

УДК 631.81

NO-TILL: ПЕРЕВАГИ Й НЕДОЛІКИ

Мороз А.І. канд. техн. наук, Васильченко О.О. студент

ВП НУБіП «Ніжинський агротехнічний інститут»

Економія ресурсів — це не ноу-тіл

Мінімальний, а особливо нульовий обробіток ґрунту — елемент інтенсивних агротехнологій, він можливий при достатньому забезпеченні добривами, пестицидами в оптимальних сівозмінах при високій культурі землеробства та при наявності високопрофесійних технологів. Всім відомо, що при низькій культурі землеробства, браку виробничих ресурсів, пропаганда мінімізації ґрунтообробітку призводить до негативних наслідків. Так, в останні десятиріччя в Україні внаслідок занепаду сільського господарства з'явилась велика кількість погано оброблюваних земель, тобто пройшла спонтанна мінімізація обробітку ґрунту, яка немає ніякого відношення до наукової мінімізації.

Окрім цього, у світі, а також в Україні проявляється загальна тенденція до зниження інтенсивності обробітків ґрунту не тільки з метою економії матеріальних і енергетичних ресурсів, а й у зв'язку із загальною тенденцією зменшення чисельності працездатного населення у сільській місцевості, що змушує скорочувати технологічний цикл робіт, використовувати більш продуктивні широкозахватні агрегати з метою підвищення продуктивності праці у сільському господарстві, яке забезпечується, зокрема, технологіями мінімального обробітку ґрунту. Крайнім проявом цього технологічного напрямку є сівба у попередньо необроблений ґрунт, або «нульовий» обробіток.

Нульові технології не можливі без гербіцидів

Однією з основних передумов запровадження мінімальних технологій є широке застосування різних гербіцидів, зокрема, системних препаратів суцільної дії, перш за все з групи гліфосатів. Адже зменшення витрат енергії у вигляді паливно-мастильних матеріалів при скороченні обробітку ґрунту приходить ся компенсувати витратами енергії на боротьбу з бур'янами, тобто використовувати гербіциди. А з підвищенням умов зволоження зростає використання фунгіцидів. Підсилення дефіциту мінерального азоту при мінімалізації потребує його компенсації з використанням добрив. Таким чином, енергозберігаючий ефект мінімалізації обробітку ґрунту повинен оцінюватися не по економії паливно-мастильних матеріалів, як це часто робиться, а по різниці економії енергії паливно-мастильних матеріалів і компенсуючи витрати енергії при використанні пестицидів і добрив. Ця різниця у посушливих умовах, як правило, на користь енергозбереження при мінімалізації, але з підвищенням коефіцієнту зволоження зменшується.

Мінімалізація: на яких ґрунтах краще?

Зональні особливості застосування технологій мінімального обробітку визначаються особливостями ґрунтового покриву. Мінімалізація доцільна на ґрунтах із рівноважною щільністю, близькою до оптимальної для вирощування польових культур, на цих ґрунтах інтенсивність обробітку може бути меншою, а від певних прийомів можна відмовитися взагалі. Мілкий обробіток є перспективним і відносно просто запроваджується на структурних, добре дренованих ґрунтах, зокрема чорноземах.

Мінімальний обробіток ґрунту представляє собою високоефективний агроеліоративний прийом затримання і збереження ґрунтової вологи випадających опадів. Річний вологонакопичуючий ефект його становить 30-50 мм, у зв'язку з чим він стабілізує землеробство, особливо під час сильних посух. Тому найбільш перспективною зоною для

запровадження мінімального та «нульового» обробітку є зона Степу, значна частина Правобережного Лісостепу.



Світова тенденція до мінімалізації обробітку ґрунту нині зумовлена не тільки спробою зменшити витрати матеріальних ресурсів і праці на обробіток ґрунту, а скільки можливістю управління культурними ґрунтотворними

процесами і вихід на розширене відтворення ґрунтової родючості, яке є нереальним за постійного полицевого обробітку.

За твердженням Н. К. Шикули і Г. В. Назаренка, беззмінний мінімальний обробіток ґрунту забезпечує розвиток процесів саморегуляції ґрунтових аналогів цілини, сприяючи накопичення у верхній частині профілю ґрунту органічних речовин, поживних елементів і акумульованої енергії, що разом з раціональною антропогенною дією на ґрунт створює основу для розширеного відтворення родючості чорнозему.

