СТРАТЕГІЇ ВИКОРИСТАННЯ ЛУЧНИХ АГРОЕКОСИСТЕМ У ВИРІШЕННІ ПРОБЛЕМИ РОСЛИННОГО БІЛКА

УДК 633.2.03.:631.86/635

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЕКОЛОГІЧНОЇ РЕКОНСТРУКЦІЇ ВИРОДЖЕНИХ ЛУЧНИХ УГІДЬ ЛІСОСТЕПУ ПРАВОБЕРЕЖНОГО

Ю.А. Векленко, К.П. Ковтун, В.А. Ящук

DOI: 10.31073/kormovyrobnytstvo202090-07

Мета. Встановити рівень продуктивного потенціалу та економічну ефективність вирощування відновлених лучних травостоїв на схилових землях за органічного виробництва кормової сировини. **Методи.** Польового і лабораторного дослідження у кормовиробництві, гіпотез, діалектичний, синтез та аналіз, індукції, статистичний. **Результати.** Сформовано наукові і технологічні основи вирощування багаторічних травостоїв на схилових землях за органічного виробництва кормів, які передбачають введення комплексу заходів не тільки з виробництва екологічно безпечних кормів для тварин з максимальним використанням біологічних чинників інтенсифікації, а й збереження навколишнього середовища, зокрема ґрунтів та біорізноманіття. За допомогою індексу ценотичної активності кожного виду в змішаних агрофітоценозах встановлено стратегію розвитку багаторічних трав залежно від рівня факторів впливу (способу створення, системи удобрення та режиму використання). Визначено домінантні (еспарцет піщаний, люцерна посівна, костриця очеретяна) та патієнтні (лядвенець рогатий, стоколос безостий та стоколос прибережний) види у штучному полікомпонентному агрофітоценозі. Встановлено, що за органічного ведення луківництва на схилових землях перевагу слід надавати багаторічним бобовим травостоям, які без додаткового залучення енергоресурсів забезпечують вихід з кормової площі об'ємистих кормів урожайністю сухої речовини в межах 13,7-15,1 т/га із вмістом сирого протеїну 19,8-20,3%, обмінної енергії 9,4-9,7 МДж/кг, та мають рівень беззбитковості вже на другий рік використання. **Висновки.** Дослідженнями розроблено технологію реконструкції вироджених лучних угідь Лісостепу для органічного виробництва кормів, що забезпечує одержання трав'яних кормів урожайністю зеленої маси 45,2-58,2 т/га, сухої речовини 12,8-14,3 т/га із вмістом сирого протеїну 17,8-18,3%, обмінної енергії 9,1-9,2 МДж/кг з показниками енергетичного коефіцієнту на рівні 3,40-5,15, коефіцієнтів енергетичної ефективності (К_е) 1,78-2,62. Окупність витрат при цьому становить 1,73-1,85 грн, а рівень рентабельності – 98-112%. Розробка дозволяє підвищити продуктивність вироджених кормових угідь у 2-3 рази.

Ключові слова: відновлювальні травостої, технологічні прийоми, органічні добрива, продуктивність, безпечність кормів, економічна ефективність.

Векленко Юрій Анатолійович, кандидат с.-г. наук, старший н. с., завідувач відділу польових кормових культур сіножатей та пасовищ Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН, пр-кт Юності, 16, м. Вінниця, Україна, 21100, e-mail: yuri.veklenko@gmail.com, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0560-261X>

Ковтун Катерина Петрівна, доктор с.-г. наук, с.н.с., головний науковий співробітник Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН, пр-кт Юності, 16, м. Вінниця, Україна, 21100, e-mail: kovtun.kp.1946@gmail.com, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8835-2710>

Ящук Валентин Анатолійович, науковий співробітник Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН, пр-кт Юності, 16, м. Вінниця, Україна, 21100, e-mail: jatschukvalentyn@ukr.net, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1098-861X>

Вступ. Постановка проблеми. Із зміною парадигми в сучасному луківництві в бік екологічної стійкості та адаптивності трав'яних біогеоценозів

(Європейська та Світова федерація луківників) та створення передумов охорони та раціонального використання природних ландшафтів в законодавстві України, поряд із відсутністю різкого нарощування поголів'я травоядних тварин в АПК країни, актуального значення набувають біоадаптивні природоохоронні системи функціонування лучних екосистем [1]. Вони базуються на ефективному використанні біологічного потенціалу трав'яних угруповань до самовідновлення, управлінні екологічними стратегіями сучасних сортів і екотипів багаторічних трав та конструюванні адаптивних агрофітоценозів, що забезпечать позитивні відновлювальні сукцесії на деградованих агроландшафтах [2, 3].

З екологічних позицій еколого-ценотичні заходи відновлення кормових угідь – це цілеспрямований перерозподіл потоків речовини та енергії в екосистемах, привнесення в лукопасовищні угіддя нової біомаси та джерел енергії з метою підвищення їхньої продуктивності, збільшення біорізноманіття та біомаси кормової сировини. З прикладної точки зору – це сукупність прийомів, призначених для поліпшення продукційного процесу багаторічної рослинності, збереження, підвищення та відновлення біологічної продуктивності кормових угідь. Такі заходи можуть бути спрямовані безпосередньо на рослини і на середовище їх зростання [4, 5]. Найбільший ефект дають зусилля щодо усунення або пом'якшення лімітуючих факторів середовища і збереження та відновлення екологічної мозаїки ландшафтів з метою максимального використання відновлювальних ресурсів. Раціональне застосування таких принципів з успіхом використовується у сільському господарстві Канади, США, Франції, Великобританії, Німеччини та інших країн [6-8].

Важливою умовою для реалізації принципів екологічного відновлення природних угідь є перехід на екологічну парадигму розвитку технологій, яка в нашій країні реалізовується не повній мірі. Суть її полягає в збереженні дикої природи, розвитку соціально-економічної системи природокористування, переході населення до здорового способу життя [9]. Тому розробку технологій у лучному кормовиробництві слід здійснювати у поєднанні із глибоким аналізом досягнень відновного природокористування – спочатку на окремих геоботанічних об'єктах, а потім – на еталонних зональних ландшафтах, розробити філософію і методологію відродження біорізноманіття, відібрати найбільш ефективні та перспективні методи, включаючи економічний і соціальний аспекти проблематики, створити концепцію реконструкції рослинності природних ландшафтів на екологічних принципах [10, 11].

