

9. Оліфіренко В. В. Варіабельність якісних показників кісточкових плодів залежно від гідротермічних умов року. *Садівництво*. 2022. Вип. 77. С. 134–142.
10. Пономаренко В. С. Багатокритеріальна оптимізація в системному аналізі технологічних об'єктів. Харків: Гриф, 2015. 320 с.
11. Степанов О. М., Колісниченко Л. М. Геометрична згортка критеріїв в оцінці якості харчової сировини. *Прогресивні техніка та технології харчових виробництв*. 2021. Вип. 2. С. 45–53.

ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ГОРОХУ ЗАЛЕЖНО ВІД ПОПЕРЕДНИКА І ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ

Іжболдін О. О., к. с.-г. н., доцент
Гудзенко О. Г., доктор філософії з агрономії
Дніпровський державний аграрно-економічний університет
м. Дніпро, Україна

Удосконалення технології вирощування гороху у Північному Степу потребує узгодження продуктивності посівів із витратами ресурсів. Для культури з високою білковістю зерна важливими є умови живлення та результативність інокуляції. Позитивну реакцію зернової продуктивності й білковості гороху на поєднання мінерального живлення та обробки насіння мікробним препаратом встановлено в дослідженнях L. Yeremko, V. Hanhur і M. Staniak [1]. Водночас енергетична оцінка дає змогу порівнювати технології за співвідношенням витраченої енергії та енергії одержаної продукції [2]. Для степових умов ці показники слід розглядати з урахуванням попередника та контрастності погодних умов.

Мета дослідження – оцінити врожайність, білковість зерна та енергетичну ефективність вирощування гороху залежно від попередника і схеми передпосівної обробки насіння.

Польовий дослід проводили у 2023–2025 рр. на науково-дослідному полі Навчально-наукового центру Дніпровського державного аграрно-економічного університету на чорноземі звичайному із сортом Мадонна. Фактор А – попередник: пшениця озима або соняшник; фактор В – передпосівна обробка насіння. Дослід мав чотири повторення, облікова площа ділянки становила 28 м². На спільному фоні Р₃₀К₃₀ висівали 1,3 млн схожих насінин/га. Урожайність приводили до вологості 14% та 100% чистоти, білковість визначали методом інфрачервоної спектроскопії.

Порівнювали 15 варіантів: необроблений контроль; Вайбранс РФС, Редіго, Сферіко та Авідо по 1,0 л/т; Ризолайн 3,0 л/т + Ризосейв 1,0 л/т; Атува 2,0 л/т + Премакс 0,5 л/т; їх поєднання з кожним протруйником. Енергетичні показники визначали за технологічними картами. Коефіцієнт енергетичної ефективності

характеризував відношення валової енергії зерна до сукупних енерговитрат, а енергоємність – витрати енергії на виробництво 1 т зерна.

Попередник визначав вихідний рівень продуктивності. У контролі без обробки насіння середня врожайність після пшениці озимої становила 2,53 т/га, після соняшнику – 2,28 т/га. Використання лише фунгіцидних протруйників підвищувало її відповідно до 2,63–2,68 та 2,39–2,44 т/га. За інокуляційної композиції Ризолاین + Ризосейв одержано 2,82 і 2,58 т/га, а за Атува + Премакс – 2,73 і 2,48 т/га.

Найвище середнє значення врожайності після пшениці озимої забезпечила схема Ризолاین + Ризосейв + Вайбранс РФС – 2,90 т/га. Після соняшнику за цієї самої схеми одержано 2,68 т/га. Приріст відносно відповідного контролю за наведеними середніми значеннями становив 0,37 і 0,40 т/га. Перевага пшениці озимої зберігалася й за комплексної обробки, досягаючи 0,22 т/га. Поєднання Ризолاین + Ризосейв зі Сферіко забезпечувало близькі показники – 2,89 і 2,67 т/га. Різниця між цими двома комплексними схемами становила лише 0,01 т/га, що було нижче наведеного для взаємодії факторів діапазону НІР₀₅ 0,12–0,14 т/га.

Реакція посівів на обробку насіння змінювалася за роками. У 2023 р. після пшениці озимої врожайність у контролі становила 3,77 т/га, за Ризолاین + Ризосейв + Вайбранс РФС – 4,47 т/га; після соняшнику – 3,47 і 4,20 т/га відповідно. У посушливому 2025 р. відповідні пари показників знизилися до 1,67 і 1,78 т/га та 1,42 і 1,58 т/га. Отже, приріст від комплексної обробки зберігався, але його абсолютна величина була меншою. Така реакція показує, що передпосівна підготовка насіння поліпшує реалізацію продуктивності за конкретних умов року, проте не усуває обмежень, пов'язаних із посухою.

Зміна врожайності супроводжувалася зміною білковості зерна. Після пшениці озимої у контролі вміст білка становив 22,5; 22,8 і 23,1% у 2023, 2024 та 2025 рр., тоді як за Ризолاین + Ризосейв + Вайбранс РФС – 23,3; 23,6 і 24,2%. Після соняшнику відповідні значення дорівнювали 22,2; 22,5; 22,8% і 23,0; 23,3; 23,6%. Таким чином, комплексна обробка підвищувала білковість на 0,8–1,1 відсоткового пункту після пшениці озимої та на 0,8 відсоткового пункту після соняшнику. Зростання частки білка у посушливий рік на тлі меншої врожайності підкреслює потребу оцінювати якість разом із кількістю одержаної продукції.

Енергетичний аналіз виявив випереджальне зростання виходу енергії порівняно з витратами на обробку насіння. Після пшениці озимої у контролі сукупні енерговитрати становили 16,40 ГДж/га, валова енергія зерна – 38,10 ГДж/га, коефіцієнт енергетичної ефективності – 2,32. За Ризолاین + Ризосейв + Вайбранс РФС відповідні показники досягали 16,83; 43,67 ГДж/га та 2,59. Отже, додатковим витратам 0,43 ГДж/га відповідав приріст валової енергії зерна на 5,57 ГДж/га. Енергоємність 1 т зерна зменшилася з 6482 до 5803 МДж, або на 10,5%.

Після соняшнику у контролі витрати сукупної енергії становили 16,32 ГДж/га, валова енергія зерна – 34,34 ГДж/га, коефіцієнт енергетичної

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