За мінімального обробітку зростає коефіцієнт гуміфікації органічних речовин. Річний діапазон зміни його вмісту в ґрунті чорнозему типового в Лісостеповій зоні становив 0,27-0,50 абсолютного проценту, що еквівалентно по коефіцієнту гуміфікації одиничному внесенню на 1 га 400-500 т гною. Мінімальний обробіток дозволяє використовувати для відтворення родючості чорнозему, окрім гною, якого не вистачає, менш цінну частину врожаю: соломку, стебла, гичку і інші рослинні рештки. За мінімального обробітку зміщується максимум вмісту

органічних речовин ґрунту в верхні шари, які є найбільш важливими частинами ґрунтового профілю для росту і розвитку польових культур.

Мінімальний обробіток чорноземних ґрунтів може забезпечити стійкі врожаї у сівозміні навіть в перші роки його використання за умови застосування підвищених доз органічних і мінеральних добрив, а також ефективних засобів захисту рослин. Встановлено, що чим довше застосовується систематичний мінімальний обробіток ґрунту, тим вища урожайність польових культур.

Комбінований обробіток ґрунту

В останні десятиліття ХХ ст.-початку ХХІ ст. і до наших часів в агропромисловому виробництві часто використовують комбіновані ґрунтообробні агрегати. Комбінований обробіток ґрунту — прийом обробітку ґрунту складними ґрунтообробними машинами, які виконують за один прохід агрегату декілька технологічних операцій. Наприклад, здійснюють основний і передпосівний обробіток, а в окремих випадках навіть одночасний посів насіння польових культур, що дає можливість економити ресурси, трудові витрати та час.

Спочатку такі знаряддя були у вигляді комбінованих ґрунтообробних агрегатів КА-3,6, АКП-2,5, РВК-3,6. Нині такі агрегати представлені широким набором різних моделей і модифікацій як вітчизняного, так і закордонного виробництва. Наприклад, комбіновані глибокорозпушувачі для основного обробітку ґрунту SIMBA SLD 460 зі схемою робочих органів диски — культиваторні лапи — диски — котки, дисково — чизельні агрегати ДИЧ-3,1, ДИЧ-5,2 з поєднанням дискових і чизельних знарядь. Для передпосівного обробітку ґрунту вітчизняні АК-6, АК-7 та закордонні AMAZONE Centaur 3001 Special з поєднанням культиватора та дискової борони. Заслужують на увагу і посівні комбіновані комплекси KVERNELAND ACCORD MSC — 3 та вітчизняний посівний комплекс «Вектор — 4» виробництва «Велес Агро» м. Одеса, який поєднує одночасний обробіток ґрунту і посів,

включає сівалку ZTS-4N та дисковий агрегат АГН-4,2, які також можуть використовуватися окремо.

Позитивно зарекомендувала себе технологія, що ґрунтується на використанні ґрунтообробно-посівних комплексів типу AMAZONE, основними складовими яких є роторний культиватор активної дії, гумовий ущільнюючий коток і змінна навісна сівалка для суцільного і широкорядного посіву. Вони забезпечують якісну підготовку насінневого ложа за один прохід агрегату, водночас сепарують і оструктурюють ґрунт, при цьому грубіші фракції (10-30 мм) залишаються на поверхні, що істотно посилює протиерозійну стійкість агрофону.

Комплекси надійно працюють на перезвожених фонах і забезпечують сівбу ярих зернових колосових культур у надранні строки в необроблений з осені ґрунт, що в подальшому істотно зменшує негативний вплив посушливої погоди на рослини.

Комбіновані посівні агрегати перспективні для використання на еродованих і ерозійноподатливих землях, при пересіві озимини, підсіві луків і пасовищ. Можливості застосування цих технічних засобів суттєво обмежуються при поєднанні кількох несприятливих факторів (зневоднений ґрунт, присутність багаторічних бур'янів тощо).

«Не орати» — інша філософія землеробства

Землеробство України на сучасному етапі увійшло в період кардинальних змін, доказом цього є спроба запровадження найновіших технологій, зокрема, нульового обробітку ґрунту, або «прямої» сівби в попередньо необроблений ґрунт та поява генетично модифікованих польових культур. Безпосередня сівба, нульовий обробіток ґрунту — це спосіб сівби без попереднього обробітку в стерню або післяжнивні рештки рослин. Нульовий обробіток передбачає повну відмову від суцільного спусування скиби за винятком операції з підготовки

насінневого ложа одночасно з сівбою спеціальними сівалками прямої дії.

Система нульового обробітку ґрунту в сівозміні у світовій практиці отримала назву «no-till», що в перекладі з англійської мови означає «не



орати». Система землеробства «no-till» — це комплекс організаційних, агротехнічних, меліоративних, екологічних, соціальних та економічних заходів, спрямованих на стійкий розвиток галузі землеробства, підвищення врожайності сільськогосподарських культур і родючості ґрунту, захист його від ерозії, тобто покликаних відповідати природовідновленню і відповідності законам природи.