Мета досліджень. Теоретично обґрунтувати і розробити технологічні прийоми відновлення продуктивності деградованих лукопасовищних угідь на схилах балок, провести добір видів і сортів багаторічних трав для формування відновлювальних травосумішок, визначити їх агрономічну, зоотехнічну цінність та продуктивну дію корму в умовах органічного виробництва кормів.

Матеріали і методи. Польові досліді проводились на природному лучному

травостої, розміщеному на схилах балок крутизною 8-11°, які знаходяться в землекористуванні Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН і розташовані в межах сільської громади с. Бохоники Вінницького району (49°10'32"N; 28°22'54"E) на Придніпровській височині і по фізико-географічному і агрогрунтовому районуванню входять до складу Вінницько-Немирівського агрогрунтового підрайону Центрального агрогрунтового району правобережного Лісостепу України. Рельєф їх слабо хвилястий, мікрорельєф слабо виражений, ґрунтові води залягають на значній глибині (більше 10 м). Ґрунт дослідних ділянок – сірий лісовий середньосуглинковий на лесі з вмістом гумусу в орному шарі 1,99%, рН сольової витяжки 5,6, гідролітична кислотність 1,75 мг-екв. на 100 г ґрунту, сума ввібраних основ 18,4 мг-екв. на 100 г ґрунту. В 100 г ґрунту міститься 6,7 мг легкогідролізованого азоту, 10,0 мг обмінного калію, 10,9 мг рухомих форм фосфору.

Для більш глибокого вивчення екологічних стратегій господарсько-цінних видів багаторічних трав на схилових землях було проведено докорінне поліпшення виродженого травостою та закладено польовий *дослід №1* із висівом багаторічних трав із різними за типом кореневими системами, де досліджували перебіг відновлювальних сукцесій. Вивчали травостої із кореневищних видів (стоколос безостий *Всеслав*, стоколос прибережний *Боян*, тонконіг лучний *Удич*), нещільнокущових видів (костриця лучна *Діброва*, костриця очеретяна *Людмила*, житняк гребінчастий *Петрівський*); щільнокущових видів (костриця борозниста, костриця червона *Янка*, костриця тонколиста *Барва*); стрижнекорневих видів (люцерна посівна *Синюха*, еспарцет піщаний *Смарагд*, лядвенець рогатий *Аякс*).

Чинником підвищення продуктивності багаторічних трав слугували різні варіанти органічної системи удобрення, куди входили внесення перегною в нормі 50 т/га; органічного добрива Агролайф у нормі 0,6 т/га (еквівалент N₆₀P₆₀K₆₀); застосування сидерального добрива (зелена маса люпину вузьколистого – 30 т/га); передпосівна інокуляція препаратом із асоціативними бактеріями насіння злакових трав і азотфіксуєчими бактеріями – бобових видів; а також різні варіанти поєднання цих заходів.

У польовому *досліді № 2* вивчали сукцесійні процеси на трьох типах створених травостоїв – злаковому, бобово-злаковому та бобовому під різним антропогенним навантаженням (різні режими сінокісного та пасовищного використання) після проведення систем докорінного та поверхневого поліпшення виродженого лучного угіддя.

Результати досліджень і обговорення. У результаті міжвидових взаємовідносин у межах агрофітоценозу встановлюється певне їх кількісне співвідношення, за яким можна судити про перебіг сукцесій, оцінити зміну складу та структури динамічного рослинного угруповання [12].

Дослідженнями встановлено залежності кількісного співвідношення видів від їх ценотичної активності та конкурентоздатності за органічного удобрення, екологічної стратегії та гідротермічних умов. Серед кореневищних видів найбільш конкурентоспроможним виявився стоколос безостий, частка якого у

формуванні травостою становила 52%, субдомінантом був стоколос прибережний – 26%, різнотрав'я складало 22%. У травостої із нещільнокущових видів домінантом виступала костриця очеретяна з часткою 55%, костриці лучної налічувалось 14-35%, а кількість житняку гребінчастого була незначною – 7-10%. У рослинному угрупованні щільнокущових видів найбільш конкурентоспроможною виявилась костриця червона – 52%, костриця тонколиста займала 18-32%. Стрижнекореневі види були представлені переважно еспарцетом піщаним з часткою 69%, люцерна посівна займала проміжне положення, а лядвенець рогатий був найменш конкурентоспроможним.

Нашими дослідженнями встановлено, що на хід продукційного процесу різнотипних травостоїв впливав також чинник інтенсифікації – органічне удобрення (табл. 1).

Таблиця 1

Урожайність зеленої маси травостоїв з різними типами кореневої системи залежно від органічних добрив (середнє за 2016-2018 рр.)

Удобрєння	Кореневищні		Нещільнокущові		Щільнокущові		Стрижне-кореневі	
	Зелена маса, т/га	+/- до St	Зелена маса, т/га	+/- до St	Зелена маса, т/га	+/- до St	Зелена маса, т/га	+/- до St
Без добрив - St	15,2	-	17,1	-	16,7	-	43,6	-
Інокуляція + сидерат	24,5	9,3	21,3	4,2	18,2	1,5	57,2	13,6
Сидерат	21,1	5,9	23,3	6,2	18,8	2,1	52,2	8,6
Перегній	21,7	6,5	22,7	5,6	19,5	2,8	51,1	7,4
Інокуляція+перегній	28,7	13,5	26,1	9,0	24,3	7,6	58,2	14,6
Сидерат+перегній	26,8	11,6	30,0	12,9	25,6	8,9	62,8	19,2
Агролайф	17,2	2,0	21,2	4,1	13,4	-	52,9	9,3
Інокуляція+агролайф	25,5	10,3	27,3	10,2	15,5	-	56,2	12,6
Сидерат+Агролайф	26,6	11,4	31,0	13,9	21,2	4,5	62,7	19,1
<i>НІР_{0,5}, т/га</i>	<i>A=0,63, B=0,95, AB=1,89</i>							

Кореневищні види злакових трав суттєво підвищували урожайність залежно від застосування різних варіантів органічного удобрення. Найбільші прирости зеленої маси тут одержано за проведення передпосівної інокуляції насіння препаратом асоціативних бактерій на фоні внесення перегною – 13,5 т/га, при сумісному застосуванні сидерату і перегною – 11,6 т/га, а також за підживлення добривом агролайф на фоні сидерату – 11,4 т/га порівняно до контролю (15,2 т/га). Нещільнокущові агрофітоценози також виявились чутливими до використання органічних добрив, особливо сидеральних, де разом із перегноем або агролайфом вони забезпечили найвищі прирости зеленої маси – 12,9-13,9 т/га.

