

DOI: <http://phzt-journal.isgkr.com.ua/ua-66/10.pdf>

УДК 633.2.03:631.8

Т. І. МАРЦІНКО, кандидат сільськогосподарських наук

А. Г. ДЗЮБАЙЛО, доктор сільськогосподарських наук

Н. В. КАРАСЕВИЧ, фахівець

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН

вул. Грушевського, 5, с. Оброшине Пустомитівського р-ну Львівської обл., 81115, e-mail: tarmarc@ukr.net

ПРОДУКТИВНІСТЬ БОБОВО-ЗЛАКОВОГО ТРАВостою ЗАЛЕЖНО ВІД УДОБРЕННЯ В УМОВАХ ПЕРЕДКАРПАТТЯ

Дослідженнями було передбачено після залуження створити бобово-злакові травостої для підвищення продуктивності лучних угідь шляхом застосування кальцієвмісних матеріалів та виявити вплив різних видів добрив на еколого-біологічні та фітоценотичні властивості лучних травостоїв.

Для сівби використовували сумішку багаторічних трав, що складалася з конюшини лучної (3 кг/га), лядвенцю рогатого (4 кг/га), тимофіївки лучної (3 кг/га), костриці лучної (4 кг/га), пажитниці багаторічної (5 кг/га). Ранньою весною сформований травостій удобрювали фосфорно-калійними добривами у формі гранульованого суперфосфату і калійної солі. Перед сівбою насіння бобових трав обробляли ризобіотом.

З'ясовано реакцію бобово-злакових травостоїв на комплексну дію фосфорно-калійних добрив та стартового азоту, бактеріальних препаратів (ризобіот), кальцієвмісних матеріалів та їх вплив на продуктивність сіяних фітоценозів.

Встановлено, що на дерново-підзолистих суглинкових ґрунтах Передкарпаття комплексне застосування фосфорно-калійних добрив, вапнякового борошна, мікроелементів та біологічних препаратів дозволяє отримати найкращі показники врожайності – 7,2 т/га сухого корму.

Використання фосфорних і калійних добрив на бобово-злаковому травості забезпечує приріст сухого корму на 25,0 %. Проведення інокуляції насіння бобових трав азотфіксуючими бактеріями на фоні фосфорно-калійного удобрення підвищує врожай сухої речовини лучного фітоценозу на 29,2 % порівняно з варіантом без удобрення. Найвищий приріст сухої речовини (50 %, або 2,4 т/га) дає додаткове застосування вапнування та мікроелементів.

Обробка посівного матеріалу бактеріальним препаратом при застосуванні фосфорно-калійних добрив та 3 т/га вапняку забезпечує найвищий приріст кормових одиниць та перетравного протеїну - відповідно 50 та 47 %.

Отже, для того щоб одержувати високі врожаї якісного сіна й водночас обмежити застосування мінеральних добрив, потрібно перед сівбою обробити насіння високоефективними штамми азотфіксуючих бактерій, провести

вапнування для зниження гідролітичної кислотності ґрунту, що у свою чергу зберігає в травостой бобові трави, які є джерелом біологічного азоту, основою врожаю та якості корму.

Ключові слова: продуктивність, суха маса, кормові одиниці, інокуляція, вапнування, удобрення.

Martsinko T., Dzyubaylo A., Karasevych N. Productivity of legume-cereal grass stand depending on fertilizer in the conditions of Precarpathians

The studies were envisaged after grassing to create legume and cereal grass stands for improving the productivity of meadow lands by applying calcium-containing materials and to identify the influence of different types of fertilizers on the ecological, biological and phytocenotic properties of meadow grasses.

A mixture of perennial grasses, consisting of red clover (3 kg/ha), birds-foot trefoil (4 kg/ha), timothy (3 kg/ha), meadow fescue (4 kg/ha), perennials ryegrass (5kg/ha) used for sowing. In the early spring, the formed sward was fertilized with phosphorus-potassium fertilizers in the form of granular superphosphate and potassium salt. Before sowing, the seeds of legumes were treated with rhizobophyte.

