

УДК 633.2 : 636.08 (477.41/.42)

В. В. Мойсієнко

Д. С.-Г. Н.

Житомирський національний агроекологічний університет

НАУКОВІ ОСНОВИ ВИРОБНИЦТВА ЯКІСНИХ КОРМІВ ТА ЕФЕКТИВНОГО ВИКОРИСТАННЯ ЛУКОПАСОВИЩНИХ УГДЬ В УМОВАХ ПОЛІССЯ УКРАЇНИ

Викладені результати багаторічних наукових досліджень з багаторічними та однорічними травами в одновидових посівах й сумішках, проміжними культурами, кукурудзою на силос, буряками кормовими щодо підвищення їх кормової продуктивності, виробництва кормів і кормового білка. Встановлено, що виробництво якісних трав'яних кормів значною мірою залежить від видового складу кормових культур, удобрення, оптимальної фази вегетації рослин, застосування органічної маси рослин – соломи, зелених добрив, гною тощо. Ці фактори, залежно від агрокліматичних умов вирощування, сприяють забезпеченню 6–12 т/га сухої речовини, 5–11 т/га кормових одиниць та від 0,8 до 1,7 т/га перетравного протеїну за високої якості кормової одиниці. Використання капустяних культур у післяжнивних посівах підвищує продуктивність кормового гектара на 36,3–37,8 % за виходом кормових одиниць до основної культури поля – озимого жита на зерно – і дає змогу поліпшити організацію зеленого конвеєра для тварин.

Ключові слова: кормова сівозна, багаторічні та однорічні трави, травосумішки, проміжні культури, удобрення, якість кормів.

Постановка проблеми

В умовах відродження тваринництва та необхідності ліквідації дефіциту кормового білка, який в Україні складає близько 1,9 млн т, важливе місце відводиться пошуку шляхів виробництва високобілкових кормів. У зв'язку з цим, важливого значення набуває наукове обґрунтування і розробка моделей ефективного використання польового і лучного кормовиробництва, а саме: підвищення продуктивності кормового поля за рахунок покращання структури посівів кормових культур та впровадження кормових сівозмін, застосування енергозберігаючих технологій вирощування кормових культур, ефективного використання органічних і мінеральних добрив, насичення кормових посівів високобілковими культурами, підвищення продуктивності лучних агрофітоценозів і пасовищних травостоїв тощо. Актуальності набувають наукові дослідження, спрямовані на вивчення агроекологічних наукових основ створення високопродуктивних кормових агрофітоценозів на орних землях і луках.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Важливого значення в умовах Полісся має вирощування багаторічних і однорічних культур у кормових та польових сівозмінах Полісся, оскільки вони були й залишаються організаційною і агротехнічною основою системи землеробства. Підбір видового та сортового складу травостоїв, удосконалення елементів технології вирощування багаторічних трав сприяють забезпеченню 6–14 т/га сухої речовини, 5–11 т/га кормових одиниць та від 0,8 до 1,7 т/га перетравного протеїну за високої якості кормової одиниці [3, 6, 8, 10].

Із бобових однорічних трав найбільш поширені вика яра, люпин кормовий, соя, горох польовий (пелюшка). Залежно від ґрунтово-кліматичних умов у господарстві, зазвичай, культивують кілька видів трав. Їх вирощують, переважно, в бобово-злакових травосумішах, що сприяє підвищенню врожайності та якості корму. Використовують на сіно, зелений корм, а також для приготування сінажу й силосу. Навіть за невисокої урожайності зеленої маси (160–180 ц/га) бобові трави економічно вигідні, тому що собівартість їх нижча, ніж зернофуражних культур (ячменю й кукурудзи) у 1,6–2,8 раза. Це зумовлено тим, що затрати сукупної енергії на вирощування однорічних бобових трав становлять 10–12 тис. МДж/га, а ячменю – 16–18, кукурудзи на зерно – 30–35 тис. МДж/га і більше [2, 4, 5, 10].

