



DOI 10.32900/2312-8402-2019-122-92-102

УДК: 631.862

ОГЛЯД СПОСОБІВ ПЕРЕРОБКИ ОРГАНІЧНИХ ДОБРИВ (ОГЛЯДОВА)

Іжболдіна О. О., к. с.-г. н., доцент

Макаренко Д. О., к. т. н.

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Рішення проблем утилізації органічної сировини на підприємствах агропромислового комплексу, виробництва високоякісних добрив, що сприяють підвищенню родючості ґрунтів і збільшення врожайності сільськогосподарських культур, створення сприятливих екологічних умов в зоні функціонування тваринницьких ферм і комплексів, є одним з важливих напрямків наукового супроводу реалізації Державної програми розвитку сільського господарства.

Органічна сировина для виробництва добрив, яка при невиконанні вимог по її зберіганню, переробки та використання стає джерелом забруднення навколишнього середовища шкідливими органічними і неорганічними сполуками, патогенною мікрофлорою, життєздатними яйцями гельмінтів. В цілому по країні є гостра потреба в органічних добривах, на практиці органічних добрив використовується в 10 – 11 разів менше.

Встановлено, що навіть в кращі роки в якості органічних добрив щорічно використовувалося тільки 35 % гною. З цієї причини щорічно значні обсяги гною накопичується і зберігається протягом декількох років, втрачаючи корисні властивості і забруднюючи навколишнє середовище.

Існуючі системи внесення органічних добрив в ґрунт також впливають на збереження поживних речовин. Широко застосовуються методи розкидання при внесення добрив, як правило, не передбачають одночасного їх загортання в ґрунт, що призводить до втрат аміачного азоту в атмосферу, а застосування їх на пересіченій місцевості призводить до змивання в водні об'єкти.

Аналіз існуючих технологій і технічних засобів однозначно вказує на необхідність докорінного підвищення ефективності використання всіх ресурсів гною і посліду. Перетворюючись в високоякісні органічні добрива, вони стають не тільки поживним, а й біологічно активним компонентом ґрунту, стимулюючи діяльність ґрунтової мікрофлори.

Ключові слова: гній, компостування, органічні добрива, біоферментація, біотермічна обробка.

Вітчизняний та закордонний досвід свідчить, що підвищення врожайності і підвищення родючості ґрунту можливо досягти лише при постійному внесенні мінеральних і органічних добрив в оптимальних пропорціях. При використанні існуючих технологій і технічних засобів в процесі переробки знижується поживна цінність, не забезпечується виробництво органічних добрив із заданими характеристиками, що дозволяють застосовувати сучасні системи внесення їх у ґрунт, та невідповідність екологічним вимогам [32, 33].

На жаль в господарствах різних форм власності, відсутні кошти для створення ефективних систем підготовки органічних добрив до використання. Витрати на створення та використання таких систем не виправдовують себе збільшенням врожайності сільськогосподарських культур від застосування органічних добрив.



Мета – аналіз існуючих технологій і технічних засобів переробки органічних добрив.

Матеріали і методи досліджень. Було проведено літературний і патентний пошук з метою встановлення найбільш перспективних способів переробки органічних добрив. Вивчено закордонний досвід існуючих технологій і технічних засобів що підвищують ефективність використання всіх ресурсів гною і посліду.

Результати досліджень. На даний час існують дві найбільш важливі концепції мікробіологічної підготовки органічних добрив перед внесенням в ґрунт: анаеробне зброджування з отриманням біогазу та аеробна біоферментація або компостування, що забезпечують отримання, гумусного субстрату [1-5, 31].

Внесення гною в ґрунт у вихідному вигляді забезпечує лише перегнивання, в результаті якого утворюються речовини з низькою стійкістю. Також це синтез високомолекулярної гумусної речовини з органічної сировини – це мікробіологічний процес з великими енергетичними затратами. Поглинання енергії в процесі анаеробного зброджування для виробництва біогазу призводить до її зменшення для синтезу стійкого гумусу.

Біоенергетичний потенціал ґрунту втрачає цінність і призводить до енергетичних затрат в сільськогосподарському виробництві для покращення низької родючості іншими засобами, наприклад, застосуванням синтетичних добрив, більш якісної обробки ґрунту, більш високими вимогами до вологості, загальна сума яких набагато більша вартості енергії що отримана у формі біогазу [6-10].

Компостування – біотермічний процес мінералізації і гуміфікації органічних речовин, що відбувається в аеробних умовах під впливом мікроорганізмів, в основному термофільних. При компостуванні органічні відходи розігріваються до температури 60 °С, що згубно впливає на личинки і лялечки мух, яйця гельмінтів і хвороботворні мікроорганізми [11-16].

Багато нормативні документи забороняють застосування напіврідкого безпідстилкового гною і пташиного посліду, що надходить з ферм або птахофабрик з традиційними способами утримання тварин і птиці.

