

АНАЛІЗ БІОЛОГІЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПЕРЕРОБКИ ГНОЮ

Данилків Д.О., бакалавр,
*Науковий керівник: Скляр Р.В., к.т.н.,
Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь, Україна*

Високий енергетичний потенціал гною дає можливість використати його як харчовий субстрат для інших організмів, які потім можна використати на корм тваринам, для одержання палива, а також для обігрівання приміщень [1-3].

Експерименти по створенню на основі біотехнології моделей нового типу господарств широко проводять у Китаї. Відпрацьовуються різні моделі, які найбільше відповідають місцевим умовам. Одним з найбільш відомих є експеримент, проведений у селі Чакле провінції Сичуань. Селяни цього села, основне заняття яких — рисівництво, з допомогою спеціалістів почали вирощувати гриби на обробленій ферментами соломі. Після їх збирання солому використовують на корм свиням. Гній подається на біогазові установки [3, 4], після чого залишки [5] його використовують для розведення черв'яків і риби. Черв'яками відгодовують курчат, а воду із ставків після виловлювання риби подають назад на біогазові установки.

За думкою китайських вчених і спеціалістів, ті експерименти являють собою прообраз аграрної економіки нового типу, при якому досягається максимальний екологічний, економічний і соціальний ефект. Розглянемо можливі шляхи використання енергетичних запасів гною на сучасному рівні науково-технічного прогресу [1, 2].

Переробка гною за допомогою личинок синантропних мух і дощових черв'яків.

Одним із шляхів утилізації гною і повернення частини його поживних речовин тваринництву є одержання з нього білкових продуктів. В екскрементах тварин міститься велика кількість органічних добрив, здатних служити поживним субстратом для різних мікроорганізмів: бактерій, дріжджів, пліснявих грибів, мікроскопічних, водоростей, а також личинок мух і дощових черв'яків. Кормові продукти, що одержують внаслідок біотехнологічної переробки гною, суттєво відрізняються від нього. Так, одержана з рідкої фракції гною у ферментах різного типу суха біомаса термофільних бактерій містить близько 55% протеїну.

Утилізація свинячого гною і пташиного посліду [6] личинками й одержання цінних продуктів переробки - білкового борошна і біоперегною - відкривають перспективи для розробки і впровадження

в свинарство і птахівництво безвідходної технології виробництва м'яса на промисловій основі.

Метод біологічної переробки дає можливість трансформувати складні органічні сполуки, які містяться в гної і посліді, а також розвинуту супутню мікрофлору, що багата протеїном, жиром, амінокислотами і мікроелементами в кормову зообіомасу, яку після знезараження використовують на корм тваринам [6].

При утилізації пташиного посліду личинки мухи за 5 днів при температурі 20°C переробляють в'язкий субстрат вологістю 80% в рихлу масу вологістю 40% і рН 9,5. Таким чином, крім білкового корму можна одержувати добрива. Після закінчення переробки посліду личинок відділяють від субстрату, сушать і одержують борошно, яке є білковою добавкою до основного раціону птиці.

Борошно, що приготовлене з личинок кімнатної мухи, які культивуються на свинячому гної, являє собою суху, сипку масу з вмістом 8...10% вологи, 45...55 - протеїну, 16...21 - жиру і до 5% БЕВ. В 1 кг її міститься: кормових одиниць - 0,99...1,26, перетравного протеїну - 340...430 г, лізину - 33...40, метіоніну - 10...15, цистеїну - до 12, кальцію - 6...8, фосфору - 10...12 г. Борошно з личинок багате життєво необхідними мікроелементами.

Впровадження технології у птахівництво дасть можливість знизити на третину дефіцит кормів тваринного походження й одержати органічне добриво з поліпшеними фізико-механічними властивостями, а також забезпечити охорону навколишнього середовища від забруднення відходами тваринництва [1,2,6].

Використання борошна личинок у раціонах телят дає можливість зменшити потребу у відвіяках на 25...30% без помітного зниження росту і погіршення їх фізіологічного стану. Борошно із личинок слід вводити до складу комбікормів або зерноsumішей для телят 45-денного віку в кількості 100...200 г/гол., що зменшує витрату молочних продуктів у раціонах до 25% і не впливає негативно на перетравність поживних речовин і фізіологічний стан тварин.

Новий білковий корм сприяє кращому росту і розвитку молодняку: курчата дослідної групи достовірно в кінці досліді перевищують контрольні за живою масою і за відносним приростом.

