

NO-TILL ТЕХНОЛОГІЯ: ЇЇ СЬОГОДЕННЯ ТА МАЙБУТНЄ**В.О. ЄЩЕНКО, ДОКТОР СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ НАУК**

Аналізується сутність no-till технологій, показуються їх позитивні боки та недоліки, прогнозуються перспективи використання на майбутнє.

За визначенням, поданим у книзі “No-till – крок до ідеального землеробства” під редакцією В.Батурина [1], no-till (нульовий обробіток ґрунту) – це технологія зберігаючого землеробства, за якої відсутній будь-який обробіток ґрунту, а рослинні рештки залишаються на поверхні ґрунту. На наш погляд, для зменшення багатослівності з такого визначення можна було б забрати слова стосовно рослинних решток. Адже і так зрозуміло, що без обробітку ґрунту вони будуть залишатись на полі, де їх залишив збиральний агрегат. Невдалим також є словосполучення в дужках цього визначення – нульовий обробіток ґрунту. Такого (нульового) обробітку не буває: він або є, або його нема. Не кращим є альтернативний термін “нульова технологія”, який вживається на американському континенті. В Англії як синонім цього терміну використовується словосполучення “пряма сівба”, хоч і воно має свої вади. Невдалим ми вважаємо використання слова “пряма”, ніби то є і “крива” сівба. Тому краще замість терміну “пряма сівба” вживати термін “сівба в попередньо необроблений ґрунт”, хоч слово “сівба” у виразі “no-till” і не згадується. Але як би не називалась no-till технологія, саме вона за більшістю її прихильників у світі є основною складовою ґрунтозахисного землеробства, без якого призупинити деградацію ґрунтів, викликану інтенсивним обробітком ґрунту, неможливо.

Причинність відмови від інтенсивного землеробства, яке панувало в країнах з добре розвиненою рослинницькою галуззю впродовж останніх десятиліть ХХ століття, і спроба переходу на no-till технології полягала в тому, що інтенсивний механічний обробіток ґрунту зумовив прискорену ерозію орнопридатних земель. За останніми повідомленнями, за всю історію землекористування людство втратило від цього біля 2 млрд. гектарів у свій час родючих земель, а це більше за всю площу сучасного світового землеробства [2]. В нашій країні площа деградованих ґрунтів за тієї ж причини щорічно зростає на 80 тис. га [3]. Як вихід з такої ситуації є розробка вченими-аграріями різних заходів мінімізації обробітку ґрунту, серед яких чи не найдієвішим є повна відмова від цього технологічного елементу.

Історія вивчення питання про можливість переходу до no-till технології бере свій початок у Великобританії, в кінці 50-х років минулого століття після розробки фірмою “Ай–Си–Ай” бінірідилоних гербіцидів суцільної дії, які могли знищувати всі вегетуючі бур’яни. З використанням таких гербіцидів з’явилась можливість по-іншому підійти до розгляду потреби в інтенсивному обробітку ґрунту: якщо до цього з інтенсивністю обробітку пов’язувалась чистота полів і посівів від бур’янів, то з використанням таких гербіцидів інтенсивний обробіток уже став не обов’язковим. А повній відмові від механічного обробітку ґрунту сприяла поява у сільськогосподарському виробництві сівалки прямої сівби. Саме з такою сівалкою англійського виробництва пов’язують початок ери no-till технології на

американському континенті в 1962 році, а перші досліді з обґрунтування можливості такої технології закладені у Великобританії фірмою “ Ай-Си-Ай” в 1961 році. Вже перші їх наслідки показали, що рівень урожайності озимої та ярої пшениці, як і ярого ячменю на фоні прямої сівби з використанням гербіциду Паракват залишався на рівні традиційної технології де до сівби проводилась оранка і передпосівна культивация. Але при цьому різко знижувалась енергоємність витрат на вирощування рослинної продукції. Якщо за традиційної технології з розрахунку на 1 га витрачалось на легких за гранулометричним складом і важких ґрунтах відповідно 6,45 і 14,75 тракторо-годин, то за прямої сівби – відповідно лише 1,12 і 1,35 годин [4].

Дослідження, проведені англійськими вченими вже в наступне десятиріччя (1973–1976 рр.), дозволили позитивно оцінити пряму сівбу і за впливом цієї технології на ґрунтове середовище. Було встановлено, що хоча на перших порах щільність оброблюваного шару за традиційної технології була і менша порівняно з ділянками без обробітку ґрунту до сівби, але водо- і повітропроникність досліджуваного шару на фоні прямої сівби залишалась досить високою за рахунок пустот від відмерлого коріння та ходів черв'яків, яких на четвертий рік впровадження прямої сівби було порівняно з традиційною технологією майже в чотири рази більше. Тому й коренева система вирощуваних за технологією прямої сівби культур розвивалась не гірше , ніж за традиційної технології.