Збільшення виробництва сої в умовах Полісся набуває особливого значення при вирішенні завдання біологізації землеробства та інтенсифікації тваринництва, для чого потрібні високоякісні білкові корми. Надійним шляхом одержання високоякісних, екологічно безпечних продуктів харчування з насіння сої, та зниження собівартості продукції є впровадження у виробництво таких технологій вирощування, які б передбачали високо інтенсивне функціонування

симбіотичної системи, фіксацію атмосферного азоту, обмежене застосування пестицидів та мінеральних добрив [7, 9].

За даними вітчизняних та зарубіжних науковців, насичення кормової сівозміни проміжними культурами підвищує її продуктивність на 7–8 %, а в зоні достатнього зволоження – на 12–15 %.

На основі багаторічних спостережень встановлена залежність формування продуктивності кукурудзи на силос від погодних умов вегетаційного періоду, що дає змогу прогнозувати її урожайність. Для післяукісних посівів кукурудзи у кормовій сівозміні Полісся на кожні 3–4 роки випадає один посушливий рік, що призводить до зменшення урожайності на 72,9–84,8 ц/га. У фазі молочно-воскової стиглості кукурудза забезпечила вихід 39,9–40,7 т/га зеленої маси, 10,8–11,0 т/га кормових одиниць, 9,6–9,8 ц сирого протеїну, 110,0–112,3 тис. МДж обмінної енергії [4].

Дослідженнями А. В. Боговіна виявлено, що топоєкологічний аналіз лукопасовищних угідь і особливостей росту та розвитку на них багаторічних трав і формування фітоценозів дають змогу не тільки істотно уточнити сучасні стратегічні напрями у селекційній, насінницькій роботі та розробці технологій щодо ефективного використання названих угідь, а й зробити певні прогнозні висновки відносно їхнього удосконалення на майбутнє в контексті зміни клімату, зокрема його потепління [1].

В умовах переходу до ринкової економіки і при слабкому ресурсному забезпеченні АПК кормовиробництво на сіножатях і пасовищах повинно базуватися, у першу чергу, на угіддях, поліпшення яких потребує мінімальних затрат і дає максимальну віддачу.

Мета, завдання та методика досліджень

Багаторічні експериментальні дослідження з різним видовим і сортовим складом кормових культур, зокрема багаторічних та однорічних трав, проводилися нами в умовах дослідного поля ЖНАЕУ як у стаціонарах кормової та польової сівозмін, так і окремих дослідах впродовж 1985–2014 рр.

Результати досліджень

У наших дослідах можна виділити дві ланки кормової сівозміни, які у невеликих сільськогосподарських підприємствах зони Полісся можуть бути короткою ротацією. Перша – трипільна трав'яна ланка: 1 – вико-вівсяна сумішка з підсівом багаторічних трав, 2 – багаторічні трави 1 року використання, 3 – багаторічні трави 2 року використання. Друга – чотирипільна трав'яно-зерно-просапна або плодозмінна: 1 – озиме жито на зелений корм + кукурудза на силос (післяукісно), 2 – люпин на зелений корм, 3 – озиме жито на зерно + капустяні (післяжнивно), 4 – буряки кормові (табл.1).

Нами виявлено, що трипільна трав'яна ланка кормової сівозміни забезпечила збір зеленої маси у середньому 39,76–40,26 т, сухої речовини – 7,66–7,75 т,

кормових одиниць – 7,15–7,24 т, сирого протеїну – 1,19–1,20 т. Якість зелених кормів висока – 118,4 г перетравного протеїну у кормовій одиниці. Вихід обмінної енергії становить 79,5–80,5 ГДж/га. Продуктивність одного гектара плодозмінної ланки сівозміни за виходом сухої речовини перевищує травопільну на 1,26–1,38 т (рис. 1). Окрім зелених кормів та сіна, вона забезпечує за органічної системи удобрення вихід 51,41 т коренеплодів, 3,5 т зерна озимого жита та 4,96 т/га соломи.