У зв'язку з цим видається дуже важливим розгляд процесу компостування як біологічного розкладання гною (посліду), яке в більшості господарств за цілою низкою причин відбувається природним шляхом, причому безконтрольно.

Хід біологічних процесів визначається наявністю або відсутністю розчиненого кисню, по фотосинтетичної здатності або рухомості мікроорганізмів, їх зростання і розмноження.

Аеробні процеси протікають в присутності розчиненого кисню. Окислення органічної речовини гною з використанням атмосферного кисню як кінцевого акцептора електронів – це первинний процес, що забезпечує утворення корисної хімічної енергії для більшості мікро-організмів у цих процесах. Мікроорганізми, що використовують кисень в якості кінцевого акцептора електронів, – це аеробні мікроорганізми [17-21].

Мета біологічної обробки полягає в стабілізації або окисленні органічних сполук, що знаходяться в гної. В процесі біологічної переробки гною бере участь цілий комплекс мікроорганізмів, здатних засвоювати органічні речовини. У відомих межах вони можуть пристосовуватися до різних кількісних величин по навантаженню органічних речовин, параметрами зовнішнього середовища (температури, вологості, рН). Екстремальні температури, вологість, кислотність можуть знизити або припинити діяльність мікроорганізмів.

Бактерії складають найважливішу групу мікроорганізмів в системах біохімічної переробки гною. Різноманітна біохімічна діяльність бактерій, як групи, –



допомагає їм засвоювати більшість органічних речовин. Бактерії це одноклітинні організми, що засвоюють розчинну їжу. Нерозчинна їжа переводиться в розчинну мікробними ферментами. Мікроорганізми містяться в гної, представляють складну організовану систему при виробництві компостів. Склад бактерій змінний і може коливатися в залежності від стадії росту в процесі біологічної переробки гною з різними компонентами відбувається інтенсивний кількісний ріст мезо- і термофільних мікроорганізмів. Вони споживають 25-30 % сухих речовин живильного середовища – гною і компонентів. В результаті дисиміляції виділяється теплота, яка і впливає на процес випаровування механічно зв'язаної вологи з гною, як найбільш важливого з компонентів. Отже, надмірне тепло і вологу в процесі біологічної переробки гною необхідно постійно видаляти [22-26].

З метою скорочення витрати повітря на відведення тепла, можливо, використання періодичного чергування стану спокою гною маси, як живильного середовища, з її розпушуванням і аерування поверхневого шару. Вологість гною від термічного впливу біологічного тепла може бути зменшена на 20-25 % в порівнянні з початковою 50-75 %.

Температурний режим як було зазначено раніше, має великий вплив на біологічний процес розвитку і кількісне зростання в компостній суміші мікроорганізмів. Процес складається з трьох періодів.

Перший – клімація мікрофлори. Період зростання чисельності мікроорганізмів при сприятливих умовах середовища, температура компостуємої маси підвищується до 30 °С. У компості відбувається розмноження мезофільних мікроорганізмів. Другий – інтенсивний розвиток і кількісне зростання мезофільних, а потім термофільних бактерій, що супроводжується виділенням біологічного тепла і підвищенням температури маси, яка компостується від 30 до 80 °С. Третій – температура компостної маси знижується нижче 30 °С. У компості вже припинений ріст термофілів, біологічна переробка доходить до мезофільної стадії і процес припиняється [27-30].

Схема мікробіологічної ферментації з суміші соломи та гною ВРХ (вихідний матеріал) виглядає наступним чином. На початку компостування розвивається мезофільна мікрофлора. Вона викликає розщеплення карбаміду і органічних азотовмісних речовин, використовуючи вуглеводи і звільняючи аміак, але до тих пір, поки концентрація аміаку не досягає токсичного межі для цієї групи мікроорганізмів. Температура матеріалу, що компостується поступово підвищується, що призводить до загибелі мезофільної мікрофлори. Разом з тим, створюються умови для розвитку термофільних мікроорганізмів.

Вони використовують аміак, що утворився; органічні залишки, загиблі мікроорганізми, а так само продукти проміжного обміну речовин (залишки полісахаридів) і знову синтезують мікробіологічний білок. Аміак, що виділяється при цьому, чи втрачається або знову асимілюється мікроорганізмами. У період компостування зменшується кількість розчинного азоту, який входить до складу біомаси компосту і в лігніногумусовий комплекс.

Для прискороного компостування гною з підстилкою, багатою целюлозою (тирса, стружки, кора, солома і т.д.), до цієї суміші додають 3-35 % азотної кислоти, а потім розминають цю суміш, забезпечуючи поділ і розпад лігніну і целюлози в результаті азотування і окислення. Для швидкого проникнення і взаємодії азотної кислоти вміст вологи в суміші перед обробкою доводять приблизно до 75 %.