The reaction of legume and cereal grass stands on the complex effect of phosphorus-potassium fertilizers and starting nitrogen, bacterial preparations (rhizobophyte), calcium-containing materials and their effect on the productivity of sown phytocenoses were investigated.

It is established that on the sod-podzolic loamy soils of the Precarpathian region, the complex application of phosphorus-potassium fertilizers, limestone flour, trace elements and biological preparations allows obtaining the best yield index –7,2 t/ha of dry forage.

The use of phosphate and potassium fertilizers on legume and cereal grass stand provides an increase in dry feed by 25,0 %. The inoculation of seeds of legumes with nitrogen-fixing bacteria on the background of phosphorus-potassium fertilizer increases the yield of dry matter meadow phytocenosis by 29,2 % compared with the variant without fertilizer. The highest increase in dry matter (50 % or 2,4 t/ha) gives additional use of liming and trace elements.

The treatment of the seed with a bacterial preparation, with the use of phosphorus-potassium fertilizers and 3 t/ha of limestone, provides the highest increase in feed units and digestible protein respectively 50 and 47 %.

Therefore, in order to obtain high yields of high-quality hay and at the same time limit the use of mineral fertilizers, it is necessary to treat the seeds with high-efficiency strains of nitrogen-fixing bacteria before sowing, to carry out liming to reduce the hydrolytic acidity of the soil, which in turn is stored legume grasses in the grass stand that are the source of biological nitrogen, the basis of yield and quality of feed.

Key words: productivity, dry mass, feed units, inoculation, liming, fertilizers.

Вступ. Враховуючи те, що переважна більшість ґрунтів Передкарпаття має низький вміст поживних речовин, для одержання високих і сталих врожаїв потрібно щороку поповнювати запаси на них

фосфору, калію та інших елементів, але основним лімітуючим фактором є забезпеченість азотом [6, 9, 10, 18, 19, 20]. У зв'язку з тим, що мінеральні добрива на лучних угіддях через їх високу вартість застосовують у недостатній кількості, значну роль у підвищенні продуктивності сінокосів і пасовищ відіграє біологічний азот бобових трав [2, 4, 6, 21, 28].

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 (в 1,5–2 рази) підвищити продуктивність сіяних лучних ценозів, а й обумовлює поліпшення якості корму та родючості ґрунту [8, 12–16, 27].

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, – збільшенню продуктивності сільськогосподарських культур [1–3, 7].

Перед аграрною наукою постає невідкладне завдання – інтенсифікація розробок і широке впровадження в практику ефективних ресурсо- й енергоощадних, екологічно безпечних технологій виробництва кормів. Традиційна практика застосування мінеральних добрив на кормових угіддях зазнає змін. Це обумовлено високою енергоємністю і вартістю виробництва добрив та негативною дією на довкілля [23, 25, 26, 29, 30].

Зараз чимало уваги приділяють процесам азотфіксації на сіяних луках: підсіву бобових трав, інокулюванню насіння, вапнуванню кислих ґрунтів, внесенню помірних доз мінеральних добрив, зокрема азотних [7, 17, 24, 22].

Вивченням проблеми підвищення ефективності використання багаторічних бобових трав як джерела білковості корму й симбіотичного азоту в різних регіонах займалося багато вчених (А. В. Боговін, К. П. Ковтун, В. Г. Кургак, П. М. Макаренко, Я. І. Машак, М. Т. Ярмолук та ін.). Проте до останнього часу ще не достатньо з'ясовано закономірності впливу окремих агротехнічних і біологічних факторів, зокрема застосування кальцієвмісних матеріалів, мінеральних добрив та особливостей їх внесення, інокуляції насіння новими високоефективними штамми азотфіксуючих бактерій тощо на продуктивність бобово-злакових ценозів.

Наукова новизна наших досліджень полягає в тому, що вперше в умовах Передкарпаття на дерново-підзолистих суглинкових ґрунтах

під впливом інтенсифікації елементів технології вирощування виявлено ефективність та встановлено найкращі умови застосування на луках місцевих агроруд (глауконіту) як джерела макро- і мікроелементів, що дозволяє в досліджуваному регіоні рекомендувати їх для використання з метою поповнення поживного фонду ґрунтів. З'ясовано реакцію бобово-злакових травостоїв на комплексну дію фосфорно-калійних добрив та стартового азоту, бактеріальних препаратів (ризобіфіт), кальцієвмісних матеріалів та їх вплив на продуктивність сіяних фітоценозів.

