

## ОГЛЯД ЗАСТОСУВАННЯ ДИГЕСТАТУ ЗА КОРДОНОМ

*Тесля Р., здобувач вищої освіти СВО «Магістр»*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного,  
м. Запоріжжя, Україна*

Дигестат зазвичай використовується у зв'язку з його удобрювальними властивостями, з урахуванням його високодоступних фракцій азоту та фосфору, а також тим, що він має певні властивості поліпшення ґрунту [1,2].

У Німеччині більшість дигестату використовується без подальшої обробки, і лише близько 10% установок проводить обробку дигестату, що надходить на установку для виробництва компосту. Рідка фаза відокремлюється після зброджування, а волокниста фаза, що відокремлюється, зазвичай після цього компостується. Лише 6% дигестату з гарантією якості виробляється у Німеччині як твердий дигестат. Рідкий дигестат (94% всього дигестату) використовується безпосередньо як добрива у сільському господарстві.

У Нідерландах дигестат із окремо зібраних органічних відходів із домоволодінь завжди піддається аеробній подальшій обробці (компостування), а отриманий матеріал продається як добриво або компонент ґрунтового субстрату. Зазначається також, що дигестат зі змішаних відходів навіть після компостування не відповідає вимогам для використання як добрива, і він зазвичай частково спалюється і частково депонується на полігоні, але останній маршрут є політично безперспективним.

В Іспанії дигестат або відокремлена від дигестату волокниста фаза компостується, рідкий сепарований розчин очищається як стічні води або піддається рециклінгу. Отримуваний компост головним чином продається для сільського господарства. Крім того, дигестат від спільного зброджування гною з іншими біорозкладними відходами використовується безпосередньо у сільському господарстві.

У Швеції в 2009 р. 97% дигестату, виробленого на установках анаеробної обробки було використано в сільському господарстві, головним чином як цілий дигестат. На трьох із 16 установок відбувається розподіл дигестату. На одній з них використовуються розділені фази рідкого розчину та волокниста фаза у сільському господарстві, на двох інших установках волокниста фаза використовується для отримання компосту.

В Італії на установках для анаеробного зброджування, на яких переробляється сільськогосподарська біомаса, дигестат використовується безпосередньо у сільському господарстві. Для установок анаеробного зброджування, на яких обробляються органічні відходи, отриманий дигестат вважається відходом, і його можна піддавати наступній анаеробній обробці для отримання компосту відповідно до національних регламентів для добрив або депонувати.

У Бельгії тільки професійним користувачам дозволено застосовувати рідкий дигестат, оскільки вважається, що ці матеріали не придатні для застосування приватними користувачами внаслідок нестачі стабільності, що передбачає необхідність вживання деяких заходів для зберігання та відсутність можливості упаковки у невеликі контейнери. Крім того, необхідне спеціальне обладнання, щоб була можливість застосування дигестату (типу рідкого гною). Такі самі зауваження застосовні до сепарованого рідкого розчину, що містить менше поживних речовин та органічної речовини [3]. Інша фракція, зневоднений дигестат характеризується більшою концентрацією органічної речовини та поживних речовин, але вона все ще нестабільна, і, таким чином, не придатна для приватних користувачів. Часто зневоднений дигестат піддається біотермічній сушці, щоб отримати сухий дигестат із підвищеними концентраціями поживних речовин та органічної речовини на основі маси свіжої продукції. Ці кінцеві продукти мають як характеристики добрив, так і поліпшення властивостей ґрунту. У Бельгії продукт вважається стабільним при вмісті сухого речовини,

принаймні, 80%, і тоді вона може називатися «сухим» дигестатом. Є можливість пресувати сухий дигестат із отриманням гранул, щоб була можливість легкого застосування продукту з бажаною дозою. Залежно від ринкового попиту деякі виробники орієнтуються на вміст сухої речовини нижче 80%. У цьому випадку продукт називається «частково сухим» дигестатом (40-80% сухої речовини). До цього часу використання цих продуктів було обмежено професійними користувачами в Бельгії. Для приватних користувачів ще не було отримано дозволу. У майбутньому бельгійські компетентні органи можуть надавати такі дозволи тільки для сухого (стабільного) дигестату, з оцінкою в кожному конкретному випадку, та при дотримання жорстких умов, таких як вимоги до вихідних матеріалів, моніторинг процесу, якість кінцевого продукту, а також стійке застосування кінцевого продукту.

