DOI: 10.32636/01308521.2020-(68)-1-8

УДК 633.2.031:631.816.1:633.25:633.35

У. О. КОТЯШ, Л. М. БУГРИН, кандидати сільськогосподарських наук

Г. Я. ПАНАХИД, доктор сільськогосподарських наук

Д. Л. ПУКАЛО, науковий співробітник

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН

вул. Грушевського, 5, с. Оброшине Пустомитівського р-ну Львівської обл.,

81115, e-mail: ulyana-kotyash@ukr.net

СПОСОБИ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СТАРОСІЯНИХ СІНОКОСІВ

Метою наших досліджень є вивчення впливу способів поверхневого поліпшення на продуктивність та ботаніко-господарський склад старосіяного лучного травостою. Експериментальну роботу виконували в Інституті сільського господарства Карпатського регіону НААН в умовах багаторічного стаціонарного досліді (атестат № 30). У 2001 р. проведено залуження фітоценозу з таких видів лучних трав: пажитниця багаторічна, костриця лучна, тимофійка лучна та конюшина повзуча. Протягом багатьох років на цьому досліді вивчали вплив розподілу азотних добрив та способи використання різновікових травостоїв. У 2016 р. проведено смуговий посів бобовими травами, що значно вплинуло на продуктивність цих фітоценозів.

Наведено результати досліджень щодо способів підвищення врожайності старосіяного сінокошу залежно від поверхневого поліпшення. В середньому за 2016–2019 рр. найнижча продуктивність була на абсолютному контролі без добрив і становила 3,77 т/га сіна, 2,65 т/га кормових одиниць. Встановлено, що внесення фосфорно-калійних добрив ($P_{60}K_{90}$) та підсів бобових компонентів сприяли підвищенню продуктивності на 1,41 т/га, або 37%, порівняно з неудобrenим варіантом. Основний врожай старосіяного лучного фітоценозу сформувався під впливом азотного живлення, застосування якого забезпечило від 127 до 138% приросту. Найвищу продуктивність одержано при рівномірному розподілі азотного добрива в дозі $N_{60(20+20+20)}$ на фоні $P_{60}K_{90}$, яка становила 8,97 т/га сухої речовини з виходом 6,85 т/га кормових одиниць. Із виключенням ранньовесняного підживлення $N_{60(0+20+40)}$ урожайність знизилась до 8,80 т/га сіна, вихід кормових одиниць становив 6,76 т/га та 0,85 т/га перетравного протеїну. Поверхнєве покращення старосіяного фітоценозу шляхом застосування $P_{60}K_{90}$ добрив та підсіву конюшини лучної с. Прикарпатська 6, лядвенцю рогатого с. Аякс у 2016 р. підвищило частку бобових трав у рослинних угрупованнях, яка становила від 19 до 25%. За внесення повних мінеральних добрив ($P_{60}K_{90}N_{60}$) злакові компоненти на цьому травостої займали від 74 до 86% з переважанням гречиці збірної, костриці червоної та медової трави шерстистої.

© Котяш У. О., Бугрин Л. М.,
Панахид Г. Я., Пукало Д. Л., 2020

Ключові слова: удобрення, врожайність, кормова одиниця, ботанічний склад травостою, сінокіс, поверхнєве поліпшення.

Kotyash U., Bugryn L., Panakhyd H., Pukalo D.

Institute of Agriculture of Carpathian region of NAAS

Ways to increase yield of old seeded hayfields

The aim of our research is to study the impact of surface improvement methods on the productivity and botanical and economic composition of old seeded meadow grass. Experimental work was performed at the Institute of Agriculture of the Carpathian region of NAAS in the conditions of many years of stationary experiment (certificate № 30). In 2001, the phytocenosis of the following species of meadow grasses was alkalized: perennial fenugreek, meadow fireweed, meadow thyme and creeping clover. For many years, the stationary experiment studied the effect of nitrogen fertilizer distribution and methods of grazing and haymaking. In 2016, strip sowing of legumes was carried out, which significantly affected the botanical composition of the phytocenosis.

