

УДК 636.085/.087.549.75

В. В. Мойсієнко

к. с.-г. н., доцент

Державний агроекологічний університет (м. Житомир)

**ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ КОРМІВ З БАГАТОРІЧНИХ
ТА ОДНОРІЧНИХ СІЯНИХ ФІТОЦЕНОЗІВ ЗАЛЕЖНО ВІД УДОБРЕННЯ
ТА ФАЗИ ВЕГЕТАЦІЇ**

На основі багаторічних наукових досліджень встановлені особливості нагромадження нітратів трав'яними агрофітоценозами кормової сівозміни Полісся залежно від удобрення та фази вегетації

Вступ

Кормам та їх якості завжди надавалось велике значення, так як вони є одними з головних факторів удосконалення тваринництва. Корми

забезпечують тварин необхідними для їх життєдіяльності і утворення продукції поживними і біологічно активними речовинами. Ефективність використання кормів значною мірою залежить від їх якості та поживності. Не менш важливим при вирощуванні та заготівлі різних видів кормів є виявлення особливостей нагромадження різними кормовими культурами нітратів.

Проблема нітратів в останні роки перетворилась на одну із актуальних проблем екології. Вона має місце у всіх країнах з розвинутим сільськогосподарським виробництвом і більш характерна для овочівництва та кормовиробництва, але має негативний вплив на всю екологічну ситуацію [6]. Як вважає багато вчених, токсичність нітратів відносно низька, а їх негативна дія зумовлена нітритом, продуктом відновлення нітратів мікрофлорою травного тракту і тканинними ферментами, тому що токсичність його в 10–20 разів вища від нітратів [1,5,11].

Вміст нітратів тісно пов'язаний з процесами азотного циклу в ґрунті, з яких вирішальне значення мають мінералізація і нітрифікація. З фізіологічної точки зору акумуляція нітратів визначається процесами поглинання і асиміляції їх рослинами, інтенсивність і співвідношення яких прямо чи побічно визначається біологічними властивостями рослин і залежать від супутніх факторів навколишнього середовища [1,4,5,13].

Виявлено, що вміст нітратів у рослинах залежить від їх віку до моменту збирання урожаю. Зі збільшенням тривалості періоду вегетації рослин вміст нітратів в органах знижується, внаслідок чого швидкостиглі сорти відрізняються підвищеним їх вмістом [1]. Багато вчених вважають, що фактори навколишнього середовища мають більший вплив на нагромадження нітратів, ніж видові особливості рослин. Результати численних досліджень показують, що вміст нітратів у рослинах носить зональний характер і підвищується з півночі на південь по мірі збільшення сухості клімату, їх накопичення має місце в теплу і вологу похмуру погоду, і, навпаки, добре освітлення знижує накопичення нітратів, при кислому середовищі ґрунтового розчину їх поглинання зростає [1,2,3,7,9,10].

Нітратне отруєння тварин буває тоді, коли вони поїдають корми з високим вмістом нітратів (понад 0,35–0,45 %). При такій концентрації нітрат в рубці перетворюється в нітрит. Нітрит надходить у кров, перетворюючи гемоглобін в метгемоглобін – речовину, яка не спроможна переносити кисень. Якщо отруєння не смертельне, воно викликає субклінічний стан, який призводить до зниження продуктивності тварини і погіршення його загального стану. Реакція тварини на нітратне отруєння залежить і від інших компонентів раціону, особливо від доступності вуглеводів.

Рослина утворює або накопичує нітрати, тому перший етап синтезу білків включає використання цих речовин. Все, що впливає на відношення між віддачею і вживанням метаболітів, між утворенням білка і нагромадженням нітрату, буде впливати на вміст нітратів у тканинах рослини.

Іншими дослідниками неодноразово відмічалось, що вміст нітратів у рослинах одного виду і сорту широко варіює залежно від регіону вирощування культури [15,16]. Відмічається й те, що причиною цього може служити різний рівень родючості ґрунту, ступінь окультуреності, неоднаковий його механічний склад та водно-фізичні властивості [2,10,12,14].

В.Я. Максаков, Г.Н. Шевцова стверджують, що створення умов збалансованого мінерального живлення є важливим фактором, який регулює вміст нітратів у рослинах. Встановлено, що їх накопичення залежить від строків збирання рослин. Вивчення добової динаміки вмісту нітратів показує, що збирання врожаю краще проводити у другій половині дня, коли він містить на 30–40 % менше нітратів, ніж у першій половині. Ще помітніше він знижується ввечері внаслідок послаблення притоку нітратів з коріння у надземні органи. При незбалансованому живленні рослини реагують на нестачу або надлишок окремих поживних речовин, між ними порушується співвідношення і при цьому накопичується велика кількість нітратів. При нестачі у ґрунті таких мікроелементів, як залізо, мідь, марганець, бор, сірка накопичення нітратів у рослинах також збільшується [8].

