

УДК 631.333.92 : 631.22.018

МЕТОДОЛОГІЯ ОПТИМІЗАЦІЇ РЕСУРСОВИКОРИСТАННЯ У ТВАРИННИЦТВІ

Скляр О.Г., к.т.н.,

Скляр Р.В., к.т.н.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Тел. (0619) 42-05-70

Анотація - роботу присвячено обґрунтуванню складу моделі оптимізації параметрів техніко-технологічного забезпечення виробництва продукції тваринництва.

Ключові слова – біогаз, зброджувана маса, анаеробний процес, гній, біореактор, газгольдер, підстилка, органічне добриво.

Постановка проблеми. Разом із збільшенням виробництва товарів широкого вжитку росте й кількість різноманітних відходів (у тому числі й органічних відходів сільськогосподарського виробництва), які не використовуються для виготовлення вторинних продуктів - органічних добрив та біогазу. Аналізуючи сучасне положення справ із застосуванням органічних добрив, слід зазначити, що за останні 10-12 років загальна їхня кількість скоротилася в 3-4 рази. За середньостатистичним даними, у цей час добрив вноситься не більше 3,3 т/га. Подібна ситуація склалася й з використанням мінеральних добрив. Дефіцит органічних добрив тільки для основних споживачів, насамперед сільськогосподарських підприємств різних форм власності, становить понад 65%. Разом з тим ринок споживачів значно поповнився фермерськими господарствами, здебільшого виробниками зернових культур, садівничими суспільствами, які не мають і не виробляють власних органічних добрив.

Крім досить відчутного недоліку органічних добрив при їхньому застосуванні виникають проблеми іншого порядку. По-перше, гній, як правило, використовується без відповідної підготовки шляхом прямого внесення на поля або, у найкращому разі, накопичується і якийсь час витримується в буртах, що супроводжується значною втратою органічної речовини й азоту. Втрати азоту досягають 40-50%. По-друге, використання свіжого гною пов'язане з певними агротехнічними труднощами, що приводить не тільки до забруднення посівних площ насінням бур'янів, але й несе небезпеку забруднення навколишнього середовища.

Аналіз останніх досліджень. Останнім часом все більше акцентується увага використанню поряд із гноєм енергетичних культур, серед яких особливе місце займає кукурудзяний силос. Наголошується, що біогаз є другою «точкою опори», наприклад, для власників молочних ферм Південної і Західної Німеччини, де змінено Закон про відновлювану енергію, що гарантує відшкодування витрат і забезпечує додаткові прибутки від виробництва струму з біогазу.

Формулювання цілей статті. Все це говорить про необхідність раціональнішого підходу до зберігання, переробки і використання органічних добрив, що зараз нагромаджується поблизу ферм і комплексів, утруднює їх нормальне функціонування і забруднює навколишнє середовище. Тепер більш як у 60 країнах світу екологічну і енергетичну проблеми якоюсь мірою намагаються вирішити за рахунок створення біогазових установок (БГУ). Також в період танення снігу втрачається третина річного об'єму органіки, в тому числі більше третини наявного в ній фосфору і азоту. Це ще один приклад поєднання економіки та екології. Тому необхідно розробити і запровадити ефективні способи обеззаражування і утилізації відходів з метою оптимізації ресурсовикористання у тваринництві.

Основна частина. Гній володіє рядом недоліків, що істотно знижують ефективність його як органічного добрива: втрати живильних елементів при зберіганні, великий зміст насіння схожості рослин бур'янів, зараженість яйцями і личинками гельмінтів, різкий неприємний запах і ін.

Ефективність застосування гною залежить від норми внесення, вмісту живильних речовин і можливості перетворення їх в доступну форму, умов застосування, що характеризуються терміном внесення добрив, типам ґрунтів, сільськогосподарською культурою і якістю робіт (рівномірність розподілу). Регулярне і достатнє забезпечення ґрунту органічною речовиною сприяє підтримці і значному поліпшенню фізичних і біологічних властивостей ґрунту, що визначають її родючість. Особливо це стосується структури ґрунту, вологості, а на багатих колоїдами ґрунтах мова йде перш за все про повітряний і водний режим. Слід зазначити підвищення здатності ґрунту до накопичення і перетворення живильних речовин і її фітопатогенної стійкості. Тому відтворення органічної речовини ґрунту повинне забезпечуватися за рахунок використання всіх наявних і придатних до сільськогосподарського застосування органічних речовин. Все це потрібно враховувати при використанні гною в рослинництві.