The results of research on ways to increase the yield of old sown hayfield depending on surface improvement are presented. On average for 2016–2019, the lowest productivity was in absolute control without fertilizers and amounted 3.77 t/ha of hay, 2.65 t/ha of feed units. It was found that the application of phosphorus-potassium fertilizers ($P_{60}K_{90}$) and sowing of legumes increased the productivity of grassland by 1.41 t/ha or 37% compared to the unfertilized version. The main yield of the old seeded meadow phytocenosis was formed under the influence of nitrogen nutrition, the use of which provided from 127 to 138% increase in growth. The highest productivity of old sown grass was obtained with uniform distribution of nitrogen fertilizer at a dose of N_{60} (20 + 20 + 20) on the background of $P_{60}K_{90}$ and was 8.97 t/ha of dry matter with a yield of 6.85 t/ha of feed units. With the exception of early spring fertilization N_{60} (0 + 20 + 40), the yield decreased to 8.80 t/ha of hay, the yield of feed units was 6.76 t/ha and 0.85 t/ha of digestible protein. Superficial improvement of old sown hayfield by applying minimal doses of mineral fertilizers and sowing meadow clover sp. Prykarpatska 6, Horned liadvenec sp. Ajax in 2016 increased the share of legumes in plant communities and ranged from 1 to 25%. With the application of complete mineral fertilizers, the cereal components on the old sown hayfield occupied from 72 to 86% with a predominance of precipitates, red fireweed and woolly grass.

Key words: fertilizers, yield, forage unit, botanical composition of grasses, hayfield, surface improvement.

Вступ. Проблему продовольчої безпеки в країнах Західної Європи долають шляхом формування високопродуктивних сільськогосподарських систем, які вирізняються високою врожайністю та поживністю кормів власного виробництва, що забезпечують відповідну продуктивність тварин. У зв'язку з цим безсумнівний інтерес викликають матеріали Міжнародного симпозіуму Європейської федерації лукувників (Нідерланди, Вагенінген, 15–

17 липня 2015 р.), присвячені вирішенню проблеми виробництва і використання трав та фуражних культур у високопродуктивних системах виробництва молока.

Особливу увагу було приділено трьом головним напрямам:

- забезпечення високої продуктивності молока з 1 га за рахунок кормів власного виробництва;
- трави і фуражні культури у високопродуктивних системах;
- формування стійкого високоефективного виробництва тваринницької продукції [14].

Представлені матеріали відображають суттєві зміни за останні 50 років у виробництві молочної продукції. Так, у Нідерландах середня продуктивність корови подвоїлася і становить нині понад 8000 кг. При цьому в 3 рази зросло виробництво молока з 1 га і складає 15 000 кг. Водночас кількість фермерських господарств скоротилася в 10 разів [28, 29].

Виробництво молока є найбільш важливим сектором в сільському господарстві Фінляндії. Молочні ферми займають приблизно 25% сільськогосподарських земель. Надої молока складають в середньому 8000 кг на 1 корову на рік [30]. Кліматичні умови більш сприятливі для багаторічних трав, ніж для зернових культур. За останні 10 років кількість молочних корів скоротилася на 20%, а виробництво молока знизилося лише на 8%. Щорічне виробництво молока становить 4350 кг/га, тоді як у Швеції – 6900 кг/га.

Для лучних фітоценозів характерною є наявність добре розвинутої кореневої системи – гаранта успішної довголітньої експлуатації як сінокошінням, так і випасанням. Із літератури відомо, що пасовища, створені в Німеччині лукувником Фальке в 1906 р., завдяки систематичному догляду за травостоєм і донині перебувають в задовільному стані (4% бобових, 11% їстівного різнотрав'я, 80% злаків) [6].

