеленої маси, тим більші виробничі затрати. Вартість продукції також залежить від величини урожаю і становить у фазу бутонізації – 8796 грн., на початку цвітіння – 9852 грн., а в період повного цвітіння – 11352 грн.

Найвищий економічний ефект отримано при збиранні зеленого корму у фазу повного цвітіння. При цьому чистий прибуток становив 10616 грн., що на 2413 грн., або 22,7 % більше порівняно із заготівлею корму в період бутонізації рослин.



## ВИСНОВКИ

1. В умовах Ботанічного саду ЖНАЕУ встановлено високу продуктивність козлятнику східного. Так, максимальна врожайність зеленої маси його в середньому за 2 роки виявлена у фазу повного цвітіння і становила 525,7 ц/га.
2. Величина урожаю значною мірою залежить від погодних умов року. Так, умови 2018 року значно сприяли підвищенню продуктивності травостою у порівнянні з 2019 роком, приріст врожаю зеленої маси становив у період повного цвітіння – 48,6 ц/га.
3. Вивчення динаміки наростання вегетативної маси за фазами росту і розвитку свідчить про інтенсивний ріст рослин в період від бутонізації до повного цвітіння. Середня висота травостою козлятнику східного при цьому становила в період бутонізації рослин – 100,7 см, на початку цвітіння – 110,9 см, а в період повного цвітіння – 114,6 см.
4. Вміст нітратів у кормах з ростом рослин зменшується і становить в зеленій масі у фазу цвітіння – 54,8 мг/кг, в сіні – 102,5 мг/кг сухої речовини. Однак, ці показники не перевищують гранично допустимих концентрацій (ГДК), що забезпечує екологічну чистоту корму.
5. Козлятник східний забезпечує вихід з 1 га незалежно від фази збирання 73,3-94,6 ц кормових одиниць. Найбільше кормових одиниць виявлено у період повного цвітіння – 94,6 ц/га.
6. Збір перетравного протеїну становить в середньому за три роки: у фазу бутонізації – 13,74 ц, на початку цвітіння – 14,88 ц, а в період повного цвітіння – 14,72 ц. Вміст обмінної енергії в зеленому корму збільшувався по мірі росту рослин (з 78,8 до 111,4 тис. МДж).

Найбільше обмінної енергії відмічено у фазу повного цвітіння – 111,4 тис. МДж.

7. Якість кормової одиниці була вищою у більш ранні фази росту та розвитку: забезпеченість 1 кормової одиниці перетравним протеїном у фазу бутонізації становила – 187,4 г, на початку цвітіння зменшилась до 181,2 г, а в період повного цвітіння лише 155,6 г.
8. Аналіз економічної ефективності показав, що найвищий економічний ефект отримано при збиранні зеленого корму у фазу повного цвітіння. При цьому чистий прибуток становив 10616 грн., що на 2413 грн., або 22,7 % більше порівняно із заготівлею корму в період бутонізації рослин.

#### **Пропозиції виробництву:**

1. З метою одержання понад 70 ц кормових одиниць, 13 ц перетравного протеїну з 1га і організації повноцінного зеленого конвеєра та інших видів кормів для худоби доцільно вирощувати в господарствах козлятник східний.
2. Для одержання екологічно безпечних кормів з козлятнику східного слід заготовляти їх в оптимальні фази росту та розвитку – бутонізації та на початку цвітіння і вносити при вирощуванні мінеральні добрива у нормі N<sub>30</sub>P<sub>90</sub>K<sub>60</sub>.

**Список використаної літератури**

1. Абрамов О.О. Козлятник – від інтродукції до використання. – К.: Наукова думка, 1996. – 139 с.
2. Барбакадзе Л.М. Козлятник восточный // Кормовая ценность козлятника восточного и эффективность его использования в рационах КРС. – Саранск, 1988. – 18 с.
3. Бондаренко А. Н. Эффективность минеральных удобрений при орошении козлятника восточного на деградированных южных черноземах: Сб. тр. ВНИИ гидротехники и мелиорации. – 1971. – Т. 78. – С. 146-149.
4. Вавилов П. П., Балышев Л. Н. Полевые сельскохозяйственные культуры СССР. – М.: Колос, 1984. – С. 62.
5. Вавилов П.П., Райг Х.А. Возделывание и использование козлятника восточного. – Л.: Колос, 1982. – С.71.
6. Дрикус Я.К. Агротехника, урожайность и химический состав галеги восточной в чистом виде и в травосмесях // Козлятник восточный – проблемы возделывания и использования: Тез. докл. 1 Всесоюз. Науч.-произ. Семинара. – Челябинск, 1991. – С.14-16.
7. Забелендик С.Ф., Иванкина В.Ш. Галега восточная и щавель тяньшанский – новые кормовые культуры в условиях Гродненской области // Пути интенсификации кормопроизводства.- Горки: Белар. с.-х-акад., 1991. – С. 55-56.
8. Закон України “Про охорону праці”. – К.: Основа, 1993. – 40 с.
9. Законодавство України про охорону праці. – Т. 1-4. – К.: Основа, 1995.
10. Кренделёва Н. М, Староверова Н. С. Особенности и перспективы возделывания козлятника восточного в условиях Вологодской области: Интенсификация кормопроизводства. – Вологда, 1989. – 2 с. – (Инфор. листок /ЦНТИ, N 7/89).

