

ВПЛИВ УДОБРЕННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ КОНЮШИНО-ТИМОФІЇВКОВОЇ СУМІШКИ В УМОВАХ ПЕРЕДКАРПАТТЯ

Метою наших досліджень є встановлення закономірностей формування кормової продуктивності сіяних сінокосів короткотривалого використання на дерново-підзолистих ґрунтах Передкарпаття залежно від норм удобрення.

Наведено результати досліджень щодо впливу різних норм удобрення та позакореневого підживлення комплексним хелатним добривом Наніт Турбо на формування продуктивності та ботанічного складу за два роки використання травостою.

Дослід закладено у 2020 р. безпокровним літнім строком сівби. Агротехніка – загальноприйнята для зони Передкарпаття. Облік урожаю у дослідях проводили у фазі господарської стиглості (бобових трав – бутонізації, злакових – на початку колосіння) шляхом ручного скошування та наступного зважування повітряно-сухої маси. Для визначення ботанічного складу врожаю відбирали проби зеленої маси з поділом на ботаніко-господарські групи: злаки, бобові, різнотрав'я.

Для сівби використовували районовані сорти багаторічних трав, занесені до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, а саме: тимофіївка лучна (сорт Підгірянка), конюшина лучна (сорт Передкарпатська б).

Встановлено, що у 2021 р. найпродуктивнішим (12,31 т/га) виявився варіант з внесення аміачної селітри, як стартового азоту (N_{30}) та N_{30} після першого укосу на фоні $P_{60}K_{90}$ та проведення обробки травостою Наніт Турбо. Найвища врожайність у 2022 р. (12,89 т/га) була на варіантах при внесенні N_{30} перед та після першого укосу при обробці рослин, що вегетують Наніт Турбо на фоні $P_{60}K_{90}$.

В середньому за два роки першого укосу основу ботанічного складу займала конюшина лучна, вміст коливався в межах 39–83 %, а в другому укосі її вміст був дещо вищим 83–95 %, в третьому вона також збереглася на достатньому рівні 78–89 % в зеленій масі.

Найвищий вміст злакового травостою у першому укосі спостерігався на варіанті з внесенням N_{60} на фоні $P_{60}K_{90}$ і становив 57 %, у другому – найвищий вміст був на варіанті з позакореневою обробкою Наніт Турбо на фоні $P_{60}K_{90}$ і становив 10 %.

Вміст несіяних видів в трьох укосах не перевищував 7,0 % до зеленої маси.

Ключові слова: травосуміш, удобрення, мікроелементи, урожайність, продуктивність.

Nataliia Karasevych

Institute of Agriculture of Carpathian Region NAAS

The impact of fertilization on the productivity of clover-timothy mixture in the Precarpathian conditions

The purpose of our research is to establish the patterns of forage productivity formation of sown hay-lands of short-term use on the sod-podzolic soils of the Precarpathian region, depending on fertilizer norms.

There are shown the results of studies on the influence of different norms of fertilization and foliar feeding with a complex chelate fertilizer Nanit Turbo on the formation of productivity and botanical composition for two years of the use of grass-stand.

The experiment has started in 2020 by uncovered summer sowing period. Agrotechnics – generally accepted for the area of the Precarpathian region. Harvesting in the experiments was carried out in the phase of economic ripeness (in legumes – by budding, in grasses – at the beginning of spikelets) by manual mowing and subsequent weighing of air-dry mass. Green mass samples with division into botanical and economic groups were selected to determine the botanical composition of the crops: grasses, legumes, herbs.

Zoned varieties of perennial grasses were used for sowing, listed in the State Register of Plant Varieties, suitable for distribution in Ukraine, namely: timothy-grass (Podhirianka variety), meadow clover (Peredkarpatska 6 variety).

It was established that in 2021 the most productive (12.31 t/ha) was the variant with introduction of ammonium nitrate as starting nitrogen (N_{30}) and N_{30} after the first move on the background of $P_{60}K_{90}$ and the treatment with Nanit Turbo. The highest yield in 2022 (12.89 t/ha) was on the variants with introduction of N_{30} before and after the first move when processing vegetative plants with Nanite Turbo on the background of $P_{60}K_{90}$.

On average, in two years of the first move, the base of the botanical composition was meadow clover, its content ranged 39–83 %, and in the second move its content was higher – 83–95 %, in the third move it was also preserved in the green mass at a sufficient level of 78–89 %.

The highest content of grasses in the first move was observed by the application of N_{60} on the background of $P_{60}K_{90}$ and was 57 %, in the second move the highest content was on the variant with foliar treatment with Nanit Turbo on the background of $P_{60}K_{90}$ and was 10 %.

The content of non-sowed species in three moves did not exceed 7.0 % to green mass.