Важливим фактором поліпшення використання земельних ресурсів могло б стати науково обґрунтоване планування основних показників роботи господарства з урахуванням якості угідь. Але з річних звітів колгоспів і радгоспів вилучені показники, які характеризували роботу господарств щодо підвищення родючості ґрунтів, внесення добрив,

особливо органічних. Тому і нагромаджуються біля ферм сотні тисяч тонн органічних добрив - єдиного джерела збільшення гумусу в ґрунті. Вміст гумусу коливається від 1,5-2,0% в дерново-підзолистих ґрунтах, до 10 і більше відсотків у чорноземах.

Необхідно збільшити внесення в ґрунт органічної речовини, використовуючи для цього не лише органіку ферм, а й усі відходи рослинництва, тваринництва і харчової промисловості.

Зберігання підстилкового гною.

Кількість і якість гною у великій мірі залежать від способу його зберігання [1]. При зберіганні гною під впливом мікроорганізмів відбувається розкладання азотистих і безазотистих органічних речовин. Сечовина і інші органічні азотисті сполуки, що містяться в рідких виділеннях тварин, перетворюються на газоподібний аміак, що є основним джерелом втрат азоту з гною. Сечовина під дією ферменту уреазі, що виділяється уробактеріями, перетворюється на вуглекислий амоній, який легко розпадається на аміак, вуглекислоту і воду.

Азотисті з'єднання твердих виділень і підстилки складаються переважно з білкових речовин і повільно розкладаються з утворенням аміаку. Безазотисті органічні речовини гною представлені в основному клітковиною і іншими легкорозкладальними органічними сполуками. Чим більше в гної соломи, тим більше в ній міститься безазотистих органічних речовин. При доступі повітря розкладання їх відбувається до вуглекислоти і води і супроводжується підвищенням температури гною до 50-70 °С. За анаеробних умов клітковина розкладається з утворенням вуглекислоти і метану.

При більшому вмісті в гної легкорозкладальних органічних речовин і кращому доступі повітря розкладання його протікає інтенсивніше. Залежно від умов зберігання розкладання гною відбувається з різною інтенсивністю і гній виходить різної якості. Існують щільний, рихлий і рихло-щільний способи зберігання гною.

При щільному, або холодному, способі зберігання гній укладають шарами 3-4 м шириною і негайно ущільнюють. Штабель роблять заввишки 1,5-2 м, а завдовжки залежно від кількості гною. Зверху його покривають торфом або соломою. Температура в такому щільно укладеному штабелі буває невисокою (20-30 °С), доступ повітря в нього обмежений, вільні від води пори зайняті вуглекислотою, внаслідок чого мікробіологічна діяльність уповільнюється, тому розкладання органічної речовини протікає повільно.

Свіжий гній стає напівперепрілим через 3-5 місяців. Втрати азоту при такому способі зберігання порівняно невеликі. Гній, що зберігався щільним способом, містить значну кількість аміачного азоту, ефективність його набагато вища, ніж при інших способах зберігання. При рихлому зберіганні гною без ущільнення відбуваються найбільші втрати органічної ре-

човини і азоту, гній розкладається нерівномірно, якість добрива його знижується (табл. 1) [1]

При рихло-щільному (гарячому) способі зберігання гній укладають спочатку рихлим шаром висотою 0,8-1 м. При такому укладанні мікробіологічні процеси протікають в умовах хорошого доступу повітря, спостерігається інтенсивне розкладання органічної речовини гною, температура піднімається до 60-70 °С і відбуваються значні втрати азоту. Після цього гній ретельно ущільнюють, при цьому доступ повітря всередину штабелю припиняється.

Таблиця 1 - Втрати органічної речовини і азоту при різних способах зберігання гною

У відсотках від вмісту їх в свіжому гної

Спосіб зберігання гною	Солом'яна підстилка, втрати при зберіганні		Торф'яна підстилка, втрати при зберіганні	
	органічної речовини	азоту	органічної речовини	азоту
Рихлий	32,6	31,4	40,0	25,2
Рихло-щільний	24,6	21,6	32,9	17,0
Щільний	12,2	10,7	7,0	1,0

Температура знижується до 30—35 °С, аеробні умови розкладання змінюються анаеробними, втрати органічної речовини і азоту зменшуються. На перший шар гною в тому ж порядку накладають другий шар, потім третій до тих пір, поки висота штабелю не досягне 2-3 м. У щільному стані гній зберігається до вивезення в полі. При цьому способі зберігання розкладання гною значно прискорюється, в нім гине насіння бур'янів і збудників шлунково-кишкових захворювань, але втрати органічної речовини і азоту з гною значно збільшуються.

Рихло-щільний спосіб зберігання може бути рекомендований тільки, якщо застосовується велика кількість підстилки і гній виходить солом'яний, а вносити його потрібно навесні під ярові або просапні культури, а також при необхідності провести знезараження гною.

