© Л. М. Бугрин, У. О. Ільчиняк, С. І. Сметана, О. М. Бугрин, Д. Л. Пукало, 2023
УДК 633.2
DOI: 10.32636/agroscience.2023-(2)-2-3

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ЛУЧНИХ АГРОФІТОЦЕНОЗІВ БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ЗАЛЕЖНО ВІД ВПЛИВУ ДЕЯКИХ АГРОТЕХНІЧНИХ ЧИННИКІВ

Любомир БУГРИН, Уляна ІЛЬЧИНЯК, Сергій СМЕТАНА, кандидати сільськогосподарських наук
Ольга БУГРИН, Данило ПУКАЛО, наукові співробітники
Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН
вул. Грушевського, 5, с. Оброшине Львівського р-ну Львівської обл., 81115
e-mail: blmkr@meta.ua

У зоні Західного Лісостепу нетипові погодні умови, зокрема потепління, нерівномірність опадів протягом вегетаційного періоду впливають на фітоценотичні властивості бобових і злакових трав та їх травосумішок, процеси формування продуктивності лучних агрофітоценозів. Повне мінеральне удобрення з додатковим позакореневим підживленням мікродобривами дозволяє зберегти у часі сталу їх урожайність. Проведені дослідження показали, що обробка кормової біомаси мікродобривом Рокогумін на фоні удобрення $N_{60}P_{60}K_{90}$ позитивно вплинула на продуктивність пасовищних та сінокісних бобово-злакових травостоїв незалежно від видового складу. Проте, в середньому за 2016-2020 рр. бобово-злакова травосумішка з грястиці збірної, костриці тростинної, пажитниці багаторічної, лядвенцю рогатого, конюшини лучної та повзучої відповідно за триразового сінокосіння забезпечила збір 9,3 т/га сухої речовини. Річна продуктивність пасовища даного видового складу за п’ять років експлуатації становила 6,7 т/га кормових одиниць з найвищим рівнем рентабельності 205,2 % на біолого-мінеральному фоні удобрення проти 42,7 % за сінокосіння. Збереження найвищої насиченості агрофітоценозу бобовими (17,9 та 19,6 %) на п’ятому році життя притаманне пасовищним травостоям, зокрема з костриці тростинної, пажитниці багаторічної, лядвенцю рогатого, конюшини лучної та повзучої.

Ключові слова: кормова сировина, продуктивність агрофітоценозів, пасовище, сіножать, удобрення, мікродобриво.

Вступ

Трав’янисті корми з сінокосів і пасовищ, як енергетично найменш затратні на сучасному етапі розвитку економіки, набувають пріоритетного значення в системі годівлі тварин і часто є основою рентабельного ведення галузі м’ясо-молочного скотарства. Проте, нестабільність погодних умов, регулярні зміни пропозиції аграріям нових форм і видів мінеральних, біологічних добрив, сортів трав зарубіжної селекції вимагають постійного пошуку оптимального рішення у запровадженні даних складових системи кормовиробництва.

Через низьку продуктивність природних кормових угідь частка зелених кормів у структурі раціонів молочної худоби складає лише 5-8 %, тим часом як у країнах з розвинутим сектором аграрного виробництва – 40-45%. Результати наукових досліджень та практика свідчать, що виробництво яловичини і молока може бути рентабельним за умови, коли у середньорічному раціоні годівлі тварин зелені корми займають понад 30 %. Але нині пасовищні корми у річному раціоні поголів’я становлять лише 10-12 %.

Корми травосумішок є повноцінними і збалансованими за протеїном, містять вітаміни, макро- і мікроелементи. Тому тварини поїдають сіно і пасовищну траву краще ніж корми з одновидових посівів польових сівозмін. Згодовування пасовищного корму і якісного лучного сіна сприяє підвищенню молочної продуктивності худоби і одержанню здорового приплоду. Підвищення продуктивності природних кормових угідь має важливе значення в умовах Західного Лісостепу України, де вони займають близько 2 млн. га, тобто 35 % від усієї сільськогосподарської території. Поліпшені сіяні сіножаті і пасовища забезпечують одержання з кожного гектара в середньому по 5,0 – 8,0 т сіна і 20,0 – 25,0 т зеленого пасовищного корму, що в 2,5 – 3,5 рази більше від неполіпшених (U. M. Karbivska et. al., 2019)

Основним із важливих аспектів підвищення продуктивності лук є розроблення та освоєння інтенсивних ресурсоощадних технологій, згідно з якими повніше досягається забезпечення потреб рослин і тварин лімітуючими факторами стосовно природнокліматичних умов. На даний час урожайність сінокосів і пасовищ залежить, перш за все, від забезпечення рослин мінеральними елементами, і зокрема найбільше азотом. У зв’язку з тим, що мінеральні добрива на лучних угіддях через їх високу вартість застосовують рідко або взагалі не використовують, тому значну роль у підвищенні продуктивності сінокосів і пасовищ відіграє біологічний азот бобових трав (Кургак В. Г., 2010; Кургак В. Г., Волошин В. М., 2017). Використання біологічного азоту дає можливість суттєво оздоровити екологічну ситуацію, оскільки він не проникає в ґрунтові води, не накопичується у водоймах стічних вод, не забруднює атмосферу, не порушує біологічної рівноваги в ґрунті. Вирощування бобових трав, як компонентів бобово-злакових травосумішок, не тільки дає можливість істотно (у 1,5 – 2 рази) підвищити продуктивність сіяних лучних ценозів, а й обумовлює поліпшення якості корму та родючості ґрунту (Мельник М. І., 2014; Оліфірович В. О., 2018; Kurhak et. al., 2020; Nilsdotter-Linde N., Halling M. A., Jansson J., 2016).

