

УДК 633.2.031

**Г. С. КОНИК, доктор сільськогосподарських наук**

**Н. М. РУДАВСЬКА, науковий співробітник**

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН

вул. Грушевського, 5, с. Оброшино Пустомитівського р-ну

Львівської обл., 81115, e-mail: nrudawska@mail.ua

## **ВПЛИВ УДОБРЕННЯ І БІОПРЕПАРАТІВ НА ЯКІСТЬ І ПОЖИВНІСТЬ КОРМУ ЛУЧНИХ ТРАВСТОЇВ**

*Наведено результати дослідження впливу удобрення і застосування біопрепаратів на якість корму сіяних фітоценозів при сінокісному використанні в умовах Лісостепу Західного. Встановлено, що найвищі показники якості сіяних травостоїв отримали при внесенні повного мінерального удобрення з розрахунку  $N_{60}P_{60}K_{90}$  та застосуванні ризобіофіту і поліміксобактерину.*

**Ключові слова:** бобові трави, злаки, удобрення, біопрепарати, якість корму.

**Вступ.** Крім підвищення врожайності, перед лувіниками постає не менш важливе завдання – одержання корму високої якості. Якість рослинної маси є одним із важливих показників кормів, від якої значною мірою залежить продуктивність тварин.

Ґрунти більшості природних кормових угідь, на яких створюються культурні сіножаті і пасовища в західних областях України, переважно оглеєні, бідні на рухомі форми азоту, фосфору і калію. Без удобрення вони дають лише 1,4–1,7 т/га сухої маси корму [1]. Удобрення травостоїв є ефективним заходом збереження продуктивності і поліпшення якості сіяних лук [2–13].

За даними досліджень, невисокі дози мінерального азоту можуть значно підвищувати урожайність бобових трав [14], при цьому не виявляючи негативної дії на бактеріальну мікрофлору ґрунту [15].

© Коник Г. С., Рудавська Н. М., 2017

Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2017. Вип. 61.

Інтенсивне засвоєння азоту багаторічними бобовими травами відбувається лише за умов наявності на коренях великої кількості активних бактерій [16]. Нерідко в ґрунті відсутні специфічні для певної культури бульбочкові бактерії або їх недостатньо. Тому за сівби бобових трав на новій ділянці для підсилення розвитку симбіотичних бактерій проводять інокуляцію насіння такими препаратами, що містять активні штами бактерій, здатних у процесі симбіозу проникати у ризосферу культури і сприяти утворенню ефективних бульбочок [17]. Бактеріальні препарати створено на основі мікроорганізмів, виділених із природних біоценозів, тому вони безпечні для людей, не забруднюють довкілля, відновлюють природну родючість ґрунтів і сприяють одержанню екологічно чистого врожаю [18].

Вагомий вплив на якість корму має мінеральне та бактеріальне удобрення [19–24]. Інокуляція насіння бобових трав ризобіотом підвищує вміст сирого протеїну в кормі бобово-злакових травосумішок на 0,53–3,93 % [25]. Ефективність інокуляції різна і залежить від виду бобових і комплексу екологічних умов [26–30].

Результати досліджень, проведених в Інституті землеробства і тваринництва західного регіону УААН, показали, що інокуляція насіння бобових трав азотфіксуючими та фосформобілізуючими бактеріями з комплексним застосуванням макро- і мікроелементів та біологічних препаратів позитивно впливала на якість отриманого корму, оскільки вміст сирого протеїну зріс від 10,7 до 15,2 %, а кількість зольних елементів у сухій масі збільшилася від 8,6 до 10,0 % [31].

Кормова цінність лучних трав визначається також їх поживністю, що відображається такими показниками, як вміст кормових одиниць, перетравного протеїну та обмінної енергії. Поживність корму істотно залежить від ґрунтових умов, складу травостоїв та режимів їх удобрення [32, 33]. Тому в наших дослідженнях було встановлено вплив цих факторів на кормову продуктивність агрофітоценозів. Загальну поживність корму розраховували в кормових одиницях, виходячи з даних хімічних аналізів і коефіцієнтів перетравності.

Метою дослідження було визначення якості корму бобово-злакового травостою залежно від системи удобрення та застосування азотфіксуючих і фосформобілізуючих біопрепаратів (ризобіоту і поліміксобактерину) в умовах Лісостепу Західного.