Матеріали і методи. Дослідження проведено протягом 2009–2012 рр. на експериментальній базі Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН (с. Лішня Дрогобицького р-ну Львівської обл.). Дослід закладено на дерново-підзолистих поверхневооглеєних середньокислих суглинкових ґрунтах.

Дослідженнями було передбачено після залуження створити бобово-злакові травостої для підвищення продуктивності лучних угідь шляхом застосування кальцієвмісних матеріалів, окремих біологічних факторів, виявити вплив різних видів добрив на еколого-біологічні та фітоценотичні властивості лучних травостоїв.

Для сівби використовували сумішку багаторічних трав, що складалася з конюшини лучної (3 кг/га), лядвенцю рогатого (4 кг/га), тимофіївки лучної (3 кг/га), костриці лучної (4 кг/га), пажитниці багаторічної (5 кг/га).

Ранньою весною сформований травостій удобрювали фосфорно-калійними добривами у формі гранульованого суперфосфату і калійної солі. Перед сівбою насіння бобових трав обробляли ризобіфітом.

Повторність у досліді чотириразова, розміщення варіантів чотирирядусне. Площа дослідної ділянки – 30 м², облікова – 15 м².

Облік урожаю проводили за методикою Інституту кормів УААН поділяючно ваговим методом. Опрацювання та узагальнення результатів досліджень проводили, використовуючи дисперсійний метод математичної статистики за (Доспехов Б. А., 1965) за допомогою програмних засобів Microsoft Excel [5, 11].

Результати та обговорення. Погодні умови в роки проведення досліджень в основному були сприятливі для формування вегетативної маси травостою.

Дослідження показали, що продуктивність травосумішки залежала від рівня удобрення і тривалості використання. Так, у перший рік використання на контролі (без добрив) за рахунок природної родючості ґрунту отримано 3,3 т/га сухої маси, а на варіанті з внесенням фосфорно-калійних цей показник зріс до 3,9 т/га (табл. 1). Це пояснюється позитивним впливом фосфору і калію на ріст і

розвиток бобового компонента та збільшенням його частки в загальному врожаї травостою.

1. Урожайність сіяного бобово-злакового травостою залежно від технології вирощування, т/га

Удобрення	Суха маса					Приріст до контролю	
	2009	2010	2011	2012	середнє	т/га	%
Без добрив (контроль)	3,3	8,2	4,9	3,0	4,8	-	-
P ₆₀ K ₉₀ – фон (Ф)	3,9	8,8	6,8	4,5	6,0	1,2	25,0
Ф + інокуляція ризобіфітом	4,5	10,3	6,5	3,7	6,2	1,4	29,2
Ф + інокуляція ризобіфітом + мікроелементи	4,6	8,8	7,0	4,4	6,2	1,4	29,2
Ф + мікроелементи + інокуляція ризобіфітом + вапно	4,4	10,4	8,0	6,1	7,2	2,4	50,0
Ф + глауконіт, 2,8 т/га одноразово	4,7	8,6	7,8	4,8	6,5	1,7	35,4
Ф + глауконіт, 0,7 т/га щорічно	4,4	7,3	6,4	5,0	5,8	1,0	20,8
NP ₀₅	0,21- 0,38	0,49- 0,71	0,75- 0,58	0,48- 0,51			

Інокуляція насіння перед сівбою препаратом ризобіфіт з азотфіксуючими бактеріями дала можливість підвищити збір корму до 4,5 т/га. На варіанті, де поряд з інокуляцією додатково вносили в ґрунт мікроелементи, урожайність була на рівні 4,6 т/га сухого корму, а на варіанті, де було проведено вапнування ґрунту (3 т/га), урожайність сінокоосу становила 4,4 т/га. Але найбільше її зростання (4,7 т/га) досягнуто при внесенні з заробкою в ґрунт природного мінералу глауконіту як комплексного макро- і мікродобрива в нормі 2,8 т/га одноразово. Дещо поступається за врожайністю варіант з нормою внесення глауконіту 0,7 т/га (щорічно) – 4,4 т/га.

