

В.Д. Паламарчук,

Вінницький національний аграрний університет

**ВИКОРИСТАННЯ ДИГЕСТАТУ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ
ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ТА ЕКОЛОГОБІОЛОГІЧНОЇ
НЕЗАЛЕЖНОСТІ 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.

Використання органічних добрив обумовлюється їх невисокою вартістю, порівняно із синтетичними добривами та високою ефективністю за рахунок вмісту макро- та мікроелементів. Наявність у складі органічних добрив корисних мікроорганізмів та поживних речовин підвищує родючість ґрунту та вміст гумусу [1; 2]. Підвищення

вмісту гумусу є використання біоорганічних добрив із позитивними агрохімічним та мікробіологічним складом, які отримуються шляхом ферментації відходів тваринництва (свинячого гною) у біогазових установках [3].

Дигестат – органічні субстрати після ферментації у біогазових станціях насичений поживними речовинами та відмінно підходять для удобрення ґрунтів [4–6]. Об’ємна продуктивність дигестату дорівнює об’ємному завантаженню перероблюваного субстрату, при цьому унікальне поєднання його мікробіологічного та мікроелементного складу дозволяє отримувати на його основі цінні біоорганічні добрива. Для отримання дигестату можуть використовуватись будь-які органічні відходи, придатні для виробництва біогазу: гній, пташиний послід [2], зерно, м’яса, після спиртова і пивна дробина, буряковий жом, фекальні стоки, відходи рибного та забійного цеху (кров, жир, нутрощі), трава, побутові відходи органічного походження, відходи молокозаводів – солонина та солодка молочна сироватка, відходи від виробництва біоетанолу, біодизеля, технічний гліцерин, відходи від виробництва соків – жом фруктовий, ягідний, овочевий, виноградні вижимки, водорості, відходи виробництва крохмалю та патоки – мезга і сироп, відходи переробки картоплі, шкурки, гнилі бульби [8], макуха, силос, барда, цукровий буряк, гичка, клітковина, крохмаль і патока, флотаційний шлам (осад), зневоднений флотаційний шлам (осад) з міських заводів, що займаються очищенням стічних вод та інше [3; 7].

Експериментальну частину досліджень (польові досліді) проведено протягом 2019–2020 рр. на дослідному полі на базі ТОВ «Органік-Д». На базі господарства 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. На свиноплексі використовується безпідстилковий спосіб утримання тварин.

Поле, на якому проводилися дослідження, має сірий лісовий тип ґрунту на лесі із середньо-суглинком механічним складом, орний горизонт у нього становить 30 см. Сірий лісовий ґрунт характеризувався такими агрохімічними показниками вміст гумусу (за Тюрнімом) 1,5 %; вміст азоту – 9,6–14,3 мг/100 г ґрунту (за Корнфілдом), рухомого фосфору – 7,5–13,9 і обмінного калію – 10,3–23,0 мг/100 г ґрунту (за Чириковим).

Агротехніка вирощування буряка столового гібриду Кестрел F₁, гібриду моркви Болівар F₁ та гібриду кукурудзи Кампоні КС (ФАО 340) – загальноприйнята для центральної частини Лісостепу України.

У досліджуваних гібридів кукурудзи, моркви та буряків столових відмічено тісний взаємозв’язок між умовами живлення рослин,

щільністю ценозу й процесами формування архітекtonіки генеративних органів.

Дослідженнями встановлено, що кількість нормально сформованих качанів на рослині кукурудзи істотно залежала від умов вегетації та системи застосування добрив. Необхідно відмітити, що у гібриду кукурудзи Кампоні КС кількість нормально розвинених качанів на рослині коливалась в середньому за два роки, в межах від 1,09 до 1,34 шт.

У 2019 році вона становила 1,11–1,36 шт. На контролі (без застосування добрив та внесення води) кількість нормально сформованих качанів складала 1,11 шт., застосування біоорганічного добрива Ефлюент та мінеральних добрив забезпечило збільшення кількості качанів на 0,21–0,25 шт., і найвище значення цього показника 1,36 було на варіантах де вносили біоорганічне добриво Ефлюент у нормі 55 т/га та мінеральне добриво у нормі N₉₀P₉₀K₉₀.

У 2020 році за рахунок не рівномірного розподілу вологи в період вегетації кукурудзи, спостерігалось зменшення кількості качанів, що сформувалися – 1,07–1,31 шт. Аналогічна ситуації як і в 2019 році, склалася щодо впливу системи удобрення на прояв даної ознаки, тобто вона збільшилась на 0,21–0,24 шт., порівняно із контролем.

В розрізі років можна відмітити, що кількість рядів зерен в 2019 році в гібриду Кампоні КС становила 14,9–15,5 шт. та в 2020 році – 14,8–15,4 шт.

Внесення органічних та мінеральних добрив в деякій мірі покращувало значення кількості рядів зерен, але дане зростання виявилось не значним на 0,3–0,5 шт., в порівнянні із контролем (без добрив та внесення води). Кількість зерен в ряді в 2019 році в гібриду кукурудзи Кампоні КС коливалась в межах 40,5–47,5 шт. та в 2020 році – 38,2–45,4 шт. Внесення біоорганічного добрива та мінеральних добрив забезпечило зростання кількості зерен в ряді, в середньому за роки досліджень, на 5,6–7,1 шт., в порівнянні із контролем на якому значення даної ознаки становило 39,4 шт.