При перемішуванні без аерації кисень надходить з навколишнього середовища за рахунок природної вентиляції. При відсутності перемішування швидкість дифузії може бути настільки малою, що настає анаеробне, а при інтенсивному пе-



ремішуванні можливе переохолодження і навіть висихання компосту, а також розрив міцелію актиноміцентів і грибів, які беруть участь в процесі розкладання органічних відходів. Зазвичай швидкість обертання барабана з перемішувачим пристроєм становить $0,5-1,0 \text{ хв}^{-1}$. У деяких випадках рекомендується дискретне перемішування.

Потреба в кисні в процесі компостування змінюється. Вона низька в мезофільній стадії, зростає до максимуму в термофільній і падає до нуля на стадії охолодження і дозрівання. Потреба в кисні може бути визначена, якщо відомі хімічний склад органічного субстрату і ступінь його біодеградації в процесі компостування. Іншим показником аерації служить об'ємна концентрація в газовій фазі компосту, яку підтримують в межах $15-35 \text{ м}^3/\text{год}$. Для аерації застосовують повітрорудувки, або газодувки (центрифужні або радіальні вентилятори), які здатні (по напору) подолати висоту шару до 3 м і забезпечити зазначений витрата повітря при аерації. Щільність оброблюваних матеріалів знаходиться в межах $500-1000 \text{ кг/м}^3$.

Маса, що компостується – це трифазна система: газ – рідина – тверда маса. Мінімально вільний газовий простір має бути близько 30 %. Найчастіше розмір часток компостуємого матеріалу становить 12 мм. Занадто ж дрібні частинки щільно упаковуються і мають вузькі пори. Це обмежує дифузію O_2 і CO_2 з об'єму, при цьому зростає також навантаження на перемішування.

Вологість в межах 65-75 % є оптимальною. Однак в окремих випадках можливі і великі значення – до 80 %. Вода, що утворюється в процесі компостування, втрачається за рахунок примусової аерації. Втрата води може бути настільки значною, що її треба вносити в процесі компостування. При 30 % вологості процес компостування різко знижується, а при вологості 20 % може зовсім припинитися. При дуже високій вологості порожнини в суміші для компостування заповнюються водою, що погіршує доступ O_2 до мікроорганізмів [7].

Процес компостування екзотермічний і залежить від виду субстрату і обсягу. Тепло згоряння субстрату від 9 до 40 кДж/год. Зазвичай висота субстрату не перевищує 1,5 м, а ширина – 2,5 м. Висота ферментатора при цьому повинна бути приблизно 2,5 м. Температурний режим підтримується за допомогою примусової вентиляції перемішування і регуляції вологості субстрату.

Для прискорення процесу компостування застосовуються різні добавки: хімічні, рослинні, бактеріальні. Прискорити початкову стадію можна також шляхом повернення частини готового компосту в систему.

В якості носіїв (наповнювачів) можна використовувати соломку, дерев'яну тріску, листя, відходи овочівництва, землю та ін. Ці матеріали змішують з субстратом, що забезпечує додатковий вуглець, зменшує вологість і покращує умови аерації. При необхідності такі матеріали, як стружка, тріска можуть затримуватися на ситі при просіюванні компосту і повертатися повторно в процес ферментації.

Висновки:

1. Існуючі технології та технічні засоби видалення, обробки і зберігання гною, а також внесення добрив в ґрунт мають ряд суттєвих недоліків; негативно впливають на технологічні і економічні показники системи утилізації відходів тваринництва і птахівництва.

2. Аналіз методів обробки гною і посліду дозволяє зробити висновок про те, що в агрокліматичних умовах Степу України ефективним є спосіб аеробної високотемпературної біоферментації суміші гною або посліду з вуглецевмісним наповнювачем. Цей спосіб забезпечує виробництво екологічно безпечних, біоло-



гічно активних добрив, що найбільш повно відповідають фізико-механічним, санітарно-гігієнічним і агрохімічними вимогам.

3. Традиційним способом приготування компостів із сумішей гною з різними вологопоглинаючими матеріалами є укладання та витримування сумішей в буртах на відкритих майданчиках. Основними умовами інтенсифікації біотермічних процесів, що йдуть в масі яка підлягає компостуванню та складена у бургт, є активна аерація суміші і скорочення втрат тепла. Органічне добриво, що отримується таким способом, має низьку якість, терміни дозрівання від 6 місяців до 3-х років.

4. Розроблені технології проведення інтенсивної біоферментації передбачають змішування компонентів і закладення їх в біоферментатор, що являє собою будівлю в основі, якого забетоновані перфоровані труби, по яких в масу компосту надходить повітря. Процес підготовки відбувається при підвищеній температурі протягом 5-10 діб. Незважаючи на переваги, пов'язані зі скороченням термінів дозрівання маси, цілорічні роботи, такі пристрої мають і недоліки: через постійне засмічення аераційних труб повітряний потік надходить в масу нерівномірно або ж взагалі не надходить.

