

УДК 631.86:631.17

ШЛЯХИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ПЕРЕРОБКИ ОРГАНІЧНИХ ВІДХОДІВ ТВАРИННИЦТВА ТА ПТАХІВНИЦТВА В ОРГАНІЧНІ ДОБРИВА

М.К.Лінник, д. с.-г. н.,

Б.О.Рубан, с.н.с.

ННЦ "ІМЕСГ"

Тел.: (04571) 3-26-44

Анотація – висвітлено технології переробки твердих і рідких органічних відходів тваринництва та птахівництва в органічні добрива з метою їх використання в сільськогосподарському виробництві

Ключові слова – органічні відходи, компостування, гомогенізація, розділення на фракції, біореактор.

Постановка проблеми. Підтримання стабільності та підвищення родючості ґрунтів в Україні нерозривно пов'язане з обґрунтуванням раціональних технологій переробки і використання твердого, напіврідкого та рідкого гною свійських тварин, посліду птиці на птахофабриках.

Слід відмітити, що в останні роки об'єми використовуваних органічних добрив різко зменшились і в теперішній період складають близько 1 т/га (в 90-ті роки ХХ століття в Україні їх використовувалось 8-10 т/га, що майже відповідало необхідному показнику 10 т/га для стабільного підтримання родючості ґрунтів). Тому раціональне використання гною свійських тварин і пташиного посліду для удобрення ґрунту набуває зараз великого значення.

Аналіз останніх досліджень. Відомо, що на тваринницьких фермах (колективних та приватних господарств) свійських тварин (ВРХ, свині) утримують в приміщеннях на суцільній підлозі із застосуванням підстилки, на глибокій підстилці та щілинній підлозі без застосування підстилки. В результаті отримують твердий, напіврідкий та рідкий гній. В останній період, коли тваринництво здебільшого зосереджується в селянських та невеликих фермерських господарствах, як правило, тварин утримують на суцільній підлозі із застосуванням підстилки, в результаті отримують підстилковий (твердий) гній вологістю 70-75 %. Такий гній накопичують в гноєсховищах (заглиблених та поверхневих) або укладають в польові бурти де відбуваються мікробіологічні процеси внаслідок чого через 2-3 місяці маса обеззаражується від патогенних мікроорганізмів і насіння бур'янів і перетворюється в напівперепрілий та перепрілий гній, який вносять в ґрунт здебільшого кузовними розкидачами вантажопідйомністю 4-6 т в першу чергу під овочеві культури. Зменшенню кількості життєздатності насіння бур'янів сприяє

обробка буртів гною підстилкового гною аміаком, обприскування їх гербіцидами, а також систематичне зниження бур'янів на площадках буртування та біля тваринницьких приміщень.

Для одержання високоякісних органічних добрив доцільно компостування підстилкового гною з торфом або соломою. Гній в процесі компостування прискорює мобілізацію поживних речовин торфу і соломи і поповнює ресурси органічної речовини ґрунту.

Для тваринницьких ферм з добовим виходом гною до 20 т, згідно досліджень Всеросійського НДУ механізації тваринництва Россільгоспакадемії, доцільно застосовувати виробництво компостних сумішей комплексом КМКС-10, який забезпечує змішування дозованих порцій вологопоглинаючих матеріалів з гноєм в процесі його прибирання із тваринницьких приміщень і завантаження одержаної суміші в транспортні засоби [1].

Тверді органічні відходи, які накопичуються на тваринницьких комплексах і фермах доцільно переробляти на вермокомпост з наступним одержанням біогумусу. Технологія і обладнання для виробництва біогумусу відпрацьована рядом науково-дослідних організацій і рекомендована для впровадження в сільськогосподарському виробництві [2].

В останній період значна увага приділяється технології анаеробної твердофазної ферментації гною і посліду з вуглеутримуючими компонентами рослинного походження (торф, тирса, подрібнена солома, бадилля кукурудзи і інш.). Суть технології заключається в створенні сприятливих умов для розвитку аеробного мікробіоценозу, який має місце в органічній масі (гній, пташиний послід) та в результаті своєї життєдіяльності переробляє органічну масу у високоякісні органічні добрива. В цьому напрямі виконуються дослідження в Всеросійському НДІ використання меліорованих земель Россільгоспакадемії [1] та НДІ механізації тваринництва НААН України [3].

Досвід експлуатації систем, прибирання гною із приміщень показав, що на фермах і комплексах з гідравлічним видаленням екскрементів тварин, маса гною, яка поступає у сховище, як правило, має вологість 95...97 %, а в разі випадків (комплекси по відгодівлі свиней) вологість доходить до 98...99 %.

Розбавлення безпідстилкового гною водою спричиняє збільшення його об'єму в 1,25...5,0 разів і зростання, приблизно в стільки ж разів, витрат на зберігання, транспортування і внесення.

