

УДК 631.51:631.582:631.81:632.51:633

ГРАБАК Н.Х., Миколаївський державний гуманітарний університет імені Петра Могили,  
м. Миколаїв, Україна



**Грабак Наум Харитонович** – доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри екології та природокористування Миколаївського державного гуманітарного університету ім. Петра Могили

# ЕКОЛОГІЧНО ОБГРУНТОВАНІ ЕНЕРГО- ТА РЕСУРСОЗАОЩАДЖУЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ПОЛЬОВИХ КУЛЬТУР У СТЕПОВІЙ ЗОНІ УКРАЇНИ

*Наведені результати 25-річних досліджень з опрацювання екологічно безпечних енерго- та ресурсозаощаджуючих технологій вирощування польових культур у степовій зоні України. Обґрунтована значна перевага розроблених технологій у порівнянні з традиційними.*

*Here are giving results 25 annual researches after working of ecologically safe technologies that save energy and resources of growing of the field cultures in the steppe area of Ukraine. Grounded considerable advantage of the developed technologies as compared to traditional*

Сучасні технології вирощування рослин, які застосовуються в Україні, є занадто витратними і не завжди екологічно обґрунтованими.

Невиправдано інтенсивний обробіток ґрунту в поєднанні з недостатнім і незбалансованим внесенням органічних і мінеральних добрив, що мало місце в останні 50-60 років, призвів до деградації значної площі ріллі (понад 60%), зменшення запасів гумусу в ґрунті (на 11,5%) та вмісту поживних речовин в ньому (на 16,5%). Щорічні втрати ґрунту від ерозії становлять близько 600 млн. тонн. Такий сукупний показник родючості ґрунту, як енергоємність, зменшився більш ніж на третину.

Недбале використання зрошуваних земель обумовило засолення і заболочування частини

цих площ.

Недосконалість сучасних технологій і технічних засобів застосування мінеральних добрив і пестицидів (їх якість, способи та терміни внесення, відсутність в господарствах сучасних високоточних розкидачів мінеральних добрив, опилувачів, обприскувачів тощо) разом з викидами промислових підприємств, транспортних засобів інших суб'єктів господарської діяльності призводить до забруднення як вирощуваної продукції, так і навколишнього природного середовища. Нажаль, через відсутність системи екологічного моніторингу та сертифікації сільськогосподарської продукції неможливо більш-менш точно оцінити обсяги цього

забруднення та шкоду від нього.

Не менш важливою проблемою сучасного агропромислового виробництва є значна енергонасиченість технологій, через що коефіцієнт енергетичної ефективності вирощуваних рослин становить менше 2,0, що свідчить про низьку ефективність господарювання. Великі енергетичні, матеріальні та трудові витрати обумовлюють високу собівартість продукції, що збільшує її реалізаційну ціну та зменшує конкурентоспроможність її на ринку.

З метою подолання зазначених негараздів в Миколаївському інституті агропромислового виробництва (південний Степ) та Інституті охорони ґрунтів УААН (південний Степ) упродовж 25 років виконано цикл польових експериментів (стаціонарні довготермінові, тимчасові та модельні) на різних елементах

рельєфу, метою яких було опрацювання таких технологій вирощування польових культур у сівозмінах, які забезпечували б: стабілізацію родючості ґрунту; зменшення інтенсивності ерозійних процесів до рівня природного ґрунтоутворення і забруднення продуктами ерозії доквілля; покращання фітосанітарного стану полів, переважно за рахунок нехімічних заходів; істотне зменшення енерговитрат, витрати пального та праці, питому металоємність і в той же час можливість отримувати високу продуктивність вирощуваних рослин.

Досліди проводили на типових для південного і північного Степу ґрунтах – чорноземах південних і звичайних нееродованих, слабо- та середньоеродованих. При цьому користувалися загальноприйнятими для подібних експериментів методиками.

В результаті виконаних експериментів

Таблиця 1

**Порівняльна сутність традиційних та екологічно обґрунтованих, енерго- і ресурсозаощаджуючих технологій вирощування польових культур**