Дослідження показали, що щільнокущові види трав унаслідок своїх

біологічних особливостей меншою мірою реагували на поліпшення поживного режиму ґрунту. Серед усіх варіантів удобрення найвищі прирости зеленої маси зафіксовано за удобрення їх перегноєм на фоні сидерату або разом із інокуляцією насіння бактеріальними препаратами – 7,6-8,9 т/га. Найбільш ефективна дія досліджуваних агроприйомів відзначена на бобовому стрижнекореновому агроценозі, який створений на основі еспарцету, люцерни посівної і лядвенцю рогатого. На контрольному варіанті даний агрофітоценоз забезпечив 43,6 т/га зеленої маси в сумі за три укуси. Інокуляція насіння бобових видів сприяла підвищенню урожайності зеленої маси на 13,6 т/га, а застосування органічних добрив на 7,4-9,3 т/га. Сумісне застосування добрив мало найбільшу ефективність, де одержано прибавку урожаю 12,6-19,2 т/га зеленої маси.

Проведений аналіз енергетичної ефективності технологічних прийомів екологічної реконструкції вироджених лучних угідь на схилі землях за принципами органічного землеробства показав перевагу застосування в якості відновлювальних травостоїв стрижнекоренових видів багаторічних бобових трав (табл. 2).

Таблиця 2

Енергетична ефективність застосування органічних добрив при докорінному поліпшенні схилів із залуженням стрижнекореновими видами багаторічних трав (середнє за 2016-2018 рр.)

Удобрення	Вихід сухої речовини, т/га	Вихід кормових одиниць, т/га	Вихід сирого протеїну, т/га	Вихід обмінної енергії, ГДж/га	Затрати енергії, МДж/га	Коефіцієнт енергетичної ефективності
Без добрив, St	10,47	7,78	1,61	96,8	54,9	1,76
Інокуляція + сидерат	13,68	9,77	2,36	123,6	55,1	2,24
Сидерат	12,21	8,49	2,01	108,2	44,9	2,41
Перегній	11,82	9,11	2,28	111,1	59,0	1,88
Інокуляція+перегній	14,29	10,26	2,73	128,8	59,2	2,18
Сидерат+перегній	15,14	10,29	2,94	133,4	47,5	2,81
Агролайф	12,18	8,92	2,09	110,8	58,5	1,89
Інокуляція+Агролайф	13,42	9,89	2,49	124,2	58,7	2,13
Сидерат+Агролайф	14,53	10,47	2,46	129,9	46,7	2,78

Виходячи з твердження, що ефективною є та технологія, коефіцієнт енергетичної ефективності якої є більшим за 1,0, вирощування бобових травосумішок на схилі землях є енергетично вигідним.

За коефіцієнту енергетичної ефективності на контрольному варіанті цієї травосумішки 1,76, застосування в удобрення перегною та гранульованого органічного добрива Агролайф підвищувало його до рівня 1,88-1,89. Застосування сидерального добрива та інокуляції насіння ризобіфітом було більш ефективним, що сприяло збільшенню коефіцієнта енергетичної

ефективності до 2,21-2,24. Найбільша ефективність технології була за використання сидерального добрива в комплексі із перегноем або Агролайфом – 2,78-2,81.

Основним критерієм ефективності агрозаходів є приріст урожаю, вихід продукції на одиницю витрат, собівартість та чистий дохід. Кожний технологічний прийом, спрямований на підвищення врожайності, тільки тоді практично доцільний, коли він забезпечує економічний ефект, тобто коли при затратах, пов'язаних з його запровадженням, одержують таку кількість додаткової продукції, вартість якої перевищує затрати на її виробництво. При розрахунках економічної ефективності докорінного поліпшення вироджених лучних угідь в середньому за 2016-2018 роки встановлено, що умовно чистий прибуток, собівартість вирощеної продукції (сіна) та рівень рентабельності суттєво залежав від типів відновлювальних травостоїв та видів органічних добрив (табл. 3).

Таблиця 3

Економічна ефективність докорінного поліпшення схилів із залуженням стрижнекореновими видами багаторічних трав (у сумі за 2016-2018 рр.)

Удобрення	Вартість продукції, грн/га	Виробничі витрати, грн/га	Умовно-чистий прибуток, грн/га	Окупність 1 грн. витрат, грн	Собівартість 1 кг сіна, грн	Рівень рентабельності, %
Без добрив, St	26501,9	20104,3	6397,6	1,32	1,59	32
Інокуляція + сидерат	34612,1	20530,2	14081,9	1,69	1,25	69
Сидерат	30880,4	18409,1	12471,3	1,68	1,25	68
Перегній	29927,9	27853,6	2074,4	1,07	1,95	7
Інокуляція+ перегній	36153,3	27883,5	8269,8	1,30	1,62	30
Сидерат+ перегній	38306,3	26544,7	11761,6	1,44	1,46	44
Агролайф	30804,1	28536,7	2267,3	1,08	1,95	8
Інокуляція + агролайф	33964,4	28356,8	5607,6	1,20	1,75	20
Сидерат + агролайф	36772,4	27738,3	9034,1	1,33	1,58	33

Встановлено, що два роки використання кореневищних, нещільнокущових та щільнокущових злакових травостоїв за різних систем органічного удобрення після проведення докорінного поліпшення схилів лучних угідь було економічно невиправданим та нерентабельним і потребує більшого часу користування, щоб вийти на рівень беззбитковості.

