

УДК 633.2/633.3 : 574.4 (477.41/.42)

© 2008

В. В. Мойсієнко, доктор сільськогосподарських наук

ДВНЗ «Державний агроєкологічний університет»

БІОЕНЕРГЕТИЧНА ПРОДУКТИВНІСТЬ ТРАВ'ЯНОЇ ЛАНКИ КОРМОВОЇ СІВОЗМІНИ ПОЛІССЯ

Наведені результати багаторічних польових досліджень з біоенергетичної оцінки трав'яної ланки кормової сівозміни і надходження рослинного білка за рахунок сумішок: вико-вівсяної та конюшини лучної з тимофіївкою лучною.

Збільшення виробництва тваринницької продукції є однією із ключових проблем в агропромисловому виробництві України. У цьому контексті особливого значення набуває розвиток молочного і м'ясного скотарства, яке забезпечує продовольчий ринок дієтичними продуктами харчування і

знаходиться у прямій залежності від використання повноцінних кормів, близько 90% яких одержують на орних землях. Особливого значення набуває конвеєрне виробництво зелених кормів на орних землях у великотоварних господарствах, яке організується впродовж вегетаційного періоду 180-200 днів за рахунок багаторічних, однорічних трав та їх сумішок. Науково-дослідними і сільськогосподарськими закладами встановлено, що забезпечення сільськогосподарських тварин кормами з розрахунку 35-40 ц к. од. на умовну голову дасть змогу підвищити виробництво тваринницької продукції на 20-30 відсотків [1,7,8,10 та ін.]. Для успішного виконання цього завдання необхідно в першу чергу підвищити продуктивність землі під кормовими культурами за рахунок покращання структури посівних кормових площ, провадження енергозберігаючих технологій вирощування, ефективного застосування добрив, насичення кормових посівів енергетичними і високобілковими культурами. Підвищення продуктивності тварин значною мірою залежить від концентрації енергії та поживних речовин в одиниці сухої маси кормів.

У сучасний період за рахунок рослинництва забезпечується більше 90% загальної калорійності їжі і близько 80% білка, а також 93-96% потреби в кормах і 95-98% в кормовому білку. Близько 80% біомаси рослин беруть участь у формуванні родючості ґрунтів [3].

На основі наукового обґрунтування у Поліссі формується блоковий підхід до побудови системи виробництва кормів. Перший блок – це культури озимого клину та багаторічні трави для раннього використання й заготівлі кормів на зиму, другий – ярі, посіяні в найбільш ранні строки та у змішаних посівах. Важливе значення мають пізні силосні культури, зокрема кукурудза в одновидових та ущільнених посівах [13, 14].

Зона Полісся України характеризується достатньою кількістю опадів і великою різноманітністю ґрунтів, які в основному характеризуються низькою природною родючістю, що значною мірою впливає на урожайність деяких сільськогосподарських культур. Найбільш продуктивними кормовими культурами для цієї зони є багаторічні і однорічні трави. Продуктивність їх значно залежить від терміну і фази збирання. Недотримання оптимальних строків збирання кормових культур у даній зоні призводить до значних втрат поживних речовин в кормі і погіршення якості корму.

Важливого значення має впровадження кормових сівозмін, оскільки вони були і залишаються організаційною і агротехнічною основою системи землеробства. На це вказують такі вчені, як Бойко П.І. [6], Шувар І.А. [15], Бабич А.О. [3,4,5], Зінченко О.І. [8], Ковбасюк П. [9] та інші.

У системі сівозмін проходить більш раціональне використання ґрунтової вологи і елементів живлення, значною мірою знижується негативна дія посухи і ґрунтової ерозії. Сівозміни служать основою для побудови системи обробітку ґрунту і ефективного використання органічних і мінеральних добрив, а також для інтегрованої системи захисту рослин [2, 11, 12]. Ігнорування сівозмін, врешті-решт, призвело до сильного забур'янення полів як однорічними, так і багаторічним бур'янами. Сівозміни з довгою ротацією виправдовують себе і потрібні у великих господарствах, оскільки забезпечують повну маневреність у розміщенні культур залежно від ґрунтово-ландшафтних чинників, повніше використовують біокліматичний потенціал місцевості, а також сприяють збереженню і відтворенню родючості ґрунтів за невисоких витрат ресурсів.

