

**ХІМІЧНИЙ СКЛАД КОРМУ ЛУЧНИХ ТРАВСТОЇВ
ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕХНОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ ВИРОЩУВАННЯ****І. В. СВИСТУНОВА**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент,<http://orcid.org/0000-0001-8922-1261>E-mail: irinasv@ukr.net**С. С. ПРОРОЧЕНКО**, кандидат сільськогосподарських наук**Л. М. БУРКО**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент,<http://orcid.org/0000-0003-0638-0481>**І. П. ЧУМАЧЕНКО**, кандидат сільськогосподарських наук,<https://orcid.org/0000-0002-2816-5195>**В.І. ВОЙЦЕХІВСЬКИЙ**, кандидат сільськогосподарських наук,<https://orcid.org/0000-0003-3568-0985>*Національний університет біоресурсів і природокористування України***С.П. ПОЛТОРЕЦЬКИЙ**, доктор сільськогосподарських наук, професор<http://orcid.org/0000-0003-3334-0880>*Уманський національний університет садівництва***А. М. ШУВАР**, доктор сільськогосподарських наук,<https://orcid.org/0000-0002-6016-0896>*Західноукраїнський національний університет***В. Л. ПУЮ**, доктор сільськогосподарських наук,<https://orcid.org/0000-0002-7900-9192>*ЗВО «Подільський державний університет»***С. В. ВАСЬКІВСЬКА, А. В. НОЧВІНА, Л. І. ЧУХЛЕБ**, наукові співробітники*Український інститут експертизи сортів рослин*[https://doi.org/10.31548/dopovidi3\(103\).2023.009](https://doi.org/10.31548/dopovidi3(103).2023.009)

***Анотація.** Підвищення ефективності використання природних кормових угідь як джерела надходження економічно вигідних трав'яних кормів, що добре збалансовані за вмістом поживних речовин, є важливим фактором створення міцної кормової бази для тваринництва. Актуальність наукових досліджень щодо підвищення продукційного потенціалу лукопасовищних угідь особливо зростає на сучасному етапі євроінтеграції нашої держави до країн ЄС, де вимоги до якості і безпечності кормів дуже високі. Важливим параметром якості і безпечності рослинних кормів є їх мінеральний склад. Метою досліджень було вивчити вплив технологічних прийомів вирощування люцерно-злакових травосумішей на хімічний склад корму в умовах Лісостепу правобережного.*

Експериментальні дослідження проводили впродовж 2014-2016 рр. в умовах ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція» на чорноземі типовому малогумусному. Встановлено, що мінеральний склад люцерно-злакових

Свистунова І. В., Пророченко С. С., Бурко Л. М., Чумаченко І. П., Войцехівський В. І., Полторецький С. П., Шувар А. М., Пуя В. Л., Васьківська С. В., Ночвіна О. В., Чухлеб Л. І.

та люцернових травостоїв за всіх варіантів удобрення більш повно відповідає фізіологічним вимогам тварин порівняно зі злаковими кормовими багаторічними фітоценозами. Одновидові посіви бобового компоненту та його сумішки зі злаковими травами накопичують вищий вміст сирової золи (9,0-9,6 %), кальцію (0,53-0,62 %), магнію (0,13-0,18 %), фосфору (0,40-0,45 %) та дещо нижчий калію – 2,36-2,58 %. Вид злакового компоненту в змішаних бобово-злакових травосумішках не мав суттєвого впливу на мінеральний склад сухої речовини травостою. Вміст нітратів ($N-NO_3$) у сухій речовині досліджуваних травостоїв за різних фонів удобрення становив 0,01-0,03 % та не перевищував межі ГДК. Найбільш істотно азотні добрива впливали на хімічний склад злакових травостоїв.

Ключові слова: люцернові, люцерно-злакові та злакові травостої, удобрення, макроеlementи, мікроеlementи, нітрати

Актуальність. У створенні міцної кормової бази для тваринництва важлива роль належить підвищенню ефективності використання природних кормових угідь. Останні являють собою джерело надходження економічно вигідних трав'яних кормів, добре збалансованих за вмістом протеїну, мінеральних речовин і вітамінів, а також виступають фактором поліпшення екологічної ситуації в агроландшафтах, захищаючи ґрунти від ерозії, а водні джерела від замулення та забруднення [10, 12].

В Україні площа лучних угідь становить близько 7,8 млн га, з них у Правобережному Лісостепу – 1 млн га. Проте на сьогодні їхні кормовиробничі і природоохоронні можливості використовуються не в повному обсязі, оскільки технологічні прийоми, що застосовуються при створенні і використанні сіяних травостоїв, зазвичай, є занадто енерго- та ресурсовитратними, в тому числі, в зв'язку з високими

рекомендованими нормами внесення азотних добрив. Як наслідок, продуктивність лучних угідь в Україні залишається дуже низькою, хоча за проведення ефективних заходів поліпшення природні кормові угіддя можуть забезпечити збір 54,8 млн т зеленої маси і 5,7 млн т сіна [2, 8, 16].