Раціональне застосування добрив біологічного та хімічного походження сприяє трансформації поживних речовин у ґрунті, активізації ростових процесів у рослинах, підвищенню біологічної активності мікрофлори ґрунту, а головне –збільшує продуктивність сільськогосподарських культур (Е. Г. Дегодюк та ін., 1992).

Зміна середовища у процесі життєдіяльності рослин є основною причиною їхнього взаємовпливу. Перше місце займає конкуренція за поживні речовини, вологу, світло, друге – нагромадження відмерлих решток рослин, розклад яких можна прискорити вапнуванням і внесенням добрив. Взаємовплив рослин та ботанічний склад ценозів можна формувати, змінюючи середовище у бажаному напрямку (Kurhak et. al., 2020).

Матеріали та методи.

Польові дослідження проводилися протягом 2016-2020 рр. за методикою Інституту кормів УААН (Бабич А. О., 1994.) на експериментальній базі

Інституту сільського господарства Карпатського регіону (Лісостеп Західний). Досліди закладені на темно-сірих опідзолених, глеюватих, легкосуглинкових осушених гончарним дренажем ґрунтах з такими агрохімічними показниками в горизонті 0-20 см: pH сольове – 4,7–4,9, гумус – 3,2–3,6 %, гідролітична кислотність 2,63 – 2,74 мг-екв/100 г ґрунту, сума вбирних основ 11,47–11,93 мг-екв/100 г ґрунту вміст легкогідролізованого азоту (за Корнфільдом) – 134–143 мг/кг ґрунту, вміст рухомого фосфору (за Кірсановим) – 53,4–60,1, обмінного калію (за Кірсановим) – 62,1–66,7 мг/кг ґрунту.

Польовий дослід включав сім травосумішок:

1. Грястиця збірна (16-18 кг/га) + лядвенець рогатий (2 кг/га) + конюшина лучна (2 кг/га) + конюшина повзуча (2 кг/га)
2. Костриця тростинна (16-18 кг/га) + лядвенець рогатий (2 кг/га) + конюшина лучна (2 кг/га) + конюшина повзуча (2 кг/га)
3. Пажитниця багаторічна (16-18 кг/га) + лядвенець рогатий (2 кг/га) + конюшина лучна (2 кг/га) + конюшина повзуча (2 кг/га)
4. Грястиця збірна (6 кг/га) + костриця тростинна (8 кг/га) + лядвенець рогатий (2 кг/га) + конюшина лучна (2 кг/га) + конюшина повзуча (2 кг/га)
5. Костриця тростинна (10 кг/га) + пажитниця багаторічна (6 кг/га) + лядвенець рогатий (2 кг/га) + конюшина лучна (2 кг/га) + конюшина повзуча (2 кг/га)
6. Пажитниця багаторічна (8 кг/га) + грястиця збірна (6 кг/га) + лядвенець рогатий (2 кг/га) + конюшина лучна (2 кг/га) + конюшина повзуча (2 кг/га)
7. Грястиця збірна (6 кг/га) +костриця тростинна (8 кг/га) + пажитниця багаторічна (8 кг/га) + лядвенець рогатий (2 кг/га) + конюшина лучна (2 кг/га) + конюшина повзуча (2 кг/га).

Удобрення травостоїв: $N_{60}P_{60}K_{90}$ з розподілом азотних добрив по N_{30} під перший та наступний укіс на сіно, N_{20} під три цикли пасовищного використання; $P_{60}K_{90}$ – ранньою весною. Обробка травостоїв мікродобривом Рокогумін здійснювалась у фазу початку кущіння злакових компонентів.

Облік урожаю проводили поділяночно. Урожайні дані оброблені методом дисперсійного аналізу (В. О. Ушкаренко та ін., 2008). Для визначення ботанічного складу і структури урожаю відбирали проби зеленої маси з 4-х площинок по 0,25 м^2 з поділом на ботаніко-господарські групи: злаки, бобові, різнотрав'я. В дослідах на сіножатях проводилися фенологічні спостереження із зазначенням фаз розвитку основних компонентів травосумішок. Хімічні аналізи рослин та ґрунту на зміну якості корму і агрохімічні властивості проведені за загальноприйнятими методиками.

Гідротермічний коефіцієнт Селянинова (ГТК) розраховували за формулою: ĂŇĘ=ΣR/0,1Σt, де ΣR – кількість опадів за період з температурами, вище 10 ºС, мм; Σt – сума температур вище 10 ºС за той же період зменшена у 10 разів. Якщо ГТК < 0,4 – дуже сильна посуха, ГТК від 0,4 до 0,5 – сильна посуха, ГТК від 0,5 до 0,6 – середня посуха, ГТК від 0,7 до 0,9 – слабка посуха, ГТК від 1,0 до 1,5 – достатньо волого, ГТК > 1,5 надмірно вологого.

Результати та обговорення.