**Матеріали і методи.** Дослідження з вивчення впливу мінерального удобрення та застосування інокулянтів на лучні травостої багатуокісного використання проводили на

експериментальній базі Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН на осушених гончарним дренажем ґрунтах.

Темно-сірий опідзолений поверхнево оглеєний ґрунт характеризувався низькою природною родючістю, зокрема низьким вмістом калію, фосфору та підвищеною кислотністю. Агрохімічні показники в горизонті 0–20 см: рН – 5,1–5,4, гумус – 2,7–3,0 %, вміст легкогідролізованого азоту (за Корнфільдом) – 15,0–16,2 мг/100 г, рухомого фосфору (за Кірсановим) – 5,7–6,1 мг/100 г ґрунту, обмінного калію (за Масловою) – 8,9–9,4 мг/100 г ґрунту.

Експериментальну роботу проводили згідно зі схемою досліду:

- 1) контроль (без удобрення);
- 2)  $P_{30}K_{60}$ ;
- 3)  $P_{60}K_{90}$ ;
- 4)  $N_{60}P_{60}K_{90}$ ;
- 5)  $P_{60}K_{90}$  + ризобіфіт;
- 6)  $P_{60}K_{90}$  + поліміксобактерин;
- 7)  $P_{60}K_{90}$  + ризобіфіт + поліміксобактерин;
- 8)  $N_{60}P_{60}K_{90}$  + ризобіфіт + поліміксобактерин.

Повторність досліду чотириразова. Площа дослідної ділянки – 33 м<sup>2</sup>, облікова площа – 20 м<sup>2</sup>, загальна площа під дослідом – 1056 м<sup>2</sup>.

Для створення травостоїв сінокісного використання висіяли бобово-злакову травосумішку, до складу якої входили люцерна посівна, конюшина гібридна, козлятник східний, очеретянка звичайна, костриця східна, стоколос безостий і пажитниця багаторічна.

Дослідження проводили згідно із загальноприйнятими методиками з кормовиробництва і луківництва [35, 36].

**Результати та обговорення.** В наших дослідженнях спостерігався значний вплив способів удобрення на вміст у кормі поживних речовин.

Найменшу кількість сирого протеїну, білка і жиру як у першому, так і в наступних укусах зафіксували на контрольному варіанті без добрив.

Удобрення бобово-злакових травостоїв фосфорно-калійними добривами збільшило їх вміст у сухій масі корму, а відсоток клітковини і БЕР знизився (табл. 1). Зокрема підживлення бобово-злакового травостою з розрахунку  $P_{30}K_{60}$  сприяло зростанню кількості перетравного протеїну за укусами використання відповідно на 0,54; 0,36; 1,02 %. Збільшення норми внесення фосфорно-калійних добрив до  $P_{60}K_{90}$  підвищувало його вміст відповідно на 0,82; 1,15; 1,63 %.

Аналогічну закономірність спостерігали і при внесенні повного мінерального удобрення. На вказаному варіанті зафіксовано зростання якісних показників корму в усіх укосах використання.

**1. Вміст органічних речовин у кормі сінокісного бобово-злакового травостою залежно від удобрення і біопрепаратів (середнє за 2009–2011 рр.), %**

Варіанти	Укоси	Сирі речовини				БЕР
		протеїн	білок	жир	клітково- вина	
Контроль (без удобрення)	1	13,80	9,11	2,61	28,96	45,65
	2	14,29	9,42	2,67	28,65	45,04
	3	14,70	9,67	2,75	28,23	44,69
P <sub>30</sub> K <sub>60</sub>	1	14,34	9,75	3,12	27,96	45,17
	2	14,65	9,93	3,14	27,64	44,83
	3	15,72	10,18	3,16	27,46	43,08
P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	1	14,62	10,23	3,36	27,81	44,63
	2	15,44	11,27	3,51	27,3	43,15
	3	16,33	12,16	3,89	26,81	42,32
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	1	15,51	12,37	3,67	27,92	44,07
	2	16,36	12,84	3,81	27,39	43,61
	3	16,75	13,33	4,06	26,96	42,38
P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> + ризобфіт	1	15,34	12,19	3,75	27,48	43,31
	2	16,37	12,81	3,82	27,02	42,31
	3	16,82	13,22	3,96	26,52	42,02
P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> + поліміксобактерин	1	15,41	12,28	3,76	27,42	43,23
	2	16,26	12,93	3,76	26,94	42,45
	3	16,74	13,19	3,89	26,49	42,15
P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> + ризобфіт + поліміксобактерин	1	16,10	13,78	3,99	26,63	42,78
	2	17,06	14,08	4,18	26,12	41,95
	3	17,39	14,73	4,23	26,6	40,94
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> + ризобфіт + поліміксобактерин	1	16,45	13,80	4,00	26,93	41,84
	2	16,99	14,09	4,14	26,39	41,35
	3	17,91	14,76	4,34	26,31	40,05