Метою подальших досліджень є підвищення ефективності виробництва органічних добрив шляхом оптимізації режимів роботи аератора компостної суміші.

Бібліографічний список

1. Агрохимия / под ред. Б. А. Ягодина. – М. : Колос, 1982. – 574 с.
2. Афанасьев А. В. Повышение эффективности производства удобрений путем оптимизации параметров двухстадийной биоферментации навоза и помета: дис. ... канд. техн. наук : 05.20.01 / А. В. Афанасьев. – СПб.-Пушкин, 2000. – 135 с.
3. Васильев В. А. Справочник по органическим удобрениям / В. А. Васильев, Н. В. Филиппова. – М. : Росагропромиздат, 1988. – 255 с.
4. Сидоренко О. Д. Содержание и состав микроорганизмов в компостах / О. Д. Сидоренко // Аграрная наука. – 1996. – № 5. – С. 28–29.
5. Сидоренко О. Д. Микробиологические основы получения компостов // Химия в сельском хозяйстве / О. Д. Сидоренко. – 1997. – № 6 – С. 3–4
6. Мишустин Е. Н. Термофильные микроорганизмы в природе и практике / Е. Н. Мишустин. – М.-Л., 1971. – 189 с.
7. Обезвреживание навоза от жизнеспособных семян сорняков / В. А. Андреев, А. В. Быкова, В. А. Деревягин, П. Д. Попов. – М. : Росагропромиздат, 1988 – 40 с.
8. Кирюшин В. И. Плодородие почв и питание растений / В. И. Кирюшин, В. И. Усенко. – Новосибирск : СО ВАСХНИЛ, 1986. – С. 90.
9. Гриднев П. И. Направления развития технологий и технических средств уборки и подготовки навоза к использованию / П. И. Гриднев, Т. Т. Гриднева, В. Н. Романюк. // Вестник Российской академия сельскохозяйственных наук. – 2002. – № 5. – С. 18–22
10. Лукьяненок И. И. Приготовление и использование органических удобрений / И. И. Лукьяненок, М. : Россельхозиздат, 1982. – 207 с.
11. Должиков Н. Ф. Приготовление компостов на грунтовых площадках при помощи ПНД-250 / Н. Ф. Должиков // Химизация сельского хозяйства. – 1991. – № 4. – С. 43–48
12. Общесоюзные нормы технологического проектирования систем удаления и подготовки к использованию навоза : ОНТП 17-86, Госагропром СССР. – М., 1986. – 187 с.



13. Лопес де Гереню В. О. Повышение эффективности производства твердых органических удобрений на основе навоза КРС в усовершенствованных био-ре-акторах барабанного типа : дис.... канд. техн. наук : 05.20.01 / Лопес де Гереню В. О. – СПб-Пушкин, 1995 – 184 с.
14. Волошин А. П. Разработка и исследование механизированной технологической линии приготовления торфонавозных компостов на молочных фермах крупного рогатого скота : дис.... канд.техн.наук : 05.20.01 / А. П. Волшин. – М. : ВИЭСХ, 1983. – 138 с.
15. Способы управления процессом биоферментации органического сырья для получения экологически чистых удобрений и кормовых добавок с заданными параметрами качества : технологический регламент. ВНИИМЗ. – Тверь. 1998. – 231 с.
16. Лысенко В. П. Переработка отходов птицеводства / В. П. Лысенко. – Тверь, 1997. – 323 с.
17. Мишуров Н. П. Механизация уборки и утилизации навоза : анализ. обзор / Н. П. Мишуров. – М. : Информагротех, 1992. – 35 с.
18. Дубенко С. Ф. Сбор и переработка бытовых отходов в зарубежных странах / С. В. Дубенко, Л. Я. Шубов, В. Я. Ройзмак. – М.: 1978. – 44 с.
19. Туваев В. Н. Технологические процессы и требования к комплексам технических средств для механизированного приготовления компостов на животноводческих фермах и птице фабриках : дис...канд. техн. наук : шифр / Туваев В. Н. – СПб-Пушкин. 1984. – 168 с.
20. Александрова Л. Н. Лабораторно-практические занятия по почвоведению / Л. Н. Александрова, О. А. Найденова. – Л. : Колос, 1976. – 280 с.
21. Механизация приготовления использования органических удобрений / Удовеня В. А. и др.; под ред. С.И. Назарова. – Мн. : Ураджай, 1982 – 200 с.
22. Лопес де Гереню В. О. Влияние добавок минеральных удобрений на тепловыделение торфонавозной смеси при аэробном компостировании / В. О. Лопес де Гереню, И. Н. Курганова // Вестник Российской Академии сельскохозяйственных наук. – 1997 – № 3. – С. 42–44.
23. Миронов В. В. Исследование агрохимических свойств компоста при естественной и активной аэрации / В. В. Миронов // Материалы межвузовской научно-практической конференции «Актуальные проблемы науки в агропромышленном комплексе». – Кострома : Изд-во КГСХА, 2003. – Т. 1. – С. 30–32
24. Хмыров В. Д. Повышение эффективности производства твердых органических удобрений на основе навоза крупного рогатого скота / В. Д. Хмыров, В. В. Миронов // Сборник докладов XVI межвузовской научно-технической конференции «Конструирование, использование и надежность машин сельскохозяйственного назначения». – Брянск : Изд-во БГСХА, 2003. – С. 67–72
25. Васильев В. А. Органические удобрения в интенсивном земледелии / В. А. Васильев, И. И. Лукьяненок. – М. : Колос, 1984. – 303 с.
26. Дмитриев В. Ф. Комплекс машин для подготовки субстрата при производстве биогумуса / В. Ф. Дмитриев // Повышение эффективности использования и ресурса сельскохозяйственной техники : сб. науч. работ / Саратов. гос. агр. ун-т. им. Н. И. Вавилова. Саратов, 1998. – Ч. 1. – С. 32–34.
27. Догановский М. Г. Машины для внесения удобрений / Догановский М. Г. – М. : Машиностроение, 1972. – 272 с.
28. Бондаренко А. М. Механико-технологические основы процессов производства и использование высококачественных органических удобрений / Бондаренко А. М. – Зеленоград : ВНИПТИМЭСХ, 2001. – 289 с.