Keywords: grass mixture, fertilizer, trace elements, yield, productivity.

Вступ. В Україні, в умовах становлення ринкових відносин та фінансової кризи, в якій опинилося сільське господарство, виникла потреба у створенні культурних сіножатей – як джерела отримання високопоживних і найдешевших кормів для тваринництва [21]. Ця

обставина змушує шукати альтернативні шляхи збільшення продуктивності сільськогосподарських рослин із застосуванням малих доз мінеральних добрив та максимального використання їх біологічних можливостей, шляхом підбору оптимального складу травосумішок, застосування біологічно активних речовин, що стимулюють ріст і розвиток рослин, підвищують їх продуктивність і якість врожаю в системі ґрунтозахисного землеробства [1, 8, 30].

Досвід передових господарств та результати досліджень показують, що для збільшення виробництва тваринницької продукції необхідно створювати високопродуктивні сіножаті та пасовища. За правильної технології вирощування та догляду ці угіддя в зоні Правобережного Лісостепу України забезпечують 3–5 т кормових одиниць з гектара, коли продуктивність природних сіножатей становить 0,5–1 т/га кормових одиниць.

Передкарпаття є зоною достатнього зволоження і являє собою хвилясте підвищення, тому ведення тваринництва слід базувати на основі лучного кормовиробництва. Для одержання високої продуктивності травостоїв необхідно забезпечити правильний підбір їх видів, терміни використання і догляд за ними [11].

Нині не розкрито характер взаємовідносин окремих видів у процесі живлення. При сумісних посівах ще недостатньо вивчена боротьба за існування та конкурентоздатність деяких видів трав. Це здебільшого стосується бобових і злакових трав у лучних ценозах [12].

Основним із важливих аспектів підвищення продуктивності лук є розробка і освоєння інтенсивних ресурсощадних технологій, згідно з якими повніше досягається забезпечення потреб рослин і тварин. На даний час урожайність сінокосів залежить, перш за все, від забезпечення рослин мінеральними елементами, і зокрема найбільше азотом [10, 21, 26].

На даний час перед аграрною наукою поставлено невідкладні завдання – інтенсифікація розробок і широке впровадження у практику ефективних ресурсо- і енергоощадних, екологічно безпечних технологій виробництва кормів. Цієї мети не можна досягти без застосування добрив [9, 29].

Ефективність застосування мінеральних добрив значною мірою залежить від ґрунтово-кліматичних умов зони травосіяння [19].

На даний час не існує одностайної думки відносно доцільності застосування азотних добрив під бобові культури. Це пояснюється здатністю бобових культур за своїми біологічними особливостями використовувати для власного росту і розвитку симбіотичний азот, засвоєний бульбочковими бактеріями повітря. Так, конюшина забезпечує себе азотом на 70–90 % внаслідок симбіотичної діяльності

бульбочкових бактерій, але на початкових етапах органогенезу під неї потрібно вносити 40 кг/га азоту, або проводити передпосівну обробку насіння біологічними препаратами [16, 27].

При застосуванні азотних добрив у підживлення навесні або після кожного укусу багаторічних бобових трав простежується пригнічення життєдіяльності бульбочкових бактерій, тоді як нестача азоту в ці періоди призводить до зниження урожайності зеленої маси [14].

За даними відомого вченого Я. І. Мащака, невисокі дози азотних добрив значно підвищують урожайність листостеблової маси бобових трав [24].

В умовах Прикарпаття застосування надмірно високих доз азотних добрив призводить до зменшення вмісту в кормі кальцію, магнію, калію і менш помітно фосфору. При цьому вміст протеїну збільшується недостатньо, оскільки при сприятливих погодних умовах азот із добрив рослини в основному використовували на формування листостеблової маси, проте, власне у рослинах його концентрація не зростала [5, 6, 7, 15, 18].

Внесення азотних добрив на травостоях багаторічних трав сприяє збільшенню урожаю та якості корму порівняно з фосфорно-калійним фоном [20, 22].

Встановлено, що при застосуванні повного мінерального добрива продуктивність багаторічних трав була значно вищою, ніж при внесенні лише фосфорно-калійних [23].

Калійні добрива, внесені на травостої із сумішок, до яких введена люцерна посівна, сприяють кращій його зимостійкості, збільшують густоту й урожайність компонентів, тоді як фосфорні добрива іноді зумовлюють зменшення кількості рослин на одиниці площі.

На оглеєних ґрунтах з достатнім вмістом P_2O_5 застосування фосфорно-калійних добрив стало причиною досить низьких приростів сухої речовини в урожаї зеленої маси [3].