У довготривалому досліді, проведеному в Англії на Ротамстедській дослідній станції, при щорічному застосуванні добрив на луках в середньому за 70 років щорічна врожайність становить 6,5 т/га при 2,2 т/га без їх внесення [9].

За останні 15 років у трав'яних кормах зменшився вміст протеїну, золи і калію, збільшився вміст сірки, що пов'язано зі скороченням внесення високих доз азоту та застосуванням сірковмісних добрив.

Продуктивність лучних фітоценозів насамперед залежить від забезпечення рослин азотом, який бере участь у всіх життєвих

процесах [10, 12, 19, 20, 25, 26]. Якщо його в ґрунті не вистачає, рослини погано розвиваються, врожайність знижується. Високі дози азотних добрив можуть погіршувати зимостійкість деяких видів трав і тим самим викликати зрідження травостою. Без внесення достатньої кількості мінеральних добрив не можна досягти планової врожайності. Аналіз дослідних даних і передового виробничого досвіду свідчить про можливість підвищення врожаю на луках за допомогою мінеральних добрив до 8,0–10,0 т/га сухої речовини [1, 11, 18, 23].

У дослідженнях, проведених на Польовій дослідній станції РГАУ-МСХА ім. К. А. Тімірязєва в 1996–2018 рр., встановлено, що одностороннє застосування азотного добрива на злаково-бобових травостоях у дозі N_{180} збільшує врожайність тільки на 26%, а окупність добрива надбавкою урожаю становить 3,2–7,4 кг сухої речовини на 1 кг азоту. У 23-річних дослідженнях на добре окультурених дерново-підзолистих ґрунтах сорти люцерни Пастбищна 88 і Селена зберігали продуктивне довголіття при дво- і триразовому скошуванні протягом 8–12 років, конюшина лучна – 2–3 роки, тимофіївка лучна – 4–5 років. Стоколос безостий при дворазовому скошуванні і внесенні 90 кг/га азоту був домінуючим компонентом травостоїв протягом 23 років [15, 16, 17, 27].

За ботанічним складом травостою часто оцінюють якість корму, його біологічну повноцінність і довговічність фітоценозу. Він також свідчить про здатність культурних рослин боротись із небажаними видами бур'янів [5, 7, 8].

Підсів бобових компонентів у дернину є найбільш доступним і дешевим способом поверхневого поліпшення старосіяних фітоценозів. Використання бобових трав дає змогу знизити дози азотних добрив або повністю відмовитися від їх застосування, а також підвищити забезпеченість трав'яних кормів протеїном [3, 13].

Збільшення використання бобових трав у лукувництві є складовою програми з впровадження енергозберігаючих технологій за кордоном. Дослідженнями, проведеними з різними бобовими видами в різних географічних та кліматичних умовах, виявлено, що включення бобових компонентів до складу лучних ценозів без внесення мінерального азоту підвищує продуктивність лучних угідь у 1,5–2,5 разу порівняно із злаковими травостоями на фоні фосфорно-калійного живлення. За даними Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН, травосумішки багаторічних злакових трав для залуження культурних пасовищ, до яких включають лядвенець рогатий, забезпечують 4,7–6,5 т/га кормових одиниць і 0,7–1,4 т/га перетравного протеїну. Досліджувані сорти конюшини лучної Спарта

та Анітра за підпокривного способу сівби забезпечують найбільший урожай листостеблової маси – 31,14–32,97 т/га з виходом 6,29–6,61 т/га сухої речовини за внесення $P_{60}K_{90}$ та проведення передпосівної інокуляції насіння «Ризоторфіном» [21, 22, 24].