У 2010 р. на продуктивність бобово-злакового травостою позитивно вплинуло внесення добрив та погодні умови. На контролі (без добрив) отримано 8,2 т/га сухої маси, внесення фосфорно-

калійних добрив дало змогу одержати 8,8 т/га. На варіанті, де проводили інокуляцію насіння ризобіфітом, урожайність зросла на 1,50 т/га порівняно з фоновим варіантом. Кращий результат (10,4 т/га) забезпечив варіант із застосуванням комплексу заходів, а саме: вапнування ґрунту перед сівбою (3 т/га), інокуляція насіння ризобіфітом, внесення суміші мікроелементів на фоні $P_{60}K_{90}$.

На третій рік використання травостою спостерігали деяке зниження врожайності сінокошу. На варіанті без внесення добрив отримано 4,9 т/га сухого корму. Але із застосуванням добрив та поліпшенням умов росту та розвитку бобових компонентів урожайність бобово-злакового травостою в цілому збільшилася. Так, із внесенням 3 т/га вапнякового борошна, фосфорних і калійних добрив, суміші мікроелементів та обробкою насіння вона зростала до 8,0 т/га. Продуктивність сінокошу з поверхневим внесенням 2,8 т/га глауконіту відрізнялася незначно від варіанта з застосуванням фосфорно-калійних добрив, мікроелементів та вапняку. Дещо поступаються за врожайністю інші варіанти дослідів, збір сухої маси на яких був у межах 6,0–7,0 т/га.

На четвертий рік у сумі за два укуси було зібрано 3,0–6,1 т/га сухого корму. Закономірно найнижчу врожайність забезпечив варіант з природною родючістю ґрунту (контроль). Найвищу врожайність, як і в попередні два роки, отримано на варіанті 5–6,1 т/га сухої маси.

Високий приріст урожаю травосумішки (до 50,0 %) відзначено на варіанті при комплексному використанні мікроелементів, вапнування ґрунту та передпосівної обробки насіння ризобіфітом. Внесення вапнякового борошна ($CaCO_3$) у ґрунт сприяло кращому формуванню бульбочок та мікроорганізмів за рахунок збільшення рН, особливо в перші дні росту рослини. Провівши інокуляцію насіння трав перед сівбою азотфіксуючими бактеріями на фосфорно-калійному фоні, ми зафіксували зростання врожаю сіна на 29,2 % порівняно до контролю. Внесення глауконіту по сформованому бобово-злаковому травостої в нормі 0,7 т/га щорічно забезпечило приріст порівняно з контролем лише на 20,8 %. Значно більший приріст урожаю порівняно з контролем отримано при одноразовому внесенні глауконіту з розрахунку 2,8 т/га (до 35,4 %) (табл. 1).

Отже, за чотири роки досліджень врожайність сухого корму на контролі становила 4,8 т/га. Внесення $P_{60}K_{90}$ (фоновий варіант) забезпечило зростання сухої маси на 1,20 т/га порівняно з контролем. 6,2 т/га отримано на варіанті, насіння якого піддавали передпосівній обробці бактеріальним препаратом ризобіфіт. Бактеризація посівного матеріалу ризобіфітом забезпечила лише 0,2 т/га приросту проти фонового варіанта. Поверхнєве застосування глауконіту при одноразовому внесенні в ґрунт у нормі 2,8 т/га виявилось дещо

ефективнішим, ніж щорічне на сформований травостій у нормі 0,7 т/га (табл. 1). Застосування вапняку як агро меліоранта, а також суміші сухих мікроелементів та фосфорних і калійних добрив дало можливість отримати у середньому за чотири роки найвищий урожай 3-поміж інших варіантів дослідів (7,2 т/га абсолютно-сухої маси).

Із застосуванням агротехнічних та окремих біологічних факторів спостерігали зростання кормової продуктивності травостою проти контрольного варіанта (табл. 2).