У зв'язку з цим актуального значення набувають дослідження, спрямовані на вивчення біолого-екологічних основ створення високопродуктивних трав'яних агрофітоценозів на орних землях з метою одержання якісних та екологічно безпечних кормів.

Методика досліджень. Експериментальні польові і лабораторні дослідження з кормовими культурами проводились нами у трав'яній ланці кормової семипільної сівозміни (табл. 1). Ґрунти дослідних ділянок – дерново-підзолисті легкосуглинкові, на водно-льодовикових відкладах.

Продуктивність і якість багаторічних та однорічних трав у сумішках вивчали при двох системах удобрення: органічній – 20 т гною та органімінеральній – 10 т гною на гектар сівозмінної площі і еквівалентна кількість мінеральних добрив. Облікова площа ділянки – 50 м². Повторність триразова.

Результати досліджень. На основі багаторічних досліджень встановлено, що урожайність зеленої маси вико-вівсяної сумішки формується аж до повного цвітіння рослин. У фазі бутонізації вико-вівсяної сумішки вміст сухої речовини складає 16,0-16,2%, на початку цвітіння – 17,2-17,3%, масового цвітіння вики – 18,8%. Збір сухої речовини з гектара в цей період складав 5,53-5,56 т. Вихід кормових одиниць був рівнозначний за обох систем удобрення і становив 5,3-5,35 т/га (табл. 1).

Цей травостій забезпечував збір 0,88 т/га сирого та 0,65 т/га перетравного протеїну. Однак, якість кормової одиниці найвища у бутонізації рослин вики – 157,7-160,3 г перетравного протеїну.

Нами виявлено, що за сприятливих умов урожайність зеленої маси вико-вівсяної сумішки у період масового цвітіння у 1,5 разу вища, ніж у посушливі роки і становить понад 6 т к. од. з гектара. Сумісний посів вики ярої та вівса посівного сприяє збільшенню протеїну в кормі, оскільки час-

тину фіксованого з повітря азоту бобовий компонент передає злаковому. Найкращим терміном збирання сумішки на сіно є фаза цвітіння рослин, на зелений корм доцільно починати використання її у фазі бутонізації вики.

1. Біоенергетична продуктивність трав'яної ланки кормової сівозміни (у середньому за 1989-1999 рр.)

№ п/п	Культура, фаза росту і розвитку рослин	Удобрення	Продуктивність сівозміни, т/га				ОЕ, ГДж/га	Протеїну на кормову одиницю, г
			зелена маса	суха маса	кормові одиниці	сирий протеїн		
1.	Вико-вівсяна сумішка з підсівом багаторічних трав, цвітіння	ОМ*	29,44	5,53	5,30	0,88	58,9	120,8
		О*	29,73	5,56	5,35	0,89	59,5	121,5
2.	Конюшина + тимофіївка першого року використання (за два укоси), початок цвітіння	ОМ	57,18	10,69	10,29	1,71	114,4	116,7
		О	57,44	10,68	10,33	1,72	114,9	117,1
3.	Конюшина + тимофіївка другого року використання (за два укоси), цвітіння	ОМ	34,16	7,04	6,14	1,02	68,3	117,3
		О	32,12	6,74	5,78	0,96	64,2	116,7
Середнє з 1 га		ОМ	40,26	7,75	7,24	1,20	80,5	118,3
		О	39,76	7,66	7,15	1,19	79,5	118,4

Примітка: ОМ* – органо-мінеральна система удобрення; О* – органічна система

Аналіз хімічного складу зеленої маси вико-вівсяної сумішки засвідчує, що вміст клітковини найбільший на початку цвітіння рослин – 36,04-36,34%. Фаза вегетації значно впливає на А-вітамінну цінність кормових рослин. Найбільше каротину в сумішці спостерігається у фазі бутонізації – 207,1-216,0 мг/кг сухої речовини. Надалі незалежно від системи удобрення його вміст зменшується до 161,6-171,7 мг (початок цвітіння) та 135,8-139,4 мг/кг (повне цвітіння).