Матеріали і методи. Експериментальну роботу проводили в Інституті сільського господарства Карпатського регіону НААН в умовах багаторічного стаціонарного польового досліду (атестат № 30), який був залужений в 1974 р. Дослідження виконували за методикою Інституту кормів НААН [2]. Облік урожаю здійснювали суцільним методом з послідовним зважуванням з кожної ділянки, урожайність подавали в абсолютно сухій масі з попереднім визначенням гігроскопічної вологи висушуванням проби снопа вагою 0,5 кг при температурі 105°C до постійної ваги (ДСТУ ISO 6497:2005). Урожайні дані опрацьовували дисперсійним аналізом (Б. Доспехов, 1979) [4].

Визначення видового, ботанічного складу, структури врожаю і щільності травостою проводили шляхом відбору проби зеленої маси з ділянок кожного варіанта по 0,25 м² із першого та третього повторень, які поділяли на ботаніко-господарські групи: злаки, бобові, осоки, різнотрав'я, отруйні та шкідливі (ДСТУ 6017:2008).

Протягом багатьох років досліджували розподіл азотних добрив та їх вплив на продуктивність старосіяного фітоценозу (див. схему досліду в табл. 1).

Ґрунт дослідної ділянки – темно-сірий опідзолений глеюватий легкосуглинковий, осушений гончарним дренажем з такими агрохімічними показниками в горизонті 0–20 см: рН сольове – 4,7–5,0, вміст гумусу – 3,2–3,6%, лужногідролізованого азоту (за Корнфільдом) – 160–182 мг/кг ґрунту, рухомого фосфору – 56–62, обмінного калію (за Кірсановим) – 65–68 мг/кг ґрунту.

Результати та обговорення. Ботанічний склад старосіяного сінокошу залежав від способів поверхневого поліпшення, а саме: багаторічного внесення мінеральних добрив та смугового підсіву бобових трав (конюшини лучної с. Прикарпатська 6, лядвенцю рогатого с. Аякс) у 2016 р. (табл. 1).

На неудобреному варіанті відмічено всі види ботаніко-господарських груп рослин: незважаючи на те, що злакові компоненти мали значний обсяг – 51–58%, частка бобових трав становила 19–23%, різнотрав'я – 23–26%.

Внесення фосфорно-калійних добрив у дозі $P_{60}K_{90}$ сприяло збереженню конюшини середньої, горошку мишачого, лядвенцю рогатого та конюшини лучної, відповідно, їх частка за вегетаційний період становила 22% за I укіс та до 25% за II укіс.

1. Ботаніко-господарський склад старосіяного травостою (15–19 р.) залежно від поверхневого поліпшення, середнє за 2016–2019 рр., % від загального врожаю

Удобрєння	Злаки		Бобові		Різнотрав'я	
	I укіс	отава	I укіс	отава	I укіс	отава
Контроль без добрив	58	51	19	23	23	26
P ₆₀ K ₉₀ – фон (Ф)	57	48	22	25	21	27
Ф + N ₆₀₍₄₀₊₁₀₊₁₀₎	86	78	1	3	13	19
Ф + N ₆₀₍₂₀₊₂₀₊₂₀₎	78	76	2	2	20	22
Ф + N ₆₀₍₃₀₊₂₀₊₁₀₎	80	76	1	1	19	24
Ф + N ₆₀₍₁₀₊₂₅₊₂₅₎	80	77	2	1	18	22
Ф + N ₆₀₍₀₊₃₀₊₃₀₎	79	74	1	1	20	25
Ф + N ₆₀₍₀₊₂₀₊₄₀₎	79	78	2	1	19	21

За внесення повних мінеральних добрив злакові компоненти на старосіяному сінокоші займали від 72 до 86% з переважанням грєстиці збірної та костриці червоної. На цьому травостої відсоток різнотрав'я в першому укосі становив від 13 до 23% і був представлений такими видами трав: деревій звичайний, кульбаба лікарська, злинка канадська, подорожник ланцетолистий, нечуйвітер волохатий, а в отаві цей показник був дещо вищий – до 27%, що пояснюється випадінням на третій рік життя сіяних бобових компонентів. Можна стверджувати, що підсів у дернину конюшини лучної (с. Прикарпатська б) та лядвенцю рогатого (с. Аякс) не створює конкуренції для росту і розвитку несіяних злакових видів трав.