2. Кормова продуктивність бобово-злакового травостою залежно від удобрення, середнє за 2009–2012 рр.

Удобрєння	Вихід, т/га		Приріст до контролю, %	
	кормових одиниць	перетравного протеїну	кормових одиниць	перетравного протеїну
Без добрив (контроль)	3,89	0,49	-	-
P ₆₀ K ₉₀ – фон (Ф)	4,92	0,52	28	6,0
Ф + інокуляція ризобіотом	4,96	0,61	27	24
Ф + інокуляція ризобіотом + мікроелементи	4,96	0,67	27	37
Ф + мікроелементи + інокуляція ризобіотом + вапно	5,83	0,72	50	47
Ф + глауконіт, 2,8 т/га одноразово	5,26	0,59	35	21
Ф + глауконіт, 0,7 т/га щорічно	4,52	0,65	16	33

Так, на фоновому варіанті відзначено зростання збору кормових одиниць на 28 % та перетравного протеїну на 7 % порівняно з контролем. На удобрених варіантах, де проводили інокуляцію насіння ризобіотом та вносили мікроелементи, прирости кормових одиниць до контролю були майже однаковими й становили 27 %. Проте за приростом перетравного протеїну (37 %) перевагу мав варіант з додатковим внесенням суміші мікроелементів.

Найвищий приріст кормових одиниць та перетравного протеїну (відповідно 50 та 47 %) забезпечила обробка посівного матеріалу

бактеріальним препаратом при внесенні фосфорно-калійних добрив та 3 т/га вапняку.

Застосування агротехнічних заходів на бобово-злакових травостоях підвищує врожайність сінокошу з 4,8 т/га (контроль) до 7,2 т/га та зростання збору кормових одиниць з 3,89 до 5,83 т/га.

Таким чином, для того щоб одержувати високі врожаї якісного сіна й при цьому обмежити застосування мінеральних добрив, потрібно перед сівбою обробити насіння високоефективними штамми азотфіксуючих бактерій, провести вапнування для зниження гідролітичної кислотності ґрунту, що у свою чергу зберігає в травостой бобові трави, які є джерелом біологічного азоту, основою врожаю та якості корму.

Висновки. На дерново-підзолистих суглинкових ґрунтах Передкарпаття комплексне застосування фосфорно-калійних добрив, вапнякового борошна, мікроелементів та біологічних препаратів дозволяє отримати найкращі показники врожайності – 7,2 т/га сухого корму.

Використання фосфорних і калійних добрив на бобово-злаковому травостой забезпечує приріст сухого корму на 25,0 %. Проведення інокуляції насіння бобових трав азотфіксуючими бактеріями на фоні фосфорно-калійного удобрення підвищує врожай сухої речовини лучного фітоценозу на 29,2 % порівняно з варіантом без удобрення. Найвищий приріст сухої речовини (50 %, або 2,4 т/га) дає додаткове застосування вапнування та мікроелементів.

Обробка посівного матеріалу бактеріальним препаратом при застосуванні фосфорно-калійних добрив та 3 т/га вапняку забезпечує найвищий приріст кормових одиниць та перетравного протеїну - відповідно 50 та 47 %.

Список використаної літератури:

1. Агроекологічне обґрунтування адаптивних ресурсощадних технологій створення та використання багаторічних кормових агрофітоценозів / Ю. А. Векленко та ін. *Вісник аграрної науки*. 2013. Спец. вип. С. 78–83.
2. Багаторічні бобові трави як основа природної інтенсифікації кормовиробництва / Г. І. Демидася та ін. ; за ред. Г. І. Демидася, Г. П. Квітка. Київ : ТОВ «Нілан-ЛТД», 2013. 322 с.
3. Боговін А. В., Пташнік М. М., Дудник С. В. Відновлення продуктивних екологічно стійких трав'янистих біогеоценозів на антропотрансформованих едафотопях. Київ : Центр

References:

1. Agroecological substantiation of adaptive resource-saving technologies for the creation and use of perennial feed agrophytocoenoses / Yu. A. Veklenko et al. *Visnyk ahrranoi nauky*. 2013. Special issue. P. 78–83.
2. Perennial legumes as a basis for natural intensification of forage production / H. I. Demydas et al. ; ed by H. I. Demydas, H. P. Kvitka. Kyiv : TOV «Nilan-LTD», 2013. 322 p.
3. Bohovin A. V., Ptashnik M. M., Dudnyk S. V. Restoration of productive ecologically sustainable herbaceous biogeocoenoses on anthropotransformed edaphotopes. Kyiv :

учбової літератури, 2017. 356 с.

