

## **МОДИФІКАЦІЯ УМОВ МЕТАНОВОГО ЗБРОДЖУВАННЯ ВІДХОДІВ ПТАХОФАБРИК**

***Л. А. ХРОКАЛО, кандидат біологічних наук, доцент  
Національний технічний університет України «Київський  
політехнічний інститут»***

***В. М. КУЧЕРЕНКО, вчитель фізики  
ЗНЗ №68 м. Києва  
E-mail: Lkhrokalo@gmail.com***

**Анотація.** *Наведено огляд технологій утилізації небезпечного для довкілля відходу птахофабрик – пташиного посліду: компостування, використання як кормової добавки для худоби, виготовлення паливних брикетів і спалювання в котлах, збродження з подальшою утилізацією біогазу. Подано результати оригінального експерименту з метанового збродження пташиного посліду в лабораторній біогазовій установці в умовах модифікації мезофільного температурного режиму та складу субстрату. Важливою умовою успішного перебігу метанового збродження є дотримання в субстраті балансу біогенних елементів C:N як 20:1. Додавання до пташиного посліду із солом'яною підстилкою гною ВРХ у кількості 15 мас% та проведення підготовчої фази збродження за температури 40°C підвищило валовий вихід біогазу на 11,6% та збільшило вихід метану на 15,4%. На основі літературного аналізу та результатів експерименту запропоновано рекомендації агропромислому виробництву щодо анаеробної переробки відходів птахокомплексів.*

**Ключові слова:** *біогаз, пташиний послід, мезофільний режим збродження, гідролітична фаза, метанопродукція, баланс елементів C:N.*

**Актуальність.** *Сучасне птахівництво потребує інноваційних підходів до утилізації відходів виробництва через впровадження технологій, які мінімізують екологічні ризики і є економічно рентабельними. До найбільш небезпечних відходів птахофабрик відносять пташиний послід (курячий, індичий, качиний тощо). Несанкціоновані місця зберігання пташиного посліду забруднюють ґрунт, атмосферне повітря, поверхневі та ґрунтові води, є причиною поширення неприємного запаху, розвитку гельмінтів та мікроорганізмів – збудників небезпечних захворювань свійських тварин і людини. Нативний курячий послід має вологість приблизно 62-73% і такий уміст біогенних елементів від маси сухої органічної речовини (СОР): нітроген*

– 1,65-1,8%, фосфор – до 0,7-1%, калій – 1,8-2,5%. Курячий послід також багатий на мікроелементи: в 100г СОР міститься Fe 360-900 мг, Mg 15-38мг, Zn 12-39мг, Co 1-1,3мг, Cu 0,5мг [1, 2].

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** На сьогодні розроблено ряд технологічних рішень щодо утилізації пташиного посліду. Санітарно-гігієнічні та агротехнічні вимоги забороняють вивозити нативний пташиний послід на сільськогосподарські угіддя [3, 4].

Компостування посліду проводять на спеціальних майданчиках, технологія вимагає значної кількості торфу, соломи або інших матеріалів, що зменшують уміст води. На майданчик насипають торф шаром 30-40см (за вологості посліду 75% і торфу 65% співвідношення матеріалів 1:1). Субстрати перемішують і бульдозером формують бурт завширшки 3-4м, завдовжки 6-8м і заввишки 2м, зверху бурт укривають торфом. Компостування відбувається протягом одного-двох місяців, залежно від температури довкілля. У США впроваджено технологію прискореного компостування посліду, коли суміш торфу і посліду знизу обдувають теплим повітрям, що спричинює бурхливий розвиток термо- і мезофільних бактерій. Технологічні лінії компостування оснащені приладами контролю температури, вологості та вмісту кисню. Компостування також можна суттєво прискорити, додаючи до субстрату концентровані бактеріальні культури або ферменти, і тоді процес триватиме 5-7 діб. З метою поліпшення товарних якостей компост допрацьовують на стерилізаторі-зневоднювачі та грануляторі. У разі чіткого дотримання технології з посліду одержують високоякісне добриво, однак при цьому приблизно 30-40% його маси втрачається у вигляді газів [2].