- 11.Кубраков Н.П. Козлятник восточный // Зернобобовые культуры. – 1964. –№ 11. – С. 35-36.
- 12.Кутузов Г.П., Шагаров А.М. Накопление азота козлятником восточным // Биолог. Круговорот веществ в земледелии. – Казань, 1986. – С. 96-102.
- 13.Кшникаткина А.Н. Рекомендации по возделыванию и использованию козлятника восточного. – Пенза: Пенз. СХИ, 1993. – 15 с.
- 14.Лукашов В.Н и др. Козлятник восточный на юго-востоке Казахстана // Вестн. с.-х. науки Казахстана. – 1989. – № 9. – С. 76-80.
- 15.Макаренко П.С. Вплив мінеральних добрив на продуктивність козлятника східного в Центральному Лісостепу України //Корми і кормовий білок. – Вінниця, 1994. – С.66-67.
- 16.Макаренко П.С., Шопский П.Г. Выращивание козлятника восточного в Черниговской области // Козлятник восточный – проблемы возделывания и использования: Тез. докладов 1 Всесоюз. Науч.-произв. семинара. –Челябинск: Челяб. НИИСХ,1991. – С.19-20.
- 17.Медведев П.Ф. Малораспространенные кормовые культуры. – Л.: Колос, 1970. – С.72.
- 18.Мойсієнко В.В. Агроекологічна оцінка кормів з інтенсивної кормової сівозміни Полісся України // Вісник аграрної науки, 1997. – С. 66-67.
- 19.Новикова А.Т. та інші. Использование симбиотического азота при возделывании козлятника восточного // Кормовые растит. ресурсы – фактор науч.-техн. прогресса в кормопроизводстве: Тез. докл. Всесоюз. Науч.-произв. Конф. – Киев; Белая церковь, 1989. – С.24.
- 20.Панова А.Ф. Влияние весенней подкормки минеральными удобрениями на продуктивность галеги восточной // Технология возделывания с.-х- культур в условиях Нечерноземья. – Саранск, 1981. – С.84-85.

21. Пахунова Л.В. Питательная ценность козлятника восточного // Докл. и сообщ. ВНИИ кормов. – 1973. – Вып. 5. – С. 155-163.
22. Райг Х.А. О возможности использования новой бобовой культуры – козлятника восточного // Пути решения проблемы кормового белка в Белоруссии, Литве, Латвии и Эстонии. – Жодио, 1982. – С. 75-77.
23. Семенова Н.М. Технология возделывания козлятника восточного: Метод. рекомендации. – П.Тимирязевский: Челяб. НИИСХ, 1990. – С. 18.
24. Серeda П.Я. Возделывание козлятника восточного в условиях Белгородской области // Козлятник восточный – проблемы возделывания и использования: Тез. докладов 1 Всесоюз. Науч.- произв. семинара. – Челябинск: Челяб. НИИСХ, 1991. – С. 42.
25. Симонов С.Н. Галега – новая кормовая культура. – М.: ВНИИ кормов, 1938. – 68 с.
26. Солдатенков Е.П., Пахомов И.Я. Влияние разных доз и способов внесения минеральных удобрений на продуктивные качества козлятника восточного // Роль интродукции растений в увеличении производства кормов: Тез. докл. Науч.-техн. семинара. – Минск, 1985.– С.60.
27. Утеуш Ю.А. Новые перспективные кормовые культуры.- К,: Наукова думка, 1991. – С. 10-18.
28. Толкач М.І. та ін. Економіка і організація кормовиробництва. – К.: Урожай, 1987. – 200 с.
29. Трахтенберг І.М., Коршун М.М., Чабанова О.В. Гігієна праці та виробнича санітарія. – К.: 1997. – 464 с.
30. Филатов Л.С. Безопасность труда в сельскохозяйственном производстве.- М.: Росагропромиздат, 1988. – 304 с.: ил.
31. Черемушкин П., Биологический азот и проблемы белка // Сельская жизнь, 1982. – № 181.
32. Чернеєва А.М., Котелевська О.А. Галега восточная на Сахалине // У1 симпоз. по новым культурам. – Саранск, 1973. – С.97-98.