З метою вирішення означеної проблеми вітчизняними науковими установами розроблено ряд енерго- та ресурсоефективних технологій створення та використання сінокосів і пасовищ, які ґрунтуються на залученні багаторічних бобових трав як дешевого джерела симбіотично фіксованого азоту. Проте, до нині залишаються не повністю з'ясованими теоретичні аспекти формування високої продуктивності, поживності та якості укісних травостоїв сумішок люцерни посівної з різними злаковими компонентами, в тому числі за різних норм мінерального удобрення та

Свистунова І. В., Пророченко С. С., Бурко Л. М., Чумаченко І. П., Войцехівський В. І.,
Полторецький С. П., Шувар А. М., Пуя В. Л., Васьківська С. В., Ночвіна О. В., Чухлеб Л. І.

застосування біостимуляторів росту
[7, 11].

Актуальність наукових досліджень щодо підвищення продукційного потенціалу лукопасовищних угідь особливо зростає на сучасному етапі євроінтеграції нашої держави до країн ЄС, де вимоги до якості і безпечності кормів дуже високі. За таких умов важливим науковим завданням є розробка ефективних технологій отримання якісних кормів із природних кормових угідь з урахуванням ґрунтово-кліматичних особливостей різних регіонів країни [17].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Важливим параметром якості рослинних кормів є їх мінеральний склад, який істотно впливає на здоров'я тварин та їх продуктивність. Для кожного мінерального елемента експериментально встановлено його рекомендований (оптимум, мінімум, максимум) вміст у кормах, необхідний для повноцінної годівлі великої рогатої худоби. Із розрахунку на суху речовину оптимальним вважають вміст у рослинному кормі кальцію – в межах 0,3-0,6, фосфору – 0,26-0,35, магнію – 0,12-0,26, калію – 1-3, натрію – 0,13-0,15 % та співвідношення вмісту в сухій масі кальцію до фосфору, як 0,7-2,5 та калію до кальцію з магнієм – як 2,2-2,4 [8, 19].

На рівень накопичення та співвідношення мінеральних елементів в біомасі багаторічних трав впливають, переважно, зональні та погодні умови, а також мінеральні добрива та видовий склад травостою. Найбільш суттєвий дефіцит тих чи інших мінеральних елементів у рослинній масі визначається, в основному, їх нестачею у ґрунті та низьким надходженням з добривами [9].

Вважають, що перебіг нормального процесу травлення в організмі тварин при згодовуванні кормів з лучних травостоїв можливий лише за вмісту понад 0,4 % кальцію в сухій речовині [13, 15]. Підвищені норми азотних добрив, зазвичай, знижують вміст зазначеного нутрієнту в кормі, що обумовлюється випаданням бобових компонентів із травостою та зростанням урожаю вегетативної маси за однакових запасів кальцію в ґрунті [18]. Варто також відмітити, що при формуванні сіяних травостоїв мінеральний та симбіотичний азот часто обумовлюють істотні зміни в мінеральному складі корму та призводять до порушення оптимальних співвідношень між мінеральними елементами, що негативно впливає на продуктивність тварин та інколи є причиною їх захворювань, наприклад, на тимпанію або зниження апетиту [14].

Підвищені норми азоту під посіви багаторічних кормових трав

Свистунова І. В., Пророченко С. С., Бурко Л. М., Чумаченко І. П., Войцехівський В. І.,
Полторецький С. П., Шувар А. М., Пуя В. Л., Васьківська С. В., Ночвіна О. В., Чухлеб Л. І.

інколи є небезпечними для тварин у зв'язку з високим ризиком нагромадження у трав'яному кормі нітратів (N-NO_3). Доведено, що високі норми азотних добрив обумовлюють підвищення вмісту нітратів у ґрунті з подальшою їх акумуляцією в надземній масі трав у кількостях, які значно перевищують гранично допустимі концентрації [4, 8]. Накопичення у сухій речовині понад 0,07 % N-NO_3 вважають шкідливим, 0,07-0,2 % – призводить до отруєння, а понад 0,25 % – може бути летальним [5, 11]. Тому надзвичайно важливо застосовувати такі норми азотних добрив, які не підвищують рівень нагромадження нітратів у кормі. Однак, деякі вчені [8] вказують також на те, що на вміст нітратів азотні добрива часто впливають в меншій мірі, ніж гідротермічні умови та освітлення. Внесення фосфору та калію інтенсифікує процес фотосинтезу та сприяє перетворенню мінеральних форм азоту в білки й амінокислоти, що до певної міри дозволяє зменшити рівень нагромадження нітратів в рослинній біомасі [4, 6].