Ряд вчених довели, що при дотриманні чергування культур у сівозміні в рослинах накопичується менше нітратів, ніж у монокультурі [1,8].

Кількість нітратів у кормових рослинах значною мірою визначається їх біологічними особливостями. Різні культури здатні неоднаково акумулювати нітрати з ґрунту та внесених добрив.

Досліджень щодо нагромадження нітратів за фазами росту і розвитку кормових культур в зоні Полісся України ще недостатньо. Тому ми вивчали накопичення їх основними кормовими культурами кормової сівозміни при двох системах удобрення.

Методика досліджень

Експериментальні польові та лабораторні дослідження з кормовими культурами проводились нами в кормовій семипільній сівозміні впродовж 1989–1999 рр. Ґрунти дослідних ділянок – дерново-підзолисті легкосуглинкові на водно-льодовикових відкладах.

Схема кормової сівозміни типова для господарств з розвинутим молочно-м'ясним скотарством: перше поле – вико-овес з підсівом конюшини та тимофіївки; друге – конюшина + тимофіївка 1-го року

використання; третє – конюшина + тимофіївка 2-го року використання; четверте – озиме жито на зелений корм + кукурудза на силос; п'яте – люпин на зелений корм; шосте – озиме жито на зерно + капуста (післяжнивно); сьоме – кормові буряки.

Продуктивність і якість кормових культур вивчали при двох системах удобрення: органічній – 20 т гною та органо-мінеральній – 10 т гною на гектар сівозмінної площі і еквівалентна кількість мінеральних добрив. Облікова площа ділянки – 50 м². Повторність триразова. Вміст нітратів визначали потенціометричним методом.

Вихід кормових одиниць та сирого протеїну розраховували з використанням довідкових коефіцієнтів (М.М. Карпусь та ін., 1994).

Результати досліджень та їх обговорення

Проведені дослідження свідчать, що врожай та якість трав'яних кормів залежить від системи удобрення, року використання травостою, його укосу, строків збирання трав та агрокліматичних факторів. Найбільший врожай зеленої маси багаторічні трави першого року використання формують на початку цвітіння, а сухої речовини – у період повного цвітіння (табл. 1).

Таблиця 1. Урожай та вміст нітратів у зеленій масі сумішки конюшини з тимофіївкою першого року використання, мг/кг абсолютно сухої речовини

Система удобрення	Фаза вегетації	Урожай (в сумі за 2 укоси), т/га		Вміст нітратів за укосами	
		зелена маса	суха речовина	1 укіс	2 укіс
органо-мінеральна	бутонізація	52,11	8,34	139,2	122,9
	початок цвітіння	57,18	10,69	132,2	116,6
	повне цвітіння	56,33	11,38	105,5	96,1
органічна	бутонізація	51,52	8,35	122,5	120,3
	початок цвітіння	57,44	10,68	118,5	116,9
	повне цвітіння	57,00	11,74	91,1	90,6

Вміст нітратів у травостої сумішки конюшини з тимофіївкою першого року використання впродовж вегетації знижується. Так, у період бутонізації він становив незалежно від удобрення 122,5–139,2 мг/кг, що на 31,4–33,7 мг або на 25,6–24,2 % більше порівняно з фазою цвітіння. В отаві (другий укіс) також відбулося помітне зниження вмісту нітратів у порівнянні з першим укосом.

Деяко менше нагромаджується їх кількість при органічній системі удобрення, особливо в першому укосі трав. В період бутонізації ця різниця складає 16,7 мг, на початку цвітіння – 13,7 мг, а в фазі повного цвітіння – 14,4 мг/кг сухої речовини. Це можна пояснити тим, що органічні добрива містять, в доступних для рослин формах, важливі елементи, ростові речовини, внаслідок чого трави добре розвиваються,

особливо в ранні фази розвитку, і набувають підвищеної стійкості до ґрунтової кислотності і токсичних елементів. Органічні добрива і кореневі рештки мають детоксикаційну дію на ґрунт.

Аналогічна тенденція щодо зменшення вмісту нітратів у більш пізню фазу вегетації відмічається і в травостой другого року використання. Слід відмітити, що на цих ділянках їх накопичується значно менше порівняно з травостоєм першого року використання, що залежить від рівня урожайності та видового складу рослин (табл.2).