Підтвердженням таких даних є кореляційний аналіз впливу на продуктивність старосіяного лучного травостою частки злакових видів, який виявляє сильну кореляційну залежність ($r = 0,957$), відповідно, вихід сухої речовини на 91,6% залежав від ботаніко-господарського складу. Про сильний кореляційний зв'язок між продуктивністю та часткою злакових компонентів свідчить і рівняння регресії, яке має такий вигляд:

$$Y = 5,56X + 28,681.$$

Результати досліджень виявили (табл. 2), що протягом вегетаційного періоду в середньому за 2016–2019 рр. найнижча продуктивність була на контролі без добрив і становила 3,77 т/га сіна, 2,65 т/га кормових одиниць та 0,28 т/га перетравного протеїну.

2. Продуктивність старосіяного (15–19 р.) травостою залежно від удобрення, кратності використання, середнє за 2016–2019 рр.

Удобрєння	Кратність використання за сезон	Суха речовина, т/га	Приріст		Вихід, т/га	
			т/га	%	кормових одиниць	перетравного протеїну
Контроль без добрив	2-кратне	3,77	–	–	2,65	0,28
P ₆₀ K ₉₀ – фон (Ф)	2-кратне	5,18	1,41	37	3,05	0,34
Ф + N ₆₀₍₄₀₊₁₀₊₁₀₎	3-кратне	8,62	4,85	129	6,40	0,73
Ф + N ₆₀₍₂₀₊₂₀₊₂₀₎	3-кратне	8,97	5,20	138	6,85	0,94
Ф + N ₆₀₍₃₀₊₂₀₊₁₀₎	3-кратне	8,60	4,83	128	6,42	0,75
Ф + N ₆₀₍₁₀₊₂₅₊₂₅₎	3-кратне	8,73	4,96	131	6,55	0,78
Ф + N ₆₀₍₀₊₃₀₊₃₀₎	3-кратне	8,70	4,81	127	6,50	0,82
Ф + N ₆₀₍₀₊₂₀₊₄₀₎	3-кратне	8,80	5,03	133	6,76	0,85
НІР ₀₅		0,48			0,25	0,06

Внесення фосфорно-калійних (P₆₀K₉₀) добрив дало змогу підвищити урожайність травостою до 1,41 т/га сїна, або 37%. Основний врожай лучного фітоценозу сформувався під впливом азотного живлення, застосування якого забезпечило від 127 до 138% приросту порівняно з контролем (без добрив). Серед варіантів, на які вносили добрива в дозі N₆₀, найвищі показники поживності одержано за рівномірного розподїлу азоту N₆₀₍₂₀₊₂₀₊₂₀₎, відповідно, збір сухої речовини становив 8,97 т/га, 6,85 т/га кормових одиниць та 0,94 т/га перетравного протеїну. Із скасуванням ранньовесняного підживлення та подальшим зростанням доз азоту до осені (N₆₀₍₀₊₂₀₊₄₀₎) урожайність старосїяного травостою знизилась до 0,17 т/га сїна порівняно з рівномірним розподїлом добрив. Відповідно, вихід кормових одиниць становив 6,76 т/га та 0,85 т/га перетравного протеїну.

Висновки. Із внесенням фосфорно-калійних добрив (P₆₀K₉₀) продуктивність травостою підвищилась до 1,41 т/га сухої речовини порівняно з контролем. Найвищу продуктивність старосїяного травостою одержано при рівномірному розподїлі азотного добрива в дозі N₆₀₍₂₀₊₂₀₊₂₀₎ на фоні P₆₀K₉₀, яка становила 8,97 т/га сухої речовини з виходом 6,85 т/га кормових одиниць.