Послід можна використовувати як кормову добавку для худоби. Приблизно 40% речовин корму не перетравлюється в організмі птахів і виділяється з послідом. За високих температур курячий послід знезаражують і видаляють з нього перо і пух. Отриманий продукт містить 20-30% білкових речовин, збагачений на вітамін В<sub>12</sub> і його додають до комбікормів і згодують великій рогатій худобі. В Англії пташиний послід ферментують у гіпоксидних умовах, обробляють мурашиною кислотою і з добавками м'яса додають до тваринницьких кормів у кількості до 10%. У Канаді послід змішують із соломомою і засівають спорами грибів (глива, печериці). Після вирощування грибів субстрат додатково ферментують з додаванням ензиму фітази і переробляють у високобілкову добавку до корму [3, 4].

В Англії і США пташиний послід і підстилку висушують, гранулюють і використовують як тверде біопаливо. В американських штатах Меріленд, Денвер і Вірджинія у 2001р. було вирощено близько 540млн голів курей-бройлерів, від яких отримано приблизно 0,5-1,2млн т відходів. Майже 95тис. т цих відходів було перероблено в паливні

пелети. У США також розроблено високотемпературні технології конверсії посліду в активоване вугілля, яке застосовують як адсорбент для очищення води у фермерських господарствах [2].

Відходи птахофабрик також піддають анаеробній ферментації в біогазових установках. Метанове зброджування – мікробіологічний процес розкладу органічних сполук в анаеробних умовах під дією комплексу бактерій, який супроводжується утворенням біогазу. Біогаз – горюча суміш газів:  $\text{CH}_4$  (55-80<sub>об</sub>%),  $\text{CO}_2$  (20-43<sub>об</sub>%),  $\text{H}_2$  (1-3<sub>об</sub>%),  $\text{H}_2\text{S}$  і меркаптани (1-1,5<sub>об</sub>%),  $\text{NH}_3$  і  $\text{N}_2$  (0,5-1<sub>об</sub>%). Уміст метану в біогазі визначає його цінність як енергоносія. Зброджування посліду, одержаного за кліткового утримання курей (несучок, курчат та бройлерів), дає вихід біогазу приблизно 140 м<sup>3</sup> з тонни відходів. Послід із підстилкою, який видаляють із пташника раз на 35-40 днів, дає нижчий вихід біогазу (приблизно 80 м<sup>3</sup>/т), що зумовлено високим вмістом лігніну (компоненту соломи), який не піддається зброджуванню [1]. Сучасні технологічні лінії анаеробної переробки посліду складаються з шести стадій [5]. На *першій* стадії послід завантажують у герметичну приймальну посудину (об'єм відповідає добовій дозі завантаження метантенка), підігрівають до температури зброджування і витримують протягом доби. На цьому етапі за допомогою ферментів гідролітичних бактерій починаються процеси гідролізу складних органічних сполук. На *другій* стадії сировину піддають «якісному зброджуванню» в метантенку, оснащеному системою відведення біогазу. Зброджений рідкий залишок використовують у сільському господарстві як висококоякісне добриво. Залишок позбавлений різкого запаху, патогенних мікроорганізмів, гельмінтів, насіння бур'янів, містить біогенні елементи у великих кількостях і в доступних для рослин хімічних формах. Наприклад, уміст основних макроелементів у залишку 15% вологості такий: нітрогену – 8-12% від СОР, фосфору – 8-10%, калію – 2-4%. У процесі зброджування у субстраті розвиваються бактерії *Bacillus pumilus* і *Staphylococcus hominis*, здатні інгібувати ріст фітопатогенних грибів родів *Fusarium*, *Bipolaris*, *Sclerotinia*. Деякі представники *Bacillus* накопичуються в ризосфері рослин і завдяки хелатизації мінеральних солей знімають «йонну блокаду» кореня, що може виникати через надлишок йонів у ґрунтового розчині. Крім того, бактерії роду *Bacillus* здатні стимулювати ріст рослин [6]. Діяльність консорціуму бактерій, що здійснюють анаеробне зброджування, насичують залишок гуміновими сполуками, вітамінами групи В та іншими біологічно активними речовинами. На *третьій* стадії зброджений залишок розділяють на рідку (вологістю 98-99%) і тверду органічну фракцію за допомогою спеціальних сепараторних пристроїв. *Четверта* стадія – приготування гранульованих органічних добрив на шнековому пресі зі збірною матрицею. У результаті отримують гранули вологістю 50%,

