УДК 633.9:820.952:504:620.9
ПАЛАМАРЧУК В.Д.[1], доктор сільськогосподарських наук, професор,
КРИЧКОВСЬКИЙ В.Ю[2]., доктор філософії з агрономії,
[1]Житомирський державний університет імені Івана Франка
[2]Вінницький національний аграрний університет

АГРОБІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ ТА ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ МІСКАНТУСА ГІГАНТСЬКОГО ЯК ВИСОКОЕНЕРГЕТИЧНОЇ КУЛЬТУРИ

На тлі стрімкого виснаження світових запасів традиційних викопних енергоресурсів особливої актуальності набуває пошук і впровадження альтернативних видів сировини, придатних для виробництва різноманітних видів палива [1].

Використання відновлюваних джерел енергії, зокрема рослинної біомаси, для виробництва енергії набуває дедалі більшого поширення як у країнах Європи, так і в Україні [2].

Серед перспективних представників біоенергетичних культур особливе місце посідає Міскантус гігантський, який вирізняється високою адаптивністю до

різноманітних ґрунтово-кліматичних умов, тривалим багаторічним циклом вирощування та здатністю формувати значний обсяг рослинної біомаси. Завдяки цим властивостям його доцільно розглядати як перспективну фітоенергетичну культуру для використання на малопродуктивних землях [1].

Міскантус гігантський (Miscanthus × giganteus J.M. Greef.) за ботанічною класифікацією належить до родини злакові (Poaceae). Він характеризується широкою екологічною пластичністю щодо ґрунтових умов, завдяки чому здатний формувати високу продуктивність на ґрунтах різного гранулометричного складу – від легких піщаних до високородючих. Найсприятливішою для його росту є реакція ґрунтового середовища в межах pH 5,5–7,5, проте культура демонструє достатню толерантність до значного діапазону кислотності ґрунту [1, 2].

Вирощування міскантуса вирізняється відносно невисокими виробничими витратами та не потребує інтенсивного застосування мінеральних добрив і засобів захисту рослин. Крім того, багаторічне вирощування цієї культури сприяє зменшенню ризику ерозійних процесів і поступовому підвищенню вмісту органічної речовини в ґрунті [3].

Важливим аргументом на користь розширення площ під енергетичними культурами є сучасний стан ґрунтового покриву України, який характеризується значним поширенням деградаційних процесів, особливо на схилових землях. За наявними оцінками, водна ерозія охоплює близько 13,3 млн га сільськогосподарських угідь, що становить майже 32 % їх загальної площі, з яких близько 10,6 млн га припадає на орні землі. У структурі еродованих територій близько 4,5 млн га становлять ґрунти із середнім та сильним ступенем змивання, тоді як на площі близько 68 тис. га відбулося повне руйнування гумусового горизонту. Масштабність ерозійних процесів має не лише екологічні, а й істотні економічні наслідки: за експертними розрахунками, щорічні втрати продукції рослинництва перевищують 9–12 млн т зернових одиниць, а сукупні еколого-економічні збитки оцінюються більш ніж у 10 млрд дол. США [2, 4].

Метою дослідження було наукове обґрунтування можливостей ефективного вирощування міскантуса гігантського як перспективної високопродуктивної біоенергетичної культури шляхом удосконалення та оптимізації основних елементів технології його культивування.

Експериментальну частину роботи виконували протягом 2023–2026 рр. на виробничій базі ТОВ «Міскантус технолоджи», що розташована в селищі Кам’яний Брід Звягельського району Житомирської області. Основним напрямом досліджень було встановлення закономірностей формування продуктивності міскантуса гігантського залежно від умов та особливостей його вирощування.

Агрохімічна характеристика ґрунту, на якому проводили дослідження, свідчила про його відносно невисокий рівень родючості та кислу реакцію середовища. За механічним складом ґрунт визначено як глинисто-піщаний, а за генетичними ознаками він належить до дерново-слабоопідзоленого типу. Верхня частина профілю представлена гумусово-елювіальним шаром світло-сірого забарвлення, потужність якого змінювалася в межах 18–22 см. Встановлено чітку тенденцію до зменшення

вмісту органічної речовини вниз за профілем: у верхньому шарі кількість гумусу, визначена за методом Тюріна, становила 2,55–2,64 %, тоді як у шарі 50–60 см він практично не визначався. Реакція ґрунтового розчину була кислою – величина pH перебувала в межах 5,27–5,36. Забезпеченість доступними формами елементів живлення також була неоднаковою: вміст легкогідролізованого азоту становив 67,2–70 мг/кг, рухомого фосфору – 86–95 мг/кг, обмінного калію – 62–66 мг/кг.