Внаслідок глобального потепління клімату все частіше спостерігаються нетипові погодні умови, зокрема і в зоні Західного Лісостепу. Особливістю потепління є постійна нерівномірність опадів протягом вегетаційного періоду та в окремі роки, що призводить до зростання частоти посушливих явищ

За вегетаційні періоди досліджень 2016-2020рр. метеорологічні умови характеризувались різною температурою і неоднаковим рівнем опадів

Початок вегетаційного періоду 2016 р., в основному був несприятливим для росту та розвитку багаторічних трав. Так, квітень місяць відзначився нижчим від середньобагаторічної норми на 3,1ºС температурним режимом при достатньому вологозабезпеченні (на 10,5 мм більше норми). Починаючи з травня метеокартина

кардинально змінилася. Дефіцит опадів (від 13,0 у вересні до 55,2 мм у серпні) спостерігався протягом всього вегетаційного періоду. Недостатня кількість опадів у травні, червні та липні при високих температурних показниках дещо негативно вплинули на ріст та розвиток багаторічних бобових і злакових трав. Недостатня кількість опадів протягом вегетаційного періоду 2017 р. при високих температурних показниках негативно вплинули на ріст та розвиток багаторічних, особливо злакових трав. Так, квітень місяць відзначився вищим від середньобагаторічної норми на 1,1 ºС температурним режимом при недостатньому вологозабезпеченні (на 16,1 мм нижче норми). Вологозабезпечення у травні місяці (10,3 мм вище норми) та позитивне температурне відхилення (+0,9 ºС) дозволило багаторічним бобовим травам ефективно сформувати І укіс. Метеокартина червня – серпня (недостатня кількість опадів при високих температурних показниках) негативно вплинула на ріст та розвиток багаторічних злакових трав.

Вегетаційний період 2018 р. у перші два місяці вегетації (квітень-травень) також був несприятливим для росту та розвитку багаторічних трав. Так, квітень місяць відзначився вищим від середньобагаторічної норми на 6,3 ºС температурним режимом при недостатньому вологозабезпеченні (на 29,4 мм нижче норми). Вологозабезпечення у травні місяці (дефіцит 6,0 мм) та надлишок температурного фону (+4,0 ºС) прискорили проходження багаторічними травами фенологічних фаз розвитку, внаслідок чого формування І укосу завершилося 20 травня. Починаючи з червня надлишок опадів (від 60,5 у червні, 14,0 – у липні до -2,6 мм у серпні) спостерігався практично протягом трьох місяців вегетаційного періоду. Водночас високі температурні показники спостерігались протягом всього вегетаційного періоду, що позитивно вплинуло на ріст та розвиток багаторічних трав, особливо конюшини лучної та лядвенцю рогатого.

Відновлення вегетації багаторічних трав поточного 2019 року відмічено в кінці третьої декади березня. Дефіцит опадів негативно впливав на ріст і розвиток багаторічних трав. Різкі перепади температурного режиму – від сприятливих позитивних до заморозків пошкоджували відрослі пагони конюшини лучної, якій властивий швидкий стартовий ріст за сприятливого температурного фону. Найбільш сприятливим для росту і розвитку багаторічних трав відзначився травень місяць поточного року, який характеризувався майже оптимальним температурним режимом (відхилення становило лише 0,3 °С) та надлишковим вологозабезпеченням (149,6 мм опадів – 176 % місячної норми). Починаючи з червня дефіцит опадів (від 39,9 у червні, 28,0 – у липні) спостерігався практично протягом двох місяців вегетаційного періоду. Водночас високі температурні показники спостерігались протягом всього вегетаційного періоду, що негативно вплинуло на ріст та розвиток багаторічних трав.

Особливостями початку вегетації багаторічних трав 2020 р. було підвищення температурного режиму квітня від 7,6 до 10,7 ºС на фоні значного дефіциту опадів у 14,9 % від багаторічної норми (від 0 у першій декаді до 7,6 мм за дві останні за норми 51 мм). Другий місяць вегетаційного періоду лучних агрофітоценозів за метеорологічними даними був на 2,1 ºС холоднішим за норму, супроводжувався як температурними коливаннями (від -1,5 до +25,8 ºС протягом 11-13 травня), так і надмірними атмосферними опадами (147,4 % багаторічної норми). Такі аномальні стрибки погодних умов негативно вплинули на процес формування вегетативної маси лучними травами, спричинивши низьку щільність бобово-злакових травостоїв, нерівномірність у часі проходження фенологічних фаз розвитку, вищу забур'яненість лук і пасовищ, превалювання у ценозах багаторічних трав інтенсивного стартового росту (грястиця збірна, конюшина лучна).

Як пріоритетний кліматичний критерій ресурсів вологозабезпечення, природи й енергетики ґрунтоутворення та родючості ґрунтів для зонування Лісостепової території вчені-кліматологи пропонують використовувати відносний показник – гідротермічний коефіцієнт Селянинова (ГТК), який являє собою співвідношення між кількістю опадів за період, коли температура повітря вище 10 °С, і сумою температур за цей період, помножене на 10.

Дані наших досліджень свідчать, що гідротермічний коефіцієнт вегетаційних періодів тільки у 2018 році був близьким до середньобагаторічного параметру, тоді як у 2016 році знаходився на межі слабкої посухи – 0,95. У достатньо забезпеченими вологою роки (2018-2020 рр.), коли ГТК коливався в межах 1,60-1,71 створювались більш сприятливі умови для нормального росту та розвитку рослин і формування урожайності зеленої маси лучних агрофітоценозів, реалізації генетичного потенціалу сортів багаторічних трав як компонентів травосумішок (Рис. 1).

