

Паламарчук Віталій Дмитрович

д-р с.-г. наук, доцент

ORCID ID: 0000-0002-4906-3761

Вінницький національний аграрний університет

м. Вінниця

РОЗРОБКА ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПІДҐРУНТЯ ЩОДО ВИРОБНИЦТВА, ЕФЕКТИВНОЇ ПЕРЕРОБКИ ТА ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ ТВАРИННИЦТВА НА ОСНОВІ ОТРИМАННЯ ДИГЕСТАТУ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ АВТОНОМІЇ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ

Проведенні дослідження є частиною прикладної роботи «Розробка концепції забезпечення енергетичної безпеки та енергоефективності як пріоритетних напрямів сталого розвитку сільських територій» (№ 0121U109443), що виконується за рахунок коштів загального фонду державного бюджету.

Дигестат – органічні субстрати після ферментації у біогазових станціях насичений поживними речовинами та відмінно підходять для удобрення ґрунтів [1]. Для отримання дигестату можуть використовуватись будь-які органічні відходи рослинного та тваринного походження [2, 3].

Існує світовий досвід застосування біодобрих (дигестату), зокрема вони широко застосовуються в Голландії, Німеччині, Англії, Фінляндії, Італії, Китаї, Індії та інших країнах. В умовах України, дуже добрі результати внесення добрива отриманні при вирощуванні картоплі, буряка, капусти, моркви, помідорів, огірків, суниці, малини, смородини та інших овочевих і ягідних культур, а також злакових, кормових і газонних трав, декоративних квітів, таких як троянди, нарциси, півонії та ін. [4].

Виробництво дигестату і стабільність процесів анаеробного зброджування сильно залежить від складу відходів, умов процесу, і активність мікробних колоній в системі. У цьому сенсі певні співвідношення змішування, ко-перетравлення також можуть призводити до антагоністичних взаємодій, що знижують продуктивність біогазової установки [5, 6].

Україна має досить потужний сировинний потенціал для виробництва біогазу та дигестату [7]. Тваринницькі комплекси і птахофабрики можна розглядати в першу чергу як виробників відходів, оскільки обсяги гною і посліду в сотні і тисячі разів перевищують обсяги основної продукції, а це екологічна проблема [3, 8].

Експериментальну частину досліджень (польові досліді) проведено на

дослідному полі ТОВ «Органік-Д», яке розміщене в Лісостепу правобережного України згідно зі схемою досліджень. На базі ТОВ «Органік-Д» діє біогазова станція потужністю 300 кіловат енергії, органічні рештки у вигляді свинячого гною для біостанції надає господарство партнер ТОВ «Субекон» на якому утримується близько 12 тис. голів свиней.

Біоорганічне добриво «Ефлюент» отримують шляхом анаеробного зброджування свинячого гною на протязі 14 днів. Проходження свинячого гною через біогазову установку забезпечує зменшення кількості патогенних мікроорганізмів та збільшує кількість сапрофітних організмів, що істотно покращує мікробіологічний склад отриманого біоорганічного добрива Ефлюент. Воно характеризується лужною реакцією ($pH_{\text{сольове}}$ 8,5), високою кількістю вологи, яка у масовій частці становить 98,4%, значним вмістом нітратного азоту (18,2 мг/кг), міді (4,6 мг/кг), цинку (32 мг/кг), марганцю (20 мг/кг) та заліза (120 мг/кг). Якщо перевести вміст елементів живлення по діючій речовині на 1 тону біоорганічного добрива Ефлюент то у ньому міститься – 2,9 кг азоту, 0,9 кг фосфору, 3,2 кг калію, 3,5 кг кальцію та 0,42 кг магнію. Тому використання даного добрива дозволить забезпечити рослини, як макро- так і мікроелементами [9].

Оптимізація забезпечення макро- та мікроелементами рослин моркви та буряків столових, за рахунок внесення добрив сприяє зростанню діаметру коренеплоду моркви на 0,6–2,4 см, буряків столових на 0,65–4,39 см, в порівнянні із контролем (без добрив та внесення води).

Найбільш активно формувалися коренеплоди та надземна частина рослини моркви за внесення біоорганічного добрива Ефлюент нормою 55 т/га у поєднанні із мінеральним добривом ($N_{90}P_{90}K_{90}$), співвідношення між надземною та підземною частинами рослини становило – 1:0,38. При цій системі удобрення загальна урожайність коренеплодів моркви столової гібриду Болівар F_1 зростала на 6,35–19,28 т/га, а товарність на 12,04–29,24 т/га (15,04–26,23 %), в гібриду буряків столових Кестрел F_1 загальна урожайність становила 99,22 т/га, а товарна – 86,23 т/га, що на 9,75–36,68 та 8,68–49,11 т більше за контрольний варіант (без добрив та поливу), на варіантах без добрив спостерігався найбільший відсоток коренеплодів, що тріснули та коренеплодів уражених хворобами.

Маса коренеплоду буряків столових при застосуванні біоорганічного добрива Ефлюент, залежно від норми добрива, збільшується на 22,7–85,3 г, порівняно із контрольним варіантом (без добрив та зрошення). Найвище значення маси коренеплоду отримано на варіанті із внесенням 55 т/га Ефлюенту у поєднанні із мінеральним добривом нормою $N_{90}P_{90}K_{90}$ – 230,75 г.

Список бібліографічних посилань

1. Лычев Е. Удобрения и альтернативные источники энергии из органических отходов. *Техника и оборудование для села*. 2005. № 3. С. 15–16.
2. Sárvári Horváth I., Tabatabaei M., Karimi K., Kumar R. Recent updates on biogas production – a review. *Biofuel Research Journal*. 2016. Vol. 3, Issue 2. P. 394–402.
3. Скляр О. Г. Властивості біодобрив, що отримуються після анаеробної ферментації гною. *Праці ТДАТУ*. Мелітополь. 2013. Вип. 13, Т. 3. С. 110–118.
4. Руководство по биогазу. От получения до использования. Издано агентством по возобновляемым ресурсам (FNR). Проект финансируется Федеральным министерством продовольствия, сельского хозяйства и защиты прав потребителей (BMELV) Германии на основании решения Бундестага Германии. 5-е полностью переработанное издание, Гюльцов. 2010. 215 с.
5. Pagés Díaz J., Pereda-Reyes I., Taherzadeh M.J., Sárvári Horváth I., Lundin M. Anaerobic co-digestion of solid slaughterhouse waster with agro-residues Synergistic and antagonistic interactions determined in batch digestion assays. *Chemical Engineering Journal*. 2014. № 245. P. 89–98.
6. Pagés Díaz J., Westman J., Taherzadeh M.J., Pereda-Reyes I., Sárvári Horváth I. Semi-continuous co-digestion of solid cattle slaughterhouse wastes with other waste streams: Interactions within the mixtures and methanogenic community structure. *Chemical Engineering Journal*. 2015. № 273. P. 28–36.
7. Марцинкевич В., Коломієць Н. Поводження з відходами тваринництва: переваги технології анаеробного зброджування. Київ : Національний екологічний центр України. 2015, 24 с.
8. Boltyansky B., Boltyansky O., Boltyanska N. Analysis of major errors in the design of pumping stations and manure storage on pig farms. *TEKA Commission of Motorization and Energetics in Agriculture*. 2016. Vol. 16. P. 49–54.
9. Паламарчук В. Д., Кричковський В. Ю. Характеристика мікробіологічного та агрохімічного складу органічного добрива Ефлюент. *Сільське господарство та лісівництво*. 2019. № 15. С. 45–55.