Агротехнічні заходи у досліді відповідали загальноприйнятій технології вирощування культури, за винятком окремих технологічних елементів, які були предметом експериментального вивчення. Як попередники використовували стерньові культури. Після їх збирання восени виконували основний обробіток ґрунту – зяблеву оранку на глибину 20–22 см. З метою коригування реакції ґрунтового середовища та поліпшення умов для укорінення міскантуса на визначеній площі здійснювали вапнування із внесенням 600 кг/га вапнякового матеріалу. Після цього проводили дискування, що забезпечувало заробляння внесеного матеріалу та відповідну підготовку орного шару. Навесні для збереження накопиченої за зимовий період ґрунтової вологи проводили культивацію в комплексі з боронуванням. Безпосередньо перед висаджуванням ризом міскантуса виконували фрезерування, після чого поверхню поля коткували та остаточно вирівнювали, створюючи належні умови для проведення посадкових робіт і подальшого росту рослин.

Експериментальні дослідження в польових умовах здійснювали відповідно до усталених методичних підходів, що застосовуються в сучасних агрономічних дослідженнях, із дотриманням загальних та спеціалізованих вимог до проведення польових дослідів [5-7].

Результати досліджень. Посадку Міскантуса гігантського здійснювали ризомами із заданими параметрами розміщення рослин у посівах. Посадковий матеріал розміщували з розрахунковою густотою 17 тис. ризом на 1 га. Для механізованого виконання робіт використовували восьмирядну розсадо-посадкову машину Monosem 6 м із продуктивністю до 3,5 га за зміну. Ризоми загортали в ґрунт на глибину близько 10 см. Схема розміщення передбачала ширину міжрядь 75 см, тоді як відстань між рослинами в межах рядка становила 78 см, що забезпечувало необхідну площу живлення для формування рослин міскантуса.

У межах проведених досліджень як посадковий матеріал використовували ризоми міскантуса гігантського гібрида Terra vesta Athena TM, створений селекційними установами зарубіжного походження. Зазначений генотип було залучено до експерименту для оцінювання особливостей росту, розвитку та формування біомаси культури в умовах дослідної ділянки.

Система догляду за насадженнями міскантуса передбачала комплекс заходів, спрямованих насамперед на обмеження чисельності бур’янової рослинності та ґрунтових шкідників. Для контролювання забур’яненості застосовували ґрунтові гербіциди, а приблизно через 50 діб після появи сходів проводили додаткове внесення післясходових гербіцидів страхового призначення. З метою захисту молодих рослин від пошкодження личинками хрущів здійснювали оброблення ґрунту фосфорорганічним інсектицидом.

Результати проведених досліджень засвідчили, що одним із визначальних чинників формування рівномірних і продуктивних насаджень міскантуса гігантського є належна підготовка та зберігання ризом до моменту їх висаджування. Така увага зумовлена високою чутливістю посадкового матеріалу до втрати вологи: за умов пересихання ризоми швидко втрачають життєздатність, що в подальшому може спричиняти зниження фактичної густоти рослин порівняно із запланованою. У дослідженнях до проведення посадкових робіт ризоми утримували у холодильному сховищі за температури +1 °С та відносної вологості повітря 85–90 %. Дотримання визначених умов зберігання сприяло збереженню високої життєздатності посадкового матеріалу, як результат польова схожість висаджених ризом перевищила 94 %.

