

УДК 631.86.87

V. Hnydiuk

IMPROVEMENT TECHNOLOGY OF WASTE PROCESSING POULTRY BY BIOLOGICAL ACCELERATED FERMENTATION

Annotation. For the task designed and built his own experimental research laboratory equipped with all the necessary equipment and software, where the simulation and experimental processing of organic waste available to a particular customer, in order to develop process maps and recipes for getting organic fertilizer «Bioaktyv» and «Bioproferm» in a given quality, developed typical industrial project biofermentatsiynoho unit capacity 1,5-2 thousand tons per year with a system for automated control and monitoring of the process biofermentatsiyi.

Tasked achieved through the establishment of organic fertilizer «Bioaktyv» of a mixture of waste poultry (chicken manure, sludge pond) and carbon components (sawdust). It was established that the ratio of nitrogen and carbon compost mixture should be between 1:20-1:30 and humidity in the range 50-65%. The process of fermentation is controlled in special chambers thermos mesophilic fermentation at a temperature of 35-45°S and thermophilic - 55-65°S. It was established that the optimum oxygen concentration should be between 10-15%.

The experimental, laboratory and industrial studies have established that in order to increase the content of nutrients (nitrogen, phosphorus, potassium, magnesium) in organic waste treatment technologies necessary to create optimal conditions for mesophilic and thermophilic microorganisms through the addition of compost mixture of natural minerals (kainite, glauconite) and natural bishofit or Biodestructors «Vermystymu-D.»

As the agrochemical analysis, option 2, 3, 4, when added to the compost mix before loading in biofermentor kainite, glauconite, and natural bishofit Biodestructors «vermistim-D» reduced loss of nitrogen during fermentation and improving all agrochemical indices derived biological fertilizer «Bioaktyv».

Key words: organic waste poultry farms, technology, fermentation, agrochemical analysis.

В.С. Гнидюк, кандидат с.-г. наук, докторант ПДАТУ

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕРОБКИ ВІДХОДІВ ПТАХОФАБРИК МЕТОДОМ ПРИСКОРЕНОЇ БІОЛОГІЧНОЇ ФЕРМЕНТАЦІЇ

Висвітлено результати досліджень по удосконаленню технології переробки органічних відходів птахофабрик методом прискореної біологічної ферментації

Ключові слова: органічні відходи птахофабрик, технологія, ферментація, агрохімічний аналіз.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. Проблема надійного захисту навколишнього природного середовища від забруднення пташиним послідом, стічними водами і нехарчовими відходами птахофабрик в даний час є актуальною практично для всіх птахівничих господарств України. Складається негативна тенденція, яка в найближчій перспективі може привести до екологічної катастрофи господарств з непередбачуваними негативними наслідками для жителів населених пунктів, до загибелі флори і фауни не тільки птахівничих, а й сусідніх територій, цілком реально виникнення інфекційних та інвазійних хвороб у людей, тварин і птиці. Практично всі птахофабрики України опинилися в складній екологічній ситуації, так як накопичений пташиний послід став серйозним джерелом забруднення навколишнього природного середовища. У той же час з кожним роком збільшується деградація ґрунтів, знижується їх родючість. Органічні відходи птахофабрик при їх переробці можуть стати одним із резервів підвищення родючості ґрунтів та збільшити врожайність сільськогосподарських культур [1].

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми. В Україні та інших країнах світу існує велика різноманітність технологій і технологічних схем компостування, а саме: переробка гною ВРХ, свиней, коней, пташиного посліду з торфом, сапропелем, осадом очисних споруд, соломом та іншими рослинними рештками [2].

У науковій літературі, в засобах масової інформації, особливо у рекламних виданнях, широко пропагуються різні технології переробки пташиного посліду, які направлені на отримання біогазу, електроенергії або тепла від його спалювання. Впровадження подібних технологій потребує необґрунтовано великих фінансових затрат і не вписується в загальну специфічну технологію виробництва яєць і дієтичного м'яса. З літературних даних відомо, що багато вчених України та інших країн займалися пошуком нових технологій переробки органічних відходів методом біологічної ферментації [3].

В.Д. Хмиров (Росія) у своїх наукових працях багато уваги приділяв удосконаленню аеробної біоферментації гною глибокої підстилки, зокрема провів експериментальні дослідження по розподілу повітряного потоку в трубах біоферментатора [4]. З цих питань багато досліджень проводив А.В. Афанасьєв. Ним розроблена і впроваджена в Краснодарському краї (Росія) технологія аеробної ферментації пташиного посліду шляхом оптимізації параметрів двохстадійної ферментації [5].

Більшість технологій компостування базується на аеробній біологічній переробці органічних відходів (США, Західна Європа, Росія та ін.) [2].

Ці технології після їх вдосконалення, а також враховуючи кліматичні умови і економічний стан агропромислового комплексу в Україні, впроваджувалися на птахофабриках і тваринницьких комплексах, які є основними забруднювачами навколишнього середовища в агропромисловому комплексі нашої держави.