Багаторічні бобові трави є незамінним джерелом кормового білку. Введення їх у травосумішки сприяє збільшенню вмісту у сухій речовині сирого протеїну порівняно зі злаковим злаково-різнотравним травостоєм, покращують перетравність корму, сприяють зростанню якості кормової сировини. Універсальне рідке органомінеральне мікродобриво Рокогумін, за інформацією заявника (ТОВ Грінсервіс Груп) виготовлене на основі кератину, містить амінокислоти, кальцій, магній, залізо, мікроелементи (молібден, мідь, бор, марганець,

цинк), а також гумінові кислоти. Ця комбінація забезпечує стимулювання розвитку рослин, в тому числі при несприятливих умовах, підвищує врожайність сільськогосподарських культур на 5-30 %. Покращує якісні показники врожаю. Мікродобриво Рокогумін сертифіковане для органічного і традиційного сільськогосподарського виробництва.

Ботанічний склад фітоценозу на культурному травостої є одним з основних і найбільш динамічних показників його біологічної цінності. На співвідношення компонентів в агрофітоценозі істотно впливає режим удобрення, кратність та тривалість використання (Бегей С. С., 2013, Бугрин О. М. та ін., 2013)

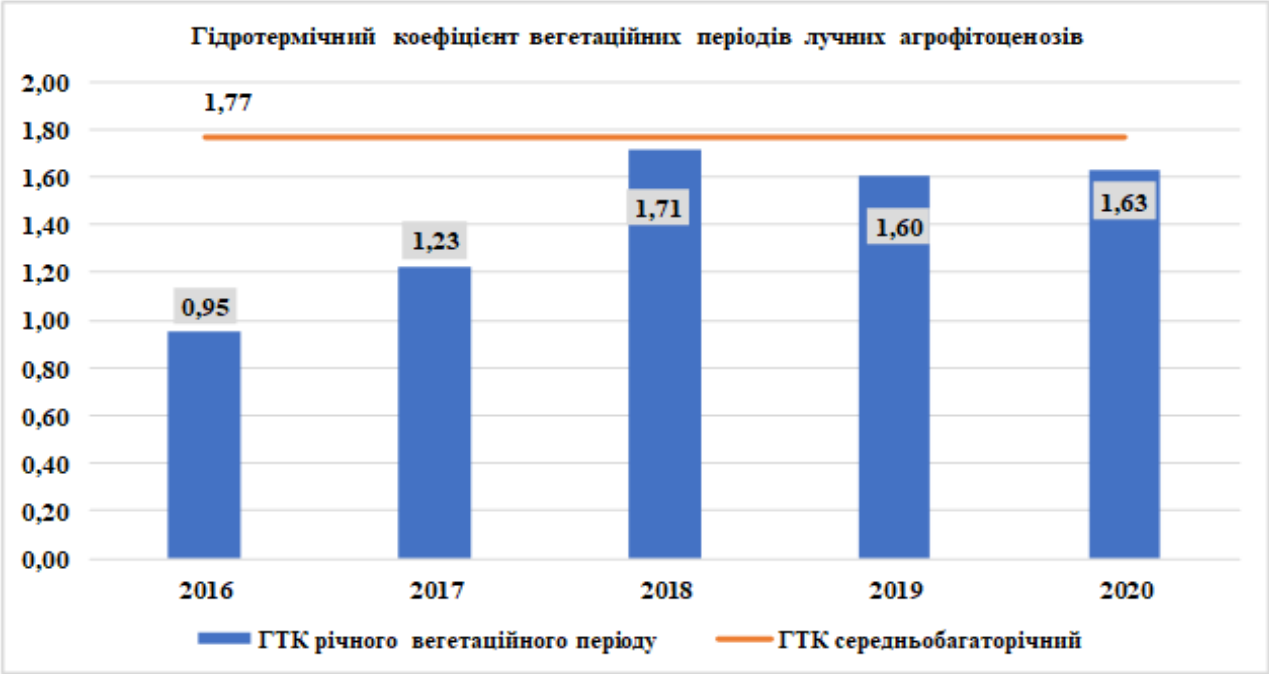

Рисунок 1. Гідротермічний коефіцієнт вегетаційних періодів лучних агрофітоценозів, 2016-2020 рр.

За даними ботанічного аналізу флористичний склад новостворених агрофітоценозів у 2016 р. вирізнявся високим насиченням бобовими компонентами (табл. 1). Так, масова частка бобових трав навіть за триразового сінокосіння становила 40,4–46,6 % в середньому за вегетаційний період. Найвищу насиченість сінокісних фітоценозів бобовими відмічено у травосумішках, представлених одним злаковим компонентом та трьома бобовими (№№ 1, 2 та 3). При пасовищному режимі використання бобово-злакових травостоїв спостерігається підвищення вмісту бобових трав у кормовій масі до 53,1–55,4 % незалежно від складу вихідних ценозів. Суттєвого впливу застосування мікродобрива Рокогумін на насиченість лучних фітоценозів бобовими компонентами за період досліджень не зафіксовано.

Протягом багаторічної експлуатації кормових угідь лучні агрофітоценози піддаються впливу як кліматичних, так і антропогенних чинників. З часом відбуваються негативні зміни травостоїв – деградація флористичного складу через випадання цінних у кормовому відношенні компонентів травосумішок, забур'янення посівів, зниження якості сировини та продуктивності угідь (Котяш У. О. та ін., 2021). За даними ботанічного аналізу 2020 р. (п'ятий рік використання лукопасовищних угідь) флористичний склад фітоценозів як пасовищного використання, так і почергового випасу та сінокосіння, а надто триразового сінокосіння вирізнявся низьким насиченням бобовими компонентами (табл. 2). Так у період пасовищної та укісної стиглості найвища масова частка бобових трав навіть за пасовищного використання становила лише від 12,9–17,9 % на біолого-мінеральному фоні удобрення до 12,8–19,6 % на мінеральному. Протягом вегетації найвищу насиченість пасовищних фітоценозів бобовими (17,9 та 19,6 %) відмічено у травосумішці №5 (костриця тростинна, пажитниця багаторічна, лядвенець рогатий, конюшина лучна, конюшина повзуча).