Істотно погіршує якість корму та знижує урожайність багаторічних трав дефіцит магнію, за недостатньої кількості якого в раціоні тварини часто страждають на розлади травлення та трав'яну тимпанію. Згідно зоотехнічних норм, вміст магнію в трав'яному кормі має становити від 0,12 до 0,26 % на суху

речовину, 0,30 % повністю запобігає зазначеним хворобам, а 0,10 % є критичним. Найвищий вміст магнію містить різнотрав'я – 1,90 % на суху речовину, у бобових та злакових культурах його вміст складає, відповідно 0,87 та 0,40 % [8]. Калійні добрива, внесені у підвищених дозах, та повне мінеральне добриво часто обумовлюють зниження рівня накопичення магнію вегетативною масою багаторічних травостоїв. Щодо азотних добрив, то їхній вплив на нагромадження травами магнію неоднозначний, оскільки результати одних наукових експериментів свідчать про позитивну дію мінерального азоту на нагромадження цього нутрієнту, результати інших – на негативну або нейтральну [3].

У більшості випадків у травах природних кормових угідь відмічають недостатньо натрію – лише 0,04-0,06 % на суху речовину за фізіологічно обґрунтованої потреби для тварин на рівні 0,18 %. Частково компенсувати дефіцит цього мікронутрієнту на думку деяких вчених [3, 8], можливо за рахунок внесення натрієвої селітри.

На мінеральний склад корму позитивно впливає також введення до складу кормового агрофітоценозу бобових культур, що проявляється, насамперед, у зростанні вмісту в сухій речовині кальцію – до 0,86-1,07 %, фосфору – до 0,29-0,43 % та зниженні вмісту калію, порівняно зі злаковим травостоєм [3, 8, 18].

Свистунова І. В., Пророченко С. С., Бурко Л. М., Чумаченко І. П., Войцехівський В. І.,
Полторецький С. П., Шувар А. М., Пуя В. Л., Васьківська С. В., Ночвіна О. В., Чухлеб Л. І.

Таким чином, технологічні прийоми створення і використання багаторічних кормових травостоїв істотно впливають не лише на кормову їх продуктивність, але й на хімічний склад їх корму, що є надзвичайно важливим чинником високої продуктивності тварин та їх фізичного стану.

Метою досліджень було вивчити вплив технологічних прийомів вирощування лучних травостоїв на хімічний склад корму в умовах Лісостепу правобережного.

Матеріали і методи досліджень. Польові дослідження проводили впродовж 2014-2016 рр. на дослідному полі кафедри кормовиробництва, меліорації і метеорології, розташованому у ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція» [1]. Схема досліду передбачала вивчення дії та взаємодії наступних чинників: чинник А – травостій (види трав і норма висіву їхнього насіння, кг/га): 1) люцерна посівна, 16; 2) люцерна посівна, 12 + костриця східна, 10 + костриця лучна, 8; 3) люцерна посівна, 10 + костриця східна, 10 + грястиця збірна, 8; 4) люцерна посівна, 10 + стоколос безостий, 14 + пажитниця багаторічна, 10; 5) люцерна посівна, 10 + стоколос безостий, 14 + костриця східна, 8; 6) стоколос безостий, 14 + костриця східна, 8 (злаковий травостій), контроль; чинник В – удобрення (поживні елементи та їхні норми): 1) без добрив, контроль; 2)

$P_{60}K_{90}$; 3) $N_{60}P_{60}K_{90}$; 4) $N_{60}P_{60}K_{90}$ + стимулятор росту Фумар. Площа облікової ділянки – 25 м², повторність досліду – чотириразова. Технологія вирощування багаторічних трав за виключенням чинників, що були поставлені на вивчення – загальноприйнята для правобережного Лісостепу України. Азотні добрива у нормі N_{60} вносили в три прийоми: N_{20} – навесні по мерзлоталому ґрунту та по N_{20} – після першого і другого укосів. Фосфорні й калійні добрива у нормі $P_{60}K_{90}$ вносили відповідно до схеми досліду щорічно восени. Обприскування посівів стимулятором росту Фумар проводили на початку відростання трав кожного укосу в дозі 2 л/га з витрачанням води 200 л/га у період. У цей час злакові трави перебували у фенологічній фазі кущіння, а люцерна посівна – у фазі пагоноутворення.

Ґрунт дослідного поля – чорнозем типовий малогумусний середньосуглинковий. Вміст гумусу в орному шарі – 4,2-4,6 %, рухомого фосфору (за Мачигінім) – 40-55 мг/кг ґрунту, обмінного калію – 150-165 мг/кг ґрунту, легкогідролізованого азоту (за Корнфілдом) – 140-160 мг/кг, рН сольової витяжки – 6,7-7,0. Погодні умови в роки досліджень дещо відрізнялись від середніх багаторічних значень, проте в цілому, були сприятливими для росту і розвитку багаторічних злакових та бобових трав.

Свистунова І. В., Пророченко С. С., Бурко Л. М., Чумаченко І. П., Войцехівський В. І.,
Полторецький С. П., Шувар А. М., Пуя В. Л., Васківська С. В., Ночвіна О. В., Чухлеб Л. І.