щільністю не менше ніж  $1255 \text{ кг/м}^3$ , які за розміром, міцністю та крихкістю повністю відповідають ТУ на гранульовані органічні добрива. П'ята стадія – висушування гранульованих добрив. Гранули нагрівають до температури  $70-80^\circ\text{C}$ , знижуючи при цьому їхню вологість до 40%. Для доведення гранул до товарного стану (вологість 10-15%) застосовують процес низькотемпературного висушування завдяки утилізації теплоти теплогенератора, що працює на біогазі, і це значно скорочує енерговитрати. Шоста стадія – отримання білково-вітамінного концентрату з рідкої фракції збродженого залишку, збагаченого на бактеріальні протеїни і вітамін  $\text{B}_{12}$ .

Метанове зброджування різноманітних субстратів проводять за термофільного режиму з температурним оптимумом  $+55-57^\circ\text{C}$  або мезофільного режиму з оптимумом  $+35-37^\circ\text{C}$ , причому в кожному випадку активними є специфічні консорціуми бактерій. Деякі фахівці розглядають можливим поєднання термофільного і мезофільного режимів на різних фазах зброджування для інтенсифікації синтезу метану: наприклад, гідролітичну стадію проводити за термофільного режиму а метаногенну – за мезофільного [7].

Верхньою температурною межею, за якої виживають мезофільні штами бактерій і розвиваються термофільні, є температура  $40-45^\circ\text{C}$ . Рубець ВРХ є природним біореактором, який населяють целюлозолітичні бактерії, що продукують ферменти, необхідні худобі для перетравлення рослинної їжі. Температура в рубці корів становить  $39^\circ\text{C}$  [6]. З іншого боку, гній ВРХ є природним субстратом, що містить багато гідролітичних бактерій. Цей факт використовують у технологічних процесах, щодобово вносячи до середовища зброджування 3-6% гною ВРХ [7].

Оптимум рН середовища для метанового зброджування становить 7-8,5. Середовище з рН нижче 5 пригнічує ріст метаногенних мікроорганізмів. Закислення середовища може бути наслідком накопичення летких жирних кислот. Фахівці зазначають, що концентрація ЛЖК є обмежувальним фактором метанового зброджування [8].

Для розвитку метаногенних бактерій важливим є ефективний перебіг процесів гідролітичної фази, причому в середовищі у значних кількостях накопичується  $\text{H}_2$ . Метанове зброджування також пригнічує надлишок  $\text{NH}_3$ , утворений за ферментації сировини, багатої на нітрогенвмісні сполуки. Співвідношення карбону до нітрогену в сировині, яку зброджують, має становити від 30:1 до 15:1 [6]. Оптимальне співвідношення C:N становить 20:1 [9]. Лігнін як компонент субстрату в кількості більше ніж 15% також інгібує процес метанового зброджування, оскільки за жодних умов не розкладається [10].

**Метою наших досліджень** було вивчення впливу змінного температурного режиму та додавання гною ВРХ (джерела мезофільних і термофільних гідролітичних бактерій) на процеси метанового зброджування пташиного посліду.

**Матеріал і методи дослідження.** Експеримент проводили в лабораторній установці, що складається з 6 метантенків (анаеробних камер об'ємом по 3дм<sup>3</sup>), занурених у водяну баню з нагрівальним пристроєм і оснащених градуйованими надводними газгольдерами низького тиску об'ємом по 1,5 дм<sup>3</sup> та комунікаційною системою для відведення і спалювання біогазу. При завантаженні сировини в реактор важливо дотримуватись умови: маса інокуляту за вмістом СОР щонайменше вдвічі має бути більшою за масу субстрату, що підлягає зброджуванню [12]. Аналізували компоненти біогазу на газоаналізаторі ГХЛ-1 за оригінальною методикою [11].