Для повнішої реалізації генетичного потенціалу бобових і, особливо, злакових трав при їх вирощуванні в різних ґрунтово-кліматичних умовах використовують внесення різних доз азотних, фосфорних і калійних добрив. Дослідженнями, проведеними в наукових установах доведено, що застосування повного мінерального добрива відповідно до обґрунтованих норм і співвідношень при оптимальному зволоженні ґрунту забезпечує підвищення урожайності листостеблової маси бобово-злакових травосумішок у два-три рази й більше [28]. Поряд із цим добрива сприяють також поліпшенню

ботанічного складу і подовженню тривалості використання сіяних травостоїв [4].

Одержання високих і сталих врожаїв багаторічних трав неможливе без застосування системи удобрення, в якій передбачається також здатність бобових трав фіксувати біологічний азот повітря за допомогою бульбочкових бактерій. Мінеральні добрива суттєво впливають на ріст і розвиток компонентів травосумішок, що позитивно позначається на їх продуктивності [10, 13, 17].

Поряд із застосуванням на луках азотних, фосфорних і калійних добрив для підвищення продуктивності кормових угідь важливе практичне значення мають мікроелементи. Вони входять до складу ферментів, білків, вітамінів та інших сполук, відповідають за головні метаболічні процеси в рослинному організмі, що значною мірою впливає на врожайність сільськогосподарських культур. Чисельними дослідженнями встановлено, що рослинні організми не можуть нормально розвиватися, коли для них недоступні в оптимальних кількостях макро- і мікроелементи. Нестача бору, марганцю, молібдену, цинку, кобальту та міді в ґрунті є причиною зниження швидкості протікання процесів, що відповідають за розвиток рослинного організму. Зокрема порушуються процеси обміну речовин, спостерігається недорозвиненість квіток і насіння. Дефіцит того чи іншого мікроелемента негативно впливає не тільки на врожайність лучних трав, а й на якість корму, що своєю чергою може спричинити захворювання сільськогосподарських тварин, зокрема худоби, знижувати її продуктивність, погіршувати поживну цінність тваринницької продукції.

Застосування мікродобрив з середнім вмістом рухомих форм відповідних елементів забезпечує не тільки збалансоване співвідношення макро- і мікроелементів для живлення рослин, але й позитивно впливає на фізіологічні та біохімічні процеси в них, симбіотичну фіксацію бульбочковими й вільноживучими бактеріями, значно підвищує білкову продуктивність і якість отриманої продукції [14].

Значний вплив на симбіотичну фіксацію азоту мають молібден, кобальт, бор, мідь, цинк, марганець, ванадій та ін. З-поміж цих елементів найважливіше значення для формування високоефективних симбіотичних систем мають молібден та бор.

Молібден входить у склад ензимів, які беруть участь у засвоєнні азоту з повітря, що дозволяє підвищувати врожайність сухої речовини на 10–13 ц/га. Ванадій доповнює і посилює дію молібдену у процесі азотфіксації. Бор сприяє кращому забезпеченню бульбочкових бактерій вуглеводами. За його нестачі в бульбочках бобових рослин

порушується розвиток судинних пучків, внаслідок чого погано розвивається бактерійна тканина і зменшується азотфіксація. Нестача міді в ґрунті також зменшує активність симбіозу. Кобальт підсилює інтенсивність дихання бульбочкових бактерій, активізуючи цим самим процес фіксації азоту [7].

Отже, метою наших досліджень було встановити ріст, розвиток та взаємовплив злакових та бобових компонентів травосумішей залежно від удобрення та позакореневого підживлення.

Матеріали і методи. Експериментальну роботу проводили в Передкарпатському відділі наукових досліджень Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН (с. Лішня Дрогобицького р-ну Львівської області). Дослід закладено на дерново-підзолистих поверхнево оглеєних середньокислих суглинкових ґрунтах. Агротехніка на дослідних ділянках загальноприйнята, за винятком елементів, які вивчали. У досліді висівали районовані сорти багаторічних трав, занесені до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, а саме: тимофіївка лучна (сорт Підгірянка), конюшина лучна (сорт Передкарпатська 6). Співвідношення компонентів сумішки: 40 % бобових, 60 % злакових трав.

Щорічно під багаторічні трави ранньою весною вносили норми удобрення згідно схеми досліду:

1. P₆₀K₉₀ (фон);
2. Фон + Наніт Турбо;
3. Фон + N₃₀;
4. Фон + N₃₀ + Наніт Турбо;
5. Фон + (N₃₀ + Наніт Турбо після першого укусу);
6. Фон + N₆₀;
7. Фон + N₆₀ + Наніт Турбо;
8. Фон + N₃₀ + Наніт Турбо (N₃₀ після першого укусу).