Результати дослідження та їх люцернові травостої незалежно від обговорення. Згідно з отриманими удобрення характеризувалися результатами досліджень мінеральним складом, що краще встановлено, що порівняно зі відповідає фізіологічним вимогам злаковими, люцерно-злакові та тварин (табл.1).

1. Уміст сирової золи та макроелементів і їхнє співвідношення в сіяних лучних травостоях за різних фонів удобрення, % у сухій речовині

Удобрєння	Сира зола	P	K	Ca	Mg	K:(Ca+Mg)	Ca:P
Люцерна посівна							
Без добрив	9,4	0,44	2,40	0,62	0,17	3,1	1,4
P ₆₀ K ₉₀	9,5	0,45	2,39	0,60	0,18	3,1	1,3
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	9,6	0,44	2,36	0,59	0,17	3,4	1,3
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ + Фумар	9,6	0,44	2,35	0,59	0,17	3,2	1,1
Люцерна посівна + костриця східна + костриця лучна							
Без добрив	9,2	0,40	2,45	0,60	0,15	3,3	1,4
P ₆₀ K ₉₀	9,1	0,43	2,53	0,57	0,14	3,1	1,4
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	9,5	0,44	2,40	0,57	0,14	3,2	1,4
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ + Фумар	9,5	0,43	2,43	0,57	0,14	3,4	1,3
Люцерна посівна + костриця східна + гречиця збірна							
Без добрив	8,8	0,42	2,42	0,55	0,14	3,5	1,3
P ₆₀ K ₉₀	8,9	0,41	2,48	0,54	0,13	3,7	1,3
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	8,8	0,42	2,58	0,53	0,13	3,7	1,3
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ + Фумар	8,7	0,41	2,48	0,53	0,13	3,8	1,5
Люцерна посівна + стоколос безостий + пажитниця багаторічна							
Без добрив	9,2	0,40	2,45	0,60	0,15	3,3	1,4
P ₆₀ K ₉₀	9,1	0,43	2,53	0,62	0,14	3,1	1,4
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	9,5	0,44	2,40	0,61	0,14	3,2	1,4
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ + Фумар	9,5	0,43	2,40	0,60	0,14	3,2	1,4
Люцерна посівна + стоколос безостий + костриця східна							
Без добрив	8,8	0,43	2,50	0,58	0,15	3,4	1,3
P ₆₀ K ₉₀	9,0	0,43	2,58	0,57	0,15	3,6	1,3
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	9,3	0,42	2,50	0,56	0,14	3,6	1,3
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ + Фумар	9,3	0,42	2,51	0,56	0,14	3,6	1,3
Стоколос безостий + костриця східна (злаковий травостій)							
Без добрив	8,4	0,35	2,57	0,41	0,12	4,7	1,2
P ₆₀ K ₉₀	8,3	0,37	2,68	0,43	0,11	4,9	1,2
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	8,3	0,36	2,60	0,45	0,10	4,7	1,2
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ + Фумар	8,4	0,37	2,62	0,45	0,10	4,7	1,2
Зоотехнічна норма	-	0,2-0,35	1,0-3,0	0,3-0,6	0,12-0,26	-	0,7-2,5
НІР ₀₅	0,4	0,02	0,12	0,03	0,01	-	

У сухій речовині зазначених фітоценозів вміст сирової золи становив 9,0-9,6 %, тоді як у злаковому травостій на 0,7-1,2 % менше.

Переважа була відмічена і за рівнем накопичення кальцію – на 0,12-0,17 %, магнію – на 0,02-0,07 % та фосфору – на 0,05-0,09 %, відносно

Свистунова І. В., Пророченко С. С., Бурко Л. М., Чумаченко І. П., Войцехівський В. І.,
Полторецький С. П., Шувар А. М., Пую В. Л., Васьківська С. В., Ночвіна О. В., Чухлеб Л. І.

вмісту цих елементів в біомасі злакових культур, – відповідно 0,41-0,45, 0,10-0,12 та 0,35-0,37%. Водночас вміст калію на 0,07-0,24 % знижувався та становив 2,36-2,58 %.

Вид злакового компоненту в змішаних бобово-злакових травосумішках не мав суттєвого впливу на мінеральний склад сухої речовини травостою. Однак встановлено, що суха біомаса одновидових посівів люцерни посівної, порівняно з люцерно-злаковими сумішами, накопичувала на 0,02-0,04 % більше магнію.

Добрива неістотно впливали на мінеральний склад корму, проте визначено, що внесення N_{60} , порівняно з $P_{60}K_{90}$ на травостоях за участі люцерни посівної, зазвичай, призводило до збільшення вмісту сирової золи, на злаковому травостої – до незначного зниження вмісту магнію.