Безпідстилковий гній, який видаляється механічними засобами (скреперні, шнекові установки і інш.) із-під решітчатих підлог має вологість 85...92 % і високу концентрацію поживних речовин (напіврідкий гній). Однак існуючий комплекс машин і обладнання, розроблених в основному для рідкого гною, працює з напіврідкою масою незадовільно як на завантаження, так і на розподілу її по поверхні ґрунту. Причиною цьому є низька текучість маси, яка, в першу чергу, впливає на продуктивність вказаного комплексу (продуктивність знижується в 1,5...2,5 рази) і на надійність технологічного процесу в цілому.

Виходячи з рекомендацій агрономічної науки, раціональними способами використання напіврідкого гною і пташиного посліду є такі:

- внесення напіврідкого гною і посліду птиці під основний обробіток ґрунту (основне внесення);
- компостування напіврідкого гною і посліду птиці з органічними наповнювачами (торф, солома, тирса, лушпиння, побрібнене бадилля кукурудзи та ін.).

Для використання рідкого гною свійських тварин і посліду птиці з метою удобрення ґрунту слід здійснювати наступні операції по його підготовці:

- відокремлення крупних домішок із загальної маси гною або посліду;
- гомогенізація (перемішування) гнойової маси або посліду в сховищах відкритого та закритого типів;
- розділення рідкого гною та посліду на тверду і рідку фракції;
- очищення рідкої фракції і її обеззараження з ціллю використання останньої в системах видалення екскрементів тварин із каналів;
- зброджування рідкого гною і посліду птиці в анаеробних умовах в біореакторах з метою одержання біогазу і високоякісних екологічно чистих органічних добрив.

Слід відмітити, що за вказаними напрямками в попередні роки мали місце значні наукові напрацювання, були розроблені відповідні технологічні процеси і технічні засоби для їх здійснення. Однак, теперішній стан вирішення даної проблеми потребує значних зусиль як з боку наукових установ, так і промисловості та сільськогосподарського виробництва.

Мета досліджень – підвищення ефективності використання органічних відходів тваринництва для одержання високоякісних екологічно чистих органічних добрив та біогазу.

Результати досліджень. Основними видами органічних відходів тваринницьких ферм і птахофабрик, які використовуються для удобрення ґрунту і виробництва біогазу, є гній великої рогатої худоби та свиней, пташиний послід, різні органічні залишки рослинного походження. Така різноматітність органічних відходів, які використовуються для удобрення ґрунту, вимагає від технологів та інженерів вирішення ряду важливих завдань.

Щодо вдосконалення засобів механізації для видалення екскрементів тварин при їх утриманні на щільній підлозі необхідно відпрацювати ряд технологічних рішень, які дадуть можливість різко зменшити надходження води в екскременти тварин при їх видаленні із приміщень. Аджн відомо, що при промисловому виробництві продукції тваринництва, вихід гною в 2-5 разів перевищує об'єми виділених екскрементів тварин. Так, при збільшенні вологості гною до 98 %, об'єм гною, в порівнянні з об'ємом екскрементів тварин, збільшується в 5 разів.

Збільшення об'ємів гною при видаленні збільшує, в першу чергу, транспортні витрати, зумовлює погіршення екологічної ситуації в зонах розміщення тваринницьких об'єктів. По цій причині втрачається економічна

перевага безпідстилкового утримування тварин в порівнянні з традиційним підстилковим. Тому слід спрямувати зусилля науковців на відпрацювання систем видалення гною, які зумовлюють мінімальне використання води. Заслужують на увагу системи видалення гною з одержанням вологості маси в межах 75-92 % із застосуванням перфорованих контейнерів, які монтуються в каналах, та видалення маси гною шнековими, скреперними та скребковими конв'єрами [4]. Названі технологічні та технічні рішення в значній мірі відпрацьовані в ННЦ "ІМЕСГ", Інституті механізації тваринництва, інших наукових установах, але потребують подальшого вдосконалення щодо їх впровадження в сільське господарство.

Слід відзначити, що в господарствах, які мають достатню кількість соломи, свійських тварин (велика рогата худоба, свині) слід утримувати на глибокій підстилці. Таке утримування створює комфортні умови для тварин, підвищується їх продуктивність, збільшуються в господарствах об'єми високоякісних добрив. Останні дослідження Інституту свинарства НААН свідчать, що газовий склад повітря в приміщеннях, в яких утримують свиней на глибокій підстилці, задовільний для життєдіяльності тварин.

Одним із резервів накопичення органічних добрив у господарствах є утримання великої рогатої худоби на вигульних площадках та в лятніх таборах. Місця стоянки тварин покривають соломною шаром 30-40 см у міру перемішування соломи з екскрементами накопичений гній видалають з площадок бульдозерами, звільнений від гною майданчик знову засипають соломною. В середньому вихід напівперепрілого гною на одну умовну голову за рік, з врахуванням накопичення його в літніх таборах та на вигульних майданчиках, складає не менше 10-11 т.