Дослідження виконували за методикою Інституту кормів НААН [2]. Облік урожаю здійснювали суцільним методом з послідовним зважуванням з кожної ділянки, врожайність подавали в абсолютно сухій масі з попереднім визначенням гігроскопічної вологи висушуванням проби снопа вагою 0,5 кг за температури 105 °С до постійної маси (ДСТУ ISO 6497:2005). Визначення видового, ботанічного складу, структури врожаю і щільності травостою проводили шляхом відбору проби зеленої маси з ділянок кожного варіанта по 0,25 м² із першого та третього повторень, які поділяли на ботаніко-господарські групи: злаки, бобові, різнотрав'я (ДСТУ 6017:2008). Опрацювання та узагальнення результатів досліджень

проводили, використовуючи статистичний аналіз результатів польових дослідів у землеробстві [25].

Дослід закладено безпокровним літнім строком сівби у 2020 р. Погодні умови виявилися сприятливими для росту і розвитку та формування врожаю листостеблової маси багаторічних трав. Літо було спекотним та дощовим. Найбільшу середньомісячну температуру повітря спостерігали у серпні – 19,7 °С, що на 2,4 °С вище за норму. У червні та липні вона становила 18,4 –19,0 °С, проте теж була вищою за норму відповідно на 2,2–1,4 °С. Найбільш посушливим видався серпень, де випало лише 31,4 мм, що на 30,5 мм, менше від середньобагаторічних показників. Достатньо дощовим був червень. Опадів випало 131,5 мм, або на 12 мм вище за норму.

Температурні умови 2021 р. були сприятливими для росту та розвитку рослин, літо було помірним з досить високою кількістю опадів, за період з квітня по серпень випало 365,9 мм опадів що на 22,3 % менше ніж середньобагаторічні, при вищій в середньому температурі повітря на 7,5 %.

Сума активних температур 2022 р. значно перевищувала багаторічну норму. Квітень місяць був досить теплим, середньомісячний показник становив 7,3 °С (при середньобагаторічному – 7,9 °С). Літні місяці характеризувались високою температурою 19,4–19,6 °С, проти середньої багаторічної – 16,2–17,0 °С.

Кількість опадів у весняний період становила 95,2 мм, що на 92,8 мм менше за норму. Посушливими виявилися і літні місяці, де випало 220,7 мм опадів, проти 321 мм середньобагаторічному показнику. Висока температура повітря разом з недостатньою кількістю опадів негативно вплинули на відростання багаторічних трав, особливо це стосувалося злаків.

Результати та обговорення. У 2021 р. на варіанті з фосфорно-калійними добривами отримали за три укуси 10,08 т/га сухої маси (табл. 1). Найпродуктивнішим (12,31 т/га) виявився варіант з внесення аміачної селітри як стартового азоту (N_{30}) та N_{30} після першого укусу на фоні $P_{60}K_{90}$, та проведення обробки травостою Наніт Турбо. Дещо нижча урожайність (11,48 т/га) була на варіанті з одноразовим внесенням N_{60} на фоні $P_{60}K_{90}$. На варіанті фон + N_{30} приріст сухої маси від застосування Наніт Турбо склав лише 0,27 т/га, в порівнянні з аналогічним варіантом без обробки (вар. 3, 4).

У 2022 р. врожайність травостою, в сумі за три укуси, становила 9,61–12,89 т/га сухої маси (табл. 1). Найбільша врожайність (12,89 т/га) була на варіантах при внесенні N_{30} перед та після першого укусу при обробці рослин, які вегетують Наніт Турбо на фоні $P_{60}K_{90}$. Дещо

меншою врожайність сухої маси спостерігалася на варіантах, де було внесено аміачну селітру в дозі N₃₀ з обробкою Наніт Турбо на агрофоні P₆₀K₉₀ – 12,21 т/га сухої маси. Найменш продуктивною (9,61 т/га) вивилися варіанти з внесенням N₃₀ та обробкою Наніт Турбо після першого укусу. Обробка вегетуючих рослин Наніт Турбо на фоні N₃₀P₆₀K₉₀ збільшувала продуктивність на 1,3 т/га в порівнянні до варіанту без обробки.

1. Урожайність сухої маси конюшино-тимофійкової сумішки залежно від удобрення та позакореневого підживлення, в сумі за три укуси, т/га (2021–2022 рр.)