33. Ярошевич М.И. и др. Галега восточная – перспективная кормовая культура // Биология, кормовая ценность, требование к условиям произрастания, особенности возделывания. – Минск: Наука и техника, 1991.– С. 69.
34. Яртиева Ж. А. Влияние сроков скашивания на урожай и питательную ценность козлятника восточного // Пути решения белковой проблемы в кормопроизводстве. – М.,1971. – С.88-91.
35. Ярушин А.М. Козлятник восточный на Камчатке // Земля сибирская , дальневосточная. – 1991. – № 11. – С.12.
36. Коротич А. Із козлятником – до Піднебесної / А. Коротич // Пропозиція. – № 7(76). – 2001. – С.26–27.
37. Петриченко В.Ф. Теоретичні основи інтенсифікації кормовиробництва в Україні / В.Ф. Петриченко // Вісник аграрної науки. – 2007. – № 10. – С. 19–22.
38. Резніченко В.П. Формування продуктивності козлятнику східного залежно від технологічних прийомів вирощування в північному Степу України: автореферат дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.09. – “Рослинництво” / В.П. Резніченко. – Кіровоград, 2009. – 28 с.
39. Савенко В.С. Козлятник східний : монографія / В.С. Савенко. – Тернопіль: Екон. думка, 2000. – 292 с.
40. Сарнацький П.Л. Нетрадиційні кормові культури / Сарнацький П.Л., Видрін Ю.В., Чумаченко І.П. – К.: Урожай, 1991. – 143 с.
41. Сайко В.Ф. Основа нових систем землеробства – стабілізація землекористування / В.Ф. Сайко // Вісник аграрної науки. – 2006. – № 3–4. – С. 19–20.
42. Кириленко Л. В. Урожайність козлятнику східного залежно від сортових особливостей та інокуляції насіння / Л. В. Кириленко, В. П. Патика // Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету. – 2014. – № 2. – С. 107-109.



43. Бугрин Л. М. Вплив способів сівби та рівня живлення на кормову продуктивність козлятника східного (*Galega orientalis* Lam.) в умовах Західного Лісостепу України / Л. М. Бугрин, О. М. Бугрин, Т. В. Партика // Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. – 2015. – Вип. 58(2). – С. 10-20.
44. Абрамов О.О., Стадничук Н.О. Вирощування козлятника східного на корм і насіння в Україні // Рекомендації. – К.: Мінсільгоспром України, 1993. – С. 25.
45. Маткевич В.Т. Шляхи підвищення продуктивності і поліпшення якості козлятника східного в умовах північного Степу України / Маткевич В.Т., Резніченко В.П., Савранчук В.В., Андрощук С.Т. // Корми і кормовиробництво. – 2007. – Вип. 59. – С. 90-95.
46. Савенко В. С. Агроекологічне обґрунтування основних прийомів вирощування козлятника східного в західному Лісостепу України: дис. канд. с.-г. наук: 06.00.09 / Савенко Василь Степанович. – Кам'янець-Подільський, 1997. – 227 с.
47. Самохвал Т.П. Енергетична ефективність вирощування козлятнику східного в умовах правобережного Лісостепу України // Збірник наукових праць ВНАУ: Сільськогосподарські науки. – № 1 (57), 2012. – С.127–132.
48. Adamovich A., Dubrovskis V., Plume I. & Adamovica O. Biogas production from *Galega orientalis* Lam. and galega-grass biomass. // Grassland Farming and Land Management Systems in Mountainous Regions. Grassland Science in Europe 16, (EGF 2011) pp. 416 – 418.
49. Dubrovskis V., Plume I., Adamovich A., Auzins V. & Straume I. Galega biomass for biogas production. / International Scientific Conference: Engineering for Rural Development, 7, Jelgava (Latvia), 29-30 May 2008, pp. 61-65.
50. Jasinskas A, Zaltauskas A & Kryzeviciene A. The investigation of growing and using of tall perennial grasses as energy crops. Biomass and Bioenergy 32 (2008), pp. 981 – 987. 12. Raig H., Nõmmsalu H., Meripõld H., Metlitskaja J. Fodder galega // Saku 2001. – 141 p.