Зміни мінерального складу сухої речовини різнотипних лучних фітоценозів обумовлювали також зміни в співвідношенні вмісту цих мінеральних елементів. Встановлено, що у сухій біомасі люцернового та люцерно-злакового травостоїв зменшувалось відношення калію до суми кальцію і магнію – від 4,6-4,8 до 3,1-3,7 та дещо збільшилося відношення кальцію до фосфору – від 1,2 до 1,3-1,4. Однак, отримані відношення $K:(Ca+Mg)$ та $Ca:P$ не виходили за рекомендовані межі зоотехнічних норм для великої

рогатої худоби, що вказує на добру придатність отриманого рослинного корму для годівлі тварин.

Важливим показником якості і безпечності рослинного корму є вміст у ньому нітратів ($N-NO_3$). У наших дослідженнях значення даного показнику у сухій речовині люцернового, люцерно-злакових і злакового травостоїв за різних фонів удобрення були на рівні 0,01-0,03 % та не виходили за межі ГДК (0,2 %) (табл. 2).

Визначено, що суха маса бобового та бобово-злакового фітоценозу, порівняно зі злаковим травостоєм накопичувала на 0,01 % більше нітратів. Внесення азотних добрив у нормі N_{60} (варіанти $N_{60}P_{60}K_{90}$ та $N_{60}P_{60}K_{90}+$ Фумар) порівняно з безазотними фонами (контроль та $P_{60}K_{90}$) призводило до підвищення вмісту нітратів (на 0,01 %) в надземній масі люцернових та люцерно-злакових травостоїв. За аналогічних умов удобрення в біомасі злакового травостою вміст нітратів зростав на 0,02 %. Отримані результати вказують на те, що внесення мінерального азоту у дозі N_{60} більш істотно впливає на рівень накопичення $N-NO_3$, аніж використання симбіотичного азоту люцерни посівної як в одновидовому посіві, так і в суміші зі злаковими компонентами. За роками користування вміст нітратів у рослинній кормовій сировині змінювався мало.

2. Нагромадження нітратів (N–NO₃) у сухій масі люцернового, люцерно-злакових і злакового травостоїв за різних фонів удобрення, %

Удобрєння	Рік користування			Середнє
	1-й	2-й	3-й	
Люцерна посівна				
Без добрив	0,02	0,01	0,02	0,02
P ₆₀ K ₉₀	0,02	0,01	0,02	0,02
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	0,03	0,02	0,03	0,03
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ + Фумар	0,03	0,02	0,03	0,03
Люцерна посівна + костриця східна + костриця лучна				
Без добрив	0,03	0,02	0,02	0,02
P ₆₀ K ₉₀	0,03	0,03	0,02	0,02
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	0,04	0,03	0,03	0,03
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ + Фумар	0,04	0,03	0,03	0,03
Люцерна посівна + костриця східна + гр̑стиця збірна				
Без добрив	0,03	0,02	0,02	0,02
P ₆₀ K ₉₀	0,03	0,02	0,02	0,02
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	0,04	0,03	0,03	0,03
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ + Фумар	0,04	0,03	0,03	0,03
Люцерна посівна + стоколос безостий + пажитниця багаторічна				
Без добрив	0,02	0,02	0,02	0,02
P ₆₀ K ₉₀	0,02	0,02	0,02	0,02
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	0,03	0,03	0,02	0,03
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ + Фумар	0,04	0,03	0,02	0,03
Люцерна посівна + стоколос безостий + костриця східна				
Без добрив	0,03	0,02	0,02	0,02
P ₆₀ K ₉₀	0,03	0,02	0,02	0,02
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	0,04	0,03	0,03	0,03
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ + Фумар	0,04	0,03	0,03	0,03
Стоколос безостий + костриця східна (злаковий травостій)				
Без добрив	0,01	0,01	0,01	0,01
P ₆₀ K ₉₀	0,01	0,01	0,01	0,01
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀	0,04	0,03	0,03	0,03
N ₆₀ P ₆₀ K ₉₀ + Фумар	0,04	0,03	0,03	0,03
НІР ₀₅ , %	0,005	0,005	0,005	0,005

Під впливом удобрення та симбіотичного азоту істотно змінюється також мікроелементний склад сухої речовини багаторічних кормових агрофітоценозів. Так, вченими встановлено, що підвищені норми азоту обумовлюють зменшення вмісту в рослинній біомасі цинку [8]. Щодо міді, то вплив азотних добрив на вміст цього

мікроелементу залежить від наявності його в ґрунті: на бідних на мідь ґрунтах підвищені норми азоту призводять до зниження рухомості згаданого елемента внаслідок формування комплексних мідно-аміачних сполук і зменшення його вмісту в кормовій сировині. Внесення підвищених норм азотних добрив на багатих міддю ґрунтах істотно

Свистунова І. В., Пророченко С. С., Бурко Л. М., Чумаченко І. П., Войцехівський В. І., Полторецький С. П., Шувар А. М., Пуя В. Л., Васківська С. В., Ночвіна О. В., Чухлеб Л. І.

підвищує її в рослинах. Підвищені норми фосфору знижують вміст у сухій речовині лучних травостоїв цинку [8, 19].