№ вар.	Удобрення	2021	2022	Середнє
1	P ₆₀ K ₉₀ (фон)	10,08	10,49	10,29
2	Фон + Наніт Турбо	10,53	10,86	10,70
3	Фон + N ₃₀	10,56	10,91	10,74
4	Фон + N ₃₀ + Наніт Турбо	10,83	12,21	11,52
5	Фон + (N ₃₀ + Наніт Турбо після першого укусу)	10,77	9,61	10,19
6	Фон + N ₆₀	11,48	10,45	10,97

В середньому за два роки досліджень найвищу врожайність – 12,6 т/га отримали на варіанті з обробкою вегетуючих рослин Наніт Турбо на фоні N₃₀P₆₀K₉₀ та N₃₀ після першого укусу. Найменший показник був на варіанті з внесенням N₆₀ на фоні (P₆₀K₉₀) та обробкою Наніт Турбо і становив – 9,93 т/га. Обробка вегетуючих рослин Наніт Турбо на фоні P₆₀K₉₀ (вар 2.) збільшувала продуктивність на 0,41 т/га в порівнянні до варіанту без обробки, а на варіанті з фоном N₃₀P₆₀K₉₀ цей показник зріс до 0,78 т/га (вар. 4). Отже, можна стверджувати, що обробка рослин висококонцентрованим комплексним хелатним добривом Наніт Турбо мала вплив на збільшення урожайності.

Проведений ботанічний аналіз показав повне домінування сіяних бобових трав перед злаковими (в середньому по укусах за 2021–2022 рр.) (табл. 2). В середньому за I укуси основу ботанічного складу займала конюшина лучна, її домінування помітне на усіх варіантах досліді. Щодо її відсоткового вмісту, то кількість конюшини коливалася в межах 39–83 % – у першому укусі, 88–95 % – в другому укусі, 78–89 % – в третьому укусі. Найвищий вміст конюшини лучної в першому укусі (83 %) спостерігався на варіанті з внесенням P₆₀K₉₀, у другому укусі найвищий показник (95 %) спостерігався на варіантах 1 і 8, в третьому укусі найвищий показник бобового компонента – на варіанті Фон + N₃₀ та варіанті Фон + N₃₀ + Наніт Турбо + (N₃₀ після першого укусу) і становив 89 %.

2. Ботанічний аналіз травостою конюшино-тимофіївкової сумішки, % до зеленої маси, в середньому по укосах, (2021–2022 рр.)

№ вар.	Удобрення	Вид рослин	I укіс	II укіс	III укіс
1	P ₆₀ K ₉₀ (фон)	злаки	14	4	17
		бобові	83	95	81
		різнотрав'я	3	1	2
2	Фон + Наніт Турбо	злаки	33	10	12
		бобові	66	88	85
		різнотрав'я	1	2	3
3	Фон + N ₃₀	злаки	25	4	10
		бобові	72	94	89
		різнотрав'я	3	2	1
4	Фон + N ₃₀ + Наніт Турбо	злаки	25	6	15
		бобові	74	93	82
		різнотрав'я	1	1	3
5	Фон + (N ₃₀ + Наніт ТУРБО після першого укосу)	злаки	25	4	19
		бобові	68	94	78
		різнотрав'я	7	2	3
6	Фон + N ₆₀	злаки	57	4	18
		бобові	39	94	80
		різнотрав'я	4	2	2
7	Фон + N ₆₀ + Наніт Турбо	злаки	30	6	17
		бобові	67	93	80
		різнотрав'я	3	1	3
8	Фон + N ₃₀ + Наніт ТУРБО + (N ₃₀ після першого укосу)	злаки	18	4	8
		бобові	77	95	89
		різнотрав'я	5	1	3

Значно вплинуло на відсоток тимофіївки лучної у травостої в першому укосі одноразове внесення N₆₀, що збільшило її кількість на 43 % в порівнянні з фоновим варіантом. Проте це приводило до зниження вмісту в травостої конюшини лучної до 39 % у порівнянні до інших варіантів досліджу. У другому укосі вміст злакового травостою був в межах 4–10 %. У третьому укосі вміст тимофіївки був дещо вищим – 8–19 %, де найвищий вміст спостерігався на варіанті 5. Вміст несіяних видів в трьох укосах не перевищував 7,0 % до зеленої маси.

Висновки. За результатами дворічних досліджень конюшино-тимофіївкова травосумішка, за вирощування її в умовах Передкарпаття, забезпечила продуктивність 12,6 т/га сухої маси за

внесення аміачної селітри як стартового азоту (N_{30}) та N_{30} після першого укосу на фоні $P_{60}K_{90}$, та проведення обробки травостою Наніт Турбо.

У перші два роки використання конюшино-тимофіївкового травостою основу ботанічного складу становила конюшина лучна: її частка в першому укосі становила 39–83 %, а в другому – 83–95 %, та 78–89 % – в зеленій масі. Найвищий вміст злакових трав (57 %) у першому укосі зафіксовано за внесення N_{60} на фоні $P_{60}K_{90}$.

Список використаної літератури

1. Агроекобіологічні основи створення та використання лучних фітоценозів / М. Т. Ярмолук та ін. Львів: 2013. 304 с.

2. Бабич А. О. Методика проведення дослідів по кормовиробництву. Київ, 1998. 80 с.