29. Пат. України №101651, МКИ А 01 С 3/02, С 05 F 3/06. Пристрій для подрібнення твердих органічних добрив / Павленко С. І, Пугач А. М. – № у 201502780; заявлено 27.03.2015; опубл. 25.09.2015. Бюл. № 18.

30. Миронов В. В. Совершенствование технологии компостирования органических отходов / В. В. Миронов, В. И. Стажкин, А. А. Седых // Вестник Всесоюзного научно исследовательского института механизации животноводства. – 2017. – № 3 (27). – С. 164–168.

31. Ковалев Н. Г. Научное обеспечение развития экологически безопасных систем переработки и использования навоза и помета / Н. Г. Ковалев, Г. Ю. Рабинович, В. Г. Полозова // Вестник Всесоюзного научно исследовательского института механизации животноводства. – 2015. – № 2 (18). – С. 73–80.

32. Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції : Закон України від 06.06.2019 № 2740-VIII – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2496-19->

33. Про затвердження детальних правил виробництва органічної продукції (сировини) Постанова Кабінету Міністрів України від 31.08.2016 № 587 – Режим доступу : <https://www.kmu.gov.ua/ua/npas/249288974>

References

1. Yagodina, B. A. (1982). *Agrohimiya [Agrochemistry]*. Moscow : Kolos [in Russian].

2. Afanasev, A. V. (2000). Povyshenie effektivnosti proizvodstva udobreniy putem optimizatsii parametrov dvuhstadiynoy biofermentatsii navoza i pometa [Improving the efficiency of fertilizer production by optimizing the parameters of the two-stage biofermentation of manure and litter] : *Candidate's thesis*. – SPb-Pushkin [in Russian].

3. Vasilev, V. A., & Filippova, N. V. (1988). *Spravochnik po organicheskim udobreniyam [Organic Fertilizer Handbook]*. Moscow : Rosagropromizdat [in Russian]

4. Sidorenko, O. D. (1996). *Soderzhanie i sostav mikroorganizmov v kompostah [The content and composition of microorganisms in composts]*. *Agrarnaya nauka – Agricultural Science*, 5, 28–29 [in Russian]

5. Sidorenko, O. D. (1997). Mikrobiologicheskie osnovyi polucheniya kompostov [*Microbiological basis for composting*]. *Himiya v selskom hozyaystve - Chemistry in agriculture*, 6, 3–4 [in Russian]

6. Mishustin, E. N. (1971). *Termofilnyie mikroorganizmyi v prirode i praktike [Thermophilic microorganisms in nature and practice]*. Moscow-Leningrad [in Russian]

7. Andreev, V. A., Byikova, A. V., Derevyagin V. A., & Popov P. D. (1988). *Obezvrezhivanie navoza ot zhiznesposobnyih semyan sornyakov [Decontamination of manure from viable weed seeds]*. Moscow : Rosagropromizdat [in Russian]

8. Kiryushin, V. I., & Usenko, V. I. (1986). *Plodorodie pochv i pitanie rasteniy [Soil fertility and plant nutrition]*. Novosibirsk : SO VASHNIL [in Russian]

9. Gridnev, P. I., Gridneva T. T., & Romanyuk, V. N. (2002) *Napravleniya razvitiya tehnologiy i tehnicheskikh sredstv uborki i podgotovki navoza k ispolzovaniyu [Directions of development of technologies and technical means of cleaning and preparing manure for use]*. *Vestnik Rossiyskaya akademiya sel'skokhozyaystvennykh nauk – Bulletin of Russian Academy of Agricultural Sciences*, 5, 18–22 [in Russian]

10. Lukyanenkov, I. I. (1982). *Prigotovlenie i ispolzovanie organicheskikh udobreniy [Preparation and use of organic fertilizers]*. Moscow : Rosselhozizdat [in Russian].