Сінокісні агрофітоценози відзначалися також зниженням рівня насичення бобовими травами протягом вегетації – не більше 12,4–16,0 % на травосумішці з костриці тростинної, пажитниці багаторічної, лядвенцю рогатого, конюшини лучної, конюшини повзучої. Найнижчою часткою бобових компонентів (5,0–6,1 % біомаси) характеризувалися травосумішки які включали злаковий компонент грястицю збірну.

Таблиця 1. Ботанічний склад бобово-злакових травостоїв залежно від складу травосумішок, удобрення та режиму використання, середнє за 2016р.

		Злаки			Бобові			Різнотрав'я		
		Пасовищ-не	Сінокісно-пасовищне	Сінокісне	Пасовищ-не	Сінокісно-пасовищне	Сінокісне	Пасовищ-не	Сінокісно-пасовищне	Сінокіс-не
1	$N_{60}P_{60}K_{90}$	38,1	44,8	40,6	53,2	43,0	44,8	8,8	12,3	13,1
2		37,1	45,2	43,4	52,6	42,1	43,8	10,4	12,8	12,8
3		39,6	39,7	43,3	55,4	47,1	43,9	5,1	13,3	12,8
4		37,4	45,6	44,4	53,1	43,1	43,4	9,6	11,4	12,2
5		36,5	42,8	45,4	54,2	43,5	41,5	9,4	13,8	13,1
6		37,3	43,7	48,5	53,7	43,3	40,4	9,1	13,1	11,1
7		39,9	45,6	45,1	54,6	43,6	44,3	5,5	10,9	10,7
1	$N_{60}P_{60}K_{90}$+ Рокогумін	38,0	45,0	41,2	53,8	43,8	46,6	8,3	11,3	13,6
2		38,4	44,9	43,9	53,1	43,1	44,5	8,5	12,0	12,7
3		40,5	41,4	45,4	54,9	48,2	41,6	4,7	10,4	13,2
4		37,3	45,6	43,4	54,0	43,1	43,9	8,8	11,4	12,7
5		36,5	43,6	46,2	54,5	42,9	41,6	9,1	13,6	12,7
6		39,6	43,8	49,0	55,1	43,2	40,7	5,4	13,1	10,6
7		40,8	46,4	46,6	54,5	43,5	44,5	4,7	10,2	10,8

Слід зауважити, що позитивного впливу застосування обробки вегетативної маси лучних трав препаратом Рокогумін на ботанічний склад пасовищних та сінокісних фітоценозів на збільшення вмісту бобових компонентів у кормовій масі не відмічено.

Таблиця 2 Ботанічний склад бобово-злакових травостоїв залежно від складу травосумішок, мінерального живлення та режиму використання, середнє за 2020р.

№ травосумішки	Удобрення	Ботаніко-господарські групи, %								
		Злаки			Бобові			Різнотрав'я		
		Пасовищ-не	Сінокісно-пасовищне	Сінокісне	Пасовищ-не	Сінокісно-пасовищне	Сінокісне	Пасовищ-не	Сінокісно-пасовищне	Сінокіс-не
1	$N_{60}P_{60}K_{90}$	66,6	73,6	84,7	12,8	8,5	6,1	20,8	17,9	9,3
2		61,1	65,6	77,8	6,9	7,4	7,5	32,0	27,1	14,7
3		50,4	52,3	68,7	6,9	13,3	8,9	42,7	34,5	22,5
4		78,4	72,9	69,6	6,1	10,6	11,0	15,5	16,5	19,4
5		61,5	67,6	71,5	19,6	16,0	12,4	18,9	16,5	16,2
6		82,8	76,2	81,1	3,7	5,4	5,5	13,6	18,5	13,4
7		82,1	79,7	85,8	5,0	5,9	6,1	12,9	14,5	8,2
1	$N_{60}P_{60}K_{90}$+ Рокогумін	67,3	76,4	84,6	12,9	9,1	5,3	19,9	14,6	10,2
2		61,4	71,2	77,8	6,9	7,4	8,5	31,7	21,4	13,8
3		52,7	57,1	67,6	7,4	12,6	9,5	40,0	30,4	22,9
4		80,6	77,9	73,6	5,6	7,8	8,0	13,9	14,3	18,5
5		64,5	76,7	74,2	17,9	11,0	11,7	17,7	12,4	14,2
6		80,4	80,6	80,6	5,7	7,5	6,4	14,0	12,0	13,0
7		83,5	80,6	87,6	4,7	5,0	5,4	11,9	14,5	7,1

Обробка вегетативної маси мікродобривом Рокогумін позитивно вплинула на продуктивність всіх бобово-злакових травостоїв незалежно від способу використання та видового складу, забезпечивши достовірний приріст урожаю сухої речовини, за винятком контрольної травосумішки (№3: пажитниця багаторічна, лядвенець рогатий, конюшина лучна, конюшина повзуча). Дані рисунку 2 свідчать, що на продуктивність пасовищних та сінокісних травостоїв впливали як внесення біопрепарату Рокогумін, так і видовий склад травосумішок. Багатокомпонентна травосумішка з

грястиці збірної, костриці тростинної, пажитниці багаторічної, лядвенцю рогатого, конюшини лучної та повзучої забезпечила в середньому за 2016-2020 рр. найвищу продуктивність: за п'ять циклів пасовищного використання – від 6,9 т/га сухої речовини (6,1 т/га к. од.) на мінеральному фоні удобрення до 7,4 т/га (6,7 т/га к. од.) за додаткової обробки вегетативної маси мікродобривом Рокогумін.