Зоотехнічна норма вмісту мікроелементів в сухій речовині корму для жуйних тварин становить: марганцю – 250 мг/кг, заліза – 200,

цинку – 20-80, міді – 4-8 мг/кг сухої речовини [8, 15]. У наших дослідженнях включення бобового компоненту до складу травосумішей та внесення мінерального азоту в дозі N_{60} під злаковий травостій суттєво впливали на мікроелементний склад рослинного корму (табл. 3).

3. Вміст мікроелементів і важких металів у лучних травостоях за різних фонів удобрення, мг/кг сухої маси

Удобреньня	Zn	Cu	Mn	Fe	Pb	Ni	Cd
Люцерна посівна							
Без добрив	13,7	3,4	44,7	65,7	2,1	1,9	0,2
$P_{60}K_{90}$	14,8	3,5	46,2	72,3	2,1	1,8	0,2
$N_{60}P_{60}K_{90}$	14,0	3,5	48,9	70,4	2,1	1,7	0,3
$N_{60}P_{60}K_{90}+$ Фумар	14,3	3,6	48,5	71,5	2,1	1,8	0,3
Люцерна посівна + костриця східна + костриця лучна							
Без добрив	11,4	3,7	38,5	64,1	1,9	1,7	0,2
$P_{60}K_{90}$	11,5	3,8	39,3	63,2	1,8	1,7	0,2
$N_{60}P_{60}K_{90}$	12,9	4,1	45,3	73,1	1,8	1,7	0,3
$N_{60}P_{60}K_{90}+$ Фумар	12,9	4,2	45,4	72,4	1,8	1,8	0,3
Люцерна посівна + костриця східна + гречиця збірна							
Без добрив	12,1	3,5	38,4	59,1	1,8	1,8	0,2
$P_{60}K_{90}$	12,3	3,3	43,5	58,3	1,9	1,9	0,3
$N_{60}P_{60}K_{90}$	13,4	3,9	47,8	65,2	1,8	1,8	0,3
$N_{60}P_{60}K_{90}+$ Фумар	13,5	3,8	48,1	66,1	1,8	1,9	0,3
Люцерна посівна + стоколос безостий + пажитниця багаторічна							
Без добрив	13,3	3,4	43,2	66,8	2,1	1,9	0,2
$P_{60}K_{90}$	14,5	3,5	45,6	71,2	2,0	1,8	0,2
$N_{60}P_{60}K_{90}$	13,7	3,5	48,7	73,4	2,1	1,7	0,3
$N_{60}P_{60}K_{90}+$ Фумар	13,9	3,6	49,0	72,2	2,0	1,8	0,3
Люцерна посівна + стоколос безостий + костриця східна							
Без добрив	12,2	3,5	38,8	59,1	2,0	1,8	0,2
$P_{60}K_{90}$	12,9	3,4	43,9	58,3	1,9	1,9	0,3
$N_{60}P_{60}K_{90}$	13,5	3,8	48,8	65,7	2,0	1,8	0,3
$N_{60}P_{60}K_{90}+$ Фумар	13,6	3,8	47,6	66,4	2,0	1,8	0,3
Стоколос безостий + костриця східна (злаковий травостій)							
Без добрив	9,1	3,2	45,2	54,5	1,4	1,1	0,1
$P_{60}K_{90}$	9,2	3,6	54,3	62,7	1,5	1,2	0,1
$N_{60}P_{60}K_{90}$	12,5	5,5	65,8	58,1	1,7	1,3	0,2
$N_{60}P_{60}K_{90}+$ Фумар	12,6	5,5	66,4	58,3	1,8	1,3	0,2
Зоотехнічна норма	20-80	4-10	250	200	1,9	-	0,3
$НІР_{05}$	0,6	0,3	2,3	3,5	0,1	0,1	0,01

Свистунова І. В., Пророченко С. С., Бурко Л. М., Чумаченко І. П., Войцехівський В. І.,
Полторецький С. П., Шувар А. М., Пую В. Л., Васьківська С. В., Ночвіна О. В., Чухлеб Л. І.

Визначено, що у сухій речовині люцернового і люцерно-злакових травостоїв порівняно зі злаковим лучним фітоценозом, вирощеним за відсутності внесення мінерального азоту (варіанти: без добрив і $P_{60}K_{90}$) вміст цинку зростає від 9,1-9,2 до 12,1-14,8 мг/кг, заліза – від 54,5-62,7 до 58,3-72,3 мг, нікелю – від 1,1-1,2 до 1,8-1,9, свинцю – від 1,4-1,5 до 1,8-2,1, кадмію – від 0,1 до 0,2-0,3 мг. Тенденція до зростання вмісту в сухій речовині зазначених мікроелементів під дією симбіотичного азоту люцерни спостерігалася і на ділянках, де вносили N_{60} ($N_{60}P_{60}K_{90}$ та $N_{60}P_{60}K_{90}+$ Фумар).