Завдяки згодовуванню борошна із личинок у складі комбікорму несучість птиці зростає на 3,6 %, маса яєць - на 2 г. Індекс жовтка — на 0,01, виведення курчат - на 12 %. Морфологічні й біохімічні аналізи не виявляють будь-яких відхилень у якості яєць.

Використання борошна із личинок у раціоні свиней при інтенсивній відгодівлі в кількості 5...15 % поживності дає можливість одержувати середньодобовий приріст живої маси 760...800 г, не впливає негативно на якість сперми, заплідненість маток і розвиток потомства.

Таким чином, одним із шляхів комплексного вирішення завдання забезпечення промислового тваринництва збалансованими кормами і утилізації його відходів є впровадження ентомологічного методу утилізації органічних відходів тваринництва, який дає змогу одночасно одержувати білок тваринного походження й органічні добрива з поліпшеними фізико-механічними властивостями.

Аналогічним шляхом розроблена технологія переробки посліду в бройлерному (промисловому) кролівництві. Вона високоефективна, рентабельна і закінчується одержанням білкового борошна для комбікормових заводів та перегною для тепличних господарств. Як безвідходне, може бути налагоджено і шовківництво.

Свинячий гній після переробки личинками мух стає дуже цінним органічним добривом, яке має нематодоцидну дію. Особливо воно цінне для закритого ґрунту. Внесення біоперегною [6] в ґрунт з розрахунку 400 г/м² зменшує чисельність галової нематої і затримує строки її появи порівняно з контролем на 1,5 місяця. Кількість уражених рослин знижується від 15 до 0,8%.

Нематодоцидна дія біоперегною пояснюється, головним чином, наявністю активних речовин, що утворюються в процесі біологічної переробки гною личинками мух. З 1 т свинячого гною можна одержати 400...500 кг біоперегною.

Переробка гною за допомогою дощових черв'яків (вермикюльтура).

Відпрацьована технологія культивування дощових черв'яків на різних субстратах, відібрані штами компостних черв'яків, які за своїми біологічними і технологічними властивостями близькі до червоного (каліфорнійського) гібрида. Технологічні черв'яки розвиваються циклічно. При оптимальних умовах життя (температура субстрату 22°C±0,5; вологість 70±10%; рН - 7,0±0,5); цикл розвитку черв'яків продовжується 160 (±20) діб. Протягом року при підтриманні оптимальних умов у них відбувається два цикли розмноження і кількість їх збільшується в 1000 разів і більше.

Технологічні штами компостних черв'яків переробляють субстрат у два нових екологічно чистих продукти [1, 2].

1. У біомасу черв'яків - цінний білковий корм (вихід 70...100 кг з 1 т абсолютно сухої органічної маси або практично 8...10 кг з 1 т підстилкового гною за один цикл розмноження на площі 1 м² культиватора при «пасивній дозі» 0,5 кг/м²).

2. У гранульоване гумусне органічне добриво, що підвищує родючість ґрунту (вихід - 600 кг з 1 т абсолютно сухої органіки або практично 400 кг при вологості 50% з кожної тони підстилкового гною 75%-ї вологості за один цикл розмноження черв'яків на 1 м² культиватора). У черв'яковому компості міститься близько 15% гумусу.

Промислове виробництво черв'якових компостів і їх застосування - це надійний спосіб швидкого відновлення родючості ґрунтів.

Промислова біотехнологічна переробка гною за допомогою черв'яків і личинок синантропних мух повинні перетворитися на нову галузь сільськогосподарського виробництва, здатну допомогти вирішити проблему тваринного білка і підвищення родючості ґрунту.

Субстрати для вирощування черв'яків готують на основі коров'ячого, кінського або кроликового гною [6]. Свіжий гній укладають у бурти для ферментації строком на 3-4 місяці. Субстрат готують з ферментованого гною, садової землі, різаної соломи або інших целюлозовмісних матеріалів і вуглекислого кальцію. Все це ретельно перемішують. Підготовленим таким чином субстратом заповнюють лотки. Для їх заповнення необхідно 25...30 м³ субстрату на 100 м². Після цього субстрат зволожують і заселяють черв'яками в рекомендованій кількості.

Згідно з даними Ю.Б. Морєва (1987), на 1 м² щоденно можна утилізувати 1,5 кг гною, а на 1 га - 7,5 т (з урахуванням під'їзних шляхів корисна площа для розведення черв'яків на 50% більша від загальної). Протягом теплого періоду року на такій площі вони здатні переробити близько 1300 т гною, а продукція їх становитиме 20...25 т білкового корму і 400 т біогумусу.