Ланка технологій	Традиційна технологія	Опрацьована технологія
1	2	3
Система обробітку ґрунту	Інтенсивний поличковий різноглибинний обробіток ґрунту в сівозмінах	Гнучкий диференційований обробіток ґрунту в сівозмінах, який поєднує поличковий (в основному для загортання органічних добрив), безполичковий із залишенням рослинних решток на поверхні, мульчуючий, а в окремих випадках і нульовий; на силових землях – пізньоосіннє щілювання зябу, посівів озимих і багаторічних трав
Система удобрення рослин	Внесення рекомендованих норм і співвідношень органічних і мінеральних добрив переважно поверхневим способом	Заорювання органічних добрив у ґрунт, внесення розрахункових під запрограмовану врожайність мінеральних добрив переважно роздільним і локальним способами, що заощаджує до 30% туків і попереджає їх відчуження під час ерозійних процесів
Система захисту рослин від бур'янів	Поєднання механічних і хімічних заходів боротьби з бур'янами	Провокування проростання і знищення бур'янів переважно механічним способом в системі поліпшеного зяблевого, парового, до- та післясходового обробітків ґрунту, що зменшує обсяг застосування екологічно небезпечних гербіцидів
Спосіб сівби	Вузькорядний, рядковий, широкорядний тощо	Поряд із ними: борізтковий, перехресний, пряма сівба в необроблений ґрунт

Одним із основних недоліків існуючих технологій вирощування рослин є їх негативний вплив на родючість ґрунту, в першу чергу на зменшення вмісту гумусу та основних поживних елементів. Розроблені технології, передусім завдяки раціональній системі обробітку ґрунту та збалансованому удобренню, стабілізують вказані показники. Так, уже після 5 років проведення експериментів на фоні традиційних технологій вміст гумусу в шарі 0-30 см зменшився на 0,9, загального фосфору – на 0,012%, в той час як при розроблених технологіях ці показники, а також поживний режим ґрунту залишилися без змін.

Родючість і фітосанітарний стан ґрунту значною мірою залежать від загальної кількості та складу ґрунтової мікрофлори. Зміна технологій вирощування польових культур сприяла кращому розвитку таких фізіологічних груп мікроорганізмів, як олігонітрофіли, амоніфікатори, нітрифікатори; в той же час зменшується чисельність небажаних денітрифікаторів, гумусорозкладаючих мікроорганізмів тощо.

З агрофізичних показників, які є важливим показником родючості ґрунту, варто відзначити структуру. Завдяки мінімізованому обробітку

відсоток агрономічно цінних макроагрегатів (розміром 0,25-10 мм) в орному і підорному шарах ґрунту зростає на 8-12%, а водотривких – на 21-29%.

Однією з основних вимог до сучасних технологій вирощування рослин є надійний захист поверхні ґрунту від ерозії – зокрема водної та вітрової.

Розроблені технології, завдяки кращій інфільтрації ґрунту та залишенню на поверхні післязбиральних і післязбиральних решток рослин,

забезпечують зменшення інтенсивності стоку на схилах з 1,28 (при традиційних технологіях) до 0,59-0,43 мм/хв., а інтенсивність змиву дрібнозему – з 24,6 до 3,0-1,8 г/м<sup>2</sup> за хвилину.

Невід'ємним елементом розроблених технологій є мульчування поверхні ґрунту соломною, а також пізноосіннє щільювання. Перший захід скорочує об'єм змитого ґрунту з 3,8 до 1,2-0,6 м<sup>3</sup>/га, а другий – з 5,1 до 1,9-1,4 м<sup>3</sup>/га.

У таблиці 2 показана загальна ґрунтозахисна ефективність різних технологій вирощування

Таблиця 2

**Ґрунтозахисна ефективність різних технологій вирощування сільськогосподарських культур у польовій 7-пільній сівозміні на схилі крутістю 1-3°, м<sup>3</sup>/га (чорнозем звичайний)**

Вид ерозії	Технологія	
	Традиційна	Рекомендована
Змив під час весняного сніготанення	4,2	1,9-3,1
Змив зливовими опадами	1,2	0,2-0,9
Видування дрібнозему	0,4	0,1-0,2
Разом	5,8	2,2-4,2

Важливим абіотичним чинником, який в умовах недостатнього зволоження є вирішальним у формуванні продуктивності вирощуваних рослин, є ґрунтова волога. Перевага розроблених технологій у накопиченні продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту за осінньо-зимовий період складає: на схилі крутістю 1-3° – 8,5-11,7%, а на схилі 3-5° – 11,0-12,1%.

Варто підкреслити високу екологічну ефективність включення в технології такого заходу, як пізноосіннє щільювання. Воно сприяє створенню не лише високого протиерозійного фону, а й зменшенню річного об'єму змитого ґрунту з 5,1 до 1,9-1,4 м<sup>3</sup>/га та додатковому накопиченню від 139 до 315 м<sup>3</sup>/га вологи в шарі ґрунту 0-150 см.

Розроблені технології передбачають відмову від напівпарового і перехід до поліпшеного, зяблевого, обробітку ґрунту після культур, які рано збираються. Якщо при цьому застосовуються безполічкові ґрунтообробні знаряддя, то навесні в шарі ґрунту 0-150 см накопичується 222,6 мм продуктивної вологи, тоді як на фоні традиційного напівпарового обробітку – тільки 207,2 мм.