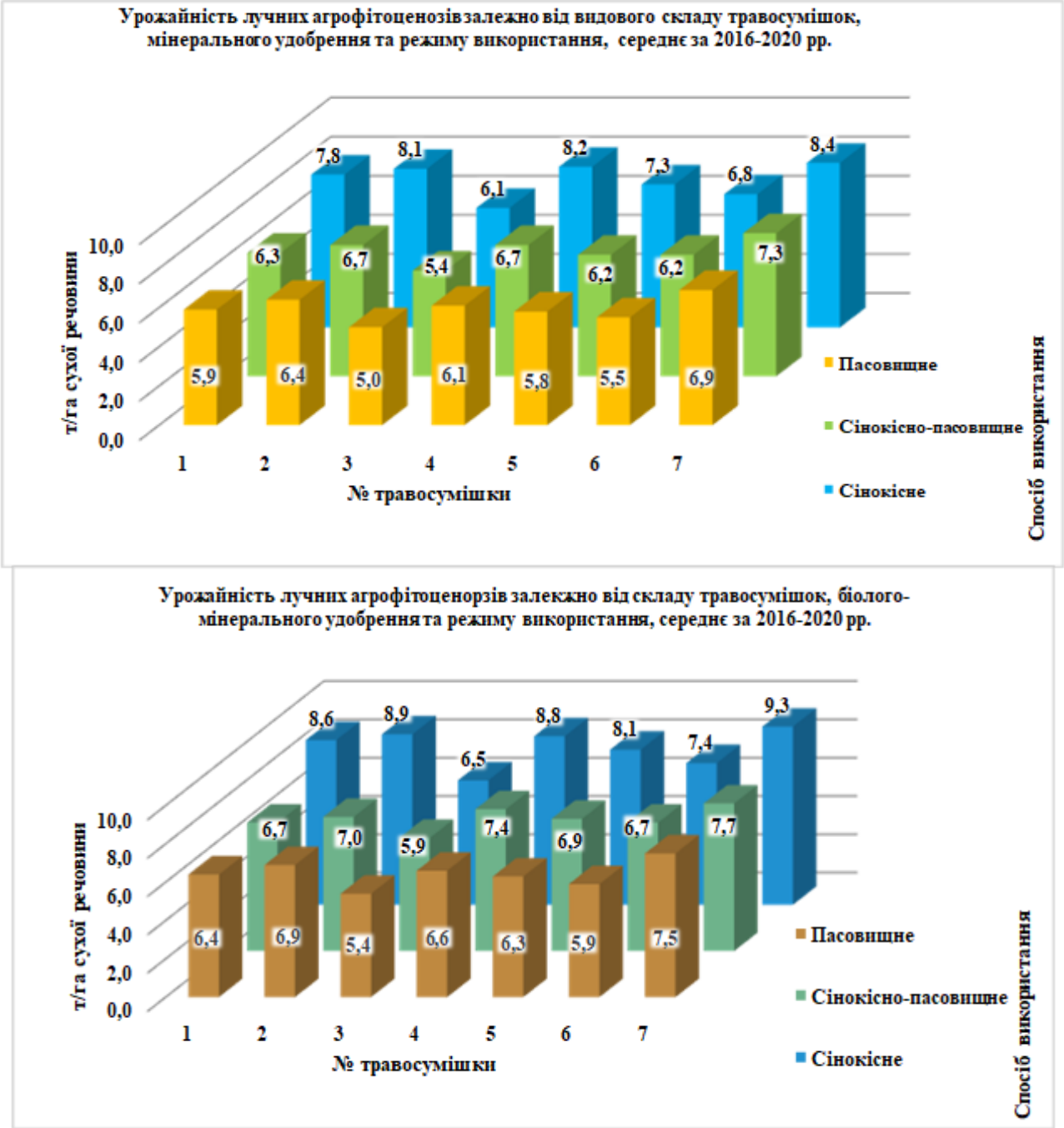

Рисунок 2. Урожайність бобово-злакових травостоїв залежно від складу травосумішок, удобрення та режиму використання, середнє за 2016-2020 рр.

Ця ж травосумішка характеризувалася найвищими параметрами урожайності і за сінокісно-пасовищного та сінокісного режимів використання. Найвищу продуктивність за п'ять років (9,3 т/га сухої речовини, 4,6 т/га кормових одиниць) забезпечило сінокісне використання багатокомпонентного агрофітоценозу (грястиця збірна, костриця тростинна, пажитниця багаторічна, лядвенець рогатий, конюшина лучна, конюшина повзуча) на фоні удобрення $N_{60}P_{60}K_{90}$ з обробкою вегетативної маси мікродобривом Рокогумін (табл. 3).

Економічна ефективність тваринництва в значній мірі залежить від собівартості та якості спожитих кормів, адже в загальних витратах на виробництво тваринницької продукції їх частка

коливається від 45 до 65 %. При розрахунку економічної ефективності створення і використання лучних агрофітоценозів ми використовували врожай, його вартість і затрати на обробіток ґрунту та вирощування злаково-бобових травосумішок. Розрахунок грошово-матеріальних витрат проведено з урахуванням повної механізації робіт. Вартість насіннєвого матеріалу, пального взято за цінами станом на 01.10.2020 року. 1 т кормових одиниць прирівнювали до вартості 1 т вівса, яка на той час складала 3500 грн/т.