Поверхнєве поліпшення старосіяного травостою сприяло зміні ботаніко-господарської структури, а саме – збільшенню злакових компонентів з 79 до 86% та зменшенню групи різнотрав'я до 13–25% за незначної участі бобових трав від 1 до 3%. Внесення фосфорно-калійних добрив ($P_{60}K_{90}$) підвищило частку бобових трав у рослинних угрупованнях (люцерна серповидна, лядвенець рогатий та конюшина середня), яка становила 22–25%.

Список використаної літератури

1. Агроєкобіологічні основи створення та використання лучних фітоценозів / М. Т. Ярмолук та ін. Львів, 2013. 304 с.
2. Бабич А. О. Методика проведення дослідів з кормовиробництва та годівлі тварин. Київ, 1994. 80 с.
3. Боговін А. В., Пташник М. М., Дудник С. В. Відновлення продуктивних, екологічно стійких трав'янистих біогеоценозів на антропотрансформованих едафотопсах. Київ, 2017. 356 с.
4. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., доп. и перераб. Москва, 1985. 351 с.
5. Іршак Р. К. Вплив удобрення і стимулятора росту на якість та поживність зеленої маси сіяних трав. *Корми і кормовиробництво*. 2006. Вип. 58. С. 60–65.
6. Клапп Э. Сенокосы и пастбища. Москва, 1961. 614 с.
7. Кобиренко Ю. О. Продуктивність і якість корму відновленого за нульового обробітку ґрунту травостою. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2015. Вип. 57. С. 99–104.
8. Котяш У. О., Панахид Г. Я. Хімічний склад корму лучних травостоїв за різних систем удобрення та строків скошування. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2010. Вип. 52. Ч. 1. С. 50–54.
9. Кук. Дж. У. Регулирование плодородия почвы. Москва, 1970. 520 с.
10. Кулаков В. А. Различные системы ведения пастбищ с травостоями длительного пользования. *Аграрная наука*. 2003. № 19. С. 10–11.
11. Кургак В. Г. Лучні агрофітоценози. Київ, 2010. С. 102–108.

References

1. Agroecobiological bases of creation and use of meadow phytocenoses / M. T. Yarmoliuk et al. Lviv, 2013. 304 p.
2. Babych A. O. Methods of conducting experiment on forage production and animal feeding. Kyiv, 1994. 80 p.
3. Bohovin A. V., Ptashnik M. M., Dudnyk S. V. Restoration of productive, ecologically sustainable herbaceous biogeocenoses on anthropotransformed edaphotopes. Kyiv, 2017. 356 p.
4. Dospheh B. A. Methodology of field experiment (with basics of statistical processing of research results). 5th ed. Moscow : Agropromizdat, 1985. 351 p.
5. Irshak R. K. Influence of fertilizer and growth stimulator on the quality and nutrition of green mass of sown grasses. *Kormy i kormovyrobnystvo*. 2006. Issue 48. P. 60–63.
6. Klapp E. Hayfields and pastures. Moscow, 1961. 614 p.
7. Kobyrenko Y. A. Productivity and quality of forage restored at zero tillage by grass. *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynnystvo*. 2015. Issue 57. P. 99–104.
8. Kotyash U. A., Panahyd G. Ya. Chemical composition of forage of meadow grasses under different fertilization systems and mowing dates. *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynnystvo*. 2010. Issue 52. P. 50–54.
9. Kuk Dz. U. Regulation of soil fertility Moscow, 1970. 520 p.
10. Kulacow V. A. Various pasture management systems with durable grasslands. *Agrarna nauka*. 2003. No. 19. P. 10–11.
11. Kurhak V. H. Meadow agrophytocenoses. Kyiv, 2010. P. 102–108.