В агроекологічних умовах кормової сівозміни Полісся України вико-вівсяна сумішка забезпечила у середньому за 11 років досліджень на органо-мінеральному фоні добрив 294,4 ц/га, а на органічному фоні – 297,3 ц/га зеленої маси, що відповідає 53,0–53,5 ц кормових одиниць та 6,48–6,54 ц перетравного протеїну з гектара. Визначені рівняння регресії дають змогу прогнозувати урожайність вико-вівсяної сумішки залежно від кількості опадів та ГТК. Урожайність цієї сумішки тісно й позитивно залежить від кількості опадів за вегетацію ($r = 0,78$). Ця залежність проявляється у 62-х випадках із 100 ($R^2 = 0,62$). Кількісний приріст урожайності вико-вівсяної сумішки можна визначити за рівнянням регресії $y = 1,677x + 29,979$. Найбільша множинна залежність між рівнем урожайності зеленої маси вико-вівсяної сумішки та елементами погоди була під час повного цвітіння вики: $y = 1424,96 + 9,44x_1$.

Проміжні посіви є не тільки джерелом одержання додаткової кількості кормів, а й мають важливе агротехнічне значення для підвищення продуктивності сівозміни в цілому. Аналіз продуктивності кормових культур у проміжних посівах дає змогу встановити ефективність кормового гектара сівозміни. Розрахунки свідчать, що жито озиме на зеленому кормі з післяжнивним посівом кукурудзи на силос забезпечують урожай зеленої маси 65,42 т/га за органо-мінеральної системи удобрення та 64,66 т/га – за органічної системи. За цим показником озимі проміжні посіви жита підвищують продуктивність кормового гектара на 37,8–38,4 %. Збір сухої речовини становив, відповідно, 14,82–14,64 т/га. Вихід кормових одиниць склав 15,97–16,17 т з гектара. Кожен кормовий гектар такого поєднання культур сприяє одержанню 15,6–15,7 ц сирого протеїну та 10,8–10,9 ц перетравного протеїну.

Використання капустияних культур (ріпак ярий, редька олійна) у післяжнивних посівах також підвищує продуктивність кормового гектара на 36,3–37,8 % за виходом кормових одиниць до основної культури поля – озимого жита на зерно. Окрім цього, один гектар сівозміни при цьому забезпечує збір 34,7–35,0 ц зерна та 49,6–46,3 ц соломи. Загальний вихід сухої речовини становить 93,3–94,0 ц, сирого протеїну, відповідно, 9,6 ц з гектара.

Таблиця 1. Продуктивність семипільної кормової сівозміни Полісся залежно від органо-мінеральної системи удобрення (з урахуванням побічної продукції), середнє за 1989–1999 рр.

№ з/п	Культура	Продуктивність сівозміни, т/га				Обмінна енергія, ГДж/га	Перетравного протеїну в кормовій одиниці, г
		зелена маса	суха речовина	кормові одиниці	сирий протеїн		
1.	Вико-вівсяна сумішка з підсівом трав	29,44	5,53	5,30	0,88	58,9	120,8
2.	Конюшина + тимофіївка 1-го року	57,18	10,69	10,29	1,71	114,4	116,7
3.	Конюшина + тимофіївка 2-го року	34,16	7,04	6,14	1,02	68,3	117,3
4.	Жито озиме на зелений корм + кукурудза на силос	18,04	3,31	3,43	0,49	36,1	116,6
		40,69	9,64	10,98	0,98	112,3	59,1
5.	Люпин кормовий	43,62	5,93	7,85	2,14	94,2	188,5
6.	Жито озиме на зерно: <u>зерно</u> солома + капустияні (ріпак ярий, редька олійна)	<u>3,47</u>	7,02	4,70	0,54	60,7	59,6
		4,96					
7.	Буряки кормові: <u>корені</u> листя	<u>49,37</u>	7,75	6,91	0,64	85,4	63,7
		11,15					
Середнє з 1 га		36,75	8,38	8,18	1,25	92,6	110,1

Урожайність буряків кормових у сівозміні становить у середньому 49,4 т/га за органо-мінеральної і 51,4 т/га за органічної систем удобрення. Максимальна урожайність коренеплодів – 53,4–78,8 т/га (органомінеральна система удобрення) та 49,7–81,9 т/га (органічна система) – одержана в агроекологічних умовах 1989–1991, 1993, 1996, 1999 роках. Вміст цукру у сухій речовині коренів становить, незалежно від системи удобрення, 48,9–49,9 %, крохмалю – 2,63–2,99 %, каротину – 33 мг/кг сухої речовини. Вміст сирієї клітковини у коренеплодах – 11,83–12,07 % сухої речовини, у гичці, відповідно – 17,04–19,47 %. При внесенні органічних добрив відмічено більший вміст в коренеплодах протеїну – 8,02 % проти 6,85 % при внесенні органо-мінеральних добрив. Вміст мінеральних солей за обох систем удобрення знаходився приблизно на однаковому рівні. Відношення кальцію до фосфору становило