11. Dolzhikov, N. F. (1991). Prigotovlenie kompostov na gruntovykh ploschadkakh pri pomoschi PND-250 [Composting on unpaved sites using PND-250]. *Himizatsiya sel'skogo hozyaystva – Chemicalization of agriculture*, 4, 43–48 [in Russian].
12. *Obschesoyuznyie normyi tehnologicheskogo proektirovaniya sistem udaleniya i podgotovki k ispolzovaniyu navoza [All-Union norms for technological design of systems for the removal and preparation for the use of manure]*, ONTP 17-86, Gosagroprom SSSR [in Russian].
13. Lopes de Gerenyu, V. O. (1995). Povyshenie effektivnosti proizvodstva tverdykh organicheskikh udobreniy na osnove navoza KRS v usovershenstvovannykh biore-aktorah barabannogo tipa – Improving the efficiency of production of solid organic fertilizers based on cattle manure in advanced drum-type bioreactor. *Candidate's thesis*. SPb-Pushkin [in Russian].
14. Voloshin, A. P. (1983). Razrabotka i issledovanie mehanizirovannoy tehnologicheskoy linii prigotovleniya torfonavoznykh kompostov na molochnykh fermakh krupnogo rogatogo skota [Development and research of a mechanized technological line for the preparation of peat-compost composts in dairy cattle farms]. *Candidate's thesis*. Moscow, [in Russian].
15. *Sposobyi upravleniya protsessom biofermentatsii organicheskogo syirya dlya polucheniya ekologicheskii chistykh udobreniy i kormovykh dobavok s zadannyimi parametrami kachestva [Methods for controlling the process of biofermentation of organic raw materials to obtain environmentally friendly fertilizers and feed additives with specified quality parameters. Technological regulations]* (1998). Tver' [in Russian]
16. Lyisenko, V. P. (1997). *Pererabotka othodov ptitsevodstva [Poultry waste processing]*. Tver' [in Russian].
17. Mishurov, N. P. (1992). *Mehanizatsiya uborki i utilizatsii navoza [Mechanization of cleaning and disposal of manure. Analit. Overview]*. Moscow : Informagroteh [in Russian]
18. Dubenko, S. F., Shubov, L. Ya, & Roymak, V. Ya. (1978). *Sbor i pererabotka byitovykh othodov v zarubezhnykh stranah [Collection and processing of household waste in foreign countries]* [in Russian].
19. Tuvaev, V. N. (1984). Tehnologicheskie protsessy i trebovaniya k kompleksam tehnikeskikh sredstv dlya mehanizirovannogo prigotovleniya kompostov na zhivotnovodcheskikh fermakh i ptitsefabrikakh [Technological processes and requirements for complexes of technical equipment for the mechanized preparation of composts on livestock farms and poultry farms]. *Candidate's thesis*. SPb-Pushkin [in Russian].
20. Aleksandrova, L. N., & Naydenova, O. A. (1976). *Laboratorno-prakticheskie zanyatiya po pochvovedeniyu [Laboratory and practical classes in soil science]*. Leningrad : Kolos [in Russian].
21. Udovenya, V. A. (1982). *Mehanizatsiya prigotovleniya ispolzovaniya organicheskikh udobreniy [Mechanization of the preparation of the use of organic fertilizers]*. Minsk : Uradzhay [in Russian].
22. Lopes de Gerenyu, V. O., & Kurganova, I. N. (1997). Vliyanie dobavok mineralnykh udobreniy na teplovydelenie torfonavoznoy smesi pri aerobnom kompostirovani [The effect of mineral fertilizer additives on the heat release of the peat mixture during aerobic composting]. *Vestnik Rossiyskoy Akademii sel'skohozyaystvennykh nauk – Bulletin of the Russian Academy of Agricultural Sciences*, 3, 42–44 [in Russian].



23. Mironov, V. V. (2003). Issledovanie agrohimicheskikh svoystv komposta pri este-stvennoy i aktivnoy aeratsii [The study of the agrochemical properties of compost during natural and active aeration]. *Materialy mezhvuzovskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Aktualnyie problemy nauki v agropromyshlennom komplekse» – Materials of the interuniversity scientific-practical conference "Actual problems of science in the agricultural sector.* Kostroma : Izd-vo KGSNA. (Vol.1) (pp. 30–32) [in Russian].