12. Кутузова А. А. Перспективные направления научных исследований по луговодству. *Кормопроизводство*. 1996. № 4. С. 2–7.
13. Лазарев Н. Н., Авдеев С. М. Эффективность подсева люцерны изменчивой и клевера лугового в дернину старосеяного сенокоса. *Кормопроизводство*. 2018. № 1 С. 8–13.
14. Лазарев Н. Н., Благовещенский К. А. Многолетние травы в интенсивном молочном скотоводстве Западной Европы. *Известие ТСХА*. 2015. Вып. 6. С. 101–107.
15. Лазарев Н. Н., Кухаренкова О. В., Куренкова Е. М. Люцерна в системе устойчивого кормопроизводства. *Кормопроизводство*. 2019. № 4. С. 18–25.
16. Лазарев Н. Н., Мёрзлая Г. Е., Стародубцева А. М. Продуктивное долголетие злаковых и бобовых трав в зависимости от кратности скашивания и удобрения. *Плодородие*. 2017. № 3 (96). С. 13–15.
17. Лазарев Н. Н., Тюлин В. А., Авдеев С. М. Устойчивость клевера ползучего и люцерны изменчивой в сенокосных и пастбищных травостоях при долголетнем использовании. *Кормопроизводство*. 2018. № 11. С. 4–8.
18. Оліфірович В. О. Ефективність збагачення сіяних та природних лучних ценозів бобовими компонентами. *Корми і кормовиробництво*. 2012. Вип. 72. С. 120–129.
19. Особливості формування різновікових лучних травостоїв залежно від поверхневого поліпшення / У. О. Котяш та ін. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2019. Вип. 66. С. 117–129.
20. Панахид Г. Я. Вплив різних видів удобрення бобово-злакового травостою на зміну агрофізичних показників ґрунту. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2016. Вип. 60. С. 125–130.
21. Продуктивність та хімічний склад пасовищної трави залежно від норм і строків внесення мінеральних добрив / М. І. Бахмат та ін. *Корми і кормовиробництво*. 2008. Вип. 61. С. 112–118.
22. Сидорук Г. П. Порівняльна оцінка впливу способів удобрення та режимів
12. Kutuzova A. A. Promising areas of research in meadow farming. *Kormoproizvodstvo*. 1996. No. 4. P. 2–7.
13. Lazarev N. N., Avdeev S. M. The efficiency of sowing alfalfa and clover meadow in the turf of old sown hayfield. *Kormoproizvodstvo*. 2018. No. 1 P. 8–13.
14. Lazarev N. N., Blagoveshynskiy K. A. Perennial grasses in intensive dairy farming in Western Europe. *Izvestija TGA*. 2015. Issue 6. P. 101–107.
15. Lazarev N. N., Kuhgarenkova O. V., Kurenkova E. M. Alfalfa in the system of sustainable fodder production. *Kormoproizvodstvo*. 2019. No. 4. P. 18–25.
16. Lazarev N. N., Merzlaja G. E., Starodubszeva A. M. Productive longevity of cereals and legumes depending on the frequency of mowing and fertilizing. *Plodородіе*. 2017. No. 3 (96). P. 13–15.
17. Lazarev N. N., Tyulin V. A., Avdeev S. M. Stability of white clover and alfalfa in grass ecosystem on long-term haylands and pasture. *Kormoproizvodstvo*. 2018. Issue 11. P. 4–8.
18. Olifirovych V. O. Efficiency of enrichment of sown and natural meadow census by leguminous components. *Kormy i kormovyrobnystvo*. 2012. Issue 72. P. 120–129.
19. Features of formation of meadow grasses of different ages depending on surface improvement / U. A. Kotyash et al. *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynnystvo*. 2019. Issue 66. P. 117–129.
20. Panakhid H. Ya. Influence of different of fertilizer of legume-grass grass stand to changing agrophysical indicator of soil. *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynnystvo*. 2016. Issue 66. P. 125–130.
21. Productivity and chemical composition of pasture grass depending on the norms and terms of mineral fertilizers / M. I. Bakhmat et al. *Kormy i kormovyrobnystvo*. 2008. Issue 61. P. 112–118.
22. Sydoruk G. P. Comparative assessment of the impact of fertilizer methods and modes of use on the nutritional value of hay fodder legume-grass mixture. *Kormy i kormovyrobnystvo*. 2012. Issue 73. P. 185–188.