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

5. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. Изд. 5-е, доп. и перераб. Москва, 1985. 351 с.

6. Екобіологічні й агротехнічні основи створення та використання трав'янистих фітоценозів / М. Т. Ярмолюк та ін. Львів : ПАІС, 2010. 232 с.

7. Ковтун К. П., Векленко Ю. А., Безвухляк Л. І. Вплив удобрення та інокуляції на формування ботанічного складу бобово-злакового травостою з лядвенцем рогатим. *Корми і кормовиробництво*. 2013. Вип. 75. С. 155–160.

8. Кучер Л. Ю. Економічна ефективність застосування мінеральних добрив і бактеріальних препаратів у ресурсощадних технологіях аграрних підприємств. *Основні пріоритети розвитку АПК України у контексті економічної, продовольчої та енергетичної безпеки країни* / за ред. Ю. О. Нестерчук. Умань : Візаві (Вид. «Сочінський»), 2014. Ч. 1. С. 168–174.

9. Літвінов Д. В. Динаміка вмісту рухомого фосфору в чорноземі типовому в короткоротаційних сівозмінах. *Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН»*. 2016. Вип. 2. С. 13–23.

10. Марцінко Т. І. Продуктивність лядвенцево-злакових травосумішей залежно від елементів технології вирощування в Передкарпатті : дис... канд. с.-г. наук : 06.01.12. Київ, 2013. 155 с.

11. Методика проведення дослідів по кормовиробництву / за ред. А. О. Бабича. Вінниця, 1994. 87 с.

12. Патица В. П., Петриченко В. Ф. Мікробна азотфіксація у сучасному кормовиробництві. *Корми і кормовиробництво*. 2004. Вип. 53. С. 3–11.

13. Петриченко В. Ф., Коць С. Я. Симбіотичні системи у сучасному сільськогосподарському виробництві. *Вісник НАНУ*. 2014. № 3. С. 57–66.

14. Петриченко В. Ф., Кургак В. Г. Луки України та шляхи їх поліпшення. *Вісник аграрної науки*. 2011. № 11. С. 11–14.

Tsentr uchbovoi literatury, 2017. 356 p.

4. Effect of fertilizer on productivity of legume-cereal grass mixture / V. O. Olifirovych et al. *Visnyk ahraryoi nauky*. 2018. No 11. P. 48–53.

5. Dosphehov B. A. Methodology of field experiment (with basics of statistical processing of research results). 5th ed. Moscow : Agropromizdat, 1985. 351 p.

6. Ecobiological and agrotechnical bases of creation and use of herbaceous phytocenoses / M. T. Yarmoliuk et al. Lviv : PAIS, 2010. 232 p.

7. Kovtun K. P., Veklenko Yu. A., Bezvuhliak L. I. Influence of fertilization and inoculation on the formation of the botanical composition of legume-cereal grass stands with bird's-foot trefoil. *Kormy i kormovyrobnystvo*. 2013. Issue 75. P. 155–160.

8. Kucher L. Yu. Economic efficiency of application of mineral fertilizers and bacterial preparations in resource-saving technologies of agricultural enterprises. *The main priorities for the development of the agricultural sector of Ukraine in the context of the economic, food and energy security of the country* / ed. by Yu. O. Nesterchuk. Uman : Vizavi (Vyd. «Sochinskyi»), 2014. Part 1. P. 168–174.

9. Litvinov D. V. The dynamics of the content of mobile phosphorus in chernozem typical in short-rotation crop rotations. *Zbirnyk naukovykh prats NNTS «Instytut zemlerobstva NAAN»*. 2016. Issue. 2. P. 13–23.