За вмістом сирі клітковини і БЕР спостерігали зворотну залежність. При внесенні N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub> вміст сирі клітковини знизився і становив 27,92 % у першому укосі, 27,39 – у другому і 26,96 % в отаві, що менше ніж на контрольному варіанті відповідно на 1,04; 1,26 і

1,27 %. Вміст БЕР був менший ніж на контрольному варіанті відповідно на 0,56; 1,43 і 2,31 %.

При внесенні ризобіфіту на фоні фосфорно-калійних добрив у першому укосі вміст протеїну у складі сухої маси зріс на 1,54 %, білка – на 3,08 %, жиру – на 1,14 %. У третьому укосі також зафіксовано зростання цих показників порівняно з варіантом без удобрення відповідно на 2,12; 3,55 і 1,21 %.

Застосування поліміксобактерину на фоні  $P_{60}K_{90}$  забезпечило вміст протеїну в першому укосі 15,41, білка – 12,28, жиру – 3,76 %, що відповідно на 1,61; 3,17; 1,15 % більше від контрольного варіанта.

Деяко кращі показники якості корму сіяних травостоїв відзначили при сумісному застосуванні біопрепаратів (ризобіфіту і поліміксобактерину) на фоні фосфорно-калійних добрив. Їх поєднання з фосфорно-калійними добривами в нормі  $P_{60}K_{90}$  сприяло зростанню чисельності бобових трав, що позитивно вплинуло на хімічний склад сухої маси. Зокрема вміст протеїну в першому укосі зріс на 2,3 %, білка – на 4,67, жиру – на 1,38 %. В наступних укосах на вказаному варіанті також відзначили зростання якісних показників корму.

Травостій контрольного варіанта виявився найбіднішим за якісними показниками, але він найкраще засвоюватиметься організмами тварин, оскільки містить високий відсоток безазотистих екстрактивних речовин (БЕР), які беруть участь у процесах обміну (45,65 % – в першому і 44,69 % – в третьому укосі). Вміст БЕР у сухій масі на інших варіантах залежно від удобрення і застосування біопрепаратів у першому укосі знаходився в межах 41,84–45,17 %, а в третьому укосі зменшився і становив 40,05–43,08 %.

На контрольному варіанті зафіксовано також найвищий вміст клітковини (28,96 % – в першому і 28,23 % – в третьому укосі). На всіх варіантах удобрення і застосування біопрепаратів цей показник у сухому кормі був меншим ніж на контролі без добрив.

Найвищі показники якості сіяних травостоїв отримали при внесенні повного мінерального удобрення з розрахунку  $N_{60}P_{60}K_{90}$  та застосуванні ризобіфіту і поліміксобактерину. За вмістом протеїну, білка, жиру цей варіант у першому укосі перевищував контрольний без добрив відповідно на 2,65; 4,69; 1,39, %, а в третьому – на 3,21; 5,09; 1,59 %.

Таким чином, у середньому за три укоси вміст протеїну на контрольному варіанті без добрив становив 14,26 %, білка – 9,40, жиру – 2,68. На цьому ж варіанті спостерігали найбільший вміст клітковини (в середньому 28,61 %) та БЕР (45,13 %).

Внесення фосфорно-калійних добрив у нормі  $P_{30}K_{60}$  збільшило середній вміст протеїну на 0,64 %, білка – на 0,55 %, жиру – на 0,46 %. Одночасно спостерігали зниження вмісту клітковини і БЕР. Середній вміст клітковини становив 27,69 %, а БЕР – 44,36 %, або відповідно на 0,92 та 0,77 % менше ніж на контрольному варіанті.