Важливим структурним показником, який характеризує продуктивність є маса 1000 зерен. У наших дослідженнях маса 1000 зерен у гібриду кукурудзи Кампоні КС залежали від морфологічної характеристики самого гібриду та від варіантів удобрення.

На контрольному варіанті без добрив та поливу середньостиглий гібрид кукурудзи Кампоні КС показав найменшу масу 1000 зерен, яка становила в 2019 році – 236,8 г, в 2020 році – 218,2 г. Максимальне значення цього показника, порівняно із контролем відзначили на варіанті із внесенням 55 т/га біоорганічного добрива Ефлюент у поєднанні із мінеральним добривом у нормі N₉₀P₉₀K₉₀ – 303 г та 269,5, відповідно у 2019 році та 2020 році.

Аналізуючи значення маси 1000 зерен за роками досліджень варто відмітити те що погодні умови вегетаційного періоду впливали на ефективність використання елементів живлення із добрив та ґрунту, а також впливали на значення даного показника, так істотне зниження маси 1000 зерен відмічено в 2020 році (218,2–269,5 г), який виявився стресовим за волого забезпеченням, в порівнянні із 2019 роком (236,8–303 г).

Поліпшення забезпечення рослин макро- та мікроелементами позитивно впливає не лише на ріст і розвиток кукурудзи, але й на рівень урожайності.

Найменші показники врожайності зерна гібриду кукурудзи Кампоні КС були на контрольному варіанті без добрив та поливу і в середньому за два роки склали – 6,63 т/га. Внесення біоорганічних добрив Ефлюент (дигестат) та мінеральних добрив сприяло збільшенню урожайності на 2,93–5,92 т/га, порівняно із контролем.

Найбільший рівень урожайності середньостиглого гібриду Кампоні КС (12,55 т/га) отримано на варіанті із внесенням 55 т/га біоорганічного добрива Ефлюент у поєднанні із мінеральним добривом у нормі $N_{90}P_{90}K_{90}$ д. р. на 1 га.

Результатами проведених досліджень встановлений вплив на рівень передзбиральної вологості зерна гібриду кукурудзи Кампоні КС внесення біоорганічного добрива Ефлюент та мінеральних добрив і їх суміші.

Найнижчий рівень передзбиральної вологості зерна гібриду кукурудзи Кампоні КС, в середньому за два роки, встановлено на контролі (без добрив та обприскування водою) – 18,4 %. Застосування як органічних так і мінеральних добрив забезпечило зростання рівня передзбиральної вологості зерна на 1,6–5,4 %, порівняно із контролем. Найвище значення вологості зерна відмічено на варіанті із застосуванням 55 т/га біоорганічного добрива Ефлюент у поєднанні із мінеральним добривом ($N_{90}P_{90}K_{90}$) – 23,8 %, що в кінцевому результаті негативно впливає на економічні показники вирощування зернової кукурудзи, оскільки вимагає додаткових затрат на досушування.

Висновки. Поліпшення умов живлення рослин кукурудзи за рахунок внесення добрив сприяє збільшенню кількості качанів на рослині на 0,21–0,25 шт., кількості зерен в ряді на 5,6–7,1 шт. порівняно із контрольним варіантом. Удобрення посівів гібриду кукурудзи Кампоні КС біоорганічним добривом Ефлюент у нормі 55 т/га в поєднанні із мінеральним забезпечує найвище зростання маси 1000 зерен на 12,5–58,8 г в середньому за роки досліджень, яке в кінцевому результаті забезпечило найвище значення урожайності зерна.

Література

1. Паламарчук В.Д., Полішук І.С., Єрмакова Л.М., Каленська С.М. Біологія та екологія сільськогосподарських рослин. Вінниця : ФОП Данилюк, 2013. 636 с.
2. Паламарчук В.Д., Кричковський В.Ю. Перспективи використання дигістату для підвищення ефективності біогазових комплексів. *Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції «Біоенергетичні системи»*. 29 травня 2020. Житомир. С. 124–128.
3. Кузнецова А., Куценко К. Біогаз та «зелені тарифи» в Україні – чи вигідне інвестування? (Серія консультативних робіт AgPP №. 26). К., 2010. 40 с.
4. Ратушняк Г.С., Джеджула В.В. Інтенсифікація біоконверсії коливальним перемішуванням субстрату. Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2008. 117 с.
5. Ilona Sárvári Horváth, Meisam Tabatabaei, Keikhosro Karimi, Rajeev Kumar. Recent updates on biogas production – a review (Останні оновлення щодо виробництва біогазу – огляд). *Biofuel Research Journal*. 2016, Vol. 3, Issue 2, Spring. Pp. 394–402.
6. Скляр О.Г., Скляр Р.В. Дослідження способів утилізації відходів птахівництва і тваринництва. *Сучасні проблеми та технології аграрного сектору України: Збірник наукових праць*. Ніжин, 2019. Вип. 12. С. 298–304.
7. Ратушняк Г.С., Джеджула В.В., Анохіна К.В. Моделювання нестационарних режимів теплообміну в біогазових реакторах. *Вісник Хмельницького національного університету*. 2010. № 2. С. 142–145.