0,79–0,81. Завдяки значному вмісту калію в коренях відношення його до суми кальцію та магнію високе і складало 5,77 за органо-мінеральної системи удобрення і 6,85 – при органічному удобренні буряків.

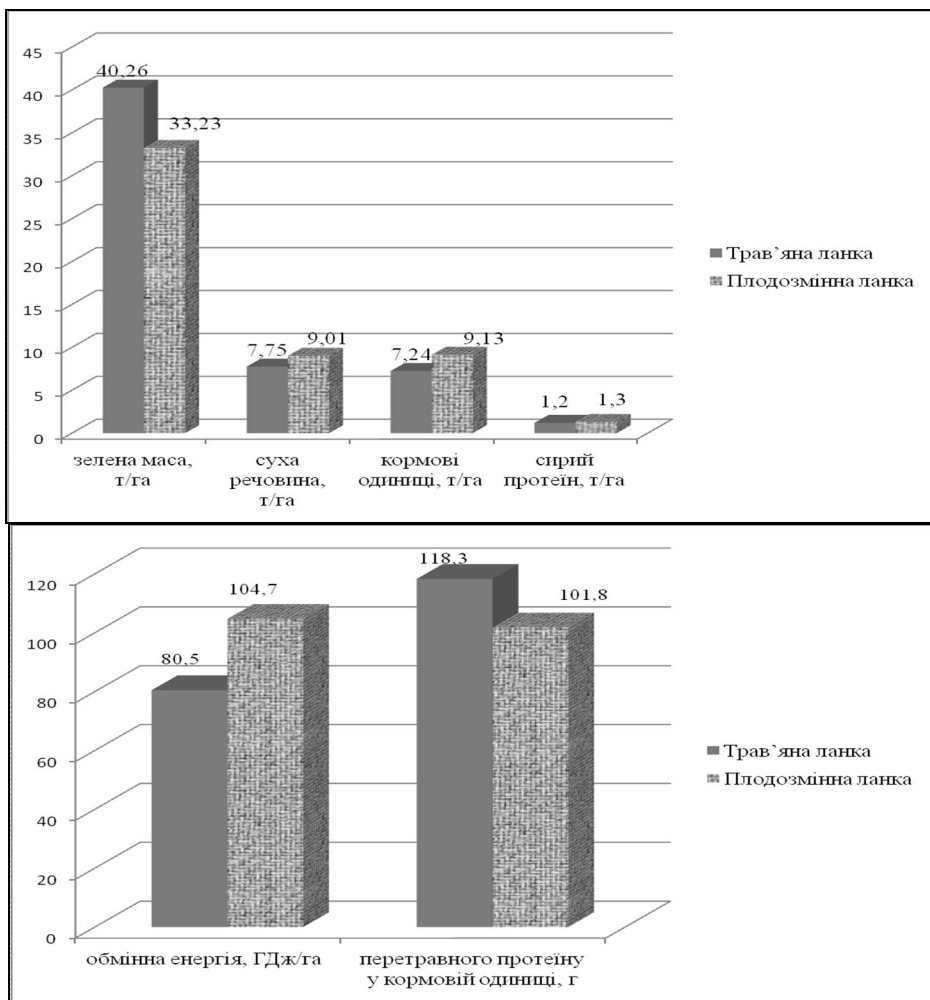


Рис. 1. Продуктивність одного кормового гектара трав'яної та плодозмінної ланки кормової сівозміни Полісся, середнє за 1989–1999 рр.