З подальшим зростанням норми фосфорно-калійних добрив до  $P_{60}K_{90}$  ця тенденція зберігалася і порівняно з контрольним варіантом без удобрення середній вміст протеїну збільшився на 1,2 %, білка – на 1,82 %, жиру – на 0,91 %, а клітковини і БЕР зменшився відповідно на 1,3 і 1,76 %.

Застосування повного мінерального удобрення  $N_{60}P_{60}K_{90}$  збільшувало вміст сирого протеїну до 16,21 %. Відповідно зростала і кількість білка і жиру.

Іннукуляція насіння бобових трав ризобіфітом та поліміксобактерином сприяла підвищенню вмісту сирого протеїну, білка і жиру. Найвищі якісні показники корму відзначено при застосуванні цих біопрепаратів з повним мінеральним удобренням. Зокрема середній вміст протеїну становив 17,12 %, білка – 14,22, жиру – 4,16 %. При цьому вміст клітковини і БЕР був найменшим.

Нормальне функціонування тварин та висока їх продуктивність вимагають, щоб на одну кормову одиницю припадало згідно із зоотехнічними нормами 105–110 г перетравного протеїну.

Удобрення та іннукуляція насіння бобових трав біопрепаратами виявляли свій вплив і на поживність корму бобово-злакової травосумішки (табл. 2).

## 2. Поживність корму бобово-злакової травосумішки залежно від удобрення і біопрепаратів (середнє 2009–2011 рр.)

Варіанти дослідю	Вміст перетравного протеїну в 1 к. од., г	Протеїнове співвідношення	Вміст кормових одиниць в 1 кг сухого корму
Контроль (без удобрення)	115,93	5,71	0,77
$P_{30}K_{60}$	121,27	5,40	0,77
$P_{60}K_{90}$	124,95	5,16	0,78
$N_{60}P_{60}K_{90}$	142,27	4,38	0,79
$P_{60}K_{90}$ + ризобіфіт	129,50	4,88	0,79
$P_{60}K_{90}$ + поліміксобактерин	129,10	4,89	0,79
$P_{60}K_{90}$ + ризобіфіт + поліміксобактерин	133,52	4,64	0,80
$N_{60}P_{60}K_{90}$ + ризобіфіт + поліміксобактерин	152,38	4,00	0,79

Вміст перетравного протеїну в 1 к. од. на всіх варіантах досліду був вищим від норми (110,84–151,65 г). Найменшим цей показник був на контрольному варіанті без добрив. На всіх варіантах удобрення відзначено зростання цього показника.

Максимальний вміст перетравного протеїну зафіксовано в кормі травостою, удобреного повним мінеральним добривом із застосуванням біопрепаратів (152,38 г в 1 к. од.).

Рівень протеїнового відношення у кормі має важливе значення, оскільки характеризує перетравність кормів. При оптимумі воно має становити 1 : 6–8, коли на одну частину перетравного протеїну припадає 6–8 частин суми перетравних клітковини, БЕР і жиру, помноженого на 2,25. Протеїнове співвідношення, близьке до оптимального, було на контролі – 5,71, а застосування удобрення сприяло його звуженню. Найнижчим цей показник був на травостої, удобреному повним мінеральним удобренням та із використанням азотфіксуючого та фосформобілізуючого препаратів, коли на одну частину перетравного протеїну припадало 4,0 частини інших органічних перетравних речовин.

**Висновки.** На всіх варіантах удобрення бобово-злакового травостою спостерігали зростання вмісту сирого протеїну, білка і жиру у сухій масі корму, а відсоток клітковини і БЕР знизився.

Найвищі якісні показники корму відзначено при поєднанні іннокуляції насіння бобових трав ризобіотом і поліміксобактерином з повним мінеральним удобренням.

Забезпеченість кормової одиниці перетравним протеїном виявилася високою на всіх варіантах досліду і навіть дещо перевищувала норму (115,93–152,38 г). Найменшим цей показник був на контрольному варіанті без добрив. На всіх варіантах удобрення відзначено зростання цього показника.

Максимальний вміст перетравного протеїну зафіксовано на варіанті з повним мінеральним удобренням і застосуванням біопрепаратів.