Як експериментальний субстрат використовували відходи тваринницьких комплексів ТОВ «ДВ Холдинг» смт Липова Долина Сумської області: курячий послід із підстилкою (солома) вологістю 56% і безпідстилковий гній ВРХ вологістю 80%. Після висушування зразків інокуляту і субстратів у сухожаровій шафі за температури 104°C та озолування в муфельній печі за температури 600°C були уточнені значення вологості, визначені показники зольності та розраховані показники СОР. Враховуючи одержані значення, нами було визначено оптимальне співвідношення маси інокуляту до маси відходів як 12:1. Було запущено дві серії дослідів по 25 діб кожна для порівняння продуктивності зброджування за стандартного режиму і модифікованого.

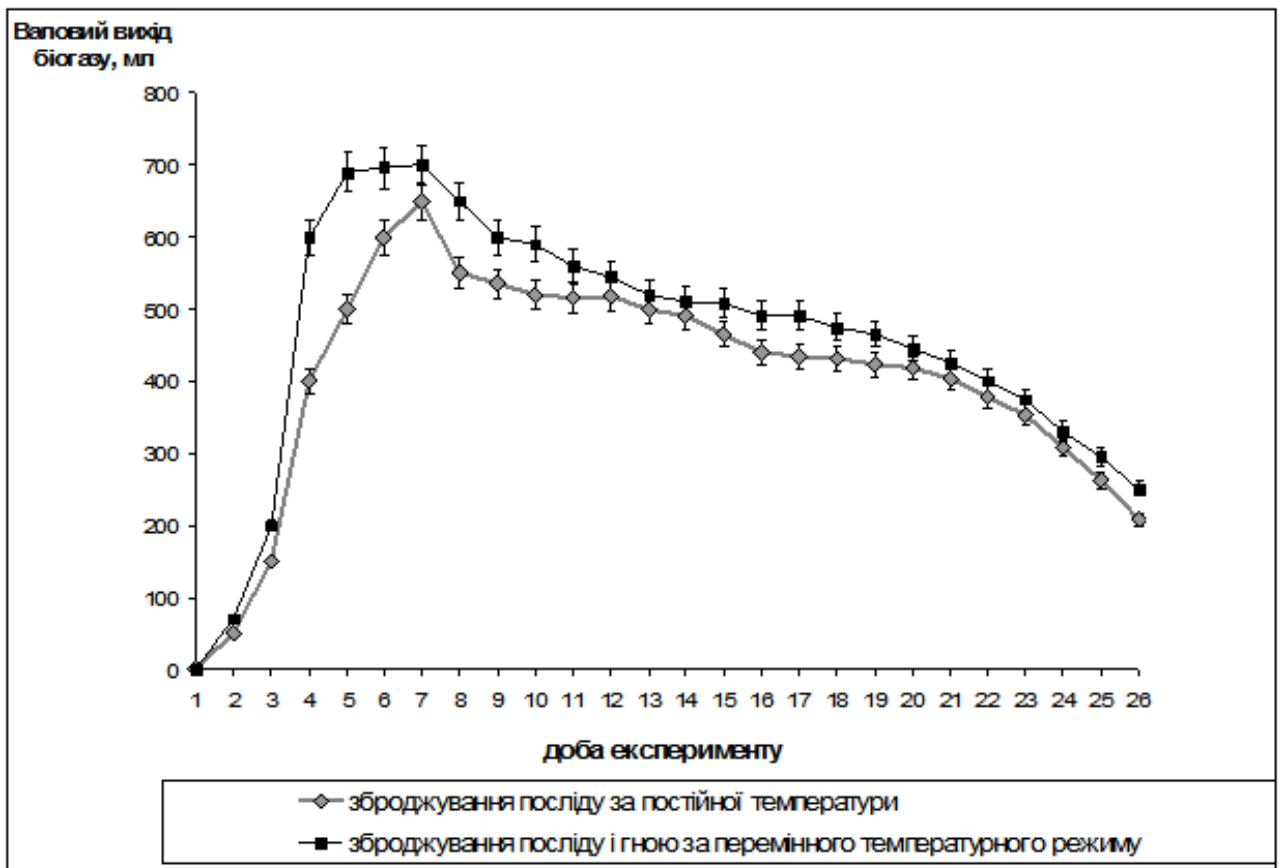
У першій серії зброджували пташиний послід за постійного мезофільного режиму, підтримуючи температуру на рівні 33-35°C. При завантаженні метантенків до 2,2л інокуляту додали 180г курячого посліду.