На злаковому травостої за внесення N_{60} (варіанти: $N_{60}P_{60}K_{90}$ і $N_{60}P_{60}K_{90}+$ Фумар) порівняно з безазотними фонами вміст цинку в сухій речовині зростає від 9,1-9,2 до 12,5-12,6 мг/кг, марганцю – від 45,2-54,3 до 65,8-66,4, міді – від 3,2-3,6 до 5,5, свинцю – від 1,4-1,5 до 1,7-1,8, кадмію – від 0,1 до 0,2, нікелю – від 1,1-1,2 до 1,3 мг/кг. Отримані значення вмісту зазначених мікроелементів у сухій речовині досліджуваних травостоїв свідчать про їх відповідність зоотехнічним нормам годівлі великої рогатої худоби.

References

1. Babych A.O. (1994) Methods of conducting experiments on fodder production. Vinnytsia, 1994. 96.
2. Bohovin A.V., Ptashnik M.M., Dudnyk S.V. (2017) Restoration of productive

Висновки і перспективи.

Мінеральний склад люцерно-злакових та люцернових травостоїв за всіх варіантів удобрення більш повно відповідає фізіологічним вимогам тварин порівняно зі злаковими кормовими багаторічними фітоценозами. Одновидові посіви бобового компоненту та його сумішки зі злаковими травами накопичують вищий вміст сирової золи (9,0-9,6 %), кальцію (0,53-0,62 %), магнію (0,13-0,18 %), фосфору (0,40-0,45 %) та дещо нижчий калію – 2,36-2,58 %. Вид злакового компоненту в змішаних бобово-злакових травосумішках не мав суттєвого впливу на мінеральний склад сухої речовини травостою. Вміст нітратів ($N-NO_3$) у сухій речовині люцернового, люцерно-злакових і злакового травостоїв за різних фонів удобрення становив 0,01-0,03 % та не виходив за межі ГДК (0,2 %). Найбільш істотно азотні добрива впливало на хімічний склад злакових травостоїв. За внесення N_{60} на фоні $P_{60}K_{90}$ відмічене зростання у сухій речовині корму злакових фітоценозів цинку – до 12,5-12,6, міді – до 5,5, марганцю – до 65,8-66,4, свинцю – до 1,7-1,8, нікелю – до 1,3 мг та кадмію – до 0,2 мг/кг, що відповідає рекомендованим нормам.

ecologically sustainable herbaceous biogeocenoses on anthropotransformed edaphotopes: monograph. Kyiv: Tsentr uchbovoi literatury, 356.

