

ефективності – 2,10. Комплекс Ризолайн + Ризосейв + Вайбранс РФС підвищував ці показники до 16,78; 40,36 ГДж/га та 2,41. За збільшення витрат лише на 0,46 ГДж/га вихід енергії зростає на 6,02 ГДж/га, а енергоємність зерна знижувалася із 7158 до 6261 МДж/т, або на 12,5%. Навіть за ефективної обробки насіння абсолютна енергетична віддача після соняшнику залишалася нижчою, ніж після пшениці озимої.

Переваги комплексної підготовки насіння проявилися у підвищенні зернової продуктивності та білковості за порівняно невеликого приросту сукупних енерговитрат. Це узгоджується з доцільністю оцінювати інокуляцію в системі умов живлення [1] та порівнювати технологічні прийоми за енергетичною віддачею [2]. Водночас енергоємність одиниці продукції залежить від урожайності, тому нижчі витрати на гектар самі по собі не означають ефективнішої технології.

Висновки. У Північному Степу України вирощування гороху після пшениці озимої забезпечувало вищий рівень урожайності та енергетичної ефективності, ніж після соняшнику. За передпосівного застосування Ризолайн 3,0 л/т + Ризосейв 1,0 л/т + Вайбранс РФС 1,0 л/т середня врожайність становила 2,90 і 2,68 т/га, а коефіцієнт енергетичної ефективності – 2,59 і 2,41 відповідно. Поєднання раціонального вибору попередника з комплексною підготовкою насіння підвищувало вихід продукції та зменшувало питомі енерговитрати. Величина приросту залежала від погодних умов року.

Література

1. Yermenko L., Hanhur V., Staniak M. Effect of mineral fertilization and seed inoculation with microbial preparation on seed and protein yield of pea (*Pisum sativum* L.). *Agronomy*. 2024. Vol. 14, No. 5. Art. 1004. DOI: <https://doi.org/10.3390/agronomy14051004>.
2. Georgieva N., Nikolova I., Pavlov D., Zhelyazkova Ts. Energy efficiency in pea organic production. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*. 2022. Vol. 28, No. 1. P. 55–60.

ВПЛИВ УДОБРЕННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ МІСКАНТУСУ ГІГАНТСЬКОГО (*MISCANTHUS GIGANTEUS*) В УМОВАХ ЗАХІДНОГО РЕГІОНУ УКРАЇНИ

Карбівська У. М., д. с.-г. н., професор

Гусак В. В., к. б. н., доцент

Карпатський національний університет імені Василя Стефаника,
м. Івано-Франківськ, Україна

Серед різноманіття високопродуктивних трав'янистих багаторічних рослин перспективною енергетичною культурою є міскантус гігантський [1]. В

грунтово-кліматичних умовах України рослини з C4-типом фотосинтезу, зокрема міскантус гігантський (*Miscanthus giganteus*), характеризуються здатністю формувати високі обсяги біомаси. Він належить до родини тонконогових (Poaceae) та відзначається інтенсивним ростом і формуванням високорослих стебел висотою до 5 м, що зумовлює накопичення значної надземної вегетативної біомаси [2, 3]. Міскантус гігантський є природним міжвидовим гібридом *Miscanthus sinensis* і *Miscanthus saccharifolius*, при цьому материнською формою виступає *M. saccharifolius*. Вид розмножується виключно вегетативно, є найбільш поширеним в Україні та широко застосовується у виробництві біопалива, технологіях фіторе mediaції ґрунтів і для одержання низки побічних продуктів [4].

Дослідження проводили у 2022–2025 роках на експериментальній ділянці кафедри лісового та аграрного менеджменту Карпатського національного університету імені Василя Стефаника. Ґрунтовий покрив дослідної території представлений дерново-підзолистим поверхнево-оглеєним середньосуглинковим ґрунтом. Агрохімічна характеристика ґрунту включала такі показники: реакція ґрунтового розчину (pH) – 4,8, вміст гумусу – 1,8%, вміст доступних форм поживних елементів, мг/кг: азоту – 78,1 мг/кг, фосфору – 43,3 мг/кг, калію – 106,0 мг/кг.