Другу серію проводили у модифікованих умовах: зброджували пташиний послід з доданням гною ВРХ за змінного температурного режиму. При завантаженні метантенків до 2,2л інокуляту додали 150г курячого посліду та 30г гною ВРХ. Перші сім діб зброджували за температури 40°C, а наступні 18 діб – за температури 35°C.

Показники валового виходу біогазу фіксували щодоби, газові проби на аналіз відбирали один раз на три доби.

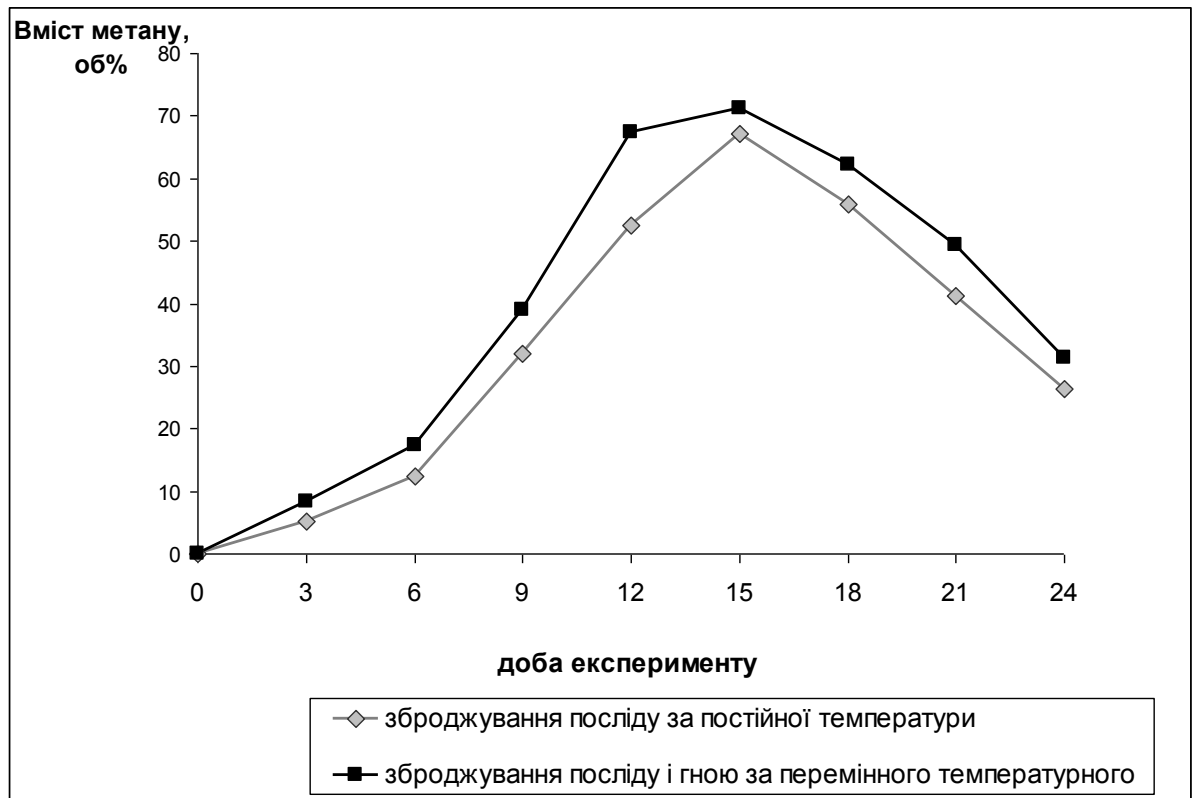
**Результати дослідження та їх обговорення.** Одержані результати валового виходу біогазу показано на рис. 1. Похибки вимірювань (довірчі інтервали окремих значень на графіку) розраховували за стандартним квадратичним відхиленням і значенням коефіцієнта Стюдента відповідно до надійної ймовірності 95%. Найбільші показники валового виходу біогазу в реакторах обох серій дослідів спостерігали протягом 5-7 діб експерименту, причому

абсолютний максимум при зброджуванні посліду за сталої температури становив 650 мл, а при зброджуванні комплексного субстрату за змінної температури – 700 мл. З восьмої доби почалось поступове зниження емісії до  $500 \pm 55$  мл і вихід графіків на плато, наступний етап зниження спостерігали з 20-ї доби до кінця експерименту. Порівняльний аналіз результатів двох серій дослідів показав, що валові показники емісії біогазу при зброджуванні посліду за сталої температури були нижчими за показники другої серії, де режим і субстрат було модифіковано. Усереднена різниця валового виходу становила 11,6%.