Підбиваючи наслідки вивчення ефективності використання прямої сівби своїми співвітчизниками, англійський вчений-аграрій Х.П.Аллен, один із теоретиків мінімального обробітку ґрунту, до переваг такої технології відніс те, що вона забезпечує: економію часу, робочої сили, паливно-мастильних матеріалів і грошових ресурсів; зведення до мінімуму непродуктивних втрат ґрунтової вологи; збереження гумусу у верхньому шарі та зменшення можливостей прояву вітрової та водної ерозії.

Великий вклад у розробку теоретичних основ мінімалізації обробітку ґрунту за рахунок no-till технологій внесли вчені США, які за більшістю показників позитивно оцінили цю технологію. Вона, за твердженням С.Д.Бейкера і К.С.Секстона [5], несе сільськогосподарському виробнику такі вигоди:

- підвищується вміст органічних речовин у ґрунті за рахунок зниження інтенсивності її окиснення;
- краще зберігається структура ґрунту за відсутності її травмування робочими органами сільськогосподарських знарядь і машин;
- інтенсивніше протікає оструктурення ґрунту завдяки його збагаченню органічними речовинами. Під впливом цього фактору збільшується в ґрунтового середовищі валовий вміст азоту;
- зберігається корисна ґрунтова фауна, бо за відсутності механічного обробітку ґрунту не руйнуються в ньому ходи черв'яків та інших землерийних мешканців;
- поліпшується аерація ґрунту через кращу оструктуреність верхнього 30-сантиметрового шару;
- покращуються умови вологозабезпеченості вирощуваних рослин за рахунок інфільтрації опадів (від автора – цьому може сприяти і підняття води по капілярах з нижніх шарів);
- попереджується ерозія ґрунту завдяки наявності на поверхні рослинних решток попередника;

- знижується амплітуда коливань температури верхнього кореневмісного шару: влітку за наявності мульчі він менше перегрівається, а взимку – не так перемерзає;
- не виноситься у верхній шар із нижніх насіння бур'янів;
- поліпшується природний дренаж ґрунтів у процесі збагачення їх органічними речовинами;
- зменшується небезпека переуцільнення ґрунту ходовими системами важких тракторів;
- помітно знижується собівартість виробленої рослинницької продукції;
- економиться біля 80% пального ;
- затрати робочого часу на весь технологічний процес по вирощуванню культури зменшуються у три–п'ять разів.

Ще більш контрастною перевага no-till технології була за іншими показниками витрати ресурсів у компанії “Інтеко-Агро” (табл.1, [1]).

1. Підсумкові показники ресурсозатрат за традиційної і No-till технології

Показник на 1 га	Технології	
	традиційна	no-till
Потужність техніки, к.с.	4,52	0,22
Сумарна маса техніки, кг	212	10,1
Витрати дизельного пального, л	66,9	18,4

До позитивів даної технології К.Кроветто [6] включає і те, що вона забезпечує підвищення біологічної активності ґрунту та сприяє утворенню макропор, завдячуючи яким корінню легше проникати в глибші шари ґрунту.

Недоліками no-till технології на думку С.Д.Бейкером і К.Е.Секстоном [5] вважається:

- погіршення екологічної ситуації за рахунок поширення бур'янів, хвороб і шкідників;
- забруднення ґрунтів з внесенням вищих норм добрив і гербіцидів;
- зниження доступності для рослин азоту з ґрунтових запасів через зв'язування його целюлозоруйнівними мікроорганізмами;
- повна залежність від забезпеченості пестицидами і енергонасиченими тракторами.

Значно більший список недоліків технології без механічного обробітку ґрунту за результатами аналізу сучасної наукової літератури і власного досвіду наводять В.Ф. Сайко і А.М. Малієнко [7]. До нього вони відносять те, що :

- за наявності на поверхні поля великої кількості рослинних решток температура ґрунту навесні знижується на 3–5 0С і на три-чотири дні затримується досягання ґрунту, що може зашкодити раннім ярим культурам, бо за цього строки їх сівби переносяться на пізніше;
- на слабодренованих ґрунтах через застій води знижується їх біологічна активність, що вимагає внесення більших доз добрив (особливо азотних);
- за такої технології у “блюдцях” тривалий час затримується тала вода, що дуже небезпечно для рослин озимих культур і багаторічних трав;
- майже вдвічі зростає вартість контролювання бур'янів порівняно з традиційною технологією;

-
- за тривалого застосування гербіцидів у бур'янів може з'явитись до них резистентність;
 - доводиться збільшувати норми ґрунтових гербіцидів, частина яких фіксується рослинними рештками;
 - при виключенні механічного обробітку ґрунту ускладнюється боротьба з мишеподібних гризунами;
 - за тривалої ґрунтової посухи внесені у верхній шар добрива стають недоступними для рослин;
 - використання таких технологій супроводжується зростанням безробіття на селі.