### **Список використаної літератури**

1. Луківництво в теорії і в практиці / Я. І. Машак, І. Д. Мізерник, Т. Б. Нагірняк, О. М. Слобода. – Львів : Сполом, 2005. – 295 с.
2. Кулаков В. А. Содержание органических и минеральных веществ в корме пастбищ разного ботанического состава в зависимости от системы удобрения / В. А. Кулаков // Адаптивное кормопроизводство. – 2016. – № 4. – С. 42–52.

3. Моторин А. С. Урожайность и качество сена многолетних трав на торфяных почвах Северного Зауралья / А. С. Моторин // Вестник Государственного аграрного университета Северного Зауралья. – 2014. - № 2 (25). – С. 77–82.
4. Галеев Р. Ф. Влияние бобового компонента и минеральных удобрений на повышение содержания белка в растениях кормовых севооборотов / Р. Ф. Галеев, О. Н. Шашкова, М. В. Бекасова // Адаптивное кормопроизводство. – 2015. – № 4. – С. 45–51.
5. Василенко Р. Н. Формирование многолетних агроценозов на малопродуктивных землях Украины / Р. Н. Василенко, С. В. Яворский // Кормопроизводство. – 2015. – № 3. – С. 16–20.
6. Влияние минеральных удобрений на минеральный состав лугового травостоя / У. Х. Альмишев, Б. Р. Ирмулатов, Ж. О. Кожанов, Ш. М. Молдахметов // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2012. – № 4 (8). – С. 34–36.
7. Харкевич Л. П. Влияние минеральных удобрений и дискования на продуктивность многолетних трав и качество урожая / Л. П. Харкевич, Л. П. Кротова // Кормопроизводство. – 2010. – № 3. – С. 17–19.
8. Кшникаткин С. А. Продуктивность многолетних травосмесей в зависимости от минерального питания / С. А. Кшникаткин // Инновационные технологии в АПК: теория и практика : сб. ст. III Всерос. науч.-практ. конф., Пенза, 26–27 марта 2015 г. – Пенза, 2015. – С. 85–89.
9. Машак Я. І. Підвищення продуктивності та якості зеленої маси сіяних трав / Я. І. Машак, М. В. Люшняк // Передгірне та гірське землеробство і тваринництво : міжвід. темат. наук. зб. – 2009. – Вип. 51 (1). – 109–113.
10. Бадамшина Е. Ю. Влияние минеральных удобрений на урожайность и качество сена бобово-злакового агрофитоценоза / Е. Ю. Бадамшина // Аграрный вестник Урала. – 2012. – № 1 (93). – С. 13–15.
11. Кургак В. Г. Лучні агрофітоценози / В. Г. Кургак. – К. : ДІА, 2010. – 374 с.
12. Панахид Г. Я. Вплив азотного удобрення та особливостей формування лучних трав на вміст сирого протеїну в кормі довготривалого фітоценозу / Г. Я. Панахид // Корми і кормовиробництво : міжвід. темат. наук. зб. – 2010. – Вип. 66. – С. 253–257.



13. Екобіологічні й агротехнічні основи створення та використання трав'янистих фітоценозів / М. Т. Ярмолюк, У. О. Коцяш, А. М. Демчишин, Н. Б. Демчишин. – Львів : ПАІС, 2010. – 232 с.

14. Ярмолюк М. Т. Агроєкологічні основи створення і використання культурних пасовищ у західному регіоні України / М. Т. Ярмолюк. – Оброшино : [Б. в.], 2001. – 247 с.

15. Еремін Д. И. Бактериальная микрофлора и её роль в почвообразовательном процессе (аналитический обзор) / Д. И. Еремін, О. Н. Попова // Вестник Государственного аграрного университета Северного Зауралья. – 2016. – № 2 (33). – С. 12–19.

16. Безуглий М. Д. Сучасні біотехнології у рослинництві / М. Д. Безуглий // Вісник аграрної науки. – 2009. – № 9. – С. 5–7.

17. Моргун В. Бактеризація посівного матеріалу бобових / В. Моргун, С. Коць // Пропозиція. – 2007. – № 2. – С. 40–41.

18. Коваленко Т. М. Мікробне угруповання ґрунту за різних систем удобрення конюшини / Т. М. Коваленко, О. В. Шерстобоева // Агроєкологічний журнал. – 2009. – № 4. – С. 49–51.