**Рис. 1. Динаміка валового виходу біогазу**

Аналіз валових показників емісії і даних газоаналізу свідчить про перехід від гідролітичної до наступних фаз зброджування на 7-8 добу експерименту. Автогенне горіння біогазу в обох серіях спостерігали з 7-ї доби до кінця експерименту. Вміст  $\text{CO}_2$  на початку експерименту (1-4 доба) в першій і другій серіях дослідів був приблизно однаковим і становив  $56 \pm 7\%$ . Вміст  $\text{H}_2$  протягом першого тижня експерименту в першій серії становив  $5 \pm 1,5\%$ , у другій серії дослідів був вищим –  $7 \pm 1,5\%$ . Оскільки товарну якість біогазу визначають за вмістом метану, нами було проаналізовано метанопродукцію реакторів, результати якої показано на рис. 2.



**Рис. 2. Динаміка вмісту метану в біогазі**

Наявність метану в біогазі зафіксували на 3-ю добу експерименту, причому в першій серії дослідів його вміст становив 5,2% , а в другій серії – 8,3%. Максимум метанопродукції, що відповідає піку метаногенної стадії процесу, спостерігали на 15-у добу експерименту. Максимальний уміст метану в першій серії становив 67,2%, а в другій – 71,3%. Зниження метанопродукції, зафіксоване з 18-ї доби експерименту, є закономірним в умовах циклічного зброджування органічних субстратів з одноразовим завантаженням метантенку. На сьогодні в промислових умовах використовують переважно безперервний процес зброджування із щодобовим завантаженням реакторів, що дає змогу підтримувати метанопродукцію на постійному високому рівні. Порівняльний аналіз двох серій експерименту показав, що за модифікованого субстрату і режиму метанопродукція в середньому збільшилася кількість металопродукції на 15,4%.

**Висновки і перспективи.** Мезофільний режим зброджування сільськогосподарських відходів є рентабельним з погляду енергоощадності та поточних витрат на обслуговування біогазової установки. Водночас термофільні асоціації бактерій мають вищу метанопродукцію, на що вказують результати багатьох досліджень [6, 10, 12]. Тому перед технологом завжди постає питання вибору між продуктивністю і економічною рентабельністю. Пташиний послід містить велику кількість нітрогену, і внаслідок зброджування нативного пташиного

посліду порушується важливе для перебігу процесу співвідношенні C:N =20:1.

На основі аналізу літературних даних та результатів експерименту нами запропоновано наступний підхід до зброджування основного відходу птахофабрик – пташиного посліду:

1) Баланс сполук карбону та нітрогену досягається додаванням сухої рослинної біомаси або в разі зброджування посліду з підстилкою.

2) Для інтенсифікації гідролізу целюлози та геміцелюлоз, що містяться в соломі, рекомендуємо додавати до субстрату гній ВРХ у кількості 5-15%. Гній жуйних тварин є природним концентратом гідролітичних бактерій.

3) Підготовчу стадію зброджування рекомендовано проводити в окремому резервуарі за температури 40°C. Це дає змогу інтенсифікувати гідроліз і накопичити водень і вуглекислий газ, необхідні для синтезу метану. Подальше «якісне зброджування» рекомендуємо проводити в енергоощадному мезофільному режимі за температури 33-35°C.

4) Повний цикл метанової ферментації має передбачати шість етапів, зокрема утилізацію біогазу, виготовлення білкового концентрату з рідкого збродженого залишку та гранульованих добрив із твердого залишку.