У Фландрії загалом було вироблено 150413 т продукту від анаеробного зброджування в 2009 р. (цілісний дигестат, розділена рідка фракція, фракція волокнистого матеріалу, стоки після біологічного очищення рідкої фракції, концентрат після фільтрації рідкої фракції дигестату, біовідходи після термічного сушіння, які змішані з гноєм; меліоруючий засіб після біотермічного сушіння) [4]. Ці продукти переважно експортуються (56%). Другим найважливішим ринком є сільське господарство та садівництво (19%). Продукти застосовуються головним чином на орних угіддях. Рідкі фракції використовуються головним чином у сільському господарстві, тверда фракція (відсепарована волокниста фракція) часто транспортується на установки для переробки гною (для біотермічного сушіння) та експортуються за межі Фламандського регіону. У Словенії наразі є 11 установок для анаеробного зброджування, з яких лише на семи переробляється сільськогосподарська біомаса. Дигестат розбризкується на сільськогосподарських землях за умови застосування обмежень до кількості азоту відповідно до Постанови щодо захисту водних об'єктів від забруднення, що викликається нітратами від сільськогосподарських джерел.

Згідно з даними Асоціації з утилізації органічних відходів Сполученого Королівства, цілісний (не сепарований) дигестат може бути придатний для використання як біодобрива, структуроутворювач ґрунту, якщо в ньому досить низький вміст твердих речовин, некореневе харчування рослин. Рідкий розчин, що сепарується, може бути придатний для використання як біодобрива, структуроутворювача ґрунту і при досить низькому вмісті твердих речовин як некореневе харчування для рослин. Сепарована волокниста фракція може бути придатна для використання як біодобрива, структуроутворювача ґрунту та мульча.

Тобто, дигестат часто використовується в сільському господарстві або як цільна фракція дигестату, або з наступним розподілом на тверду і рідку фракцію. Тверда фракція може піддаватися додатковому обробленню, такому як подальше компостування або сушіння [3,4]. Рідка фракція, якщо вона не використовується на сільськогосподарських землях, може піддаватися очищенню, подібному до стічних вод для отримання чистої водної фракції.

#### **Список використаних джерел.**

1. Скляр О.Г., Скляр Р.В. Біогазові станції як екологічно безпечний засіб переробки відходів: *Матеріали IV міжнародної науково-практичної конференції «Біоенергетичні системи»*, 29 травня 2020 р. Житомир: Поліський національний університет, 2020. С. 132-135.

2. Скляр О.Г. Скляр Р.В. Аспекти удосконалення конструкцій біогазових установок. *Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Молодь і технічний прогрес в АПВ»*. Державний біотехнологічний університет. Харків, 2023. С. 81-84.

3. Скляр Р.В. Особливості анаеробної ферментації різних видів тваринницьких відходів: *Матеріали IV міжнародної науково-практичної конференції «Біоенергетичні системи»*, 29 травня 2020 р. Житомир: Поліський національний університет, 2020. С. 120-123.

4. Скляр О.Г., Скляр Р.В. Біотехнологія анаеробного метанового зброджування. *Збірник тез доповідей II Міжнародної науково-практичної конференції «Агроінженерія: сучасні проблеми та перспективи розвитку»*. НУБІП України. Київ. 2019. С. 61-63.

**Науковий керівник: Скляр О.Г., к.т.н., професор**