19. Степанова Г. В. Биотехнология сопряженной селекции люцерны на повышение адаптивной способности / Г. В. Степанова, В. Н. Золотарев // Адаптивное кормопроизводство. – 2015. – № 1. – С. 28–38.

20. Влияние биопрепаратов и минеральных удобрений на урожайность и качество многолетних трав / Н. С. Алметов [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – № 8. – С. 21–25.

21. Лабынцев А. В. Качество люцерны и многолетней травосмеси в зависимости от применяемых удобрений и способов обработки почвы / А. В. Лабынцев, О. А. Целуйко, В. И. Медведева // Зерновое хозяйство России. – 2012. – № 6. – С. 37–42.

22. Бабич А. О. Травосумішки і якість корму / А. О. Бабич, К. П. Ковтун, О. В. Дєдов // Корми і кормовиробництво : міжвід. темат. наук. зб. – 1994. – Вип. 38. – С. 52–55.

23. Сидорук Г. П. Порівняльна оцінка впливу способів удобрення та режимів використання на поживність сінокісного корму бобово-злакової травосумішки / Г. П. Сидорук // Корми і кормовиробництво : міжвід. темат. наук. зб. – 2012. – Вип. 73. – С. 185–188.

24. Формування продуктивності люцерни посівної при різних способах удобрення та інокуляції в умовах Лісостепу Правобережного / К. П. Ковтун [та ін.] // Корми і кормовиробництво : міжвід. темат. наук. зб. – 2013. – Вип. 76. – С. 188–193.

25. Ковтун К. П. Вплив бактеріальних препаратів на якість корму бобово-злакових травосумішок / К. П. Ковтун, Ю. А. Векленко

// Корми і кормовиробництво : міжвід. темат. наук. зб. – 2006. – Вип. 58. – С. 39–44.

26. Дробышева Л. В. Селекция различных видов бобовых трав на повышение эффективности симбиоза / Л. В. Дробышева, Г. П. Зятчина // Адаптивное кормопроизводство. – 2016. – № 3. – С. 94–108.

27. Кузьмина А. В. Продуктивность бобово-злакового травостоя при сенокосном использовании в условиях Центральной Якутии / А. В. Кузьмина // Кормопроизводство. – 2014. – № 4. – С. 34–38.

28. Цоциева В. П. Динамика накопления сухого вещества и урожайность посевов клевера в зависимости от штамма клубеньковых бактерий / В. П. Цоциева, Л. Ж. Басиева, А. Х. Козырев // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2015. – Т. 52, № 4. – С. 57–62.

29. Ковтун К. П. Продуктивність корму з лядвенцю рогатого залежно від удобрення та інокуляції / К. П. Ковтун, Ю. А. Векленко // Корми і кормовиробництво : міжвід. темат. наук. зб. – 2007. – Вип. 59. – С. 77–81.

30. Вплив позакореневого підживлення та інокуляції на формування видового складу козлятника східного в одновидових та сумісних посівах / К. П. Ковтун, Ю. А. Векленко, М. А. Онищенко, Т. П. Самохвал // Корми і кормовиробництво : міжвід. темат. наук. зб. – 2012. – Вип. 72. – С. 130–134.

31. Шевчук Р. В. Вплив окремих агротехнічних і біологічних факторів на кормову продуктивність та якість бобово-злакового травостою / Р. В. Шевчук // Збірник наукових праць ННЦ „Інститут землеробства УААН”. – 2007. – Вип. 3/4. – С. 116–120.

32. Мойсеєнко В. І. Продуктивність багаторічних трав та їх сумішок при вирощуванні на сіно / В. І. Мойсеєнко, Д. І. Шуль // Корми і кормовиробництво : респ. міжвід. темат. наук. зб. – 1983. – Вип. 16. – С. 36–38.

33. Лук'янець О. П. Вплив видового складу лучних травостоїв на якість корму / О. П. Лук'янець // Зб. наук. пр. ННЦ “Інститут землеробства УААН”. – 2009. – № 1/2. – С. 176–180.

34. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Колос, 1979. – 416 с.

35. Методика проведення дослідів з кормовиробництва і годівлі тварин / [під ред. А. О. Бабича]. – Вид. 2-ге, допов. – К. : Аграрна наука, 1998. – 80 с.

Отримано 04.04.2017