Завдяки високому рівню продуктивності, створення та використання стрижнекоренових травостоїв навіть на контрольному варіанті зумовило отримання умовно чистого прибутку у розмірі 6397,6 грн/га з окупністю 1 грн затрат 1,32 грн та рівнем рентабельності 32%. Застосування інокуляції насіння сприяло підвищенню умовно чистого прибутку до 14081,9 грн/га, окупності затрат до 1,69 грн, собівартість 1 кг сіна зменшилась від 1,59 до 1,25 грн, а рівень рентабельності становив 69%. Застосування сидерального добрива виявилось менш затратним порівняно із внесенням перегною – на даному фоні удобрення одержано 12471,3 грн/га умовно чистого прибутку. Окупність 1 грн затрат

становила 1,68 грн, собівартість 1 кг сіна – 1,25 грн, а рівень рентабельності – 68%. Комплексне застосування інокуляції та органічних добрив найбільш ефективним було на фоні перегною.

У другому польовому досліді отримана база даних показників, що характеризують вплив різних рівнів антропогенного навантаження на проходження сукцесійних змін рослинного покриву у багаторічних травостоях різних за типами рослинності. При визначенні конкурентоздатності видів багаторічних трав та їхньої екологічної стратегії за основу були взяті варіанти шестикомпонентних травостоїв, де відбуваються складні ценотичні взаємозв'язки між різними видами трав, що дають можливість оцінити кожен вид з точки зору спроможності зайняти свою екологічну нішу та встановити його частку у формуванні майбутнього врожаю.

У наших дослідженнях об'єктивним критерієм оцінки багаторічних трав виступала їхня фітоценотична активність. Визначення індексу ценотичної активності кожного виду в складній травосумішці дозволило визначити напрямок екологічної стратегії розвитку кожного виду залежно від факторів інтенсифікації. На основі отриманого цифрового масиву даних агроботанічного складу травостою та обчислених на його основі математичних індексів був побудований відповідний ранжувальний ряд видів за рівнем їхньої фітоценотичної активності, починаючи з найсильнішого: еспарцет піщаний – ІЦА = 2,27-2,73 → люцерна посівна – ІЦА = 1,21-1,83 → пажитниця багаторічна – ІЦА = 0,50-1,02 → лядвенець рогатий – 0,17-0,42 → костриця очеретяна – ІЦА = 0,29-0,40 → стоколос безостий – ІЦА = 0,17-0,36.

Математично опрацьовані дані вказують на те, що за величиною продукційного потенціалу в поточному році найкращими виявились відновлювальні травостої на основі бобових трав верхового типу розвитку (табл. 4).

Такі агрофітоценози в умовах несприятливого водного режиму і дефіциту мінерального живлення, продемонстрували найкращу екологічну стійкість до умов зростання та сформували ценотично зімкнуті травостої з мінімальною часткою різнотрав'я.

За результатами обліку урожайності встановлено, що бобові агрофітоценози, які були створені шляхом поверхневого чи докорінного поліпшення, і на третій рік життя забезпечують вихід з кормової площі стабільно високих урожаїв зеленої маси та сухої речовини як за пасовищного, так і сінокісного режимів використання. В середньому за три роки досліджень тут було отримано урожайність зеленої маси на рівні 13,25-35,38 т/га, а сухої речовини – 1,67-8,61 т/га залежно від факторів впливу. Дані показники були найкращими в досліді. Варіанти бобово-злакових травосумішок забезпечили від 14,20 до 32,27 т/га зеленої маси та 2,17-7,98 т/га сухої речовини відповідно залежно від способу створення та рівня антропогенного навантаження використання. Багаторічні злакові трави за відсутності додаткового азотного

живлення зазнавали сильної конкуренції за основні ресурси життя з боку рудеральної рослинності та сформували травостої з найменшою в досліді урожайністю зеленої маси – від 11,50 (пасовищний інтенсивний режим використання) до 18,40 т/га (сінокісний ощадний), вихід сухої речовини склав при цьому лише 2,17-4,63 т/га за варіантами дослідів.

Таблиця 4

Урожайність зеленої маси та сухої речовини на варіантах дослідів залежно від факторів інтенсифікації (середнє за 2016-2018 рр.), т/га

Фактор А. Способи створення	Фактор В. Типи відновлювальних травостоїв	Фактор С. Рівень антропогенного навантаження (режим використання)			
		пасовищний інтенсивний	пасовищний	сінокісний інтенсивний	сінокісний ощадний
Урожайність зеленої маси, т/га					
Поверхнєве	Злаковий	11,50	12,77	15,37	18,00
	Бобовий	13,25	15,94	20,50	24,46
	Бобово-злаковий	14,20	16,83	20,69	23,49
Докорінне (прискорене залуження)	Злаковий	8,97	11,97	15,70	18,40
	Бобовий	20,94	23,43	30,54	35,38
	Бобово-злаковий	18,39	22,17	29,57	32,77
Докорінне (залуження після вирощування сидерату)	Злаковий	9,67	12,87	14,67	16,90
	Бобовий	16,36	19,71	25,12	28,58
	Бобово-злаковий	16,50	19,56	23,55	26,91
Вихід сухої речовини, т/га					
Поверхнєве	Злаковий	2,17	2,59	3,57	4,66
	Бобовий	2,45	3,10	4,76	6,03
	Бобово-злаковий	2,77	3,46	5,15	5,83
Докорінне (прискорене залуження)	Злаковий	1,82	2,55	3,62	4,63
	Бобовий	4,10	4,82	6,83	8,62
	Бобово-злаковий	3,62	4,63	6,74	7,98
Докорінне (залуження після вирощування сидерату)	Злаковий	1,95	2,79	3,37	4,25
	Бобовий	3,24	4,12	5,59	6,96
	Бобово-злаковий	3,32	4,09	5,38	6,56
НІР ₀₅ , т/га		Зел. маса: A=0,50; B=0,54; C=0,58; AB=0,86; AC=1,00; BC=1,09; ABC=1,73			
		Сух. реч.: A=0,11; B=0,13; C=0,17; AB=0,20; AC=0,22; BC=0,26; ABC=0,39			

Як відомо, вміст основних поживних речовин, що містяться у кормі, залежить від фази розвитку травостою та типу агрофітоценозу. Результати хімічного аналізу зразків корму, отриманого з досліджуваних варіантів вказують, що найвищий відсоток протеїну як основного джерела білка спостерігався у молодих травостоях, де наростання вегетативної маси відбувається за рахунок листової маси [13, 14].

