

БІОЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ МІНІМІЗАЦІЇ ОБРОБІТКУ ГРУНТУ В СІВОЗМІНАХ СТЕПОВОЇ ЗОНИ

Шевченко М. С., д. с.-г. н., професор

Швець Н. В., головний фахівець

Державна установа Інститут зернових культур НААН України,
м. Дніпро, Україна

У посушливих умовах Степу України продуктивність культур визначається здатністю сівозміни та системи обробітку ґрунту накопичувати й утримувати доступну рослинам вологу. Мінімізація обробітку зменшує технологічні операції та енерговитрати, але може супроводжуватися ущільненням орного шару. Тому її слід оцінювати одночасно за водним режимом, урожайністю та енергетичною віддачею.

Мета досліджень – встановити закономірності зміни запасів доступної вологи, агрофізичного стану ґрунту та біоенергетичної ефективності культур за різних систем основного обробітку в короткоротаційних сівозмінах степової зони України.

Стаціонарні польові досліді проводили у 2017–2021 рр. на базі Державної установи «Інститут зернових культур» НААН України та інших дослідних ділянок степової зони. Вивчали зерно-паро-просапну сівозміну (чорний пар – пшениця озима – соняшник – ячмінь ярий – кукурудза на зерно) і зерно-просапну сівозміну (горох – пшениця озима – соняшник – ячмінь ярий – кукурудза на зерно). Порівнювали оранку, чизельний, дисковий обробіток і технологію No-till. Запаси доступної вологи визначали в шарах 0–50, 0–100 і 0–150 см на початку вегетації, у ключові фази розвитку та перед збиранням.

На чорному парі запаси доступної вологи в шарі 0–150 см протягом вегетації становили 181–184 мм за оранки, 180–185 мм за чизельного обробітку, 176–180 мм за дискування та 170–175 мм за No-till. У посівах культур максимальні запаси за глибокої оранки і чизелювання досягали 201–202 мм, тоді як за мілкового дискового та нульового обробітку – 193–198 мм. Це свідчить, що зменшення інтенсивності механічного впливу скорочувало енерговитрати, але водночас змінювало умови накопичення вологи.

Вплив попередника проявлявся особливо виразно у посівах пшениці озимої. Перед сівбою у шарі 0–50 см після чорного пару містилося 64–68 мм доступної вологи залежно від способу обробітку, тоді як після гороху – лише 22–28 мм. На початку весняної вегетації після пару запаси зростали до 67–72 мм, після гороху – до 63–68 мм. За мінімізації обробітку після гороху доступна волога перед сівбою зменшувалася на 18–21%, що обмежувало формування стартової густоти посіву.

У виробничій перевірці 2021–2023 рр. глибоке чизельне розпушування (30–32 см) забезпечило врожайність пшениці озимої 6,24 т/га, оранка на 23–25 см – 6,17 т/га, а мілке дискування на 10–12 см – 5,72 т/га. Польова схожість за цих варіантів становила відповідно 96,5; 97,1 та 90,3%. Чизельний обробіток

поєднав збереження рослинної мульчі й глибоке розпушування з меншими витратами: рівень рентабельності досягав 143,3%, за оранки – 130,7%, за мілкого дискування – 126,7 %.

Біоенергетичний аналіз середніх даних за 2019–2021 рр. показав, що за вирощування пшениці озимої без добрив перехід від оранки до No-till зменшував сукупні енерговитрати з 10,29 до 8,96 ГДж/га, а енергоємність 1 т зерна – з 2,20 до 2,03 ГДж. Урожайність при цьому знижувалася з 4,68 до 4,41 т/га, але коефіцієнт енергетичної ефективності зростав із 7,48 до 8,10. За внесення $N_{45}P_{45}K_{45}$ чизельний обробіток забезпечував 5,05 т/га зерна за витрат 12,36 ГДж/га та коефіцієнта 6,72, тоді як за оранки – 5,27 т/га, 13,07 ГДж/га і 6,63.

Для кукурудзи на зерно за мінерального живлення $N_{45}P_{45}K_{45}$ оранка забезпечувала 6,55 т/га, 10,51 ГДж/га витрат і коефіцієнт енергетичної ефективності 9,97. Чизельний обробіток формував 6,22 т/га за 9,89 ГДж/га і коефіцієнта 10,06, а No-till – 6,09 т/га за 9,15 ГДж/га і коефіцієнта 10,65. Енергоємність 1 т зерна відповідно становила 1,61; 1,59 та 1,50 ГДж. Отже, зменшення витрат за No-till компенсувало частину втрати врожаю, але знижувало абсолютний приріст валової енергії порівняно з оранкою.

Результати свідчать про відсутність універсального способу обробітку для всіх культур. Глибоке чизелювання стабілізувало врожайність пшениці при менших витратах, ніж оранка. No-till мав перевагу за питомою енергоємністю, але його ефективність залежала від попередника, запасів вологи та фітосанітарного стану. Технологію слід добирати за узгодженням водозбереження, продуктивності та енергетичного балансу.

Висновки. У степових сівозмінах попередник і глибина основного обробітку істотно змінювали запаси доступної вологи та продуктивність культур. За вирощування пшениці озимої найкраще поєднання врожайності, польової схожості та рентабельності забезпечило чизелювання на 30–32 см. Водночас No-till знижував енерговитрати й енергоємність одиниці зерна, особливо у посівах кукурудзи. Обґрунтована мінімізація має передбачати диференційований вибір системи обробітку з урахуванням попередника і водного режиму ґрунту.

Література

1. Тараріко Ю. О. Енергетична оцінка систем землеробства і техно-логій вирощування сільськогосподарських культур: методичні рекомендації. Київ: Нора-прінт, 2001. 60 с.
2. Ушкаренко В. О., Нікішенко В. Л., Голобородько С. П., Коковіхін С. В. Дисперсійний і кореляційний аналіз у землеробстві та рослинництві: навчальний посібник. Херсон: Айлант, 2008. 272 с.