З часу виникнення землеробства на Землі хліборобам доводиться боротися з бур'янами, які конкурують з культурними рослинами в основному за воду та поживні речовини.

Упродовж тривалого часу ця боротьба зводилася до загортання насіння бур'янів з поверхні та поверхневих прошарків ґрунту в більш глибокі, де вони повинні втратити схожість. Але це не вирішувало проблеми, оскільки бур'яни досить довго зберігають схожість, і, будучи виораними у поверхневий шар ґрунту, навіть через кілька років знову дошкуляють культурним рослинам.

Розроблена технологія не передбачає щорічного загортання насіння бур'янів; воно залишається в основному на поверхні, що при застосуванні ефективних засобів боротьби дозволяє успішно з ними боротися. Особливо це помітно в чорному парі та при зяблевому обробітку ґрунту. Розроблена технологія догляду за чистим паром дозволяє знищити у 2,6-3,7 раза більше вегетуючих бур'янів, ніж при традиційній технології.

Наскільки ефективним у боротьбі з бур'янами є поліпшений зяблевий обробіток ґрунту, видно з наведених у таблиці 3 даних.

У таблиці 4 наведені енергетичні та економічні переваги опрацьованих технологій над традиційними.

Розрахунки показують, що якби в Миколаївській області відмовились лише від однієї, найбільш енергоємної, технологічної операції – основного обробітку ґрунту – і перейшли на енергозаощаджуючий, та можна було б зменшити енерговитрати майже на 500 тис. МДж, заощадити біля 80 тис. тонн пального та 50 тис. нормо-змін.

Таким чином, опрацьовані технології вирощування польових культур в степовій зоні України мають незаперечну перевагу над тими, що у даний час застосовуються, – вони стабілізують родючість ґрунту, в першу чергу, значно зменшують інтенсивність ерозійних процесів, покращують водний режим ґрунту, дозволяють ефективно боротися з бур'янами, скорочують надмірний екологічний тиск на довкілля; вони є менш енергомісткими та ресурсовитратними і в той же час не зменшують врожайності культур.

Технічні засоби, які у даний час

Таблиця 3

Варіант	Кількість бур'янів, шт/м <sup>2</sup>	в т.ч. багаторічних	Маса бур'янів у повітряно сухому стані, г/м <sup>2</sup>
а) Перед передпосівною культивуацією			
Напівпаровий обробіток	172	3	7,40
Поліпшений зяблевий обробіток	139	3	4,89
НІР <sub>05</sub>	8,9		0,67
б) У фазі формування зерна кукурудзи			
Напівпаровий обробіток	63	5	18,62
Поліпшений зяблевий обробіток	59	3	14,88
НІР <sub>05</sub>	3,3		0,95

Таблиця 4

**Енергетична та економічна ефективність екологічно обґрунтованих, енерго-  
та ресурсозаощаджуючих технологій вирощування польових культур  
(у порівнянні з традиційними)**

Показник	Значення
Попереджені втрати ґрунту, т/га	7,6-10,3
Енергоємність втраченого ґрунту	Скорочується на 37-58%
Сукупні енерговитрати	Скорочуються на 18,7-40,1%
Витрати пального	Зменшуються на 7,3-10,3 кг/га
Прямі витрати праці	Зменшуються на 0,79-0,82 людино-годин на гектар
Питома металоємність	Скорочується на 3,33-3,48 кг/га
Еколого-економічна ефективність сукупних витрат	До 30%

### ЛІТЕРАТУРА

1. Безручко И.М., Грабак Н.Х. и др. Справочник по почвозащитному земледелию. – К.: Урожай, 1990. – 277 с.
2. Гордієнко В.П., Малієнко А.М., Грабак Н.Х. Прогресивні системи обробітку ґрунту. – Сімферополь, 1998. – 275 с.
3. Грабак Н.Х. та ін. Обробіток ґрунту в умовах прояву водної та вітрової ерозії. – Луганськ, 1993. – 51 с.
4. Грабак Н.Х. та ін. Основи ведення сільського господарства та охорона земель. – К.: ВД «Професіонал», 2006. – 495 с.
5. Кисіль В.І. Формування екологічно безпечного виробництва в Україні. – Вісник аграрної науки. – 2003. – №2. – С. 10-12.
6. Пабат І.А. Ґрунтозахисна система землеробства. – К.: Урожай, 1992. – 158 с.
7. Тараріко Ю.О. Науково-методичне обґрунтування розробки моделей сталих агроєкосистем. – Вісник аграрної науки. – 2003. – №10. – С. 50-54.