Дослідження доводять, що багаторічні травостої, де відчуження зеленої маси проводили у фазах кушення та початку трубкування (пасовищний інтенсивний та пасовищний рівні антропогенного навантаження), містили значну кількість протеїну, особливо бобові травостої на основі верхових видів. Вміст сирого протеїну у сухій масі таких травостоїв за органічного вирощування

становив від 11,70% на злакових травостоях до 17,82% у бобових. При цьому вміст клітковини у кормі був невисоким та не сприяв її депресивній дії на його перетравність. Клітковини містилося в межах 21,12-25,92% залежно від видового складу травостоїв, при цьому найбільше її містилося у трикомпонентній злаковій травосумішці на основі пажитниці багаторічної.

У фазах трубкування та початку цвітіння злакових видів та цвітіння бобових (сінокісні режими використання травостоїв) була помічена тенденція до зменшення кількості протеїну у кормі і збільшення рівня клітковини, що пояснюється потовщенням стеблової частини травостою під час старіння рослин. Дані таблиці доводять зменшення вмісту протеїну у кормі, отриманому з кормової площі до рівня 8,66% на злаках та 15,23% на бобових травостоях. Вміст клітковини у такому кормі був високим та становив 25,54-27,71%.

Найоптимальнішим за цукрово-протеїновим співвідношенням виявився пасовищний корм, отриманий з сумісних бобово-злакових травостоїв. Цукрів в складі сухої речовини корму містилося 9,78-11,71% при вмісті протеїну 13,47-14,09%, що складає співвідношення протеїнів до цукрів як 1:0,72-0,83 та є найбільшим у досліді.

За даними розрахунків встановлено, що за вмістом у сухій речовині пасовищного корму чистої енергії лактації, а саме 6,47-6,55 МДж/кг, найбільшу продуктивну дію корму мали складні бобово-злакові травостої, створені на основі традиційних та адаптованих видів. Підрахунки доводять, що один кілограм сухої речовини пасовищного корму при згодовуванні його жуйним тваринам у період лактації, здатен синтезувати 2,09-2,11 кг молока за чистою енергією лактації та 1,47-1,54 кг молока за вмістом у ньому протеїну.

Пасовищний корм, основу якого складали лише злакові види, містив в собі чистої енергії лактації на рівні 5,74-5,99 МДж/кг СР корму в залежності від режимів пасовищного використання, що було найменшим показником у досліді. Теоретично, при згодовуванні тваринам 1 кг СР такого корму можна отримати 1,77-1,79 кг молока за ЧЕЛ та 1,12-1,19 кг молока за протеїном.

Якісні показники сінокісного корму дали можливість провести порівняльну оцінку сінокісного корму, отриманого з досліджуваних варіантів створених агрофітоценозів, із ДСТУ 4674-2006 «Сіно. Технічні умови». Встановлено варіанти досліду, які дають змогу отримати сіно I класу якості відповідно до чинного стандарту.

Аналіз біоенергетичної ефективності систем екологічної реставрації лучних угідь за різних рівнів антропогенного навантаження показав, що найменш енергетично затратною виявилась технологія прискореного залуження бобовими травостоями за докорінного поліпшення деградованих кормових угідь (табл. 5).

Витрати на створення, вирощування і збирання становили в середньому за три роки 14,82-18,69 ГДж. При цьому найвищий вихід обмінної енергії спостерігався на варіантах поліпшених бобових травосумішок. Тут він складав 23,68-38,86 ГДж/га на варіантах сінокісного інтенсивного використання та 29,87-48,03 ГДж/га на варіантах сінокісного ощадного використання. Відповідно,

найкращими за енергетичною ефективністю вирощування виявились саме відновлювальні бобові травостої. Коефіцієнт енергетичної ефективності вирощування таких травостоїв становив 1,15-3,20.

Таблиця 5

Енергетична та економічна ефективність вирощування відновлювальних бобових агрофітоценозів залежно від способів поліпшення та рівнів антропогенного навантаження, (у середньому за 2016-2018 рр.)

Спосіб поліпшення	Режим використання*	Вихід обмінної енергії, ГДж	Виробничі енерговитрати, ГДж/га	K _{ee}	Виробничі витрати, грн/га	Умовно-чистий прибуток, грн/га	Окупність 1 грн затрат	Собівартість 1 кг продукції, грн	Рівень рентабельності, %
Поверхнєве	I	29,87	15,14	1,97	5297,62	2981,05	1,56	1,34	56
	II	23,68	15,00	1,64	5104,17	1438,49	1,28	1,64	28
Докорінне (прискорене)	I	48,03	15,00	3,20	5978,10	7016,87	2,17	0,97	117
	II	38,86	14,82	2,62	5709,29	4868,50	1,85	1,13	85
Докорінне (сидерат)	I	34,39	18,69	1,84	6575,00	2835,97	1,43	1,47	43
	II	27,93	18,69	1,51	6367,47	1178,53	1,19	1,77	18

Примітка. *I – сінокісний ошадний, II – сінокісний інтенсивний

Встановлено, що найбільший вихід органічних кормів (збір сіна – 6,72-9,28 т/га), умовно-чистий прибуток (2835,97-7016,87 грн/га), рівень рентабельності (43-117%), найменша собівартість продукції (970-1470 грн/т) одержано на відновлювальних агрофітоценозах, основу яких складали стрижнекореневі види багаторічних трав.

Найбільший економічний ефект від вирощування бобової травосумішки на схилових землях отримано на варіантах докорінного поліпшення (шляхом прискореного залуження трав) вироджених кормових угідь. За даної системи поліпшення затрати на створення та використання бобових травостоїв складали 5978,1 грн/га, собівартість 1 т сіна на таких травостоях становила 970-1130 грн, а окупність 1 грн витрат була на рівні 1,73-1,84 грн. Умовно-чистий прибуток складав при цьому 4868,5-7016,9 грн/га, а рівень рентабельності 85-117%.

Близькими до цих показників були травостої бобових трав, створені за поверхневого поліпшення (дискування) – умовно-чистий прибуток становив 1438,49-2981,05 грн/га, рівень рентабельності – 28-56%, собівартість продукції – 1310-1420 грн при сінокісному використанні. Найменший рівень рентабельності, 19-43%, та умовно-чистий прибуток 1178,5-2835,9 грн/га відзначено при вирощуванні бобових травостоїв після сіви сидеральних культур.

Дані економічної ефективності показують, що вирощування бобових відновлювальних травостоїв на схилових землях за ведення органічного землеробства є економічно доцільним. Такі травосумішки забезпечують

надходження високопоживного, екологічно чистого, дешевого корму і значного прибутку за рахунок високої врожайності та поживності.