Система землеробства «no-till» — це не принципова відмова від механічного обробітку ґрунту. Відсутність системи механічного обробітку ґрунту зумовлює зміну підходів до всіх інших складових ланок системи землеробства — системи удобрення, насінництва, сівозмін, організації території, структури посівних площ та інше.

Перехід до нової технології «no-till» зумовлює зовсім іншу філософію землеробства. Суть її полягає у тому, що технології вирощування польових культур повинні бути узгоджені з закономірностями ґрунтоутворюючого процесу цього типу ґрунту. З кожним роком родючість ґрунту повинна підвищуватися, при цьому врожай наступних культур має зростати за рахунок новоутвореної ґрунтової родючості, а не від внесення добрив чи інших технологічних заходів.

Тобто землероб має справу з агроекосистемою, яка постійно змінюється і самовідновлюється.

Суть мінімального обробітку

Головні принципи нульової технології — постійний рослинний покрив; мінімальний механічний вплив на ґрунт; адаптовані сівозміни. Означені принципи деталізуються наступним чином: відмова від полицевої оранки, культивації, боронування тощо; відмова від внесення органічних добрив (замість них використовуються рослинні рештки від основних, пожнивних і покривних культур). Заборона спалювання рослинних решток; внесення мінеральних добрив і засобів захисту одночасно з сівбою польових культур, або знаряддями, що не руйнують ґрунт; використання спеціальних сівалок тощо.

Одним із базових наукових положень при нульовому обробітку є обов'язкове залишення всіх рослинних решток на поверхні і рівномірне їх розміщення на полі. Щоб рослинні рештки виконували своє завдання — з ними необхідно цілеспрямовано працювати, тобто ретельно подрібнювати.

Управління рослинними рештками в системі землеробства «no-till» виконується механічними та біологічними заходами. Знаряддями механічного впливу на рослинні рештки є різні комбайни, обладнані подрібнювачами та спеціальні причіпні подрібнювачі, наприклад, вітчизняного ПН-4,0, ПР-2,6 та закордонного виробництва: Schulte S150, Schulte 5026, Wil-Rich-4,57, KUHN BNG, LAND PRIDE RC5515 та інші. Суть біологічного методу управління рослинними рештками полягає в регулюванні швидкості їх біологічного розкладу. Прискорення процесу розкладання соломи досягається за допомогою різноманітних біологічних препаратів, до складу яких входять целюлозо- і лігнінорозкладаючі, азотофіксуючі, фосформобілізуючі та інші мікроорганізми. Прикладом таких препаратів може бути байкал СМ1, ризобакт, гуміфікатор та інші.

Найбільш сприятливі для нульового обробітку добре дреновані ґрунти середнього гранулометричного складу, а важкі глинисті, піщані або пілуваті менше підходять для цієї технології через їхню переущільненість (природну чи антропогенну). Але у випадку, коли піщані чи пілуваті ґрунти мають підвищений вміст органічної речовини, можливість ефективного застосування нульового обробітку ґрунту на них зростає.

Варто усе зважити

Вагомим є той аргумент, що при запровадженні системи no-till забезпечуються умови, за яких ґрунт стає стійким до руйнування його водою і вітром за рахунок захисту поверхні рослинними рештками або вегетуючими рослинами. При цьому спостерігається збереження вмісту органічної речовини і гумусу, зменшення втрат ґрунтової вологи на випаровування, а головне, економиться енергія і паливо. З іншого боку, за нульового обробітку зростає забур'яненість посівів, порушуються оптимальні фізико-хімічні параметри родючості ґрунту, за посушливих умов можливий недобір урожаю. Найбільш гострою проблемою є високі ціни на придбання технічних засобів.

Ефективність вологозберігаючого механізму стерньового агрофону за нульового обробітку значною мірою визначається кількістю і фізичними властивостями рослинних решток, а також потужністю, пористістю й однорідністю мульчувального шару. Тому при застосуванні no-till технологій обов'язковою умовою має бути створення постійно діючого суцільного мульчувального покриву з мертвих чи живих рослин за рахунок використання побічної продукції попередників, а також покривних (пожнивних, проміжних, сидеральних) культур та спеціальних технічних засобів для подрібнення листостеблової маси і рівномірного розподілу її на поверхні ґрунту.



Основне вагоме застереження, яке часто дискредитує нульовий обробіток, — це підвищення використання хімічних засобів захисту рослин через зростання

забур'яненості, ураження рослин хворобами. Адже за нульового обробітку підвищується можливість глибокого проникнення пестицидів у нижні горизонти кореневмісного шару, де вони тривалий час не розкладаються і потім потрапляють у товарну продукцію, зростає ризик накопичення мікотоксинів, посилюється резистентність та стійкості бур'янів і хвороб до пестицидів.