Одна з головних труднощів технології вермикультури - розробка економічно вигідного методу відділення черв'яків із субстрату. До цього часу основна конструкція екстрактора черв'яків являла собою барабан, який обертається, створений для добування черв'яків як рибної наживки.

Виготовлений з дощових черв'яків порошок містить 72...78% білку - більше ніж рибне борошно (50%) або білковий концентрат сої (45%). Включення білкових добавок до раціону тварин дає змогу скоротити витрату кормів на 30%, підвищити вихід м'яса на 10%, знизити собівартість продукції на 40%, а в умовах гострого дефіциту білку ті показники можуть бути в 5...8 разів більші.

Молодняк птиці, якому згодовують дощових черв'яків з 8...10-денного віку до 5 г на день, швидко росте і його пір'я стає блискучим, що свідчить про добрий стан здоров'я. Дорослій птиці дають по 20...30 г черв'яків на одну голову.

Важливою умовою є використання черв'яків для випуску в ґрунт. Є дані, що фізична присутність їх у ґрунті підвищує врожайність кукурудзи - на 250%, жита - на 64%, картоплі - на 150%, гороху - на 300%.

Кожна перероблена черв'яками тонна субстрату дає 600 кг біогумусу, який містить до 30% гумусу і 70% золи. Біогумус містить азот, п'ятиокис фосфору, окис калію, кальцій, магній, залізо і ряд необхідних рослинні мікроелементів. Використання біогумусу дає можливість значно підвищити якість і кількість врожаю, наприклад, озимої пшениці на 20%, кукурудзи - на 30...50%, картоплі - на 40...70%, овочів - на 30%. При цьому підвищується цукристість

буряків. Усі сільськогосподарські культури мають підвищену стійкість проти хвороб.

Використання біогумусу (червокомпосту) для удобрення полів різко скорочує витрати на перевезення гною. Якщо на 1 га ріллі нині вносять 40...50 т гною, то при використанні біогумусу достатньо для одержання того ж ефекту 3 т біогумусу, а для багатьох культур - 1,5 т/га.

Таким чином, біотехнологія переробки відходів тваринництва - важлива і перспективна галузь сільськогосподарського виробництва, що зароджується. Її появу зумовлено розширенням спектру впливу людини на природне середовище, загостренням у зв'язку з цим проблеми охорони природи і загрозою екологічної кризи на планеті.

Складовою актуальності нової галузі є і можливість додаткового одержання білків тваринного походження, дефіцит яких у країні і в світі найбільш гострий, стримує ріст продуктивності тваринництва і птахівництва. Зрештою, одержання біогумусу є по суті вирішенням проблеми використання екологічного механізму поновлення родючості ґрунтів. Вирішується питання біотехнології гумусу, який є альтернативою хімізації ґрунту і створює передумови для біологізації землеробства.

Список літератури.

1. Скляр О.Г., Скляр Р.В. Напрями використання органічних ресурсів у тваринництві. Праці ТДАТУ. Мелітополь, 2011. Вип. 11. Т.5. С. 210-217.

2. Скляр О.Г., Скляр Р.В. Методологія оптимізації ресурсовикористання у тваринництві. Праці ТДАТУ. Мелітополь, 2011. Вип. 11. Т.5. С. 245-251.

3. Скляр О.Г., Скляр Р.В. Аналіз роботи біогазових установок. Механізація та електрифікація сільського господарства: загальнодержавний збірник. Вип. № 10 (109). ННЦ «ІМЕСГ». Глеваха, 2019. С. 132-138.

4. Скляр О.Г., Скляр Р.В. Біотехнологія анаеробного метанового зброджування. Збірник тез доповідей II Міжнародної науково-практичної конференції «Агроінженерія: сучасні проблеми та перспективи розвитку» Національний університет біоресурсів і природокористування України. Київ. 2019. С. 61-63.

5. Скляр О.Г., Скляр Р.В. Аналіз технологій підготовки залишків після анаеробного бродіння. Вісник ХНТУСГ ім. П. Василенка. Харків, 2015. Вип. 156. С. 649-655.

6. Скляр О.Г., Скляр Р.В. Дослідження способів утилізації відходів птахівництва і тваринництва. Сучасні проблеми та технології аграрного сектору України: Зб. наукових-праць Випуск №12. За наук. Ред. В.С. Лукача [та ін.]. Ніжин. С. 298-304.