Висновки. Наукові та технологічні основи органічного луківництва передбачають запровадження комплексу заходів не тільки з виробництва екологічно безпечних кормів для тварин з максимальним використанням біологічних факторів інтенсифікації, а й збереження довкілля, зокрема ґрунтів, водних джерел, біорізноманіття та ін. Створення довголітніх сіяних травостоїв з підвищеним умістом бобових – один із найперспективніших напрямів ведення органічного луківництва. Їхня продуктивність без унесення добрив коливається в межах 7,30-10,46 т/га сухої маси, що в 1,7-2,5 рази більше порівняно зі злаковим травостоєм.

Практичне значення отриманих результатів досліджень полягає у тому, що агроформуванням різних форм власності, які займаються виробництвом кормів на основі ведення органічного землеробства на природних кормових угіддях Лісостепу Правобережного, пропонується технологія реконструкції вироджених лучних угідь Лісостепу для органічного виробництва кормів, яка базується на докорінному поліпшенні вироджених лучних угідь із залуженням багаторічними травами після однорічного польового періоду (попередник – горох польовий).

Агротехнічними складовими технології є оранка дернини на зяб на глибину 20-22 см, ранньовесняне дискування із передпосівною культивацією, сівба культури-фітомеліоранту гороху польового на зерно, поверхнєве внесення в основне удобрення перегною в нормі 50 т/га, основний та передпосівний обробітки ґрунту, безпокровна ранньовесняна сівба відновлювальної травосумішки із стрижнекореневищних видів бобових трав у складі еспарцету піщаного, 34% + люцерни посівної, 33% + лядвенцю рогатого, 33%, передпосівна бактеризація насіння бобових видів ризоторфіном (200 г/га).

Технологія забезпечує одержання трав'яних кормів з урожайністю зеленої маси 45,2-58,2 т/га, сухої речовини 12,8-14,3 т/га із вмістом сирого протеїну 17,8-18,3%, обмінної енергії 9,1-9,2 МДж/кг з показниками енергетичного коефіцієнту на рівні 3,40-5,15, коефіцієнтів енергетичної ефективності (К_е) 1,78-2,62. Окупність витрат при цьому становить 1,73-1,85 грн, а рівень рентабельності – 98-112%. Розробка дозволяє підвищити продуктивність вироджених кормових угідь у 2-3 рази.

Список бібліографічних посилань

1. Векленко Ю.А., Ковтун К.П., Гетман Н.Я. Технології вирощування кормових культур і луківництва. *Наукові основи виробництва органічної продукції в Україні*; за ред. Я.М. Гадзала, В.Ф. Камінського. Київ: Аграрна наука, 2016. С. 258-294.
2. Кургак В.Г., Карбівська У.М., Панасюк С.С. Наукові та технологічні основи органічного луківництва. *Вісник аграрної науки*. 2019. № 97(11). С. 28-33.
3. Векленко Ю.А., Гетман Н.Я., Захлебна Т.П., Ксенчина О.М. Продуктивність кормових культур та ефективність їх вирощування за органічного виробництва рослинної сировини. *Корми і кормовиробництво*. 2020. № 89. С. 143-150. <https://doi.org/10.31073/kormovyrobnytstvo202089-14>.
4. Кургак В.Г., Цимбал Я.С. Вирощування кормових культур за органічного землеробства. *Вісник аграрної науки*. 2015. № 93(6). С. 5-9.

5. Мойсієнко В.В., Стоцька С.В., Сладковська Т.А. Виробництво кормів за органічного вирощування багаторічних та однорічних трав в умовах Полісся. *Сільське господарство та лісівництво*. 2015. № 1. С. 144-151.
6. Медведев В.М., Тітенко Г.В. Новітні матеріали про стан ґрунтового покриття Європейських країн і України. *Вісник Харківського національного університету імені ВН Каразіна серія «Екологія»*. 2017. № 1. С. 9-17.
7. Willer H., Schaack D. Organic farming and market development in Europe. *The World of Organic Agriculture. Statistics and Emerging Trends. Research Institute of Organic Agriculture (FiBL) and International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM)*. 2015. P. 174-214.
8. Escribano A.J. Organic livestock farming – challenges, perspectives, and strategies to increase its contribution to the agrifood system's sustainability – a review. *Organic farming – a promising way of food production* (Ed. P. Konvalina). 2016. P. 229-260.
9. Гетман Н.Я., Векленко Ю.А., Ткачук Р.О. Формування екологічно стійких агрофітоценозів люцерни посівної залежно від умов вирощування. *Корми і кормовиробництво*. 2017. № 84. С. 70-74.
10. Горб О.О., Чайка Т.О., Яснолоб І.О. Використання сидеральних культур як відновлюваного джерела енергії в органічному землеробстві. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2017. Вип. 4, С. 38-41.
11. Квітко Г.П., Протоніш І.Г., Демидась Г.І., Квітко М.Г. Багаторічні бобові трави як фактор стабільного розвитку органічного землеробства та виробництва органічної продукції рослинництва в умовах Лісостепу Правобережного. *Корми і кормовиробництво*. 2015. № 80. С. 29-32.
12. Пилипів Н.І., Дзюбайло А.Г. Вплив удобрення та застосування біопрепарату органік-баланс у лучному кормовиробництві. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2018. № 63. С. 140-150.
13. Слюсар І.Т., Гера О.М., Сербенюк В.О. Особливості вирощування багаторічних трав за органічного землеробства. *Збірник наукових праць Національного наукового центру Інститут землеробства НААН*. 2015. № 2. С. 85-91.
14. Kovtun K., Veklenko Y., Kornychuk O., Babich-Poberezhna A. Biochemical composition, nutritional value and productivity of sainfoin (*Onobrychis viciifolia* scop.) by phases of plant growth and development in the forest-steppe of right-bank Ukraine. *Annali d'Italia*. 2020. Vol. 1, 12. P. 3-6. URL: <http://www.itadiana.com/wp-content/uploads/2020/10/Annali-d%E2%80%99Italian-%E2%84%9612-2020-part-1.pdf>