10. Martsinko T. I. Productivity of cereal and *Lotus corniculatus* L. grass mixtures depending on the elements of technology in Precarpathian : thesis for PhD degree in agricultural science : specialty 06.01.12. Kyiv, 2013. 155 p.

11. Methods of conducting experiments in fodder production / ed. by A. O. Babych. Vinnytsia, 1994. 87 p.

12. Patyka V. P., Petrychenko V. F. Microbial nitrogen fixation in modern fodder production. *Kormy i kormovyrobnystvo*. 2004. Issue. 53. P. 3–11.

13. Petrychenko V. F., Kots S. Ya. Symbiotic systems in modern agricultural production. *Visnyk NANU*. 2014. No 3. P.

15. Попова С. И., Кирякова Е. М., Ярмоленко Е. Н. Влияние покровной культуры, норм высева и минеральных удобрений на урожайность кормовой массы и семян лядвенца рогатого. *Инновационному развитию АПК - научное обеспечение* : сб. науч. статей Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 80-летию Пермской гос. с.-х. академии имени акад. Д. Н. Прянишникова, г. Пермь, 18 ноября 2010 г. Пермь, 2010. Ч. 2. С. 177–182.
16. Сахибгареев А. А., Ардаширов С. С., Садькова Р. Р. Роль традиционных и новых интродуцированных кормовых культур. *Аграрная наука*. 2017. № 5. С. 2–6.
17. Сільськогосподарська мікробіологія і збалансований розвиток агроєкосистем / В. Ф. Петриченко та ін. *Вісник аграрної науки*. 2012. № 8. С. 5–11.
18. Тараріко Ю. О., Стецюк М. Г., Зосимчук М. Д. Потенціал продуктивності багаторічних трав в одновидових та змішаних посівах на осушуваних торфових ґрунтах Західного Полісся. *Вісник аграрної науки*. 2018. № 2. С. 24–30.
19. Топольний Ф. П., Лишук С. С. Резерви і запаси фосфору в ґрунтах Українських Карпат. *Проблеми агропромислового комплексу Карпат* : міжвід. темат. наук. зб. 1993. Вип. 2. С. 50–58.
20. Черкасова В. А. Освоение склонов под пастбища и сенокосы. Москва : Колос, 1976. 208 с.
21. Fychan R., Sanderson R., Marley C. L. Effects of harvesting red clover/ryegrass at different stage of maturity on forage yield and quality. *Grassland Science in Europe*. 2016. Vol. 21 : The multiple roles of grassland in the European bioeconomy. P. 323–325.
22. Influence of the mineral fertilization at morphological and productive characteristics of the *Lotus corniculatus* on pseudogley / P. Stevanovic et al. *Wulfenia*. 2015. 22 (10). P. 190–204.
23. Kukreja R., Meredith R. Resource Efficiency and Organic Farming : Facing up to the challenge. Brussels : IFOAM EU Group, 2011. 32 p.
- 57–66.
14. Petrychenko V. F., Kurhak V. H. Meadows of Ukraine and ways to improve them. *Visnyk ahrarnoi nauky*. 2011. No 11. P. 11–14.
15. Popova S. I., Kirjakova E. M., Jarmolenko E. N. Influence of cover crop, seeding rates and mineral fertilizers on the yield of fodder mass and seeds of bird's-foot trefoil. *Innovacionnomu razvitiju APK – nauchnoe obespechenie* : sb. nauch. statej Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., posvjashhenno 80-letiju Permskogo gos. s.-h. akademii imeni akad. D. N. Prjanishnikova, g. Perm', 18 nojabrja 2010 g. Perm', 2010. Part 2. P. 177–182.
16. Sahibgariev A. A., Ardashirov S. S., Sadykova R. R. The role of traditional and new introduced feed crops. *Agrarnaja nauka*. 2017. No 5. P. 2–6.
17. Agricultural microbiology and balanced development of agroecosystems / V. F. Petrychenko et al. *Visnyk ahrarnoi nauky*. 2012. No 8. P. 5–11.
18. Tarariko Yu. O., Stetsiuk M. H., Zosymchuk M. D. Potential of productivity of perennial grasses in one-way and mixed sowings on sewed peat soils of Western Polissia. *Visnyk ahrarnoi nauky*. 2018. No 2. P. 24–30.
19. Topolnyi F. P., Lyshchuk S. S. Phosphorus reserves and stock in the soils of Ukrainian Carpathians. *Problemy ahropromyslovoho kompleksu Karpat* : mizhvid. temat. nauk. zb. 1993. Issue 2. P. 50–58.
20. Cherkasova V. A. Development of slopes for pastures and hayfields. Moscow : Kolos, 1976. 208 p.
21. Fychan R., Sanderson R., Marley C. L. Effects of harvesting red clover/ryegrass at different stage of maturity on forage yield and quality. *Grassland Science in Europe*. 2016. Vol. 21 : The multiple roles of grassland in the European bioeconomy. P. 323–325.
22. Influence of the mineral fertilization at morphological and productive characteristics of the *Lotus corniculatus* on pseudogley / P. Stevanovic et al. *Wulfenia*. 2015. 22 (10) P. 190–204.
23. Kukreja R., Meredith R. Resource Efficiency and Organic Farming : Facing up to the challenge / Brussels :