Весь гній, який не можна відразу вивезти на поля і скласти там в штабеля, необхідно складати в гноєсховища. Гній треба укладати уздовж довгої сторони гноєсховища великими правильними штабелями шириною 2-3 м, що тісно примикають один до одного. При такому укладанні втрати азоту менше і гній розділяється по ступеню розкладання: у одній стороні гноєсховища гній більш розклався, в іншій - менш. Штабеля покривають зверху торфом або землею шаром 15-20 див. Щорічно близько 70% накопичуваного в господарствах гною вивозять в поле взимку. У полі гній не-

обхідно укладати у великих, добре ущільнені штабеля (по 40-60 т) шириною 3-4 м і заввишки 1,5-2 м.

Недопустиме укладання гною, вивезеного в полі взимку або весною, дрібними купами. Гній при цьому сильно вивітряється і пересихає, а взимку промерзає і потім довго відтає, живильні речовини з нього вилугуюються дощовими і талими водами. Втрати азоту досягають 35-40%, причому аміачний азот, який доступний рослинам в перший рік, втрачається повністю. Дія гною, як добрива, при цьому різко знижується.

Найраціональніше застосовувати гній в напівперепрілому стані, в якому краще зберігається азот, особливо аміачний, і міститься більше органічної речовини, чим в гної, що добре перепрів.

При систематичному внесенні гною не тільки знижується кислотність ґрунту (при нормі гною 30-40 т на 1 га вноситься 0,3-0,5 т кальцію і магнію в перерахунку на карбонати), але і поліпшується живлення рослин кальцієм, магнієм, сіркою і мікроелементами. Важливе значення має вуглекислота, що також виділяється при розкладанні гною. При розкладанні 30-40 т гною щодня виділяється від 35 до 65 кг CO_2 , що покращує вуглецеве живлення рослини

З гномом до ґрунту вноситься велика кількість мікроорганізмів. Органічна речовина гною - добре доступне джерело їжі і енергетичний матеріал для життєдіяльності ґрунтової мікрофлори. Тому при внесенні гною посилюються мікробіологічна діяльність ґрунту і мобілізація запасів живильних речовин, що містяться в ній.

У гної містяться всі елементи живлення, необхідні рослинам. Доступність окремих живильних речовин гною різна і залежить від його якості, а також від ґрунтово-кліматичних умов. В 1 т напівперепрілого гною міститься 4-5 кг азоту, 2-2,5 кг фосфору і 5-7 кг калію.

Ефективність біодобрива, який отримано після метанового зброджування:

- швидко відновлює природну родючість ґрунту, покращує її структуру і здоров'я;
- не володіє інертністю дії: рослини і насіння відразу реагують на нього;
- скорочує терміни проростання насіння, прискорює зростання і цвітіння рослин, скорочує терміни дозрівання плодів на два-три тижні;
- забезпечує міцний імунітет у рослин, підвищуючи їх стійкість до стресових ситуацій, несприятливих погодних умов, бактерійними гнильними хворобам;
- забезпечує високу приживаність саджанців і розсади, оптимальне зростання квітів, їх інтенсивне і тривале цвітіння;
- значно підвищує врожайність і покращує смакові якості вирощуваної сільськогосподарської продукції;
- зв'язує в ґрунті важкі метали і радіонукліди, перешкоджає накопиченню рослинами нітратів;

- забезпечує стабільний високий екологічно чистий урожай.

Також розглянуті раніше напрями використання органічних ресурсів та наведена методологія дають змогу скласти модель оптимізації параметрів техніко-технологічного забезпечення виробництва (рис. 1)