Солому для підстилки тварин краще застосовувати в подрібненому вигляді (довжина різки 8-10 см). Подрібнена солома більше ніж ціла солома поглинає рідку фракцію гною, гній з подрібненою соломною краще буртується, скорочуються витрати азоту і органічної речовини. Використання подрібненої соломи в порівнянні з неподрібною знижує її витрати для підстилки на 25 %. Для розкидання подрібненої соломи в приміщеннях та на вигульних майданчиках слід використовувати розкидач подрібненої соломи КТУ-10К. Підстилковий гній із приміщень і вигульних майданчиків видалається за допомогою бульдозерів, які змонтовані на тракторах класу 1,4 та 3. При зберіганні гною та пташиного посліду без їх переробки мають місце значні втрати азоту та інших поживних речовин із-за великого співвідношення вуглецю до азоту, тому для зберігання гною і пташиного посліду з мінімальними витратами азоту їх слід змішувати з органічними матеріалами, які мають високий вміст вуглецю і здатні поглинати вологу.

Агрохімічними дослідженнями встановлено, що оптимальні умови для компостування різних сумішей створюються при співвідношенні вуглецю С до азоту N 20-30. Для одержання суміші вологістю 70-75 %, вологість вологопоглинаючих компонентів повинна знаходитись в межах 60-65 % (торф,

опилки, солома, подрібнене бадилля кукурудзи і інш.), вологість з гною або посліду повинна бути не більшою 90 %, в іншому разі одну їх долю необхідно змішувати з більш ніж 2 долями вологопоглинаючих компонентів.

Масу вологопоглинаючого компонента (торф, солома і інш.), необхідного для приготування органічної суміші, можна визначити за формулою [5]

$$Q_m = \left[100(W_\delta - W_{cm}) - \sum_{i=1}^m k_j (W_j - W_{cm}) \right] Q_\delta / 100(W_{cm} - W_m) - \sum_{i=1}^m k_j (W_j - W_{cm}),$$

де W_δ , W_{cm} , W_m , W_j – вологість відповідно гною (посліду), суміші, вологопоглинаючого матеріалу, мінеральних добавок, %;

Q_m , Q_δ – маса відповідно вологопоглинаючого матеріалу і гною, кг;

k_j – вміст мінеральних добавок у суміші, %.

Для підвищення інтенсивності життєдіяльності мікрофлори в суміш добавляють різноманітні мінеральні або органічні добавки, які покращують поживний склад та фізико-механічні властивості добрив.

Обгрунтований підбір компонентів і висока рівномірність їх перемішування суттєво збільшують якість добрив і зумовлюють зменшення втрат азоту. Зараз функціонують у країні різноманітні по площі і використанню земель колективні, фермерські та селянські господарства, для яких необхідно відпрацьовувати відповідні технології та засоби механізації для приготування високоякісних органічних добрив з заданими фізико-механічними властивостями і збалансованих за поживними речовинами на основі використання гною свійських тварин, пташиного посліду та інших органічних відходів тваринництва та птахівництва. Це надзвичайно важливе завдання для вирішення проблеми стабілізації і підвищення родючості ґрунтів, збільшення врожайності всіх сільськогосподарських культур, забезпечення захисту довкілля від забруднення та одержання екологічно чистої продукції сільськогосподарського виробництва, в першу чергу, продукції для дитячого харчування. Це завдання можна вирішувати згідно двох напрямів: приготування органічних добрив з використанням стаціонарних механізованих пунктів та мобільних комплексів машин (серійних, спеціальних та переобладнаних) [4].

Слід відзначити, що мобільні комплекси для приготування добрив із органічних відходів тваринництва є універсальними, які придатні для використання в різних типах господарств при компостуванні різноманітної органічної сировини та відходів тваринництва. Для формування компостної суміші використовуються спеціальні серійні, експериментальні або переобладнанні машини.

Для пошарового розподілення твердого гною і торфу використовується переобладнаний на бокове розподілення маси розкидач твердих органічних добрив типу ПРТ, для розподілення подрібненої соломи – переобладнаний кормороздавач КТУ-10А, пошарове розподілення напіврідкого гною або посліду вологістю 85-92 % здійснюється спеціальним розкидачем напіврідких органічних добрив конструкції ННЦ "ІМЕСГ", а також розкидачі рідких

органічних добрив МЖТ з пристосуванням для бокового викиду органічної маси. цю операцію успішно можна виконати розкидачем з боковим викидом органічних добрив фірми "KUNN" (Slinger 8100).