#### **Список використаних джерел**

1. Хамоков, М. М. Оптимизация режимов работы установки для переработки птичьего помета [Текст] / М. М. Хамоков, Ю. А. Шекихачев, В. З. Алоев, В. С. Курасов, А. Г. Фиапшев, М. А. Кишев // Научный журнал КубГАУ. – 2012. – №75 (01). – С. 1-10.

2. Лысенко, В. П. Переработка помета в фермерских животноводческих хозяйствах [Текст] / В. П. Лысенко, А. П. Агеичкин, О. Н. Титов // Тваринництво сьогодні. – 2014. – №7. – С. 70-76.

3. Голышев, Д. И. Утилизация жидкого помета [Текст] / Д. И. Голышев // Птицеводство. – 1974. – №7. – С. 35-37.

4. Сидоренко, О. Д. Биологические технологии утилизации отходов животноводства [Текст] / О. Д. Сидоренко, Е. В. Черданцев. – М.: МСХА, 2001.– 76 с. ISBN 5-94327-007-8

5. Войтович, І. Г. Анаеробне перероблення курячого посліду в біогаз [Текст] / І. Г. Войтович // Науковий вісник УкрДЛТУ. – 2003. – С.116-119.

6. Schnurer, A. Microbiological handbook for biogas plants [Text] / A. Schnurer, A. Jarvis // Swedish Gas Centre Report 207. – Uppsala: SGG, 2010. – 138 p.

7. Griffin, M. Methanogenic population dynamic during start-up of anaerobic digesters treating municipal solid waste and biosolids [Text] / M. Griffin, K. Mc Mahon, R. Mackie, L. Raskin // Biotechnology and bioengineering . – 1998. Vol. 57, №3. – P. 342-355.



8. Noykova, N. Sensitivity analysis and parameter estimation in anaerobic waste water treatment processes with substrate inhibition [Text] / N. Noykova, M. Gyllenberg // *Bioprocess Engineering*. – 2000. – Issue 23. – P. 343-349.

9. Passos, F. Pretreatment of microalgae to improve biogas production: A review [Text] / F. Passos, E. Uggetti, H. Carrere, I. Ferrer // *Bioresourse technology*. – 2014. – Issue 172. – P. 403-412.

10. Converti, A. Anaerobic digestion of the vegetable fraction of municipal refuses: mesophilic versus thermophilic conditions [Text] / A. Converti, A. Del Borghi, M. Zilli, S. Arni, M. Del Borghi // *Bioprocess Engineering*. – 1999. – Issue 21. – P. 371-376.

11. Хрокало, Л. А. Визначення компонентного складу біогазу волюмометричним методом [Текст] / Л. А. Хрокало, Т. І. Обушенко, Є. С. Перерва, О. А. Козловець // *Наукові вісті НТУУ «КПІ». Проблеми біології і біотехнології*. – 2013. – №3. – С. 93-99.

12. VDI 4630 Fermentation of organic materials. Characterisation of the substrate, sampling, collection of material data, fermentation tests. Apr. 2006. ICS 13.030.30; 27.190. – Düsseldorf, 2006. – 92 p.

### References

1. Khamokov, M. M., Shekikhachev, Yu. A., Alov, V. Z., Kurasov, V. S., Fiapshev, A. G., Kisev, M. A. (2012). Optimizatsiia rezhimov raboty ustanovki dlia pererabotki ptich'ego pomieta [Optimization of regime of poultry droppings treatment device]. *KubSAU Scientific Journal*, 75 (01), 1-10.

2. Lysenko, V. P., Ageichkin, A. P., Titov, O. N. (2014). Pererabotka pomieta v fermerskikh zhivotnovodcheskikh khoziaystvakh [Livestock droppings treatment in farming]. *Nowadays farming*, 7, 70-76.

3. Golyshev, D. I. (1974). Utilizatsiia zhydkogo pomietam [Utilization of liquid droppings]. *Poultry*, 7, 35-37.

4. Sidorenko, O. D. (2001). Biologicheskie tekhnologii utilizatsii otkhodov zhyvotnovodstva [Biological technology of farming waste utilization]. Moscow, Russia : MAA, 76.

5. Voytovich, I. G. (2003). Anaerobne perepoblennia kuriachogo poslidu [Anaerobic treatment of hen's droppings]. *Scientific Bulletin UkrDLTU*, 116-119.

