

КОРМОВІ ПРОДУКТИ З ВІДХОДІВ ТВАРИННИЦТВА

В.БУБЛІЄНКО, Н.БУБЛІЄНКО, Н.ЛЕВІТІНА,

кандидати технічних наук

Є.ГОНЧАР,

студентка

Національний університет харчових технологій

Традиційні способи переробки значної кількості висококонцентрованих рідких відходів тваринництва малоефективні, а часто й такі, що спричиняють вторинне забруднення навколишнього природного середовища (підземних вод, повітря, ґрунтів). Учені кафедри біохімії та екології харчових виробництв нашого університету розробили комплексну схему переробки концентрованих відходів тваринницьких ферм, основа якої – метанова ферментація.

Висока ефективність, економічна та екологічна обґрунтованість вибору такого способу обробки відходів пояснюється достатнім рівнем очищення, тобто зниження ступеня забруднення за ХСК (хімічне споживання кисню), який сягає 89%, та утворенням високоякісного біогазу, з вмістом метану в ньому до 75–78%.

Водночас з біогазом у результаті складних метаболічних процесів утворюється також ряд біологічно активних речовин, серед яких особливо увагу привертають вітаміни кобаламінової групи, об'єднаних під назвою вітаміну В₁₂. Цього вітаміну немає в рослинах, його утворюють лише мікроорганізми. Незважаючи на те, що мікроорганізми кишечника тварин утворюють певну кількість цього вітаміну, для нормального фізіологічного розвитку їм необхідно додавати до раціону кормові препарати ціанкобаламінів.

На відміну від інших методів, що застосовуються в біотехнології для одержання ціанкобаламінів, де потрібні складні та дорогі середовища, метанова ферментація дає змогу отримати кормовий пре-

парат цього вітаміну на відходах та в нестерильних умовах. Хоча при метаногенезі одержують меншу кількість вітаміну, ніж при цільовому синтезі, однак дешевизна та відносна простота цього методу все більше привертає до себе увагу дослідників.

Оскільки метанова ферментація відбувається під впливом асоціації мікроорганізмів, то, крім справжнього вітаміну В₁₂ – ціанкобаламіну – утворюються інші його форми, у тому числі й неактивні до тварин. З активних форм можуть утворюватися вітаміни В₁₂, фактор III, оксикобаламін, а з неактивних – фактор В та ряд псевдовітамінів.

Загальну кількість утворених вітамінів у початковому субстраті та

культуральній рідині реєстрували за допомогою чашкового методу з використанням ауксотрофного мутанта E.Coli-113, а якісний склад кобаламінів визначали біоавтографічним методом.

Результати дослідження вітамінного складу початкового субстрату наведені в табл.1.

Нами досліджено також вплив параметрів субстрату та умов культивування на якісний та кількісний склад вітамінів кобаламінової групи. Метанове збродження гнойової рідини свинокмлексу відбувалось у лабораторних метантенках при температурі 45°C у періодичному режимі. Доза завантаження субстрату різної вологості становила 30 та 50%.

Одержані дані свідчать, що загальна кількість вітамінів, утворених на одиницю сухих речовин збродженої культуральної рідини зростає із зменшенням вологості субстрату. Отже, існує чітка залеж-

Таблиця 1

Кількісний та якісний склад кобаламінів у початковому субстраті

Вологість субстрату, %	Загальна кількість вітамінів, мкг/г сухих речовин	В ₁₂ , мкг/г сухих речовин	Фактор III, мкг/г сухих речовин
96,1	5,59	3,12	2,47
93,8	8,92	5,11	3,81
91,12	12,23	6,51	5,72

Таблиця 2

Кількісний та якісний склад кобаламінів у культуральній рідині

Вологість субстрату, %	Доза завантаження, %	Загальна кількість вітамінів, мкг/г сухих речовин	Фактор В, мкг/г сухих речовин	В ₁₂ , мкг/г сухих речовин	Фактор III, мкг/г сухих речовин
96,1	30	30,4	11,61	16,17	2,61
	50	36,7	11,89	17,40	7,41
93,8	30	35,8	10,42	16,36	9,02
	50	43,4	10,63	17,92	14,84
91,12	30	38,5	9,12	15,71	13,67
	50	47,6	9,42	18,33	19,85

ність між виходом вітамінів та кількістю зважених сухих речовин: із збільшенням їхнього вмісту в початковому субстраті, зростає кількість вітаміну в культуральній рідині (табл.2). З неї видно, що загальна кількість вітамінів кобаламінової групи в збродженій культуральній рідині порівняно з початковим субстратом зростала в 3,1–6,6 рази залежно від вологості та дози завантаження. Характерним для всіх застосованих вологостей є те, що при збільшенні дози завантаження підвищується загальна кількість вітамінів.

Водночас з активними формами вітаміну синтезувалися й неактивні, що не мають біологічної цінності. У культуральній рідині при застосуванні біоавтографічного методу виявлено такі форми кобаламінів: вітамін B_{12} , фактор III (активні) та фактор B (неактивні). Кількість псевдовітамінів була дуже низькою, а подекуди виявити їх було зовсім неможливо, тому ми не враховували їх у загальному вмісті вітамінів. Фактора B у початковому субстраті не виявлено взагалі.

При застосованих вологостях субстрату та дозах завантаження фактор B зменшився від 11,61 до 9,42 кг/г СР при зменшенні вологості. Вміст вітаміну B_{12} та фактора III із зменшенням вологості, навпаки, зростав відповідно від 16,17 до 18,33 та від 2,61 до 19,85 мкг/г СР. При більш концентрованих субстратах та вищих дозах завантаження кількість активних форм вітаміну в культуральній рідині збільшується. Найвигіднішою є ферментація субстрату з вологістю 91,12% при 50%-му завантаженні. Загальна кількість активних форм вітаміну при цьому бала 38,18 мкг/г СР.

Отже, доцільність використання метанової ферментації для утилізації висококонцентрованих стоків тваринництва зумовлена не лише значним зникненням рівня забрудненості, утворенням якісного палива – біогазу, а й можливістю одержання високоцінної кормової добавки, збагаченої активними формами вітамінів кобаламінової групи.