References

1. Veklenko Yu.A., Kovtun K.P., Hetman N.Ia. (2016). Tekhnolohii vyroshchuvannya kormovykh kultur i lukivnytstvo. *Naukovi osnovy vyrobnytstva orhanichnoi produktsii v Ukraini* [Technologies for growing fodder crops and onion growing. Scientific bases of organic production in Ukraine]. Kyiv, Ahrarna nauka, pp. 258-294 [in Ukrainian].
2. Kurhak V.H., Karbivska U.M., Panasiuk S.S. Naukovi ta tekhnolohichni osnovy orhanichnoho lukivnytstva [Scientific and technological bases of organic onion growing]. *Visnyk ahrarnoi nauky* [Bulletin of Agricultural Science], 2019, no. 97(11), pp. 28-33 [in Ukrainian].
3. Veklenko Yu.A., Hetman N.Ia., Zakhlebna T.P., Ksenchyna O.M. Produktivnist kormovykh kultur ta efektyvnist yikh vyroshchuvannya za orhanichnoho vyrobnytstva roslynnoi syrovyny [Productivity of fodder crops and efficiency of their cultivation in organic production of vegetable raw materials]. *Kormy i kormovyrobnytstvo* [Feed and feed production], 2020, no. 89, pp. 143-150. Available at: <https://doi.org/10.31073/kormovyrobnytstvo202089-14> [in Ukrainian].
4. Kurhak V.H., Tsybal Ya.C. Vyroshchuvannya kormovykh kultur za orhanichnoho zemlerobstva [Growing fodder crops under organic farming]. *Visnyk ahrarnoi nauky* [Bulletin of Agricultural Science], 2015, no. 93(6), pp. 5-9 [in Ukrainian].
5. Moisiienko V.V., Stotska S.V., Sladkovska T.A. Vyrobnytstvo kormiv za orhanichnoho vyroshchuvannya bahatorichnykh ta odnorichnykh trav v umovakh Polissia [Production of fodder for organic cultivation of perennial and annual grasses in Polissya conditions]. *Silske hospodarstvo ta lisivnytstvo* [Agriculture and forestry], 2015, no. 1, pp. 144-151 [in Ukrainian].
6. Medvediev V.M., Titenko H.V. Novitni materialy pro stan gruntovoho pokryvu Yevropeiskykh krain i Ukrainy [The latest materials on the soils condition of the European countries and Ukraine]. *Visnyk Kharkivskoho natsionalnoho universytetu imeni V.N. Karazina seriia "Ekolohiia"* [Bulletin of the Karazin

Kharkiv National University. Series "Ecology", 2017, no. 1, pp. 9-17 [in Ukrainian].

7. Willer H., Schaack D. Organic farming and market development in Europe. The World of Organic Agriculture. Statistics and Emerging Trends. Research Institute of Organic Agriculture (FiBL) and International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM). 2015. P. 174-214.

8. Escribano A.J. Organic livestock farming – challenges, perspectives, and strategies to increase its contribution to the agrifood systems sustainability – a review. Organic farming – a promising way of food production. (Ed. P. Konvalina). 2016. P. 229-260.

9. Hetman N.Ia., Veklenko Yu.A., Tkachuk R.O. Formuvannia ekolohichno stiikykh ahrofitotsenoziv liutserny posivnoi zalezho vid umov vyroshchuvannia [Formation of ecologically stable agrophytocenoses of alfalfa sowing depending on growing conditions]. Kormy i kormovyrobnytstvo [Feed and feed production], 2017, no. 84, pp. 70-74 [in Ukrainian].

10. Horb O.O., Chaika T.O., Yasnolob I.O. Vykorystannia syderalnykh kultur yak vidnovliuvanoho dzherela enerhii v orhanichnomu zemlerobstvi [The use of green crops as a renewable energy source in organic farming]. Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii [Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy], 2017, issue 4, pp. 38-41 [in Ukrainian].

11. Kvitko H.P., Protopish I.H., Demydas H.I., Kvitko M.H. Bahatorichni bobovi travy yak faktor stabilnoho rozvytku orhanichnoho zemlerobstva ta vyrobnytstva orhanichnoi produktsii roslynnytstva v umovakh Lisostepu Pravoberezhnoho [Perennial legumes as a factor of stable development of organic farming and production of organic crop products in the Right Bank Forest-Steppe]. Kormy i kormovyrobnytstvo [Feed and feed production], 2015, no. 80, pp. 29-32 [in Ukrainian].

12. Pylypiv N.I., Dziubailo A.H. Vplyv udobrennia ta zastosuvannia biopreparatu orhanik-balans u luchnomu kormovyrobnytstvi [Influence of fertilizer and application of the organic-balance biological preparation in meadow fodder production]. Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynnytstvo [Foothill and mountain agriculture and animal husbandry], 2018, no. 63, pp. 140-150 [in Ukrainian].

13. Sliusar I.T., Hera O.M., Serbeniuk V.O. Osoblyvosti vyroshchuvannia bahatorichnykh trav za orhanichnoho zemlerobstva [Features of growing perennial grasses in organic farming]. Zbirnyk naukovykh prats Natsionalnoho naukovoho tsentru Instytut zemlerobstva NAAN [Collection of scientific works of the National Research Center of the Institute of Agriculture of NAAS], 2015, no. 2, pp. 85-91 [in Ukrainian].

14. Kovtun K., Veklenko Y., Korniychuk O., Babich-Poberezhna A. Biochemical composition, nutritional value and productivity of sainfoin (*Onobrychis viciifolia* scop.) by phases of plant growth and development in the forest-steppe of right-bank Ukraine. Annali d'Italia. 2020. Vol. 1, 12. P. 3-6. URL: <http://www.itadiana.com/wp-content/uploads/2020/10/Annali-d%E2%80%99Italian-%E2%84%9612-2020-part-1.pdf>

Veklenko Yu.A., Kovtun K.P., Yashchuk V.A. Efficiency of ecological restoration of the degraded grasslands of the Right-Bank Forest-Steppe