6. Schnurer, A., Jarvis, A. (2010). Microbiological handbook for biogas plants. Swedish Gas Centre Report 207. Uppsala: SGG, 138.

7. Griffin, M., Mahon, Mc., Mackie, R., Raskin, L. (1998). Methanogenic population dynamic during start-up of anaerobic digesters treating municipal solid waste and biosolids. *Biotechnology and bioengineering*, 57 (3), 342-355.

8. Noykova, N., Gyllenberg, M. (2000). Sensitivity analysis and parameter estimation in anaerobic waste water treatment processes with substrate inhibition. *Bioprocess Engineering*, 23, 343-349.

9. Passos, F., Uggetti, E., Carrere, H., Ferrer, I. (2014) Pretreatment of microalgae to improve biogas production: A review. *Bioresourse technology*, 172, 403-412.

10. Converti, A., Del Borghi, A., Zilli, M., Arni, S., Del Borghi, M. (1999) Anaerobic digestion of the vegetable fraction of municipal refuses: mesophilic versus thermophilic conditions. *Bioprocess Engineering*, 21, 371-376.

11. Khrokalo, L. A., Obushenko, T. I., Pererva, Ie.S., Kozlovets, O. A. (2013) Vyznachennia komponentnogo skladu biogazu volumometrychnym

metodom [Volumetric estimation of biogas content]. Naukovi Visti NTUU «KPI». Problems of biology and biotechnology, 3, 93-99.

12. VDI 4630 Fermentation of organic materials. Characterisation of the substrate, sampling, collection of material data, fermentation tests (2006). ICS 13.030.30; 27.190. Düsseldorf, 92.

## **МОДИФИКАЦИЯ УСЛОВИЙ МЕТАНОВОГО СБРАЖИВАНИЯ ОТХОДОВ ПТИЦЕФАБРИК**

***Л. А. Хрокало, В. М. Кучеренко***

**Аннотация.** *Приведен обзор технологий утилизации опасного для окружающей среды отхода птицефабрик – птичьего помета: компостирование, использование в качестве кормовой добавки для скота, изготовление топливных брикетов и сжигание в котлах, сбраживание с последующей утилизацией биогаза. Представлены результаты оригинального эксперимента по метановому сбраживанию птичьего помета в лабораторной биогазовой установке в условиях модификации мезофильного температурного режима и состава субстрата. Важным условием успешного протекания метанового брожения является соблюдение в субстрате балланса биогенных элементов C:N как 20:1. Добавление к птичьему помету с соломенной подстилкой навоза КРС в количестве 15 масс% и проведение подготовительной фазы сбраживания при температуре 40°C повысило валовой выход биогаза на 11,6% и увеличило выход метана на 15,4%. На основе литературного анализа и результатов эксперимента предложены рекомендации агропромышленному производству по анаэробной переработке отходов птицекомплексов.*

**Ключевые слова:** *биогаз, птичий помет, мезофильный режим сбраживания, гидролитическая фаза, метанопродукция, балланс элементов C:N.*

## **MODIFICATION OF METHANE FERMENTATION OF WASTE POULTRY FARMS**

***L. Khrokalo, V. Kucherenko***

**Abstract.** *The review of technologies of utilization of dangerous for environment poultry factories wastes such as poultry excrements is presented: composting, using as a forage addition for cattle, making solid fuel pellets, and anaerobic digestion with followed biogas utilization. The experimental results of poultry excrements methane digestion in the laboratory methanetank under the modified mesophilous temperature regime and substrate composition are presented. The important condition of successful loading of methane digestion is keeping balance Carbon:Nitrogen as 20:1. Increasing of gross biogas*

*emission on 11,6% and enhanced methane production on 15,4% are registered as result of cattle excrements addition to digested substrate in amount of 15% and conducting of preliminary phase of digestion under temperature of 40°C. Recommendation for Agroindustrial manufacturing to anaerobic digestion of poultry droppings are proposed on a base of literature analysis and results of original experiment.*

**Keywords: biogas, poultry droppings, mesophilous digestion regime, hydrolytic phase, production of methane, balance of Carbon:Nitrogen.**