

*Килимченко К.І.
Новікова Є. І.
Пасенко А. В.,
к.т.н., доц., доцент кафедри екології та біотехнологій,
Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського
Новохатко О.В.,
к.х.н., доц., професор кафедри екології та біотехнологій,
Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського
pasenko2000@ukr.net*

БІОКОНВЕРСІЯ СУМІШІ ОСАДІВ СТІЧНИХ ВОД ТА РОСЛИННИХ ВІДХОДІВ

На сьогодні, питання охорони навколишнього середовища набуває особливої гостроти. У цьому плані особливу увагу привертають осади стічних вод, які є основним вторинним забруднювачем. Щорічний приріст біомаси активного мулу складає декілька мільйонів тонн, у зв'язку з чим виникає необхідність в розробці таких способів утилізації, які дозволяють розширити спектр його застосування. Часто осади в необробленому вигляді зливають та складують на мулових майданчиках, що призводить до погіршення екологічного стану навколишнього середовища та умов життя населення. Також можуть бути застосовані методи спалювання, вапнування та інші, але серед недоліків цих методів є: обмеженість земельних ресурсів, необхідність значних площ територій для відчуження під звалища, забруднення ґрунтових вод, інвестиційні та експлуатаційні витрати, вторинне забруднення атмосферного та ґрунтового середовищ. На території України кількість накопиченого відпрацьованого активного мулу перевищує 5 млрд. т, до яких щороку додається ще 5 млн. т утворених осадів. Тому проблема вирішення даного екологічного питання, що стосується переробки активного мулу, є досить актуальною.

Зважаючи на проблеми енергетичної кризи, питання отримання високоякісного палива з мінімальною шкодою навколишньому середовищу та максимальним виходом цільового продукту є важливим технологічним завданням. Анаеробне зброджування осадів стічних вод з очисних споруд на даний час є широко використовуваним процесом обробки відпрацьованого активного мулу, який являє собою біотехнологічний процес розкладання в анаеробних умовах вуглеводів, білків, жирів тощо, що містяться в осаді, факультативно-анаеробними бактеріями та облигатними анаеробними бактеріями. Метанове бродіння включає процес ферментаційного перетворення біоценозом анаеробних мікроорганізмів більшості органічних полімерних та інших сполук на метан і вуглекислий газ. В процесі метанового бродіння утворюється біогаз, який є цінним та екологічно безпечним заміником поширеного на сьогодні природного газу. Біогаз – це продукт метанового зброджування біомаси, який являє собою газ, що складається з метану (CH_4 : 50–75 %), вуглекислого газу (CO_2 : 25–50 %), водяної пари (H_2O : 0–10 %), азоту (N_2 : 0,01–5 %), кисню (O_2 : 0,01–2 %), водню (H_2 : 0–1 %), аміаку (NH_3 : 0,01–2,5 мг/м³) та сірководню (H_2S : 10–30.000 мг/м³). Основним компонентом біогазу є метан. Такий вид палива є екологічно безпечним, адже дозволяє скоротити кількість викидів метану в атмосферу і в свою чергу зменшити глобальне потепління. Після виділення біогазу субстрат, який залишився доцільно використовувати як цінне добриво в сільському господарстві. За вказаною технологією відпрацьований активний мул в процесі метаногенезу стабілізують, не викликаючи утворення небезпечних для довкілля сполук, при цьому більшість патогенних мікроорганізмів гине або розкладається як органічна речовина до мінеральних сполук, стічні води звільняються від твердої фракції, а мікроорганізми-метаногени продукують біогаз. Таким чином, обрана технологія з отриманням біогазу може включати переробку різноманітних відходів, в цілому, біоенергетичне виробництво є екологізованим та маловідходним. Проте дана технологія вимагає осучаснення новими технологічними рішеннями у зв'язку з необхідністю інтенсифікувати процес метанового бродіння.

Технологічним рішенням даного питання може стати переробка осадів стічних вод з використанням рослинних відходів як косубстратів для інтенсифікації процесу метаногенезу з утворенням біогазу. Таким чином в процесі виробництва використовуються відходи та утворюється біогаз як цінний компонент за мінімальний проміжок часу. Використання комплексу відпрацьованого активного мулу та рослинних відходів допоможуть інтенсифікувати процес метаногенезу шляхом продукування більших об'ємів біогазу, ніж за існуючими технологіями. Даний комплексний субстрат після ферментації може слугувати досить цінним добривом для сільського господарства. Причому такі добрива значно краще і ефективніше впливають на ґрунт, на розвиток рослин та на ґрунтові води, на відміну від штучних добрив. Така технологія є маловідходною, екологічно безпечною та економічно доцільною.

Список використаних джерел

1. Лавренко С. О., Пасенко А. В., Івасенко Ю. Д., Мазницька О. В., Головня А. Р. Компостування мультисубстратної суміші з відходів рослинного походження / Матеріали міжн. наук.-практ. конференції Біологічні, медичні та науково-педагогічні аспекти здоров'я людини. Полтава, 2022. С. 220–222.