Goal. To establish the level of productive potential and economic efficiency of growing restored meadow grasslands on sloping lands with organic production of fodder raw materials. **Methods.** Field and laboratory research in feed production, hypotheses, dialectical, synthesis and analysis, induction, statistical. **Results.** Scientific and technological bases of growing perennial grasses on sloping lands with organic fodder production have been formed, which envisage introduction of a set of measures not only for production of ecologically safe fodder for animals with maximum use of biological intensification factors, but also preservation of environment, including soils and biodiversity. Using the index of coenotic activity of each species in mixed agrophytocenoses, a strategy for the development of perennial grasses depending on the level of influencing factors (method of creation, fertilizer system and mode of use) was established. Dominant (*Onobrychis arenaria*, *Medicago sativa*, *Festuca arundinacea*) and patient (*Lotus corniculatus*, *Bromus inermis*, *Bromus riparius*) species are identified for the artificial multicomponent agrophytocenosis. It is established that for organic meadow cultivation on sloping lands, preference should be given to perennial legumes, which without additional energy resources provide output from the forage area of bulky feed with a dry matter yield in the range of 13.7-15.1 t/ha with crude protein content of 19.8-20.3%, metabolic energy 9.4-9.7 MJ/kg, and demonstrate a break-even level in the second year of use. **Conclusions.** During the research the technology has been developed for restoration of the Forest-Steppe degraded meadow lands for organic fodder production, which will provide a 45.2-58.2 t/ha grass fodder yield of green mass, 12.8-14.3 t/ha dry

matter with 17.8-18.3% crude protein content, 9.1-9.2 MJ/kg metabolic energy with energy coefficient indicators at the level of 3.40-5.15, 1.78-2.62 energy efficiency coefficients (Kee). The cost recovery is UAH 1.73-1.85, and the level of profitability is 98-112%. The development allows 2-3 times increase in productivity of degraded grasslands.

Key words: restoration grass stands, technological methods, organic fertilizers, productivity, feed safety, economic efficiency.

Veklenko Yuriy A., Candidate of Agricultural Sciences, Senior Research Fellow, Head of the Department of Field Forage Crops, Hayfields and Pastures of the Institute of Feed Research and Agriculture of Podillya of NAAS, 16 Yunosti Ave., Vinnytsia, Ukraine, 21100,

e-mail: yuri.veklenko@gmail.com, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0560-261X>

Kovtun Kateryna P., Doctor of Agricultural Sciences, Senior Research Fellow, Chief Researcher of the Institute of Feed Research and Agriculture of Podillya of NAAS, 16 Yunosti Ave., Vinnytsia, Ukraine, 21100, e-mail: kovtun.kp.1946@gmail.com,

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8835-2710>

Yashchuk Valentin A., research fellow of the Institute of Feed Research and Agriculture of Podillya of NAAS, 16 Yunosti Ave., Vinnytsia, Ukraine, 21100, e-mail: jatschukvalentyn@ukr.net, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1098-861X>

Векленко Ю.А., Ковтун К.П., Ящук В.А. Эффективность экологической реконструкции вырожденных луговых угодий Лесостепи Правобережной

Цель. Установить уровень производительного потенциала и экономическую эффективность выращивания восстановленных луговых травостоев на склоновых землях для органического производства кормового сырья. **Методы.** Полевого и лабораторного исследования в кормопроизводстве, гипотез, диалектический, синтеза и анализа, индукции, статистический. **Результаты.** Сформированы научные и технологические основы выращивания многолетних травостоев на склоновых землях для органического производства кормов, предусматривающие введение комплекса мер не только по производству экологически безопасных кормов для животных с максимальным использованием биологических факторов интенсификации, но и сохранение окружающей среды, в частности почв и биоразнообразия. С помощью индекса ценотической активности каждого вида в смешанных агрофитоценозах разработана стратегия развития многолетних трав в зависимости от уровня факторов воздействия (способа создания, системы удобрения и режима использования). Определены доминантные (эспарцет песчаный, люцерна посевная, овсяница тростниковая) и патиентные (лядвенец рогатый, костёр безостый и костёр прибрежный) виды в искусственных поликомпонентных агрофитоценозах. Установлено, что при органическом ведении луговодства на склоновых землях предпочтение следует отдавать многолетним бобовым травостоям, которые без дополнительного привлечения энергоресурсов обеспечивают выход с кормовой площади объёмистых кормов урожайностью сухого вещества в пределах 13,7-15,1 т/га с содержанием сырого протеина 19,8-20,3%, обменной энергии 9,4-9,7 МДж/кг и демонстрируют уровень безубыточности уже на второй год использования. **Выводы.** В процессе исследования разработана технология реконструкции вырожденных луговых угодий Лесостепи для органического производства кормов, обеспечивающая получение травяных кормов урожайностью зелёной массы 45,2-58,2 т/га, сухого вещества 12,8-14,3 т/га с содержанием сырого протеина 17,8-18,3%, обменной энергии 9,1-9,2 МДж/кг с показателями энергетического коэффициента на уровне 3,40-5,15, коэффициентов энергетической эффективности (Кее) 1,78-2,62. Окупаемость затрат при этом составляет 1,73-1,85 грн, а уровень рентабельности – 98-112%. Разработка позволяет повысить производительность вырожденных кормовых угодий в 2-3 раза.

Ключевые слова: восстановительные травостои, технологические приёмы, органические удобрения, производительность, безопасность кормов, экономическая эффективность.

Векленко Юрий Анатольевич, кандидат с.-х. наук, старший н. с., заведующий отделом

полевых кормовых культур, сенокосов и пастбищ Института кормов и сельского хозяйства Подолья НААН, пр-кт Юности, 16, г. Винница, Украина, 21100,

е-mail: yuri.veklenko@gmail.com, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0560-261X>

Ковтун Екатерина Петровна, доктор с.-х. наук, с.н.с., главный научный сотрудник Института кормов и сельского хозяйства Подолья НААН, пр-кт Юности, 16, г. Винница, Украина, 21100, е-mail: kovtun.kp.1946@gmail.com,

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8835-2710>

Ящук Валентин Анатольевич, научный сотрудник Института кормов и сельского хозяйства Подолья НААН, пр-кт Юности, 16, г. Винница, Украина, 21100,

е-mail: jatschukvalentyn@ukr.net, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1098-861X>

Стаття надійшла до редакції: 30.11.2020

Фахове рецензування: 06.12.2020

Бібліографічний опис для цитування:

Векленко Ю.А., Ковтун К.П., Ящук В.А. Ефективність екологічної реконструкції вироджених лучних угідь Лісостепу Правобережного. Корми і кормовиробництво. 2020. № 90. С.83-97. <https://doi.org/10.31073/kormovyrobnytstvo202090-01-07>