Протягом 2007-2010 років розроблено і запатентовано технологію нового вискоєфективного, екологічного чистого органічного добрива "Біопроферм", "Біопроферм-Поділля", «Біоактив» з органічних відходів тваринницьких комплексів і птахофабрик методом прискореної біологічної ферментації [6-8].

Відпрацювання технологічного регламенту процесу прискореної біологічної ферментації здійснювалась в експериментальній науково-дослідній лабораторії ТзОВ «Світ шкіри» м. Болехова та на виробничих ферментаторах в Хмельницькій (пташиний послід, солома, торф), Волинській (гній ВРХ, пташиний послід, торф), Вінницькій областях (пташиний послід, солома). Однак, щоб максимально скоротити термін переробки органічних відходів, особливо відходів птахофабрик, та підвищити якість отриманих добрив, необхідно удосконалити процес прискореного компостування, тобто відрегулювати основні чинники, що впливають на його хід – вологість, наявність достатньої кількості поживних речовин, співвідношення вуглецю до азоту (С:N), температуру, щільність суміші і вміст кисню.

Мета і завдання досліджень. З метою підвищення якості органічних добрив нового покоління, виготовлених методом біологічної ферментації органічних відходів птахофабрик, поставлене завдання удосконалити існуючу, запатентовану технологію біологічної ферментації.

Матеріали і методи дослідження. Експериментальні і виробничі дослідження проводили у цеху по одержанню органічного добрива «Біоактив» методом біологічної ферментації в ТзОВ «Львівський облрибгосп» Львівської області. Тут вивчали всі основні чинники, які впливають на процес прискореного компостування. Агрохімічний аналіз органічних відходів (пташиний послід, ставковий мул, тирса) та компостної суміші перед загрузкою у біоферментатори проводили в агрохімлабораторії ТзОВ «Львівський облрибгосп», а отриманого добрива «Біоактив» – в Івано-Франківській філії ДП «Інститут захисту ґрунтів».

У дослідженнях розглядали такі варіанти складу субстрату:

- варіант 1: пташиний послід – 60%, ставковий мул – 30%, тирса – 10% (контроль);
- варіант 2: пташиний послід – 60%, ставковий мул – 30%, тирса – 10% + каїніт – 1,5%, глауконіт – 2%;
- варіант 3: пташиний послід – 60%, ставковий мул – 30%; тирса – 10%, + каїніт – 1,5%, глауконіт – 2%, 10 л/т природного бішофіту;
- варіант 4: пташиний послід – 60%, ставковий мул – 30%, тирса – 10%, + каїніт – 1,5%, глауконіт – 2% + 8 л/т Вермистим-Д.

Дослідження проводили згідно загальноприйнятих методик [9].

Виклад основного матеріалу дослідження. Поставлене завдання реалізовано у науково-виробничій системі для отримання органічного добрива "Біопроферм", «Біоактив», яка містить функціонально узгоджену технологічну лінію, що включає експериментальну лабораторію, комп'ютеризовану автоматизовану систему управління технологічним процесом, блок біоферментаторів з площадкою для змішування компонентів, приміщеннями для просіювання, фасування і зберігання готової продукції, приладами для контролю вологості, температури, вмісту кисню під час ферментації (рис. 1).



Рис. 1. Технологічна схема виробництва органічних добрив нового покоління.

Враховуючи кліматичні умови та особливості сировинної бази, організаційно-господарські та економічні умови, були підібрані різні види стінових конструкцій ферментаторів, комплекс машин та обладнання і варіанти технологічного процесу ферментації різних органічних відходів. Автоматизована система управління технологічним процесом забезпечує можливість, через відповідне технологічне обладнання, управляти в автоматичному режимі технологічним процесом від завантаження сировиною блоку ферментаторів та ініціювання процесу ферментації і до її повного завершення.

Для виконання поставленого завдання спроектовано і побудовано власну експериментальну науково-дослідну лабораторію, оснащену всіма необхідними приладами та програмними засобами, де здійснюється моделювання і експериментальну переробку органічних відходів, наявних у конкретного замовника, з метою розробки технологічних карт та рецептів отримання органічного добрива «Біоактив» і «Біоферм» в заданій якості, розроблено типовий проект промислового біоферментаційного блоку потужністю 1,5-2 тисячі тонн в рік з системою автоматизованого управління та контролю за технологічним процесом біоферментації.

Поставлене завдання досягнуто за рахунок створення органічного добрива «Біоактив» із суміші відходів птахофабрик (пташиний послід, ставковий мул) та вуглецевмісних компонентів (тирса). Встановлено, що співвідношення азоту і вуглецю компостної суміші має бути в межах 1:20-1:30 і вологість в інтервалі 50-65%. Процес ферментації проходить в спеціальних керованих камерах-термосах при мезофільній ферментації з температурою 35-45°C та термофільній – 55-65°C. Встановлено, що при вологості менше 35% швидкість мікробіологічних процесів різко знижується. Надлишкова волога заповнює структурні пори суміші і обмежує доступ кисню для оптимальної життєдіяльності мікрофлори. Під час ферментації кисень відіграє важливу роль не тільки в процесах аеробного метаболізму і диханні мікроорганізмів, а також при окисленні різноманітних органічних сполук, що містяться в субстраті. Встановлено, що оптимальна концентрація кисню повинна бути в межах 10-15%.