24. Hmyirov, V. D., & Mironov, V. V. (2003). Povyishenie effektivnosti proizvodstva tverdykh organicheskikh udobreniy na osnove navoza KRS – Improving the efficiency of production of solid organic fertilizers based on cattle manure. *Sbornik dokladov XVI mezhvuzovskoy nauchno-tehnicheskoy konferentsii «Konstruirovaniye, ispolzovaniye i nadezhnost mashin selskohozyaystvennogo naznacheniya» – Collection of reports of the XVIth inter-university scientific and technical conference "Design, use and reliability of agricultural machines".* Bryansk : Izd-vo BGSNA [in Russian].

25. Vasilev, V. A. (1984). *Organicheskie udobreniya v intensivnom zemledelii [Organic Fertilizer in Intensive Agriculture].* Moscow : Kolos [in Russian].

26. Dmitriev, V. F. (1998). Kompleks mashin dlya podgotovki substrata pri proizvodstve biogumusa – A set of machines for preparing the substrate in the production of vermicompost. *Sbornik nauchnykh rabot «Povyishenie effektivnosti ispolzovaniya i resursa selskohozyaystvennoy tehniki» –Collection of scientific papers «Improving the use and resource of agricultural machinery».* Saratov, (Vol. 1) (pp. 32–34) [in Russian].

27. Doganovskiy, M. G. (1972). *Mashiny dlya vneseniya udobreniy [Fertilizer Machines].* Moscow : Mashinostroeniye [in Russian].

28. Bondarenko, A. M. (2001). *Mehaniko-tehnologicheskie osnovny protsessov proizvodstva i ispol'zovaniye vyisokokachestvennykh organicheskikh udobreniy [Mechano-technological basis of production processes and the use of high-quality organic fertilizers].* Zelenograd : VNIPTIMESH [in Russian].

29. Patent UkraYini *Ukrainian Patent* №101651, MKI A 01 S 3/02, S 05 F 3/06. *Pristriy dlya podrIbnennyya tverdih organIchnih dobriv – Priest for solid organ supplements / Pavlenko S. I, Pugach A. M. – № u201502780; zayavleno 27.03.2015; opubl. 25.09.2015. Byul. № 18. [in Ukrainian].*

30. Mironov, V. V., Stazhkin, V. I., Sedyh. A. A. (2017). Sovershenstvovaniye tekhnologii kompostirovaniya organicheskikh othodov [Improving the technology of composting organic waste]. *Vestnik Vsesoyuznyy nauchno issledovatel'skiy institut mekhanizatsii zhivotnovodstva – Bulletin of All-Union Scientific Research Institute of Animal Husbandry Mechanization.* 3 (27), 164-168 [in Russian].

31. Kovalev, N. G. (2015). Nauchnoye obespecheniye razvitiya ekologicheskii bezopasnykh sistem pererabotki i ispol'zovaniya navoza i pometa [Scientific support for the development of environmentally friendly systems for the processing and use of manure and litter]. *Vestnik Vsesoyuznyy nauchno issledovatel'skiy institut mekhanizatsii zhivotnovodstva – Bulletin of All-Union Scientific Research Institute of Animal Husbandry Mechanization,* 2 (18), 73-80 [in Russian].

32. Pro osnovni pry`ncy`py` ta vy`mogy` do organichnogo vy`robny`ctva, obigu ta markuvannya organichnoyi produktsiyi: Zakon Ukrayiny` vid 06.06.2019 № 2740-VIII About the basic principle of vimogs to organic virology, offspring and marking organic products: Law of Ukraine 06.06.2019 № 2740-VIII. Retrieved from : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2496-19>

33. Pro zatverdzhennyya detal'ny`x pravy`l vy`robny`ctva organichnoyi produktsiyi (sy`rovy`ny`) ostanova Kabinetu Ministriv Ukrayiny` vid 31.08.2016 № 587 – About the establishment of the detailed rules of the virology of organic products



(syrovini) Postanova Cabinet of the Ministry of Ukraine of Ukraine 08.08.2016 No. 587. Retrieved from : <https://www.kmu.gov.ua/ua/npas/249288974>

ОБЗОР СПОСОБОВ ПЕРЕРАБОТКИ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ

Ижболдина А. А., Макаренко Д. А., Днепровский государственный аграрно-экономический университет

Решение проблем утилизации органического сырья на предприятиях агропромышленного комплекса, производства высококачественных удобрений, способствующих повышению плодородия почв и увеличения урожайности сельскохозяйственных культур, создание благоприятных экологических условий в зоне функционирования животноводческих ферм и комплексов, является одним из важных направлений научного сопровождения реализации Государственной программы развития сельского хозяйства.