У зв'язку із загостренням проблеми забур'яненості і розвитку хвороб, навіть там, де мінімальний і нульовий обробіток вже з успіхом випробувано, фермери різних країн для очищення полів через кожні 4-5 років виконують плужний обробіток. Наприклад, оранку проводять періодично у Данії за мінімальної системи обробітку та в Чехії за нульового. В цих країнах порушується питання про необхідність використання більш стійких сортів сільськогосподарських культур, перш за все пшениці озимої і кукурудзи.

Крім цього, польові культури по-різному реагують на нульовий обробіток. Найбільш сприйнятливі для вирощування за нульовою технологією пшениця озима, кукурудза і жито, менше підходять ячмінь та інші зернові культури, майже недоцільний нульовий обробіток ґрунту для вирощування цукрових буряків і картоплі. У зв'язку з цим виникає негативний аспект поширення монокультурного землекористування.

Для запровадження нульового обробітку і системи no-till у господарствах необхідні спеціальні сівалки для прямої сівби під рослинний покрив із можливістю одночасно внести мінеральні добрива; комбайн із подрібнювачем рослинних решток і обладнання для внесення пестицидів. Окрім цього, при наявності переущільнення в підпосівному шарі необхідно мати знаряддя (типу чизеля) для додаткового обробітку піднасінневого шару без порушення рослинного покриву або мульчі. У більшості західних країн усі необхідні технічні і хімічні засоби доступні, причому вони з'явилися у продажу майже одночасно з першими експериментами з випробовування новітніх технологій. До того ж, техніка постійно удосконалюється й адаптується до ґрунтово-кліматичних умов і вирощуваних рослин.

Треба мати сівалку прямої сівби

Сівалка для прямої сівби — найважливіший компонент у технології no-till порівняно з традиційними технологіями і системами землеробства, заснованими на полицевому основному обробітку ґрунту. Ринок України представлений досить широким набором засобів механізації — сівалками прямої сівби, які мають різні модифікації, будову і функціональні можливості, залежно від умов їх використання.

Досвід, накопичений у світі, переконує у тому, що ця технологія, незважаючи на деякі невирішені питання і негативні аспекти, має перспективи у країнах з високо інтенсивним механізованим землеробством, де орні землі переважно деградовані і виснажені. Головні переваги нульового обробітку — в енергозбереженні і ґрунтоохороні.

Різноманітність ґрунтових умов, попередників, ступеня забур'яненості, рівнів агротехніки, розподілу природних ресурсів стали причиною неоднозначних, часом суперечливих висновків серед виробників та науковців стосовно ефективності нульового обробітку ґрунту.

Опираючись на світовий досвід застосування системи землеробства no-till, можна визнати, що для України вона є ймовірно перспективною. Але у зв'язку з відсутністю власних системних експериментів у різних ґрунтово-кліматичних зонах ця технологія сприймається з обережністю, а окремі результати виробничих досліджень прямої сівби є не достатніми для проведення узагальнення і висновків щодо всебічної її оцінки.

Значна частина виробників в Україні, які придбали сівалки прямого посіву, в останні роки копіюють закордонний досвід і технології системи no-till, роблять при цьому помилки та розчаровуються, часто проводять власні експерименти, використовують посівні комплекси після мінімальної обробки і навіть традиційного полицевого. Але це не може вважатися нульовою технологією, бо остання передбачає обов'язкове використання на поверхні ґрунту постійного рослинного покриття і повне виключення будь-яких обробіток у сівозміні.

Відхилення від нульової технології зустрічаються досить часто і не тільки в Україні. Наприклад, у Канаді після багаторічних трав поле обов'язково обробляють плугом, а попередні і наступні культури вирощують за нульовою технологією. У північному Китаї кукурудзу вирощують, не оброблюючи поле, а наступну культуру — озиму пшеницю сіють, знову ж таки, після обробки ґрунту полицевим плугом.

З вищевикладеного матеріалу можна зробити висновок, що мінімізація обробки ґрунту в Україні є перспективною складовою будь-якої системи землеробства, адже надає можливість значно зменшити витрати матеріальних і трудових ресурсів на основний обробіток ґрунту без суттєвих втрат врожаю, запобігти ерозійним процесам, а головне дає можливість для управління культурним ґрунтоутворним процесом і вихід на розширене відтворення ґрунтової родючості, яке є нереальним за постійного полицевого обробітку.

Виходячи із нагальних проблем землеробства, перехід від традиційної технології на основі полицевої оранки до нульового обробітку ґрунту та системи no-till в Україні повинен проходити поступово, з урахуванням культури землеробства, типу ґрунтів, матеріально-технічної бази та наукового забезпечення господарств.