використання на поживність сінокісного корму бобово-злакової травосумішки. *Корми і кормовиробництво*. 2012. Вип. 73. С. 185–188.

23. Створення та використання лучних фітоценозів / Г. Я. Панахид та ін. Львів, 2017. 304 с.

24. Тебердиев Д. М., Родионова А. В. Эффективность удобрений на долголетнем сенокосе. *Кормопроизводство*. 2015. № 10. С. 3–7.

25. Тоомре Р. И. Долголетние культурные пастбища. Москва, 1966. 400 с.

26. Ярмолук М. Т., Котяш У. О., Демчишин Н. Б. Використання біологічного потенціалу довготривалих лучних травостоїв. *Наук. вісник Львів. нац. ветерин. акад. медицини імені С. З. Гжицького*. 2007. Т. 9. № 3 (34). Ч. 3. С. 174–178.

27. Lazarev N. N., Tyulin V. A., Kurenkova E. M. Productive longevity of various cultivars of alfalfa (*medicago sativa* L.). In the conditions of the central nonchernozem zone of the russian federation. *Ecology, Environment and Conservation*. 2019. Vol. 25. Issue 49. P. 1602–1606.

28. Relationships between soil fertility, herbage quality, and manure composition on grassland-based dairy farms / J. A. Reijneveld, G. W. Abbink, A. J. Termorshuizen, O. Oenema. *European Journal of Agronomy*. 2014. Vol. 56. P. 9–18.

29. Van Dijk., Shukking S., Van der Berg. Fifty years of forage supply on dairy farms in the Netherlands. *EGF*. 2015. Vol. 20. P. 12–21.

30. Dairy production systems in Finland / P. Virkajarvi, M. Rinne, J. Mononen et al. *EGF*. 2015. Vol. 20. P. 51–66.

23. Creation and use of meadow phytocenoses / H. Ya. Panakhyd et al. Lviv, 2017. 304 p.

24. Teberdiev D. M., Rodionova A. V. Efficiency of fertilizers on long-term haymaking. *Kormoproizvodstvo*. 2015. No. 10. P. 3–7.

25. Toomre R. I. Long-term cultural pastures. Moscow, 1966. 400 p.

26. Yarmoliuk M. T., Kotyash U. A., Demchyshyn N. B. Use of biological potential of long-term meadow grasslands. *Naukovyj visnyk Lvivskoi natsionalnoi veterenernoï akademii imeni S. Z. Gzyckogo*. 2007. Vol. 9. No. 3 (34). Part 3. P. 174–178.

27. Lazarev N. N., Tyulin V. A., Kurenkova E. M. Productive longevity of various cultivars of alfalfa (*medicago sativa* L.). In the conditions of the central nonchernozem zone of the russian federation. *Ecology, Environment and Conservation*. 2019. Vol. 25. Issue 49. P. 1602–1606.

28. Relationships between soil fertility, herbage quality, and manure composition on grassland-based dairy farms / J. A. Reijneveld, G. W. Abbink, A. J. Termorshuizen, O. Oenema. *European Journal of Agronomy*. 2014. Vol. 56. P. 9–18.

29. Van Dijk., Shukking S., Van der Berg. Fifty years of forage supply on dairy farms in the Netherlands. *EGF*. 2015. Vol. 20. P. 12–21.

30. Dairy production systems in Finland / P. Virkajarvi, M. Rinne, J. Mononen et al. *EGF*. 2015. Vol. 20. P. 51–66.

Отримано 28.05.2020