Таблиця 2. Урожай та вміст нітратів у зеленій масі сумішки конюшини з тимофіївкою другого року використання, мг/кг абсолютно сухої речовини

Система удобрення	Фаза вегетації	Урожай (в сумі за 2 укоси), т/га		Вміст нітратів за укосами	
		зелена маса	суха речовина	1 укіс	2 укіс
Органо- мінеральна	бутонізація	32,57	5,90	85,2	81,9
	початок цвітіння	34,16	7,04	85,7	85,5
	повне цвітіння	35,26	8,43	57,9	67,5
Органічна	бутонізація	31,10	5,72	88,2	78,2
	початок цвітіння	32,12	6,74	88,3	76,8
	повне цвітіння	34,19	8,24	56,9	60,1

Забруднення нітратами травостою отави не відрізняється від показників першого укоси. Не має суттєвого впливу на вміст нітратів і система удобрення, що також залежить від структурного складу травостою в цей рік життя трав.

Отже, можна зробити висновок, що кількість нітратів у сухій речовині сумішки конюшини з тимофіївкою знаходиться в межах від 90,6 до 139,2 мг/кг для травостою першого року і від 60,1 до 88,3 мг/кг – для травостою другого року, що не перевищує допустимі концентрації і свідчить про екологічну чистоту корму.

Наші дослідження з вико-вівсяною сумішкою доводять, що урожай зеленої маси, сухої речовини, кормових одиниць та сирого протеїну з ростом рослин збільшується, а вміст нітратів відповідно зменшується. Однак, зелена маса сумішки у вегетаційний період нагромаджує більше нітратів, ніж багаторічні трави та кормовий люпин. Причому їх вміст у травостой відрізняється за роками досліджень та фазами росту і розвитку рослин. Під час цвітіння вики та вівса спостерігається найменше їх нагромадження –102,6 мг/кг абсолютно сухої речовини. В період бутонізації цей показник у 1,4 рази вищий від показника повного цвітіння суміші однорічних трав (табл.3).

За роки досліджень кількість нітратів варіювала від 52,0 до 283,0 мг/кг абсолютно сухої речовини, що значно нижче ГДК (для сіна

– 500 мг/кг) і свідчить про якісний зелений корм. У кормі натуральної вологості нітратів міститься в середньому 21,6–32,3 мг при допустимій концентрації 200 мг/кг. Отже, вико-вівсяна суміш при обох системах удобрення забезпечує в умовах Полісся отримання чистого зеленого корму.

Таблиця 3. Урожай та якість зеленої маси вико-вівсяної сумішки залежно від удобрення та фази вегетації

Фаза вегетації	Вихід з 1 га, т				Вміст нітратів, мг/кг*
	зеленої маси	сухої речовини	кормових одиниць	сирого протеїну	
Органо-мінеральна система удобрення					
Бутонізація	21,88	3,50	2,62	0,62	<u>29,7</u> 144,9
Початок цвітіння	26,89	4,65	4,03	0,67	<u>28,8</u> 124,0
Цвітіння	29,44	5,53	5,30	0,88	<u>21,6</u> 102,5
Органічна система удобрення					
Бутонізація	21,71	3,52	2,60	0,61	<u>32,3</u> 148,2
Початок цвітіння	27,08	4,66	4,06	0,68	<u>26,3</u> 117,9
Цвітіння	29,73	5,56	5,35	0,89	<u>24,9</u> 102,6

* чисельник – корм натуральної вологості
знаменник – абсолютно суха речовина

Нами встановлено, що інтенсивне наростання фітомаси люпину спостерігається до фази утворення зелених бобів. В середньому за роки досліджень збір зеленого корму в цей період складає при органо-мінеральній системі удобрення 43,62 т/га, а при органічній – 43,66 т/га. Вихід кормових одиниць та сирого протеїну відповідно становить 7,86 т та 2,14 т з гектара.

Люпин кормовий у період бутонізації містить менше нітратів, аніж вико-вівсяна сумішка – 123,8–125,1 мг/кг сухої речовини. В наступні фази вегетації спостерігається різкий спад нагромадження їх у зеленій масі. Так, у період цвітіння кількість нітратів зменшується на 24,3–28,0 мг, у фазу зелених бобів – 39,6 мг, у період сизих бобів відповідно на 55,1–59,1 мг/кг або в 1,8–1,9 рази (табл. 4).

Важливо відмітити, що в процесі формування врожаю проходить зниження вмісту нітратів за роками, що залежить від чергування культур у сівозміні у період ротації і впливу попередника. Існує залежність і від агрометеорологічних умов, що узгоджується із результатами інших дослідників [1,8].