Застосування вапнякових матеріалів у поєднанні з удобренням сприяло покращенню агрохімічного стану ґрунту та формуванню більш сприятливих умов мінерального живлення міскантуса гігантського. За результатами повторного визначення відзначено позитивну динаміку вмісту основних елементів живлення та обмінних катіонів. Зокрема, кількість легкогідролізованого азоту збільшилася на 1,4 мг/кг ґрунту, рухомого фосфору – на 59,0 мг/кг, обмінного калію – на 27,0 мг/кг. Одночасно в ґрунтовому вбирному комплексі відбулося підвищення вмісту кальцію на 0,31 ммоль/100 г та магнію на 0,12 ммоль/100 г ґрунту. Виявлені зміни свідчать про покращення забезпеченості ґрунту доступними формами поживних речовин, що створювало більш сприятливе середовище для проходження основних фізіологічних процесів, росту та розвитку рослин міскантуса гігантського.

Отримані експериментальні дані засвідчили доцільність формування гребнів безпосередньо перед висаджуванням ризом міскантуса гігантського. Застосування цього технологічного прийому забезпечувало більш рівномірне розміщення посадкового матеріалу в ґрунті та його загортання на встановлену глибину. Водночас гребенева підготовка сприяла збільшенню об’єму ґрунтового шару, здатного накопичувати та утримувати вологу, що є важливим для успішного укорінення ризом і початкового росту рослин. Додатковою перевагою такого способу підготовки поля було створення сприятливих умов для внесення ґрунтового гербіциду та формування тривалішого захисного бар’єра проти бур’янової рослинності. За використання зазначеної технологічної схеми перші сходи бур’янів фіксували лише на 40-ту добу після висаджування ризом, що свідчить про достатню ефективність контролювання забур’яненості на початкових етапах вегетації культури.

Проведені обліки засвідчили, що на момент оцінювання насадження міскантуса гігантського характеризувалися сформованою структурою стеблостою. Згідно з даними визначення елементів структури врожаю рівень біологічної врожайності надземної вегетативної маси становила 18,2-25,7 т/га.

Висновки. Результати проведених досліджень свідчать про перспективність удосконаленої технології культивування міскантуса гігантського гібрида Terra Vesta Athena™ в умовах дослідної ділянки. Комплекс технологічних заходів, що охоплював зберігання ризом до моменту садіння у холодильному сховищі за температури +1 °С і відносної вологості 85–90 %, а також їх висаджування із застосуванням ГІС-технологій у попередньо сформовані гребені на глибину 10 см,

сприяв збереженню високої життєздатності посадкового матеріалу. Як результат схожість ризом перевищувала 94 %. Гребенева система розміщення посадкового матеріалу забезпечувала раціональне використання ґрунтової вологи на початкових етапах вегетації та сприяла ефективнішому обмеженню розвитку бур'янової рослинності. Реалізація запропонованого комплексу агротехнічних прийомів дала змогу сформувати в перший рік вирощування урожайність вегетативної маси міскантуса на рівні 18,2–25,7 т/га, що підтверджує доцільність удосконалення технологічних елементів його вирощування.

Список використаних джерел

1. Паламарчук В.Д., Логоша Р.В., Кричковський В.Ю. Особливості вирощування та продуктивності міскантусу першого року вегетації як високоенергетичної культури. *Таврійський науковий вісник*. 2026. № 143. Ч. 2. С. 33-42. https://doi.org/10.32782/2226-0099.2025.143.2.5

2. Семенчук В. Г., Оліфірович В. О., Сандуляк Т. М. Вирощування міскантусу гігантського як сировини для виробництва твердих видів палива на схилових угіддях Південно-Західного Лісостепу. Вісник аграрної науки. 2021. №10 (823). С. 45-50. https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202110-06

3. Альтернативні джерела енергії у підвищенні енергоефективності та енергонезалежності сільських територій: колективна монографія; за ред. І.О. Яснолоб, Т.О. Чайки, О.О. Горба. Полтава: Видавництво ПП «Астрая», 2019. 276 с.

4. Дмитрук Ю.М., Черлінка В.Р. Використання моделей водної ерозії при розв'язанні прикладних завдань землеустрою: геоінформаційний підхід. *Землеустрій і кадастр*. 2012. № 1. С. 12–18.

5. Мойсейченко В. Ф., Єщенко В. О. (1994). Основи наукових досліджень в агрономії. К.: Вища школа. 335 с.

6. Волкодав В. В. (2001). Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур (зернові, круп'яні та зернобобові). К. 64 с.

7. Ушкаренко О. В., та ін. Наукові дослідження в агрономії: навчальний посібник. Херсон: Грінь Д. С. 2016. 316 с.