Наукові дослідження, проведені у 8-пільній польовій сівозміні впродовж 2008–2014 рр., свідчать, що внесення помірних та високих норм мінеральних добрив на фоні гною (5,0 т/га на 1 га сівозмінної площі) забезпечує достовірну прибавку урожаю зеленої маси пелюшко-вівсяної сумішки і становить відносно до контролю (без добрив) при оранці 114,0–116,6 ц/га, дискуванні на 10–12 см –

118,7–137,4 ц/га, при різноглибинному обробітку – 105,4–110,1 ц/га, а плоскорізнному обробітку – 121,9–144,7 ц/га. Вихід кормових одиниць, незалежно від обробітку ґрунту та удобрення, становить 52,2–59,1 ц/га, перетравного протеїну – 7,49–8,49 ц/га.

Нашими дослідженнями також встановлено, що в умовах Полісся Житомирщини на лучних і сірих лісових ґрунтах за рахунок добору ранньостиглих сортів сої можна одержувати від 224,6 до 280,0 ц/га зеленої маси, 20–25 ц/га насіння. Самий високий вихід кормових одиниць відмічено у сорту Київська 27 – 62,6 ц/га та Жемчужина – 58,5 ц/га. Вміст перетравного протеїну в сухій речовині при цьому становив від 3,27 до 4,12 %, що відповідає 9,1–9,9 ц/га. Забезпеченість кормової одиниці перетравним протеїном у всіх сортів висока і знаходиться у період повного формування бобів у межах від 147 до 196,8 г.

Важливою умовою довготривалості використання створених трав'яних фітоценозів у зоні Полісся є включення до них довгорічних видів: бобових – лядвенець рогатий, конюшина повзуча, люцерна посівна; злакових – костриця очеретяна, стоколос безостий та ін. Склад травосумішок слід диференціювати залежно від ґрунтових умов та напрямку використання.

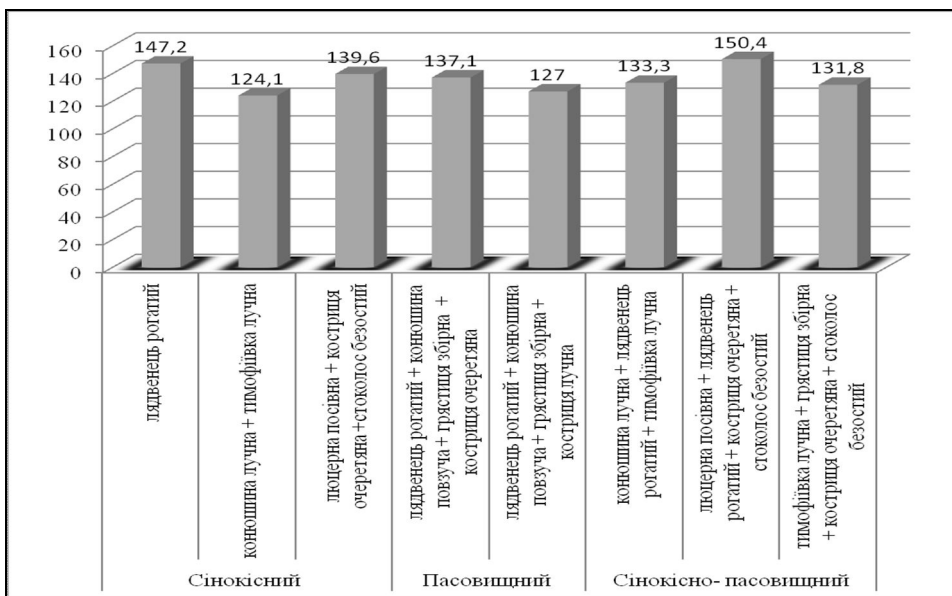


Рис. 2. Забезпеченість кормової одиниці перетравним протеїном залежно від режиму використання бобово-злакових травосумішок, г

Найбільш ефективним способом використання травостою є комбінований сінокісно-пасовищний: перший укіс збирають на сіно і отава – на випас, що підвищує використання пасовищного корму до 90–95 % і продуктивність

кормового гектара понад 50 ц/га кормових одиниць. Шляхом підбору трав можна моделювати хімічний склад травостою, зокрема, за вмістом протеїну. Більш продуктивною виявилася сумішка сінокоісно-пасовищного використання (конюшина лучна + лядвенець рогатий + тимофіївка лучна), яка забезпечила 8,4 т/га кормових одиниць та 1,12 т/га перетравного протеїну при забезпеченості кормової одиниці перетравним протеїном на 133,3 г. Найвища якість кормової одиниці – 150,4 г у сумішки: люцерна посівна + лядвенець рогатий + костриця очеретяна + стоколос безостий (рис. 2).