3. Берегій С. С. Вплив удобрення і режимів використання на продуктивність травостоїв у Передкарпатті. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2013. Вип. 55 (II). С. 8–14.

4. Бугрин Л. М., Бугрин О. М. Кормова продуктивність пасовищних агрофітоценозів залежно від удобрення та застосування біопрепаратів. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2013. Вип. 55 (II). С. 20–27.

5. Бугрин О. М., Бугрин Л. М. Вплив складу травосумішей та біолого-мінерального удобрення на кормову продуктивність лучних агрофітоценозів на схилі землях. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2020. Вип. 68 (2). С. 37–52. DOI: [https://www.doi.org/10.32636/01308521.2020-\(68\)-2-3](https://www.doi.org/10.32636/01308521.2020-(68)-2-3).

6. Василькевич А. С., Мойсієнко В. В. Продуктивність та якість травосумішки конюшини з тимофіївковою в умовах Полісся. Всеукраїнська наукова-практична конференція «Сільське господарство сьогодні». Житомир, 2019. № 1. С. 114–116.

7. Виговський І. В. Структура врожаю злаково-бобового травостою залежно від складу травосумішки, удобрення і стимулятора росту. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького*. 2015. Т. 17. № 1

References

1. Agroecobiological bases of creation and use of meadow phytocenoses / M. T. Yarmoliuk et al. Lviv: 2013. 304 p.

2. Babych A. O. Methodology of experiments on fodder production. Kyiv, 1998. 80 p.

3. Behey S. S. Effect of fertilizer and use regimes on the productivity of grasslands in Precarpathians. *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynnystvo*. 2013. Issue 55 (II). P. 8–14.

4. Buhryn L. M., Buhryn O. M. Effect of fertilizers and application of biopreparations on changes of botanical and specific composition of pasture agrocenoses. *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynnystvo*. 2013. Issue 55 (II). P. 20–27.

5. Buhryn L. M., Buhryn O. M. The influence of the composition of grass mixtures and biological and mineral fertilizers on the forage productivity of meadow agrophytocenoses on sloping lands. *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynnystvo*. 2020. Issue 68 (2). P. 37–52. DOI: [https://www.doi.org/10.32636/01308521.2020-\(68\)-2-3](https://www.doi.org/10.32636/01308521.2020-(68)-2-3).

6. Vaskevych A. S., Moisiienko V. V. Productivity and quality of grass mixture of clover with timothy in the conditions of Polissia. Vseukrainska naukova-praktychna konferentsiia «Silske hospodarstvo siohodennia». Zhytomyr, 2019. P. 114–116.

7. Vyhovskyi I. V. The structure of the yield of grasses and legumes depending on the composition of the grass mixture, fertilizer and growth stimulator. *Naukovyi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu veterinaryanoi medytsyny ta*

(61). С. 29–33.

8. Виговський І. В. Формування травостою залежно від одновидових посівів і їх травосумішок. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького*. 2014. Т. 16, № 3 (3). С. 32–38.

9. Вишнеvsька О. В. Формування ростових процесів і продуктивності бобово-злакових травосумішок залежно від системи удобрення та способів сівби. *Агропромислове виробництво Полісся*. 2015. № 8. С. 36–41.

10. Вплив удобрення на продуктивність бобово-злакової травосумішки / В. О. Оліфірович та ін. *Вісник аграрної науки*. 2018. № 11. С. 48–53.

11. Демидась Г. І., Демцюра Ю. В. Формування щільності сіяних агрофітоценозів залежно від видового складу багаторічних трав та рівня їх удобрення. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2016. № 1. С. 45–47.

12. Дзюбайло А. Г., Пилипів Н. І. Динаміка щільності сіяного травостою залежно від уообрення. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2022. Вип. 71 (1). С. 80–95. DOI: 10.32636/01308521.2022-(71)-1-5.

13. Забарна, Т. А. Вплив конюшини лучної на підвищення родючості ґрунтів. *Зб. наук. пр. Нац. наук. центру «Інститут землеробства НААН»*. 2018. Вип. 3. С. 104–118.

14. Карбівська У. М. Накопичення кореневої маси та симбіотичного азоту бобово-злаковими травосумішками. *Наукові горизонти*. 2020. № 5 (90). С. 29–35. Doi: 10.33249/2663-2144-2020-90-5-29-35.

15. Карбівська У. М. Вплив добрив на ботанічний склад різностиглих злакових трав в умовах Прикарпаття. *Агроекологічний журнал*. 2020. Вип. 2. С. 91–97. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.2.2020.207686>.

16. Коваленко В. П. Оптимізація удобрення і його роль у формуванні продуктивності фітомаси сортів конюшини лучної. *Наукові доповіді*

biotekhnologii imeni S. Z. Gzhytskoho. 2015. Vol. 17. No 1 (61). P. 29–33.