Дослідженнями вивчалися шість варіантів удобрення, за контроль взято варіант без добрив (обробка водою), $N_{90}P_{90}K_{90}$, Black Jack, Intermag Titan, $N_{30}P_{30}K_{30}$ + Black Jack, $N_{30}P_{30}K_{30}$ + Intermag Titan.

У перший рік вирощування урожайність культури була низькою на всіх варіантах, що зумовлено біологічними особливостями культури та початковим етапом розвитку рослин. На контролі урожайність сухої біомаси становила 1,21 т/га, тоді як застосування удобрення забезпечувало її підвищення до 1,39–1,75 т/га. У наступні роки досліджень спостерігалось істотне зростання продуктивності міскантусу.

На контролі урожайність сухої біомаси зросла до 14,66 т/га у 2023 році та досягла максимального значення 16,12 т/га у 2024 році, з незначним зниженням у 2025 році до 14,91 т/га. Середній показник за чотири роки на контрольному варіанті становив 11,73 т/га. Внесення мінеральних добрив у нормі $N_{30}P_{30}K_{30}$ сприяло стабільному й суттєвому підвищенню урожайності біомаси в усі роки досліджень. Середня урожайність за період 2022–2025 рр. на цьому варіанті становила 15,24 т/га, що на 3,51 т/га перевищувало контроль. Застосування препаратів Black Jack та Intermag Titan окремо також позитивно впливало на продуктивність культури. Середні показники урожайності сухої біомаси за чотири роки становили відповідно 14,07 та 13,49 т/га, що на 2,34–2,76 т/га більше порівняно з варіантом без удобрення.

Найвищі значення урожайності сухої біомаси зафіксовано за комплексного застосування мінеральних добрив у поєднанні з біологічними та мікроелементними препаратами. У варіанті $N_{30}P_{30}K_{30}$ + Black Jack середній показник досяг 16,43 т/га, що на 4,70 т/га перевищувало контроль і на 1,19 т/га – варіант із внесенням лише мінеральних добрив. Поєднання $N_{30}P_{30}K_{30}$ + Intermag

Titan забезпечило середню урожайність на рівні 15,84 т/га. В усіх дослідних варіантах міскантус гігантський характеризувався максимальним виходом твердого біопалива, який змінювався від 17,1 т/га на контрольному варіанті до 23,0 т/га за внесення $N_{30}P_{30}K_{30}$ у поєднанні з препаратом Black Jack.

Отже, результати чотирирічних досліджень (2022–2025 рр.) свідчать про високу продуктивність міскантусу гігантського та перспективність його вирощування як енергетичної культури в ґрунтово-кліматичних умовах Західного регіону України. Продуктивність культури істотно залежала від рівня мінерального живлення та застосування біологічних і мікроелементних препаратів. Найефективнішим виявилось комплексне застосування $N_{30}P_{30}K_{30}$ + Black Jack, за якого середня урожайність сухої біомаси становила 16,43 т/га, що на 4,70 т/га перевищувало контрольний варіант. За цього ж варіанта забезпечувався найвищий вихід твердого біопалива – 23,0 т/га. Таким чином, поєднання помірної дози мінеральних добрив із препаратом Black Jack сприяло підвищенню біомасової продуктивності та енергетичного потенціалу міскантусу гігантського, що підтверджує доцільність застосування цієї технологічної комбінації у виробництві біопалива.

Література

1. Макух Я. П. Особливості формування врожайності міскантусу гігантського за спільної вегетації з бур'янами. *Наукові праці інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. 2017. Вип. 25. С. 115–123.
2. Курило В.Л., Рахметов Д.Б., Кулик М.І. Біологічні особливості та потенціал урожайності енергетичних культур родини тонконогових в умовах України. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2018. Вип. 1 (88), С. 11–17. DOI: <https://doi.org/10.31210/visnyk2018.01.01>.
3. Карбівська У. М., Сітник А. А. Продуктивність міскантусу залежно від елементів агротехнології на дерново-підзолистому ґрунті в умовах Прикарпаття. *Таврійський науковий вісник*. 2024. № 137. С. 111–116. DOI: <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.137.14>.
4. Дековець В. О., Кулик М. І. Вплив удосконалення елементів технології вирощування на врожайність надземної вегетативної маси міскантусу гігантського. *Аграрні інновації*. 2023. №17. С. 46–53. DOI: <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2023.17.6>.