Урожайність природних сіножатей і пасовищ на більшості площ Полісся становить нині до 5 ц/га кормових одиниць. Такі травостої не в змозі забезпечити тварин повноцінним пасовищним кормом впродовж вегетаційного періоду. Тому продуктивність таких угідь слід покращувати шляхом докорінного і поверхневого поліпшення, особливо у зоні радіоактивного забруднення. Найбільш ефективним заходом, що знижує перехід радіонуклідів в травостої, є докорінне поліпшення із застосуванням підвищених доз калійних добрив і вапна та створення культурного травостою. Цей прийом з подальшим щорічним внесенням добрив під кожен укiс дає змогу впродовж 5 років після залуження одержувати корми з допустимим вмістом ^{137}Cs (табл. 2).

Таблиця 2. Активність ^{137}Cs у багаторічних травостоях залежно від щільності забруднення та способу поліпшення різних типів лук, 1999–2002 рр.

Тип луки	Способи поліпшення кормових угідь	Активність та кратність зниження ^{137}Cs у травостой луки до поліпшення та після нього, Бк/кг								
		1–5 Кі/км ²			5–10 Кі/км ²			10–15 Кі/км ²		
		до	після	кратність	до	після	кратність	до	після	кратність
Суходільні	поверхневе	154	123	1,25	186	144	1,29	227	162	1,40
	докорінне	162	65	2,49	194	78	2,48	258	102	2,53
Низинні	поверхневе	209	154	1,36	285	190	1,5	486	327	1,49
	докорінне	213	78	2,73	302	106	2,85	563	198	2,84
Заплавні	поверхневе	224	142	1,57	321	214	1,50	560	329	1,70
	докорінне	226	52	4,35	330	74	4,46	652	135	4,83

Кратність зниження надходження ^{137}Cs у сiяні трави внаслідок докорінного поліпшення на суходільній луці становила до 2,5 раза, низинній – 2,7–2,8 і заплавній – 4,3–4,8 раза порівняно з природним травостоєм. Травостій після залуження також можна використовувати для заготівлі кормів на зиму.

Поверхневе поліпшення природних угідь на всіх типах лук знижувало перехід у трави ^{137}Cs в 1,25–1,70 раза. Воно ефективне на кормових угіддях зі щільністю радіоактивного забруднення від 1 до 5 Кі/км² за ^{137}Cs і може бути

рекомендоване до застосування на всіх типах луків, оскільки вміст радіонуклідів у травах не перевищує допустимих рівнів.

Травостої кормових угідь різного видового складу за щільності забруднення до 10 Ки/км^2 (370 кБк/м^2) доцільно використовувати як на сіно, так і випас. За умови підвищеної забрудненості – до 555 кБк/м^2 і більше – вживати системний підхід при використанні травостоїв із проведенням певних прийомів зниження вмісту ^{137}Cs у ґрунті та кормових рослинах. За щільності забруднення дерново-підзолистих ґрунтів до 5 Ки/км^2 бобові трави та корми з них можна вирощувати без обмежень як в одновидових посівах, так і травосумішках. На кормових угіддях зі щільністю забруднення $5\text{--}10 \text{ Ки/км}^2$ бобові компоненти доцільно використовувати у травосумішках із злаковими травами.

Висновки та перспективи подальших досліджень

1. З метою одержання понад 80 ц кормових одиниць, 13,0 ц сирого протеїну з одного кормового гектара та підвищення родючості дерново-підзолистих ґрунтів слід впроваджувати у виробництво кормові сівозміни, насичені багаторічними травами та проміжними посівами. Поряд з традиційною органо-мінеральною системою удобрення кормових культур доцільно застосовувати органічну систему удобрення.