Мінеральний склад вико-вівсяної суміші свідчить про оптимальний та високий вміст поживних речовин в зеленому кормі. Сприятливі агроекологічні умови вирощування забезпечують високий вміст калію в рослинах, його кількість знижувалась лише в посушливі роки. На початку цвітіння

концентрація його становить 2,50-2,67%. Вміст кальцію також високий завдяки бобовому компоненту сумішки (1,00-1,21%). У нормі знаходиться магній. Сирої золи найбільше в період бутонізації та початку цвітіння рослин – 7,23-7,62%, що також свідчить про оптимальний вміст макро- і мікроелементів та характеризує повноцінність корму (табл. 2).

2. Мінеральний склад вико-вівсяної сумішки залежно від фази росту та системи удобрення, % (у середньому за 1989, 1991-1995, 1997-1999 рр.)

Фаза росту та розвитку	Сира зола	P	K	Ca	Mg	Ca : P	$\frac{K}{Ca + Mg}$
Органо-мінеральна							
Бутонізація	7,62	0,31	2,08	1,00	0,27	3,22	1,64
Початок цвітіння	7,52	0,34	2,67	1,21	0,24	3,56	1,84
Повне цвітіння	6,71	0,30	1,87	1,02	0,20	3,40	1,53
Органічна							
Бутонізація	7,23	0,32	2,18	1,02	0,27	3,19	1,69
Початок цвітіння	7,25	0,34	2,50	1,09	0,26	3,20	1,85
Повне цвітіння	7,04	0,32	2,16	0,99	0,20	3,09	1,81

НІР₀₅, % 0,96 0,02 0,57 0,18 0,03 0,47 0,36

Внаслідок проведених досліджень нами встановлено, що хімічний склад зеленої маси конюшини лучної з тимофіївкою лучною змінюється за фазами росту й розвитку. Так, в зеленій масі сумішки конюшини з тимофіївкою, зібраної у ранньому віці (бутонізація конюшини – вихід в трубку тимофіївки), міститься більше протеїну, каротину, а нерідко жиру і безазотистих екстрактивних речовин та менше важко перетравної клітковини порівняно з більш пізніми фазами росту рослин – масового цвітіння конюшини та колосіння тимофіївки.

В урожаї основного укосу першого року використання вміст сирого протеїну в сухій речовині знижувався від фази бутонізації до повного цвітіння з 15,8 до 13,23 % при органо-мінеральній системі та з 15,21 до 13,87% – при органічній системі удобрення, сирого жиру відповідно – з 3,46 до 2,85% і з 3,46 до 2,80% при збільшенні сирі клітковини з 30,6 до 32,93 та з 30,13 до 32,7%. Суттєвої різниці в хімічному складі трав залежно від системи удобрення не спостерігалось.

Травостій досліджуваної сумішки другого укосу (отава) першого року використання містив значно більше сирого протеїну та жиру порівняно з першим укосом. Так, у фазі бутонізації вміст протеїну в сухій речо-

вині зеленої маси збільшується на 5,05-5,17 %, на початку цвітіння рослин цей показник становить 3,23-4,75%, масового цвітіння – 3,12-4,24%, що свідчить про високу якість отави з багаторічних трав. Підтвердженням цього є також зниження вмісту клітковини в другому укосі. Так, у фазі бутонізації вона зменшувалася на 2,2-5,69% незалежно від удобрення, на початку цвітіння – на 3,09-3,53%, у фазі повного цвітіння – на 3,36-3,40%. Спостерігається аналогічна залежність щодо динаміки нагромадження органічних речовин в зеленій масі сумішки другого року використання. Однак, слід відмітити, що в цілому збільшується в обох укосах вміст сухої речовини, значно зменшується вміст сирого протеїну. Це пояснюється зміною ботанічного складу травостою, коли збільшується частка злакового компонента на третій рік життя.