3. Demydas H.I., Prorochenko S.S., Svystunova I.V. (2019) Nutritive value and

- Свистунова І. В., Пророченко С. С., Бурко Л. М., Чумаченко І. П., Войцехівський В. І., Полторецький С. П., Шувар А. М., Пую В. Л., Васьківська С. В., Ночвіна О. В., Чухлеб Л. І. energy intensity of fodder of alfalfa-cereal grass mixtures depending on the technological factors of cultivation. *Roslynnytstvo ta gruntoznavstvo*. № 1. P. 13-21. <http://dx.doi.org/10.31548/agr2019.02.013>.
4. Karbivska U.M. (2019) The quality of fodder of meadow agrophytocenoses depending on their species composition and fertilization in the conditions of Prykarpattia. *Kormy i kormovyrobnytstvo*. № 88. P. 91-98. <https://doi.org/10.31073/kormovyrobnytstvo201988-13>.
5. Karbivska U.M., Butenko A.O., Onychko V.I., Masyk I.M., Hlupak Z.I., Danylchenko O.M., Klochkova T.I., Ihnatieva O.L. Effect of the cultivation of legumes on the dynamics of sod-podzolic soil fertility rate. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2019. 9(3). P. 8-12. Doi: 10.15421 / 2019_702.
6. Kovtun K. P., Veklenko Yu. A., Sydoruk H.P., L. I. Bezvuhliak, Yashchuk V. A. (2018) Influence of sowing methods and spatial arrangement of components on the chemical composition of phytomass of two-component alfalfa-cereal mixtures in the conditions of the right-bank forest-steppe. *Kormy i kormovyrobnytstvo*. Vypusk 85. P. 94-100.
7. Kovtun K.P., Chornolata L.P., Bezvuhliak L.I., Yashchuk V.A., Danyliuk V.H. (2017) The influence of methods of sowing binary alfalfa-cereal mixtures on the chemical composition and quality of fodder in the conditions of the right-bank forest-steppe. *Kormy i kormovyrobnytstvo*. № 84. P. 187-193.
8. Kurhak V. H., Lukianets O. P., Titova V. M. Biochemical composition of forage of meadow grasses depending on fertilizer and mode of use. *Zbirnyk naukovykh prats Instytutu zemlerobstva*. Kyiv, 2002. Vyp. 3. P. 25-33.
9. Kurhak V. H., Titova V. M. Efficacy of plant growth stimulants and nitrogen-fixing bacterial preparations on meadow grasses. *Zbirnyk naukovykh prats Instytutu zemlerobstva*. Kyiv, 2002. Vyp. 1. P. 48-55.
10. Kurhak V. H., Voloshyn V. M. Improving the efficiency of perennial legumes in the meadows of Ukraine. *Posibnyk ukrainskoho khliboroba «Biologizatsiia zemlerobstva»*. K., 2017. Tom 1. P 288-291.
11. Kurhak V.H., Karbivska U.M., Panasiuk S.S., Havrysh Ya.V. (2019) Scientific and technological bases of organic onion cultivation. *Visnyk ahrarynoi nauky*. № 11. С. 28-33. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202004-05>
12. Makarenko P. S. The main elements of resource and energy saving in onion growing in modern conditions. *Kormy i kormovyrobnytstvo*. 2003. Vyp. 51. S. 146-149.
13. Oenema O., de Klein C., Alfaroc M. Intensification of grassland and forage use: driving forces and constraints. *Crop and Pasture Science*. 2014. Vol. 65(6). Pp. 524-537. <https://doi.org/10.1071/CP14001>
14. Olifirovych V. A., Veklenko Yu.A. (2021) Improving the efficiency of growing alfalfa and cereal mixtures on eroded slopes. *Kormy i kormovyrobnytstvo*. № 91. S. 93-102. <https://doi.org/10.31073/kormovyrobnytstvo202191-08>
15. Onopriienko V. P., Onopriienko I.M., Khomenko L.M. Influence of Agrotechnical Measures on the Quality of Feed of Legume-Grass Mixtures. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2019. № 9(4). P. 547-551. DOI: 10.15421 / 2019_788
16. Panakhyd H. Ya., Konyk H. S., Kotiash U. O. (2019) Formation of newestablished legume-grass meadow swards depending on different types of fertilizers. *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynnnytstvo*. 65. P. 114-124. [https://doi.org/10.32636/01308521.2019-\(65\)-10](https://doi.org/10.32636/01308521.2019-(65)-10)
17. Petrychenko V.F., Korniiichuk O.V., Veklenko Yu.A. (2020) Scientific bases of intensification of fodder production on meadows and pastures of Ukraine. *Kormy i kormovyrobnytstvo*. Vypusk 89. S. 10-22. <https://doi.org/10.31073/kormovyrobnytstvo202089-01>.
18. Puiu V.L., Bakhmat M.I., Rykhlyivskyi I.P., Shcherbatiuk N.V. (2019) Optimization of Conveyor Production of Green Fodder. *World Science*. 7 (47), Vol.1. P. 32-39. DOI: https://doi.org/10.31435/rsglobal_ws.
19. Puyu V., Bakhmat M., Khmeliianchyshyn Y., Pantsyryeva H., Stepanchenko V., Bakhmat O. (2021) Social-and-Ecological Aspects of Forage Production

CHEMICAL COMPOSITION OF MEADOW GRASS FEED DEPENDS ON TECHNOLOGICAL GROWING FACTORS

I. V. Svystunova, C. C. Prorochenko, L. M. Burko, I. P. Chumachenko,
 V. I. Voitsekhivskiy, S. P. Poltoretskyi, A. M. Shuvar, V. L. Puiiu,
 S. V. Vaskivska, O. V. Nochvina, L. I. Chukhleb

Abstract. Increasing the efficiency of using natural forage lands as a source of economically profitable grass forages, well balanced in terms of nutrients, is an important factor in creating a strong forage base for animal husbandry. The relevance of scientific research on increasing the production potential of onion pasture lands is especially growing at the current stage of the European integration of our country into the EU countries, where the requirements for the quality and safety of fodder are very high. An important parameter of the quality and safety of plant feeds is their mineral composition. The purpose of the research was to study the influence of technological methods of growing alfalfa-cereal grass mixtures on the chemical composition of fodder in the conditions of the right-bank forest-steppe

Experimental studies were carried out during 2014-2016 in the conditions of the SS NULES of Ukraine "Agronomic Research Station" on typical low-humus chernozem. It was established that the mineral composition of alfalfa-cereal and alfalfa grass stands for all fertilization options more fully meets the physiological requirements of animals compared to cereal fodder perennial phytocenoses. Single-species crops of the leguminous component and its mixtures with cereal grasses accumulate a higher content of raw ash (9.0-9.6%), calcium (0.53-0.62%), magnesium (0.13-0.18%), phosphorus (0.40-0.45%) and slightly lower potassium - 2.36-2.58 %. The type of cereal component in the mixed legume-cereal grass mixture had no significant effect on the mineral composition of the dry matter of the grass stand. The content of nitrates (N-NO₃) in the dry matter of the investigated grass stands under different fertilization backgrounds was 0.01-0.03% and did not exceed the MPC. Nitrogen fertilizers had the most significant effect on the chemical composition of cereal grass stands.

Keywords: alfalfa, alfalfa-cereal and cereal grasses, fertilizers, macroelements, microelements, nitrates