2. Для невеликих господарств різних форм власності використовувати трипільну трав'яну ланку або сівозміну з короткою ротацією, яка забезпечує збір понад 70 ц/га кормових одиниць: 1 – вико-вівсяна сумішка з підсівом багаторічних трав, 2 – багаторічні трави першого року використання, 3 – багаторічні трави другого року використання; сівозміна з короткою ротацією (чотирипільна трав'яно-зерно-просапна або плодозмінна), що забезпечує понад 90 ц/га кормових одиниць: 1 – озиме жито на зелений корм + кукурудза на силос, 2 – люпин на зелений корм, 3 – озиме жито на зерно + капустияні (післяжнивні), 4 – кормові буряки.

3. Шляхом підбору видового складу трав можна моделювати хімічний склад травостою, зокрема за вмістом протеїну, а також створювати екологічно безпечний травостій на забрудненій території.

4. Внесення помірних та високих норм мінеральних добрив забезпечує достовірну прибавку урожаю зеленої маси пелюшко-вівсяної сумішки й створює можливість використання її та інших однорічних трав у проміжних посівах зеленого конвеєра.

В умовах Полісся, за рахунок добору ранньостиглих сортів сої, можна одержувати від 224,6 до 280,0 ц/га зеленої маси та 20–25 ц/га насіння.

Перспективи подальших досліджень – це удосконалення і розроблення зональних технологій вирощування багаторічних травостоїв та випробовування нових сортів у різних агроекологічних умовах, різностороннє вивчення сучасних гібридів кукурудзи та сортів буряків кормових в агроекологічних умовах

Полісся, вивчення закономірностей формування урожаю нових сортів люпину кормового, сої, пелюшки, адаптованих до вирощування в умовах українського Полісся.

Література

1. *Боговін А. В.* Підвищення ефективності використання лукопасовищних угідь за потепління клімату / *А. В. Боговін* // Збірник наук. пр. ННЦ «Інститут землеробства УААН» / ред. кол. : *В. Ф. Сайко* (відп. ред.). – 2008. – Спецвипуск. – С. 33–41.
 2. *Кургак В. Г.* Вирощування кормових культур у системі зеленого конвеєра за органічного виробництва / *В. Г. Кургак, Я. С. Цимбал, Л. П. Якименко* // Зб. наук. пр. Нац. наук. центру "Інститут землеробства НААН". – 2014. – Вип. 1/2. – С. 116–125.
 3. *Мойсієнко В.* Наукове обґрунтування шляхів підвищення кормової продуктивності та довголіття багаторічних травостоїв / *В. Мойсієнко* // Вісн. ЖНАЕУ. – 2011. – № 1. – С. 35–57.
 4. *Мойсієнко В. В.* Пріоритетність та шляхи підвищення продуктивності зернової та силосної кукурудзи / *В. В. Мойсієнко* // Вісн. ЖНАЕУ. – 2015. – № 1 (47), т. 1. – С. 190–203.
 5. *Мойсієнко В. В.* Наукові здобутки та перспективи вирощування люпину кормового в Україні / *В. В. Мойсієнко, В. З. Панчишин* // Вісн. ЖНАЕУ. – 2014. – № 2 (42), т. 1. – С. 112–125.
 6. *Мойсієнко В. В.* Рослинні білковмісні корми Полісся / *В. В. Мойсієнко* // Тваринництво України. – 2007. – № 11. – С. 31–33.
 7. *Мойсієнко В. В.* Агроекономічне обґрунтування ролі сої у вирішенні проблеми рослинного білка в Україні / *В. В. Мойсієнко, В. Г. Дідора* // Вісн. ЖНАЕУ. – 2010. – № 1. – С. 153–166.
 8. *Мойсієнко В.* Біоенергетична продуктивність кормової сівозміни Полісся / *В. В. Мойсієнко* // Вісн. ДАУ. – 2007. – № 1. – С. 83–93.
 9. *Петриченко В. Ф.* Наукові основи виробництва та використання сої у тваринництві / *В. Ф. Петриченко* // Корми і кормовиробництво. – 2012. – № 71. – С. 3–11.
 10. *Ратошнюк В.* Продуктивність пелюшки у змішаних посівах з підтримуючими культурами / *В. І. Ратошнюк, І. Ю. Ратошнюк, І. М. Ратошнюк* // Вісн. ДАУ. – 2005. – № 1. – С. 88–93.
-