Проведеними експериментальними, лабораторними та виробничими дослідженнями встановлено, що з метою підвищення вмісту поживних речовин (азоту, фосфору, калію, магнію) в технології переробки органічних відходів необхідно створити оптимальні умови для роботи мезофільних та термофільних мікроорганізмів за рахунок додавання в компостну суміш природних мінералів (каїніту, глауконіту) та природного бішофіту або біодеструктора «Вермистиму-Д».

Введення у вихідну компостну суміш природних мінералів каїніту, глауконіту та бішофіту або біодеструктора «Вермистим-Д» сприяло розвитку як мезофільних, так і термофільних груп мікроорганізмів на самому початку біоферментації, яка швидко переходила у термофільну стадію, що забезпечило зменшення на 2-3 дні тривалості ферментації і покращення агрохімічних показників органічного добрива «Біоактив» (табл. 1).

Агрохімічні показники органічного добрива «Біоактив»

№ п/п	Варіанти	Кислотність, рН	Загальний азот, %	Фосфор, %	Калій, %
1	Пташиний послід – 60%, ставковий мул – 30%, тирса – 10% (контроль)	8,36	2,65	2,90	2,18
2	Пташиний послід – 60%, ставковий мул – 30%, тирса – 10% + 1,5% каїніт, 2% глауконіт	8,75	3,06	3,0	2,27
3	Пташиний послід – 60%, ставковий мул – 30%, тирса – 10%, каїніт – 1,5%; 2% глауконіт + 10 л/т природного бішофіту	8,92	3,52	3,40	2,32
4	Пташиний послід – 60%, ставковий мул – 30%, тирса – 10%, каїніт 1,5%, глауконіт 2% + 8 л/т «Вермистим-Д»	9,03	3,81	3,42	2,38

Як показує агрохімічний аналіз, у варіантах 2, 3, 4 при додаванні в компостну суміш перед загрузкою у біоферментатор каїніту, глауконіту, природного бішофіту та біодеструктора «Вермистим-Д» зменшуються втрати азоту під час ферментації та покращуються всі агрохімічні показники отриманого біологічного добрива «Біоактив».

Висновки і перспективи подальших досліджень. 1. З метою переробки органічних відходів у високоякісні органічні добрива «Біоактив» необхідно забезпечити оптимальні умови для біологічної ферментації: вологість – 55-65%, співвідношення азоту до вуглецю 1:20-1:30, при підготовці субстрату дотримуватись таких пропорцій компонентів: пташиний послід – 60%, ставковий мул – 30, тирса – 10, 1,5% каїніту, 2% глауконіту та 10 л/т природного бішофіту або 8 л/т біодеструктора «Вермистим-Д».

2. З метою вивчення впливу отриманого органічного добрива «Біоактив» на урожайність і якість сільськогосподарської продукції та агрохімічні показники ґрунтів протягом 2014-2016 років будуть проведені додаткові дослідження.

Список використаних джерел

1. Городний Н.М., Мельник І.А., Повхан М.Ф. и др. Биоконверсия органических отходов в биодинамическом хозяйстве. – К.: Урожай, 1990. – С. 50-71.
2. Ковалев Н.Г. и другие. Новые технологии высококачественных удобрений и кормовых добавок. – Тверь, 2000. – С. 1-25.
3. Гнидюк В.С. Рекомендації по переробці органічних відходів птахофабрик і тваринницьких комплексів методом біологічної ферментації / В.С. Гнидюк. – «Місто-НВ», Івано-Франківськ, 2010. – 18 с.
4. Хмыров В.Д. Биоферментация навоза глубокой подстилки / В.Д. Хмыров // Сельский механизатор. – 2008. – № 9. – С. 36-37.
5. Афанасьев А.В. Повышение эффективности производства удобрений путём оптимизации параметров двухстадийной биоферментации навоза и помёта: автореф. дис. канд. техн. наук. – СПб-Пушкин, 2000. – 24 с.
6. Гнидюк В.С. Переробка органічних відходів тваринницьких комплексів і птахофабрик в органічні добрива нового покоління «Біопроферм» // Аграрні вісті. – Біла Церква, 2010. – С. 2-5.
7. Гнидюк В.С. Технологічні аспекти переробки органічних відходів тваринницьких комплексів і птахофабрик методом біологічної ферментації в органічні добрива нового покоління «Біопроферм» / В.С. Гнидюк, І.П. Мельник // Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету. – Кам'янець-Подільський. – 2009. – № 17. – С. 97-101.
8. Патент № 50628 Україна, МПК С05F 3/00 Спосіб переробки органічних відходів птахофабрик / В.С. Гнидюк та ін. / опубл. 10.06. 2010, бюл. № 11.
9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

Аннотація. Отражены результаты исследований по совершенствованию технологии переработки органических отходов птицефабрик методом ускоренной биологической ферментации.

Ключевые слова: органические отходы птицефабрик, технология, ферментация, агрохимический анализ.