8. Vyhovsky I. V. Grass formation depending on their single-species planting and grass mixtures. *Naukovi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu veterynarnoi medytsyny ta biotekhnologii imeni S. Z. Gzhytskoho*. 2014. Vol. 16. No 3 (3). P. 32–38.

9. Vyshnevskya O. V. Formation of growth processes and productivity of legume-grass mixtures depending on the fertilization system and sowing methods. *Agro-industrial production of Polissia*. 2015. No 8. P. 36–41.

10. The effect of fertilizer on the productivity of legumes and grasses / V. O. Olifirovych et al. *Visnyk ahramoi nauky*. 2018. No 11. P. 48–53.

11. Demydas H. I., Demtsiura Yu. V. Formation of density of sown agrophytocenoses depending on the species composition of perennial grasses and the level of their fertilizer. *Visnyk Umanskoho natsionalnoho universytetu sadivnytstva*. 2016. No 1. P. 45–47.

12. Dziubailo A. H., Pylypiv N. I. The dynamics of the density of sown grass-stand depending on the fertilization. *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynnystvo*. 2022. Issue 71 (1). P. 80–95. DOI: 10.32636/01308521.2022-(71)-1-5.

13. Zabarna T. A. The effect of meadow clover on increasing soil fertility. *Zb. nauk. pr. Nats. nauk. tsentru «Instytut zemlerobstva NAAN»*. 2018. Issue 3. P. 104–118.

14. Karbivska U. M. Accumulation of root mass and symbiotic nitrogen by legume-grass mixtures. *Naukovi horizonty*. 2020. No 5 (90). P. 29–35. Doi: 10.33249/2663-2144-2020-90-5-29-35.

15. Karbivska U. M. The effect of fertilizers on the botanical composition of different maturing grasses in the conditions of Carpathian region. *Ahroekologichnyi zhurnal*. 2020. Issue 2. P. 91–97. DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.2.2020.207686>.

16. Kovalenko V. P. Optimization of fertilizer and its role in formation of phytomass productivity of meadow clover varieties. *Naukovi dopovidi*

Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2017. № 1. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nd_2017_1_14 (дата звернення: 03.05.2022).

17. Кургак В. Г., Волошин В. М. Підвищення ефективності використання багаторічних бобових трав на луках України. *Посібник українського хлібороба «Біологізація землеробства»*: науково-практичний збірник. Київ: ТОВ «Сігматрейд», 2017. Том 1. С. 288–291.

18. Кургак В. Г., Карбівська У. М. Ефективність застосування мінеральних добрив та азотфіксувальних препаратів на бобово-злакових лучних агрофітоценозах Прикарпаття. *Землеробство*. 2019. Вип 1. С. 56–63.

19. Марцінко Т. І. Особливості формування бобово-злакової травосуміші залежно від впливу агротехнічних факторів. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2022. Вип. 72 (1). С. 21–32. DOI: 10.32636/01308521.2022-(72)-1-2.

20. Марцінко Т. І. Формування сіяних лучних фітоценозів Передкарпаття залежно від удобрення. *Вісник аграрної науки*. 2023. Вип. 101(3). С. 35–39.

21. Марцінко Т. І., Дзюбайло А. Г., Карасевич Н. В. Продуктивність бобово-злакового травостою залежно від удобрення в умовах Передкарпаття. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2019. Вип. 66. С. 145–155. <http://phzt-journal.isgkr.com.ua/ua-66/10.pdf>.

22. Марцінко Т. І., Карасевич Н. В., Бегей С. С. Вплив способів удобрення та режимів використання на формування бобово-злакового травостою. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2023. Вип. 73 (2). С. 63–75. DOI: 10.32636/01308521.2023-(73)-2-5.

23. Марцінко Т. І. Вплив удобрення на продуктивність та ботаніко-господарський склад сіяних лучних агроценозів. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2020. Вип. 68 (1). С. 135–145. DOI: 10.32636/01308521.2020-(68)-1-10.

24. Мащак Я. І., Мізерник Д. І. Застосування мінерального удобрення та біопрепаратів на вироджених травостоях.

Natsionalnoho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannia Ukrainy. 2017. No 1. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nd_2017_1_14 (last accessed: 03.05.2022).

17. Kurhak V. H., Voloshyn V. M. Increasing the efficiency of the use of perennial leguminous grasses in the meadows of Ukraine. *Posibnyk ukrainskoho khliboroba «Biologizatsiia zemlerobstva»*: naukovopraktychnyi zbirnyk. Kyiv: TOV «Sihmatreid». 2017. Vol. 1. P. 288–291.

18. Kurhak V. H., Karbivska U. M. Effectiveness of using mineral fertilizers and nitrogen-fixing preparations on legume-grass meadow agrophytocenoses of the Carpathians. *Zemlerobstvo*. 2019. Issue 1. P. 56–63.