З метою прискореного приготування компосту слід використовувати навантажувач безперервної дії ПНД-250 для перемішування і аерації пошарово сформованої маси в бурту. Перемішування і аерацію суміші можна також використовувати грейферними навантажувачами ПЭА-1А, НН-0,25 та інш.

Для запобігання втрат тепла і поживних речовин, забезпечення сприятливих умов проходження біотермічних процесів бурт суміші необхідно вкрити землею або торфом шаром 15-20 см. В теперішніх умовах функціонування сільськогосподарського виробництва назріла необхідність удосконалення технології і технічних засобів для анаеробної переробки органічних відходів тваринництва та птахівництва з метою одержання високоякісних та екологічно чистих органічних добрив та біогазу. Потребують удосконалення технічні засоби для подрібнення або видалення із вихідної маси великих твердих включень, необхідно відпрацювати системи перемішування маси в реакторах, її підігріву, накопичення біогазу в газгольдерах, визначити основні способи використання біогазу в господарствах для технологічних потреб і в побуту і інш.

Слід відмітити, що по вирішенню цих завдань в Україні є значні напрацювання, однак біогазових установок (БГУ) вітчизняного виробництва немає. Пояснюється така ситуація тим, що переробка органічних відходів тваринництва в біореакторах є складною, затратною технологією, для здійснення якої необхідно залучення значних коштів, підготовки кваліфікованих кадрів та введення відповідних стимулюючих заходів для господарств, які будуть здійснювати впровадження технології переробки органічних відходів тваринництва з ціллю одержання екологічно безпечних органічних добрив та біогазу.

В теперішній період, коли тваринництво переважно зосереджується в невеликих фермерських та селянських господарствах де утримується невелика кількість ВРХ, свиней та домашньої птиці назріла необхідність для даних господарств відпрацювати технологію та малогабаритне обладнання для метанового зброджування органічних відходів, які накопичуються в даних господарствах. Основною метою при застосуванні метанового зброджування органічних відходів в даному випадку є приготування високоякісних органічних добрив з попутним отриманням біогазу, який буде використовуватись для технічних потреб і в побуті.

Об'єм реактора для метанового зброджування органічних відходів для невеликих господарств повинен складати 0,3-0,5 м³. Оригінальна конструкція БГУ з таким реактором розроблена в ННЦ "ІМЕСГ" (автор Б.О.Рубан).

Висновки. Реалізація пропонованих механізованих технологій переробки органічних відходів тваринницьких ферм і птахофабрик в органічні добрива дасть можливість одержувати екологічно чисту сільськогосподарську

продукцію, особливо для дитячого харчування, зменшувати межу забрудненості довкілля відходами тваринництва, стабілізувати родючість ґрунтів та підвищити врожайність вирощуваних сільськогосподарських культур на 15-20 % на полях, на яких застосовуються приготовлені органічні добрива.

Література

1. Ковалев Н.Г. Перспективные технологии производства органических удобрений в промышленном животноводстве/ Н.Г. Ковалев // Міжвід. темат. наук. зб. Механізація та електрифікація сільського господарства. – Вип. 93. – Глеваха: ННЦ "ІМЕСГ", 2009. – С. 33-44.
2. Сенчук М.М. Перспективи використання вермикомпостування в Україні і його технічне забезпечення/ М.М. Сенчук // Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України. Збірник наукових праць УкрНДІПВТ. – Вип. 4. – Дослідницьке, 2002. – С. 58-61.
3. Шевченко І.А. Напрями раціонального використання органічних відходів тваринництва/ І.А. Шевченко, О.О. Ляшенко, В.М. Павлюченко // Техніка і технології АПК. – 2011. - № 1.
4. Лінник М.К. Технології та засоби механізації застосування органічних добрив в умовах інтенсивного землеробства України // Автореф. дис. ... докт. с.-г. наук. – К., 1994. – 62 с.
5. Висовень В.В. Технологічні схеми компостування рідкого гною із соломною та торфом/В.В.Висовень, М.К. Лінник//Вісник сільськогосподарської науки. – 1976. - № 8. – С. 69-74.

ПУТИ УЛУЧШЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ И ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ПЕРЕРАБОТКИ ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ ЖИВОТНОВОДСТВА И ПТИЦЕВОДСТВА В ОРГАНИЧЕСКИЕ УДОБРЕНИЯ

Линник Н.К., Рубан Б.О.

Анотація

Определены пути усовершенствования технологий и технических средств переработки органических отходов животноводства и птицеводства в органические удобрения.

THE WAYS OF IMPROVEMENT OF TECHNOLOGIES AND TECHNICAL MEANS FOR OBTAINING ORGANIC FERTILIZER

M.Linnuk

Summary

Determined are improvement lines of technologies and technical means for obtaining organic fertilizer from organic waste of animal husbandry and poultry farming.