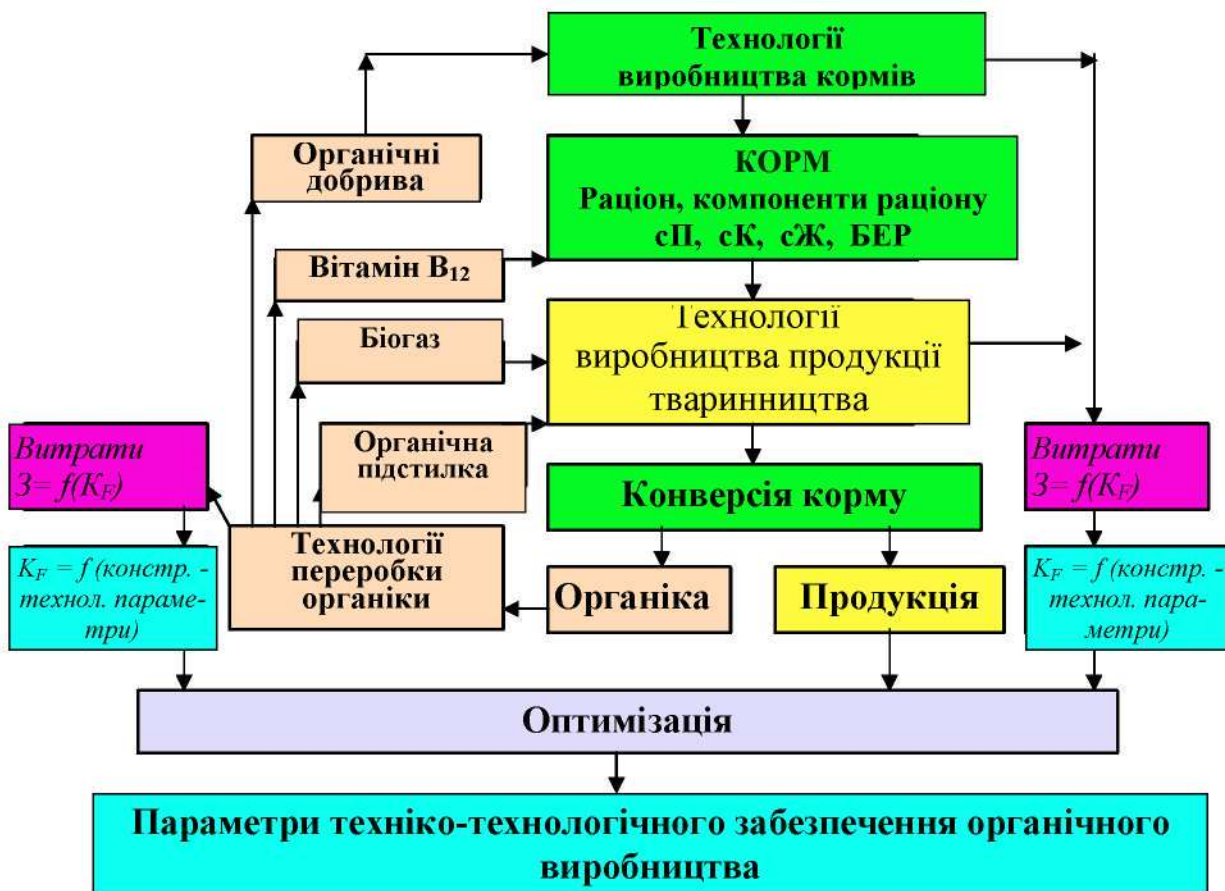


Рис. 1. Модель оптимізації параметрів техніко-технологічного забезпечення виробництва продукції тваринництва

Висновки. При тривалому зберіганні гною втрати азоту досягають 35—40%, причому аміачний азот, який доступний рослинам в перший рік, втрачається повністю. Дія гною, як добрива, при цьому різко знижується. Тому пропонується отримання за допомогою анаеробного зброджування натурального біодобрива, яке містить у великій кількості біологічно активні речовини, велику кількість мікроелементів. Основною перевагою біодобрив перед традиційними добривами (гній, послід і ін.), щодо елементів живлення, це їх форма, доступність і збалансованість, високий рівень гуміфікації органічної речовини. Розроблена модель оптимізації (рис. 1) дасть змогу в подальшому оптимізувати параметри техніко-технологічного забезпечення органічного виробництва.

Література

1. Агрохимия: учебник по агр. спец. / под. ред. Смирнов П.М., Муравин Э.А. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1988. – 447 с.
2. Некрасов В. Микробиологическая анаэробная конверсия биомассы
3. AT Information: Biogas, GTS project Information and Advisory Service on Appropriate Technology (ISAT), 1996, Eshborn, Deutschland
4. Дубровский В. Метановое сбраживание сельскохозяйственных отходов/ В. Дубровский, У. Виестур. - Рига: Зинатне, 1988.
5. BiogasWorks. - 2002. – Режим доступа: www.biogasworks.com

**МЕТОДОЛОГИЯ ОПТИМИЗАЦИИ РЕСУРСИСПОЛЬЗОВАНИЯ
В ЖИВОТНОВОДСТВЕ**

Скляр А.Г., Скляр Р.В.

Аннотация

Работа посвящена обоснованию состава модели оптимизации параметров технико-технологического обеспечения производства продукции животноводства.

**METHODOLOGY OF OPTIMIZATION RESOURCES ARE THE
USE IN STOCK-RAISING**

A. Sklyar, R. Sklyar

Summary

Work is sacred to the ground of composition of model of optimization of parameters of the techno - technological providing of production of goods of stock-raising.