Якість корму значною мірою визначається і його мінеральним складом. Загальна кількість цих речовин з ростом рослин зазвичай знижується, однак це зниження неоднакове для різних елементів. У сухій масі корму міститься значна кількість каротину: у першому укосі незалежно від удобрення та фаз росту і розвитку – 134,2-189,6 мг, у другому відповідно – 138,6-196,4 мг/кг.

Співвідношення калію до суми кальцію та магнію більш високе у першому укосі, з ростом рослин воно зменшується від 1,31 до 1,20 при органо-мінеральній системі удобрення і від 1,61 до 1,08 – при органічній системі; у другому укосі цей показник коливається від 0,76 до 0,96. Вміст кальцію в сумішці конюшини з тимофіївкою першого року використання від бутонізації до цвітіння збільшується, калію – знижується. Вміст фосфору та магнію у міру старіння рослин змінюється незначно. Відношення кальцію до фосфору в зеленій масі трав сумішки досить високе (4,10-5,57), оскільки травостій містить більше кальцію і менше фосфору, змінюється за укосами. Другий укос характеризується більш широким відношенням Са : Р, оскільки отава ніжніша і містить більше кальцію порівняно з першим укосом (табл. 3).

Збір кормових одиниць, сирого та перетравного протеїну в травостій сумішки першого року використання був значно вищим порівняно з травостоєм другого року використання і становив відповідно у фазі повного цвітіння – 10,7-10,83; 1,69-1,71; 1,14-1,2 т/га. На одну кормову одиницю у фазі бутонізації рослин припадало майже 140 г перетравного протеїну, на початку цвітіння – 116,7-117,1 г, у фазі повного цвітіння – до 105,3-112,7 г.

**3. Мінеральний склад сумішки конюшини з тимофійкою
першого року використання залежно від фази росту і
розвитку, укосу та системи удобрення, % (1989-1995 рр.)**

Фаза росту та розвитку		Укіс	P	K	Ca	Mg	Ca : P	$\frac{K}{Ca + Mg}$
Органо-мінеральна								
Бутонізація	1	0,29	2,30	1,46	0,29	5,03	1,31	
	2	0,34	1,69	1,78	0,29	5,23	0,82	
Початок цвітіння	1	0,27	2,09	1,36	0,19	5,04	1,35	
	2	0,34	1,56	1,75	0,29	5,15	0,76	
Повне цвітіння	1	0,30	2,01	1,40	0,27	4,67	1,20	
	2	0,30	1,81	1,67	0,22	5,57	0,96	
Органічна								
Бутонізація	1	0,30	2,50	1,23	0,32	4,10	1,61	
	2	0,36	1,67	1,76	0,25	4,89	0,83	
Початок цвітіння	1	0,27	2,20	1,38	0,24	5,11	1,37	
	2	0,36	1,54	1,73	0,27	4,81	0,77	
Повне цвітіння	1	0,30	2,03	1,53	0,33	5,10	1,08	
	2	0,32	1,74	1,68	0,21	5,25	0,92	
НІР ₀₅ , % для	часткових середніх фактора А		0,06 0,03	0,43 0,25	0,23 0,13	0,14 0,08	0,82 0,48	0,43 0,25
	фактора В і АВ		0,04	0,30	0,16	0,10	0,58	0,30