24. Ledgard S., Steele K. Biological nitrogen fixation in mixed legume/grass pastures. *Plant and Soil*. 1992. V. 141, Is. 1/2. P. 137–153.
25. Long-term time series of legume cycles in a semi-natural montane grassland: evidence for nitrogen-driven grass dynamics? / T. Herben et al. *Functional Ecology*. 2017. Vol. 31. P. 1430–1440.
26. Potential of legume-based grassland-livestock systems in Europe / Luscher A. et al. *Grass and Forage Science*. 2014. Vol. 69. P. 206–228.
27. Production of *Lotus corniculatus* L. under grazing in a dryland farming environment / C. A. Ramírez-Restrepo et al. *New Zealand Journal of Agricultural Research*. 2006. Vol. 49. P. 89–100
28. Robust biological nitrogen fixation in a model grass-bacterial association / C. S. Vânia et al. *The Plant Journal*. 2015. Vol. 81. P. 907–919.
29. Torell R., Davison J., Hackett I. Improving Grass Hay Quality Through Fertilizer and irrigation Management Cooperative Extension. Reno : University of Nevada, 1984. P. 44–88. URL: <https://www.unce.unr.edu/publications/files/ag/other/fs8844.pdf> (last accessed: 05.02.2019).
30. Tristram G. L. Functional group dominance and identity effects influence the magnitude of grassland invasion. *Journal of Ecology*. 2013. Vol. 101. P. 1114–1124.
- IFOAM EU Group, 2011. 32 p.
24. Ledgard S., Steele K. Biological nitrogen fixation in mixed legume/grass pastures. *Plant and Soil*. 1992. Vol. 141, Is. 1/2. P. 137–153.
25. Long-term time series of legume cycles in a semi-natural montane grassland: evidence for nitrogen-driven grass dynamics? / T. Herben et al. *Functional Ecology*. 2017. Vol. 31. P. 1430–1440.
26. Potential of legume-based grassland-livestock systems in Europe / Luscher A. et al. *Grass and Forage Science*. 2014. Vol. 69. P. 206–228.
27. Production of *Lotus corniculatus* L. under grazing in a dryland farming environment / C. A. Ramírez-Restrepo et al. *New Zealand Journal of Agricultural Research*. 2006. Vol. 49. P. 89–100
28. Robust biological nitrogen fixation in a model grass-bacterial association / C. S. Vânia et al. *The Plant Journal*. 2015. Vol. 81. P. 907–919.
29. Torell R., Davison J., Hackett I. Improving Grass Hay Quality Through Fertilizer and irrigation Management Cooperative Extension. Reno : University of Nevada, 1984. P. 44–88. URL: <https://www.unce.unr.edu/publications/files/ag/other/fs8844.pdf> (last accessed: 05.02.2019).
30. Tristram G. L. Functional group dominance and identity effects influence the magnitude of grassland invasion. *Journal of Ecology*. 2013. Vol. 101. P. 1114–1124.

Отримано 16.10.2019