19. Martsinko T. I. Peculiarities of the formation of legume-grass mixture depending on the influence of agrotechnical factors. *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynystvo*. 2022. Issue 72 (1). P. 21–32. DOI: 10.32636/01308521.2022-(72)-1-2.

20. Martsinko T. I. Formation of sown meadow phytocenoses of Precarpathia depending on fertilization. *Visnyk ahrarnoi nauky*. Vol. 101 (3). 2023. P. 35–39.

21. Martsinko T. I., Dziubailo A. H., Karasevych N. V. Productivity of legume-grass herbage depending on fertilization in the conditions of Precarpathia. *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynystvo*. 2019. Issue 66. P. 145–155. <http://phzt-journal.isgkr.com.ua/ua-66/10.pdf>.

22. Martsinko T. I., Karasevych N. V., Behey S. S. The influence of fertilization methods and modes of use on the formation of legume-grass herbage. *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynystvo*. 2023. Issue 73 (2). P. 63–75. DOI: 10.32636/01308521.2023-(73)-2-5.

23. Martsinko T. I. Effect of fertilizer on productivity, botanical and economic composition of sown meadow agrocenoses. *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynystvo*. 2020. Issue 68 (1). P. 135–145. DOI: 10.32636/01308521.2020-(68)-1-10.

24. Mashchak Ya. I., Mizernyk D. I. Application of mineral fertilizers and biological products on degenerate grasslands. *Peredhirne ta hirske*

Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2013. Вип. 55. Ч. I. С. 73–79.

25. Методика польового досліду (Зрошуване землеробство) : навчальний посібник / В. О. Ушкаренко та ін. Херсон : Олді-Плюс. 2020. 448 с.

26. Оліфірович В. О. Продуктивність багаторічних агрофітоценозів залежно від складу травосумішок і режиму їх використання. *Вісник аграрної науки*. 2018. № 3. С. 13–17.

27. Панахид Г. Я. Вплив різних видів удобрення бобово-злакового травостою на зміну агрофізичних показників ґрунту. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2016. Вип. 60. С. 125–130.

28. Панахид Г. Я., Коник Г. С., Котяш У. О. Формування новостворених бобово-злакових лучних травостоїв залежно від різних видів удобрення. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2019. Вип. 65. С. 114–124. <http://phzt-journal.isgkr.com.ua/65/10.pdf>.

29. Стан і тенденції розвитку сільського господарства в структурі національної економіки України / Ю. О. Лупенко та ін. *Наукові горизонти*. 2022. Том 25. № 6. С. 121–128. [https://doi.org/10.48077/scihor.25\(6\).2022.121-128](https://doi.org/10.48077/scihor.25(6).2022.121-128).

30. Цимбал С. Я., Кушук М. А. Роль багаторічних бобових трав у поліпшенні кормових угідь. *Зб. наук. пр. ННЦ «Інститут землеробства НААН»*. 2018. Вип. 1. С. 131–139.

zemlerobstvo i tvarynnytstvo. 2013. Issue 55. part I. P. 73–79.

25. Methodology of field experiment (Irrigated agriculture) : navchalnyi posibnyk / V. O. Ushkarenko et al. Kherson : Oldi-Plus. 2020. 448 p.

26. Olifirovych V. O. Productivity of perennial agrophytocenoses depending on the composition of grass mixtures and the mode of their use. *Visnyk ahrarynoi nauky*. 2018. No 3. P. 13–17.

27. Panakhyd H. Ya. Influence of different kinds of fertilizer of legume-grass grassland to changing agrophysical indicators of soil. *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynnytstvo*. 2016. Issue 60. P. 125–130.

28. Panakhyd G. Ya., Konyk G. S., Kotiash U. O. Formation of newly formed legume-grass meadow grass-stands depending on different types of fertilizer. *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynnytstvo*. 2019. Issue 65. P. 114–124. <http://phzt-journal.isgkr.com.ua/65/10.pdf>.

29. The state and trends of the development of agriculture in the structure of the national economy of Ukraine / Yu. O. Lupenko et al. *Naukovi horyzonty*. 2022. Vol. 25. No 6. P. 121–128. [https://doi.org/10.48077/scihor.25\(6\).2022.121-128](https://doi.org/10.48077/scihor.25(6).2022.121-128).

30. Tsybmal S. Ya., Kushhuk M. A. The role of perennial legumes in the improvement of forage lands. *Zbirnyk naukovykh prats NNTs «Instytut zemlerobstva NAAN»*. 2018. Issue 1. P. 131–139.

Отримано 17 липня 2023 р.
Погоджено до друку 4 серпня 2023 р.