Нашими дослідженнями встановлено (табл. 3), що умовно чистий прибуток пасовищних травостоїв у середньому за 2016-2020 рр. залежно від удобрення і внесення біопрепарату та складу травосумішок становив лише від 8,0 тис. грн/га на агрофітоценозі контрольної травосумішки до 14,4 тис. грн/га на травостої сумішки з грястиці збірної, костриці тростинної, пажитниці багаторічної, лядвенцю рогатого, конюшини лучної та повзучої. Перемінне сінокісно-пасовищне використання лучних угідь залишається достатньо прибутковим та рентабельним, але знижує їх економічні показники у 2-2,5 рази. Так рівень рентабельності вирощування кормової сировини за сінокісно-пасовищного використання знизився до 28,2-80,8 % порівняно з 128,1-205,2 % за імітації випасу. Економічні параметри триразового укісного режиму показали збитковість контрольного варіанту (пажитниця багаторічна, лядвенець рогатий, конюшина лучна, конюшина повзуча) та перевагу багатокомпонентної травосумішки з грястиці збірної, костриці тростинної, пажитниці багаторічної, лядвенцю рогатого, конюшини лучної та повзучої за удобрення $N_{60}P_{60}K_{90}$ з обробкою вегетативної маси мікродобривом Рокогумін – рівень рентабельності становив 42,7 %. Таким чином лучний агрофітоценоз із трьох злакових та трьох бобових компонентів характеризувався найкращими економічними показниками незалежно від режиму його використання

Таблиця 3. Економічна та енергетична ефективність вирощування кормової сировини залежно від видового складу лукопасовищних угідь, рівня біолого-мінерального удобрення та режиму використання (середнє за 2016-2020 рр.)

№ травосумішки	Рівень удобрення	Режим використання											
		Пасовищне				Сінокісно-пасовищне				Сінокісне			
		Збір кормових одиниць, т/га	Умовно чистий прибуток, тис. грн./га	Рівень рентабельності, %	КЕЕ	Збір кормових одиниць, т/га	Умовно чистий прибуток, тис. грн./га	Рівень рентабельності, %	КЕЕ	Збір кормових одиниць, т/га	Умовно чистий прибуток, тис. грн./га	Рівень рентабельності, %	КЕЕ
1	$N_{60}P_{60}K_{90}$	5,3	10,6	169,2	4,5	4,7	5,0	49,5	4,4	3,8	2,1	20,9	4,3
2		5,7	12,0	192,0	4,8	5,0	6,0	59,0	4,3	4,0	2,6	25,6	4,0
3		4,5	8,0	128,1	4,9	4,1	2,8	28,2	4,1	3,0	-0,5	-5,4	3,4
4		5,4	11,1	175,5	4,6	5,0	6,0	59,0	4,1	4,0	2,7	27,2	3,8
5		5,2	10,2	161,9	4,4	4,7	4,8	47,2	4,6	3,6	1,3	13,2	4,3
6		4,9	9,4	148,4	4,2	4,7	4,8	47,2	4,5	3,3	0,6	5,4	3,9
7		6,1	12,7	183,0	5,2	5,5	7,4	73,3	4,7	4,1	3,1	30,3	4,3
1	$N_{60}P_{60}K_{90}$+ Рокогумін	5,7	11,8	182,4	4,6	5,0	5,9	57,4	4,6	4,2	3,3	32,0	4,1
2		6,1	13,2	204,5	4,9	5,3	6,6	64,4	4,4	4,4	3,7	36,6	4,2
3		4,8	8,9	138,3	5,2	4,4	3,9	38,6	4,4	3,2	0,0	-0,3	3,6
4		5,9	12,1	179,6	4,7	5,6	7,5	73,8	4,0	4,3	3,6	35,0	3,8
5		5,6	11,2	166,9	4,4	5,2	6,3	62,1	4,7	4,0	2,5	24,3	4,3
6		5,3	10,1	149,9	4,2	5,0	5,9	57,4	4,7	3,6	1,4	13,5	4,1
7		6,7	14,4	205,2	5,2	5,8	8,3	80,8	4,8	4,6	4,4	42,7	4,4

Висновки

Обробка вегетативної маси мікродобривом Рокогумін на фоні удобрення $N_{60}P_{60}K_{90}$ позитивно вплинула на продуктивність всіх бобово-злакових травостоїв незалежно від способу використання та видового складу.

В середньому за 2016-2020 рр. при удобренні $N_{60}P_{60}K_{90}$ з обробкою вегетативної маси мікродобривом Рокогумін найвищий збір сухої речовини 9,3 т/га (4,6 т/га к. од.), 7,7 (5,8 т/га к. од.) та 7,5 т/га (6,7 т/га к. од.) забезпечила бобово-злакова травосумішка наступного складу з грястиці збірної, костриці тростинної, пажитниці багаторічної, лядвенцю рогатого, конюшини лучної та повзучої відповідно за сінокісного, сінокісно-пасовищного та пасовищного використання.

Флористичний склад лучних агрофітоценозів протягом років експлуатації вирізнявся зниженням частки бобової компоненти, особливо за триукісного сінокосіння.

Найвища насиченість агрофітоценозів бобовими (17,9 та 19,6 %) на п’ятому році життя притаманна пасовищним травостоям з костриці тростинної, пажитниці багаторічної, лядвенцю рогатого, конюшини лучної та повзучої.