До цього списку Д.Р.Гриффіт із колегами [8] додають, що врожай кукурудзи за no-till технології знижується проти традиційної на 14%, а сояшника – на 8%, хоч Д.Рейкоскі та К.Е.Секстон [9] впевнені, що саме за новітньої технології з часом можна підвищити продуктивність орних земель і уникнути або звести до мінімуму загрозу парникового ефекту на нашій планеті.

Завершити оцінку no-till технології хотілось би словами С.Д.Бейкера і К.Е.Секстона [5], згідно яких “...жодна агротехніка, розроблена людством на даний момент, не була близькою до ефективності технології no-till за попередженням ерозії ґрунту і забезпеченню реальної стійкості виробництва продовольства”. Від автора до цього слід додати, що лише no-till технологія здатна покращити якість (родючість) ґрунту як основного засобу сільськогосподарського виробництва його самовідновленням. А щоб виробничники не скомпроментували цю технологію, треба звернути їх увагу на застереження її розробників, що запрацювати з високою віддачею вона зможе лише на ґрунтах зі збагаченим органічними речовинами рослинних решток верхнім шаром. Для цього поле перед відведенням під no-till технології повинна кілька років перебути під залуженням. У протилежному разі шкоди від запровадження такої інновації буде більше, ніж користі.

Яке ж сьогоднішня no-till технології та що її чекає у майбутньому ?

В останні роки минулого десятиліття культури без механічного обробітку ґрунту в світі вирощувались на площі близько 150 млн га, найбільшу (від 2 до 26 млн га) площу no-till технологія займає в США, Бразилії, Аргентині, Канаді, Австралії, Індії та Парагваї. В окремих з цих країн як то в Бразилії, впровадження технологій без обробітку ґрунту введено в ранг державних програм з відповідним кредитуванням з державного бюджету.

Масштабного поширення ця технологія набуває і в інших країнах світу, адже щорічно площа під no-till технологією в світі зростає більш як на 1 млн га [10].

Серед країн Західної Європи найбільші площі під no-till технологією мають Іспанія та Франція, хоч в цілому по Європі частка земель під такою технологією не перевищує в структурі посівних площ 3%.

Поширення no-till технології в Україні пов'язане з корпорацією “Агро-Союз”, що в Дніпропетровській області, де на її фоні врожайність більшості культур була не нижчою порівняно з традиційною технологією (табл.2, [11]).

На базі цього господарства щорічно проводяться міжнародні конференції із залученням вітчизняних та зарубіжних учених і великого загалу виробничників для популяризації цієї технології. І разом з цим її впровадження у виробництво країни стримується через відсутність цілісної державної наукової програми з розробки та адаптації технології no-till до умов України [12].

2. Урожайність культур у корпорації “Агро-Союз” залежно від технології обробітку ґрунту, ц/га (середнє за другий і третій рік освоєння технологій)

Культура	Обробіток ґрунту		
	традиційний	мінімальний	нульовий
<i>Пшениця озима</i>	46,5	43,9	40,2
Кукурудза на зерно	99	110	119
Кукурудза на силос	184	168	203
Соняшник	17,2	17,5	17,3
Ячмінь ярий	49,6	47,2	46,3
Горох	37,7	40,9	40,2
Соя	12,0	13,0	11,8

На кафедрі загального землеробства Уманського НУС ефективність сівби в попередньо необроблений ґрунт вивчається при вирощуванні гороху, пшениці озимої та ячменю ярого з 2003 року і при цьому отримали позитивні наслідки за впливом такої технології на ґрунтове середовище. Уже в перші роки її освоєння не погіршувались умови вологозабезпеченості вирощуваних культур [13], а щільність 30-сантиметрового шару чорнозему опідзоленого хоч дещо і зростала, але залишалась в межах оптимальних параметрів [14]. А це свідчить, що чорноземні ґрунти навіть важкого гранулометричного складу сприятливі для застосування на них no-till технології і таких ґрунтів, де могла б бути запроваджена така технологія, в Україні налічується за 5,65 млн га. Щоб досягти такого поширення, на нашу думку треба забезпечити її дешевшою за зарубіжну вітчизняною технікою та не хімічними засобами захисту рослин від шкідливих організмів. Тоді можна буде виробити за no-till технології одночасно і дешево, і екологічно безпечно продукцію, чого чекає від сільськогосподарського виробника весь світ.