Органическое сырье для производства удобрений, которое при невыполнении требований по его хранению, переработке и использованию становится источником загрязнения окружающей среды вредными органическими и неорганическими соединениями, патогенной микрофлорой, жизнеспособными яйцами гельминтов. В целом по стране есть острая потребность в органических удобрениях, на практике органических удобрений используется в 10 – 11 раз меньше.

Установлено, что даже в лучшие годы в качестве органических удобрений ежегодно использовалось только 35 % навоза. По этой причине ежегодно значительные объемы навоза накапливаются и сохраняются в течение нескольких лет, теряя полезные свойства и загрязняя окружающую среду.

Существующие системы внесения органических удобрений в почву также влияют на сохранение питательных веществ. Широко применяются методы разбрасывания при внесении удобрений, как правило, не предусматривают одновременной их заделки в почву, что приводит к потерям аммиачного азота в атмосферу, а применение их на пересеченной местности приводит к смыву в водные объекты.

Анализ существующих технологий и технических средств однозначно указывает на необходимость коренного повышения эффективности использования всех ресурсов навоза и помета. Превращаясь в высококачественные органические удобрения, они становятся не только питательным, но и биологически активным компонентом почвы, стимулируя деятельность почвенной микрофлоры.

Ключевые слова: навоз, компостирование, органические удобрения, биоферментации, биотермическая обработка.

OVERVIEW OF ORGANIC FERTILIZER PROCESSING METHODS

Izboldina O. O., Makarenko D. O., Dnipro State Agrarian and Economic University.

The organic raw materials utilization at problems solution at the enterprises of agroindustrial complex, production of high quality fertilizers, contributing to increase of soil fertility and increase of crop yields, favorable ecological conditions creation in the area of functioning of livestock farms and complexes, is one of the important directions of State program of agricultural development.

Organic raw materials for the production of fertilizers in case of non-compliance with storage requirements, processing and use, become a source of environmental pollution by harmful organic and inorganic compounds, pathogenic microflora, viable helminth eggs. In general overall the country, there is an urgent need for organic fertilizers, in practice, organic fertilizers are using at 10 – 11 times less.



It was found that even in the best years, only 35 % of manure was used annually as organic fertilizers. For this reason, significant amounts of manure are accumulated and stored annually for several years, losing useful properties and polluting the environment.

Existing organic fertilizer systems also affect nutrient conservation. Widely used methods of spreading fertilizers, as a rule, do not involve their simultaneous wrapping in the soil, which leads to the loss of ammonia nitrogen in the atmosphere, and their application on rough terrain leads to washing away into water bodies.

The analysis of existing technologies and equipment clearly indicates the need for a radical increase in the efficiency of utilization of all manure resources and manure. By turning into high quality organic fertilizers, they become not only a nutrient, but also a biologically active component of the soil, stimulating the activity of soil microflora.

Keywords: manure, composting, organic fertilizers, bio-fermentation, bio-thermal treatment.

DOI 10.32900/2312-8402-2019-122-102-109

УДК 636.7.044

ВІДБІР СЛУЖБОВИХ СОБАК ЗА ТИПАМИ ВИЩОЇ НЕРВОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Коваленко В. М., к. с.-г. н., доцент,

Рубан Е. В., к. б. н., доцент

ДЗ «Луганський державний медичний університет»

Стаття присвячена вивченню ефективності відбору службових собак за типами вищої нервової діяльності (ВНД). Дослідження проводили на поголів'ї собак породи німецька вівчарка в умовах кінологічного центру Головного управління Національної поліції Луганської області. Збудливість собак визначалася експрес-методом Л. В. Крушинського за кількістю рухів зроблених собакою впродовж 2 хвилин, за допомогою крокоміра. Працездатність собак оцінювали методом знаходження і вибірки тваринами необхідної речі.

Результати проведених досліджень свідчать, що при угрупованні тварин за показником збудливості, собаки-сангвініки достовірно ($P \geq 0,95$) мали підвищені межі збудливості, порівняно з собаками-флегматиками. Таким чином, крокомір повною мірою можна застосовувати як спеціальний прилад для визначення типів ВНД у собак.

При аналізі показників працездатності собак різних типів ВНД, було встановлено, що собаки-сангвініки (як пси, так і суки) достовірно ($P \geq 0,95$) виділялися кращою працездатністю, порівняно з собаками відповідної статі флегматичного типу. З 20 випробувань, собаки цього темпераменту зробили майже 93 % вірних вибірок, що на 25,8 % більше, ніж собаки-флегматики. У собак з такою нервовою системою більш чітко виражені основні реакції поведінки. Статевий диморфізм не чинить істотного впливу на тип ВНД і працездатність службових собак.

Встановлено, що типи вищої нервової діяльності, впливають на працездатність собак і це необхідно враховувати при практичному відборі найбільш придатних для спеціального дресування собак.