Таблиця 4. Урожай та якість зеленої маси люпину кормового залежно від удобрення та фази вегетації

Фаза вегетації	Вихід з 1 га, т				Вміст нітратів, мг/кг
	зеленої маси	сухої речовини	кормових одиниць	сирого протеїну	
Органо-мінеральна система удобрення					
Бутонізація	29,25	2,72	4,39	0,82	$\frac{25,0}{125,1}$
Цвітіння	34,92	3,98	9,78	1,54	$\frac{23,3}{100,8}$
Зелені боби	43,62	5,93	7,85	2,14	$\frac{19,6}{85,5}$
Сизі боби	41,81	6,44	7,52	2,05	$\frac{18,3}{70,0}$
Органічна система удобрення					
Бутонізація	30,26	2,84	4,54	0,85	$\frac{25,1}{123,8}$
Цвітіння	35,59	4,06	9,96	1,56	$\frac{22,9}{95,8}$
Зелені боби	43,66	6,02	7,86	2,14	$\frac{18,7}{84,2}$
Сизі боби	43,68	6,77	7,86	2,14	$\frac{18,1}{64,7}$

* **чисельник** – корм натуральної вологості
знаменник – абсолютно суха речовина

Отже, проведені дослідження свідчать, що люпин кормовий в умовах дерново-підзолистих ґрунтів здатний формувати за двох систем удобрення впродовж вегетаційного періоду якісну зелену масу без нітратів, що сприяє заготівлі високопоживних кормів.

В умовах дерново-підзолистих легкосуглинкових ґрунтів кормової сівозміни створюються сприятливі агрокліматичні умови для вирощування основних кормових культур та одержання чистих зелених кормів, що є досить важливим та актуальним нині й на перспективу.

Висновки

Застосування органічних (20 т гною на 1 га сівозміної площі) та органо-мінеральних добрив (10 т/га гною + еквівалентна кількість NPK) під кормові культури однаково впливає на накопичення нітратів у рослинах, вміст яких не перевищує допустимі концентрації і забезпечує екологічну чистоту корму. В ранніх фазах росту та розвитку рослин нагромаджується більше нітратів, ніж у пізніх. Однак, зелена маса бобових та злакових трав і їх сумішок може згодуватись в будь-яку фазу вегетації.

Література

1. Гаєв В.А., Семенов В.М., Соколов О.А. Агроекологические факторы накопления нитратов растениями // Агрехимия. – 1989. – №8. – С. 124–137.
2. Вендило Г.Г., Петриченко В.Н., Скаржинский А.А. Удобрения и качество кормов // Химия в сел. хоз-ве. – 1985. – № 6. – С. 25.

3. Ефимов В.Н. Экологические проблемы накопления нитратов в окружающей среде // Вестник с.-х. науки. – 1990. – №3. – С.158–160.
4. Измайлов С.Ф. Азотный обмен в растениях. – М.: Наука, 1986. – 320 с.
5. Климашевский Э.Л. Генетический аспект минерального питания растений. – М.: Агропромиздат, 1991. – 414 с.
6. Кудяров В.Н. Защита природных вод от нитратного загрязнения // Агрохимия. – 1989. – №2. – С. 139–141.
7. Львов Н.П. Молекулярные механизмы усвоения азота растениями. – М.: Наука, 1983. – 127 с.
8. Максаков В.Я., Шевцова Г.Н. Нитраты и кормление животных. – К.: Урожай, 1990. – 72 с.
9. Петрова М.В. Технологические приемы снижения содержания нитратов в кормовых растениях: Дис. ... канд. с.-х. наук. – Дубровицы, 1971. – 158 с.
10. Тарвис Г.В., Ливанова Г.К. Нитраты в почве и растениях // Тр. ВНИИ с.-х. микробиологии. – 1984. – Т. 54. – С. 89.
11. Фицев А.И., Воронкова Ф.В., Мельниченко А.И. Качество протеина кормовых культур в зависимости от фаз вегетации и технологии заготовки кормов: Сб. науч. трудов “Прогрессивные технологии заготовки и использования кормов”. – М., 1987. – Вып. 37. – С. 148–157.
12. Bekker M. Qual plant et mater. vegetables. – 1967. – V.15, № 1. – P.48.
13. Blank D., Morisot A. Ann. nutz.et. aliment.1980. V.34, № 5–6. – P. 791.
14. Breimer T. Fertilizer Research. – 1982. V.3, № 3. – P.191.
15. Brown J.R., Smith C.E. Missouri Agric.// Exp., Stn. Res. Bull. – 1967. – № 920. – P. 43.
16. Schuphan W. Effects of agricultural production on nitrates in food and water with particular reference to isotope studies. – Vienna: IABA, 1974. – P. 101.