Пасовищний агрофітоценоз з грястиці збірної, костриці тростинної, пажитниці багаторічної, лядвенцю рогатого, конюшини лучної та повзучої за п'ять років використання вийшов на найвищий рівень рентабельності 205,2 % на біолого-мінеральному фоні удобрення проти 42,7 % за сінокосіння.

Список використаної літератури

Agrobiological basics of creation and use of meadow phytocenoses: monogr. / U. O. Kotyash et al. : Lviv. SPOLOM, 2021 p.

Babich A. O. Methodology of experiments on fodder production. Vinnytsia, 1994. 88 p.

Behei S. S. The influence of fertilizer and usage modes on the productivity of grass stands in Precarpathia. *Premountain and mountain agriculture and stock-breeding*. 2013. Issue 55(II). P. 8–14.

Buhryn O. M. Et al. The effect of fertilization and the use of biological preparations on the change in the botanical and species composition of pasture agrocenoses. *Premountain and mountain agriculture and stock-breeding*. 2013. Issue 55(II). P. 28–38.

Analysis of variance and correlation in agriculture and crop production: a textbook / V. O. Ushkarenko et al. Kherson: Ailant, 2008. 272 p.

Zubets M.V. et al. Scientific basis of agro-industrial production in the forest-steppe zone of Ukraine / M. V. Zubets et al. K.: Logos, - 2004. -776 p.

Kurhak V. G. Meadow agrophytocenoses. Kyiv: DIA, 2010. 374 p.

Kurhak V. H, Voloshyn V. M. Increasing the efficiency of the use of perennial legumes in the meadows of Ukraine. *Handbook of the Ukrainian farmer "Biologization of agriculture"*: scientific and practical collection. 2017. Vol. 1. P. 288–291.

Melnyk M. I. Dynamics of the botanical composition of early maturing grasslands. *Feed and fodder production.* 2014. Issue 78. P 82–87.

Olifirovych V. O. Productivity of perennial agrophytocenoses depending on the composition of grass mixtures and the mode of their use. *Bulletin of Agrarian Science.* 2018. No 3. P. 13–17.

Yarmolyuk M. T., Zinchuk M. P., Poliovyi V. M. Cultivated pastures in the system of fodder production. Rivne: Volynski oberehy, 2003. 292 p.

Effect of the cultivation of legumes on the dynamics of sod-podzolic soil fertility rate / U. M. Karbivska et. al. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2019. Vol. 9 (3). P. 8–12. DOI: 10.15421 / 2019_702.

Influence of agrotechnical measures on the quality of feed of legume-grass mixtures / U. M. Karbivska et. al. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2019. Vol. 9 (4). P. 547–551. DOI: 10.15421/2019_788.

Influence of perennial legumes on the productivity of meadow phytocenoses / V. H. Kurhak et. al. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2020. Vol. 10 (6). P. 310−315. DOI: 10.15421 / 2020_298.

Nilsdotter-Linde N., Halling M. A., Jansson J. Widening the harvest window with contrasting grass-clover mixtures. *The multiple roles of grassland in the European bioeconomy*: Proceedings of the 26th General Meeting of the European Grassland Federation. (Trondheim, Norway, 4−6 September, 2016). 2016. P. 191−193.

Peyraud J. L., Peeters A. The role of grassland based production system in the protein security. *The multiple roles of grassland in the European bioeconomy:* Proceedings of the 26th General Meeting of the European Grassland Federation. (Trondheim, Norway, 4−6 September, 2016). 2016. P. 29−43.

FEATURES OF THE FORMATION OF MULTIFUNCTIONAL MEADOW AGROPHYTOCENOSES DEPENDING ON THE INFLUENCE OF SOME AGROTECHNICAL FACTORS

Lyubomyr BUHRYN, Ulyana ILCHYNIAK, Serhiy SMETANA, candidates of agricultural sciences
Olha BUHRYN, Danylo PUKALO, scientists
Institute of Agriculture of the Carpathian Region of NAAS

In the zone of the Western Forest-Steppe, atypical weather conditions, in particular warming, unevenness of precipitation during the growing season affect the phytocenotic properties of legumes, grasses and their grass mixtures as well as the processes of forming the productivity of meadow agrophytocenoses. Complete mineral fertilization with additional foliar fertilization with microfertilizers allows to preserve their constant productivity over time. The conducted studies showed that the treatment of fodder biomass with microfertilizer Rokohumin on the background of $N_{60}P_{60}K_{90}$ fertilizer had a positive effect on the productivity of pasture and hay legume-grass stands, regardless of the species composition. However, in 2016-2020, on average, the legume-grass mixture of sedge, reed sedge, perennial fenugreek, hornwort, meadow clover and creeping clover ensured the collection of 9.3 t/ha of dry matter during three-times mowing. The annual productivity of the pastures of this species composition for five years of operation was 6.7 t/ha of fodder units with the highest level of profitability of 205.2% on the biological and mineral background of fertilizer versus 42.7% by haying. Preservation of the highest saturation of agrophytocenosis with legumes (17.9 and 19.6 %) in the fifth year of life is characteristic of pasture grasses, in particular of reed sedge, perennial fenugreek, horned sedge, meadow and creeping clover.

Keywords: fodder raw materials, productivity of agrophytocenoses, pasture, hay field, fertilizers, microfertilizer.

Отримано: 13.03.2023
Погоджено до друку: 29.03.2023