Список використаних джерел

1. No-till – шаг к идеальному земледелию: Под ред. В.Батурина. – К.: Вид-во “Зерно”, ЗАТ “Гроші та світ”, 2007. – 128 с.
2. Добровольський Г.В. Задачи почвоведения в решении современных экологических проблем // Сб. Сохраним планету Земля.– СПб: ИН МГУ–РАН, 2004.
3. Сайко В.Ф. Землеробство на шляху до ринку. – К.: Ін-т землеробства Укр.акад. аграр.наук, 1997. – 48 с.
4. Аллен Х.П. Прямой посев и минимальная обработка почвы: Пер. с англ. М.Ф.Пушкарева.– М.:Агропромиздат, 1985. – 208 с.
5. Бейкер С.Д. Природа риска в no-till /С.Д.Бейкер, К.Е.Сэкстон// Посев по технологии no-till в рамках почвозащитного земледелия: Перев. с англ. – Днепропетровск, 2007. – С. 33–47.
6. Кроветто К. Технология no-till, стерня і живлення ґрунту // Пропозиція. – 2005. – №1. – С. 72–74.
7. Сайко В.Ф. Мінімальний та нульовий обробітки ґрунту, стан і перспективи їх запровадженнь в Україні / В.Ф. Сайко, А.М.Малієнко // Посібник українського хлібороба. Науково-вирбничий щорічник. – К.: Урожай, 2009. – С.178–188.
8. Гриффт Д.Р. Реагирование культур на системы обработки почвы / Д.Р. Гриффт, Д.Ф.Монкриф, Д.Д.Эккерт, Д.Б.Суан, Д.Д.Брайтбах //Системы и методы рационального землепользования: Перев. с англ. Т. Марьямс. – 1998. – С. 43–53.
9. Рейкоски Д. Преимущества системы no-till в рамках почвозащитного земледелия / Д.Рейкоски, К.Е.Секстон // Посів по технологи no-till технології : Перев. с англ. – Днепропетровск, 2007. – С. 21–32.
10. Сайко В.Ф. Системи обробітку ґрунту в Україні / В.Ф.Сайко, А.М. Малієнко. – К.: ВД “ЕКМО”, 2007. – 44 с.

-
11. Медведєв В.В. Нульовий обробіток ґрунту в Європейських країнах. –Харків:ТОВ “ЕДЕНА”, 2010. –202 с.
 12. Танчик С.П. No-till і не тільки Сучасні системи землеробства. –К.:Юнівест Медіа, 2009. –160 с.
 13. Козубенко О.С. Вплив варіантів основного обробітку ґрунту на запаси доступної вологи під посівами цукрових буряків, ячменю і кукурудзи // Аграрна наука і освіта ХХІ століття: Матер. міжнар. наук. конф. – Умань, 2006. – С.30–31.
 14. Крижанівський В.Г. Щільність ґрунту на посівах гороху, пшениці озимої та буряків цукрових залежно від основного обробітку / В.Г.Крижанівський, П.В.Костогряз // Зб. наук. пр. Уманського НУС. –Умань, 2010. – Вип.74.– С.90–97.

No-till технология рассматривается как элемент почвозащитного земледелия, который может защитить почву от эрозии и обеспечить восстановление ее плодородия.

No-till technology is considered as element of soil-protective farming that is able to protect soil from erosion and secure regeneration of its fertility.

УДК 635. 52:631.83

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ РАНЬОГО ВРОЖАЮ САЛАТУ ПОСІВНОГО ЗА ВНЕСЕННЯ АЗОТНИХ ДОБРИВ НА ФОСФОРНО-КАЛІЙНОМУ ФОНІ

**І.М. КАРАСЮК, О.І. УЛЯНИЧ,
доктори сільськогосподарських наук**

Наведено результати досліджень про вплив норм азотних добрив (N30-90) у поєднанні зі сталими дозами фосфору і калію на врожайність і якість продукції та насінневу продуктивність салату посівного головчастої різновидності на чорноземі опідзоленому Правобережного Лісостепу України.

Для одержання раннього врожаю наука і практика запропонували багато ефективних заходів, але основою всього є сорт, який має властивість швидко формувати свої господарські властивості відповідно до оптимальних умов. Але в багатьох випадках умови вирощування з незалежних від людини причин складаються не такими, як потрібно рослині, і тому вчені і фахівці-практики запропонували багато прийомів, які допомагають створити умови максимально наближені до оптимальних: вибір сорту, розсадний спосіб вирощування, регулятори росту рослин, збалансовані органічні і мінеральні добрива, штучне прискорення дозрівання тощо [1–5].

Отримання ранньої продукції сприяє не тільки прискоренню споживання, а й подовженню його, підвищенню прибутків від високих цін на ранні овочі. Тому, проаналізувавши дані літератури ми дійшли висновку, що найефективнішими заходами, які сприяють отриманню раннього врожаю і тим самим розширюють період споживання є вибір сорту, розсадний спосіб вирощування, внесення збалансованого удобрення, застосування регуляторів росту [7, 9–12].