

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ АМІАКУ НА ПРОЦЕС МЕТАНОВОГО БРОДІННЯ

Скляр Р.В., к.т.н.,
ТДАТУ, м. Мелітополь, Україна

Скляр О.Г., к.т.н.,
ТДАТУ, м. Мелітополь, Україна

Summary - the study presents the effect of ammonia on the process of methane fermentation of quail litter.

Keywords: ammonia, methane fermentation, quail litter, ammonia, bacteria, methanogenesis, substrate.

Одним з шляхів раціональної утилізації пташиного посліду є анаеробне бродіння, яке забезпечує одержання біогазу і високоякісного біологічного добрива. При проведенні такої обробки послід має ряд особливостей. Однією з таких особливостей є низьке співвідношення між С/Н. За таких умов відбувається інгібування метанової ферментації амонійним азотом та аміаком. З метою інтенсифікації метанової ферментації пташиного посліду, доцільним є вилучення аміаку в процесі обробки [2].

Внаслідок анаеробного розкладання азотовмісних субстратів (пташиний послід) утворюється амонійний азот (NH_4). Можна виходити з того, що близько 50...60% від загального вмісту азоту зберігається в перебродженому субстраті у вигляді амонію - азоту. Він у свою чергу перебуває в співвідношенні розчин (дисоціація) з аміаком NH_3 , який є сильною отрутою для нервів і клітин. У цьому випадку зміни на користь отруйного амонію залежать від рівня рН і температури субстрату. Якщо рівень рН високий і температура висока, то баланс змінюється у бік аміаку. Якщо рН = 7, то співвідношення амоній - аміак 99:1. При підвищенні рівня рН = 9, співвідношення також змінюється 70:30.

Кройс (1986) в лабораторних умовах довів, що починаючи з концентрації NH_4 3 г/л слід враховувати початкову затримку. Також він встановив, що ефект посилиться при підвищенні температури. Затримка часто відбувається зі значним піноутворенням. Однак ці показники не є абсолютними. Як уже згадувалося раніше бактерії звикають до певних концентрацій існуючих установок, які оптимально працюють при вмісті в субстраті 5 г амонію - N і до 1,15 г аміаку - N, і у яких не спостерігається затримок. Крім цього через додавання вуглеводів у формі волоконвмісного матеріалу доповнюється співвідношення С/Н і таким чином протидіє затримкам. Також зменшення щодня подачі кількості субстрату має ефект розбавлення і зменшує тим самим навантаження. Зниження температури у ферментаторі також призводить до зниження токсичності. У разі повторної подачі перебродженого матеріалу ризик отруєння аміаком зростає. Переброджений матеріал відрізняється невеликим співвідношенням між С/Н,

тим самим ефект посилюється. Амоній перебуває майже весь в розчиненому рідкому вигляді, це дозволяє повторне використання матеріалу після проходження через фільтр. Всі вищевикладені факти варто враховувати при плануванні та закладанні розмірів ферментатора.

Якщо подається субстрат поганої якості, то життєдіяльність бактерій припиняється. Можна припустити, що не тільки погана якість субстрату уповільнює активність бактерій, але й цвілеві грибки виділяють токсини, що уповільнюють розвиток бактерій.

В дослідженнях багатьох вчених [1-3] максимальний вихід біогазу з граму СОР спостерігався при проведенні процесу з вологістю субстрату більше 92%. Доцільно зазначити, що метаногенез для субстратів з вологістю нижче 80% інгібується високою концентрацією амонійного азоту. Тому вихід біогазу за таких умов є дуже повільним.

Перепелиний послід містить більшу частку органічних речовин, здатних до біологічного розкладу, ніж інші відходи тваринництва [2]. Сухі органічних речовини (СОР) у посліді становили 70%. У дослідженні Webb і Hawkes (1985) вміст СОР становив від 60 до 70,59%, Huang і Shih (1981) – 76%, Niu і співав. (2013) – 73,84%.

Висновки. Перепелиний послід містить більше азоту ніж гній ВРХ та свиней, харчові відходи та активний мул. Високий вміст загального азоту призводить до збільшення концентрації амонійного азоту тому, що від 50% до 75% всього азоту перетворюється на амонійний у процесі анаеробного бродіння посліду. Анаеробні бактерії, особливо метаногени, чутливі до концентрації кислот у реакторі і їх ріст може бути інгібований кислотними умовами. Було встановлено, що оптимальне рН для анаеробної обробки лежить між 5,5 і 8,5. Необхідне значення рН для метанових бактерій лежить у діапазоні між 6,5 і 7,8, у той час як кислотоутворюючі бактерії мають оптимальне рН між 5 і 6. Так як утворення метану є лімітуючим кроком, рН повинен знаходитись біля 7.

Список літератури.

1. Скляр А. Г. Анализ показателей для контроля биологического процесса анаэробного разложения/ А. Г. Скляр, Р. В. Скляр // MOTROL: Commission of Motorization and Energetics in Agriculture. – 2015/ Vol.17. No.9, b.-P.65-70.

2. Скляр Р. В. Особливості процесу метаногенерації пташиного посліду/ Р. В. Скляр, О. Г. Скляр, Д. О. Мілько //Науковий вісник ТДАТУ: Електронне наукове фахове видання. – Вип.8.- Т. 2.- Мелітополь: ТДАТУ, 2018. (DOI: 10.31388/2220-8674-2018-2-6) – С. 8-16.

3. Скляр О. Г. Програма та методика експериментальних досліджень на лабораторній біогазовій установці/ О. Г. Скляр, Р. В. Скляр, С. М. Григоренко // Вісник Харківського національного університету с. г. ім. П. Василенка: Наукове фахове видання. – Вип. 199. - Харків: 2019. - С. 267-275.