Травостій другого року використання містив менше кальцію, особливо у першому укосі (0,94-1,12%). У зв'язку з цим знижується співвідношення кальцію до фосфору, яке коливається в межах 3,14-4,00, суттєвої різниці між варіантами досліду нема. Співвідношення калію до суми кальцію та магнію також високе: у першому укосі знаходиться в межах 1,26-2,43, у другому – 0,78-1,47. Вміст каротину в кормі з трав також був високий, особливо у травостій першого року використання та у другому укосі. Так, у сухій речовині корму першого укосу незалежно від фази вегетації вміст каротину складав 125,4-140,2 мг/кг, в отаві – 149,3-167,1 мг/кг при органо-мінеральній й відповідно 110,6-146,6 мг та 140,5-169 мг/кг – при органічній системах удобрення. При цьому травостій забезпечує високий збір корму, але порівняно з першим роком він зменшується в 1,6 разу за сухою речовиною у період повного цвітіння. Збір кормових одиниць у цій фазі вегетації становить 6,5-6,7 т/га, сирого протеїну – 1,02-1,06 т, перетравного – 0,68-0,71 т/га. Забезпеченість кормової одиниці перетравним

протеїном різко знижується від фази бутонізації (140,2 г) до масового цвітіння (105,2 г).

Висновки. На основі проведених досліджень встановлена висока продуктивність трав'яної ланки сівозміни за обох систем удобрення. Так, один кормовий гектар забезпечує збір зеленої маси в 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 – в одній кормовій одиниці міститься 118,4 г перетравного протеїну. Вихід обмінної енергії становить 79,5-80,5 ГДж/га.

Бібліографічний список

1. Алексашова В. С. Пути повышения сбора протеина в кормовых растениях. – М., 1975. – 137 с.
2. Андрійченко О. А. Вплив різних систем удобрення на продуктивність сівозміни // Вісник ДАУ. – 2000. – Спецвипуск (Жовтень). – С. 81.
3. Бабич А. О. Кормові рослини і кормові ресурси світу // Корми і кормовий білок. – Вінниця, 1994. – С. 6-10.
4. Бабич А. О. Решение проблемы кормового белка // Кормопроизводство. – 1995. – № 4. – С. 23-25.
5. Бабич А. О. Світові земельні, продовольчі і кормові ресурси. – К.: Аграрна наука, 1996. – 570 с.
6. Бойко П., Коваленко Н. Структура посівних площ і сівозмін // Пропозиція. – 1998. – № 11. – С. 26-27.
7. Дзюбайло А. Г., Стеців М. В., Кіхтан Б. М. Продуктивність багаторічних бобових трав і бобово-злакових травосумішок у кормовій конвейерній сівозміні // Корми і кормовий білок. – Вінниця, 1994. – С. 58.
8. Зінченко О. І., Січкара А. О. Кормовий клин південного Лісостепу України. Деякі аспекти теорії і практики // Вісн. аграр. науки. – 1999. – Спецвипуск (вересень). – С. 42-45.
9. Ковбасюк П. Кормові сівозміни – основа інтенсифікації кормовиробництва // Пропозиція. – 2001. – № 5. – С. 34-35; № 6. – С. 33-35; № 7. – С. 36-37.
10. Кормовий білок: шляхи його збільшення / В. Т. Маткевич, Л. В. Коломієць, В. Т. Резниченко та ін. // Корми і кормовиробництво. – 2003. – Вип. 51. – С. 146-147.
11. Мойсієнко В. В. Рослинні білковмісні корми Полісся // Тваринництво України, 2007. – № 11. – С. 31-33.
12. Мойсієнко В. В. Біоенергетична продуктивність кормової сівозміни Полісся // Вісн. ДАУ. – 2007. – № 1. – С. 83-93.

13. Петриченко В. Ф., Квітко Г. П. Польове травосіяння в системі конвеєрного виробництва кормів в Україні // Вісник аграр. науки, 2004. – № 3. – С. 30-32.
14. Цандур М. О. Погляди на сучасне та майбутнє кормовиробництва // Вісн. агр. науки. – 2000. – Черв. (спец. вип.): Кормовиробництво на сучасному етапі). – С. 5-6.
15. Шувар І. А. Наукові основи сівозмін інтенсивно-екологічного землеробства. – Львів: Каменярь, 1998. – 224 с.