

NO-TILL ЧИ ОРАНКА: КОЖЕН ВИБИРАЄ САМ



В. Яворов, В. Вахняк, З. Пустова, М. Хомовий, канд. с.-г. наук, доценти, Подільський державний аграрно-технічний університет; В. Макалюк, директор ФГ «Макалюк» (Дунаєвецький р-н, Хмельницька обл.)

Завданнями землеробства на сучасному етапі є досягнення високої урожайності сільськогосподарських культур, покращення якості продукції рослинництва за умов збереження та підвищення родючості ґрунту й охорони довкілля.

Екстенсивне в минулому землеробство призвело до надмірного розорювання земель в Україні, яке досягло 79,7 %, а в зоні Степу та Лісостепу — 82,8 та 85,4 %. Водночас у США розораність земель становить 43,5 %, у Великій Британії — 36,7 %, в Німеччині — 66 %. Зростання навантаження техніки і агрегатів на ґрунт спричинило погіршення структури, зростання рівноважної щільності та інших фізичних властивостей ґрунтів. Це має погані екологічні, економічні й агрономічні наслідки. Встановлено, що за період активного обробітку ґрунт ущільнюється до глибини 100 і більше сантиметрів, утворюється щільна підорна підшва, структура розпилюється у верхньому шарі, а в нижніх шарах стає пластинчасто-глинистою.

Інтенсивний розвиток сільського господарства у 60–90-х роках минулого століття передбачав тотальне відчуження рослинних решток, що сприяло формуванню дефіцитного балансу гумусу та поживних речовин. Навіть на фоні високих норм органічних добрив, що вносились у ґрунт, ослаблювались функції ґрунтової біоти, знижувалась мікробіологічна активність ґрунту.

З огляду на необхідність здешевлення виробництва продукції рослинництва та збереження родючості ґрунтів, пошуку шляхів усунення протиріч виробництва та екології в Україні наразі зростає увага до землеробства з мінімальним обробітком ґрунту, в т. ч. нульовим. Поряд із очевидними значними екологічними (у збереженні родючості ґрунту) та економічними перевагами нульового обробітку виявлено також переваги соціального та організаційного характеру.

Наші дослідження мали на меті проаналізувати ефект від впровадження No-till технології на чорноземних типових середньосуглинкових в південно-західному Лісостепу України порівняно з традиційним обробітком ґрунту. Дослідження проводили у ФГ «Макалюк», що в Дунаєвецькому районі Хмельницької області, де з 2008 року на площі 1350 га (загальна площа на 2014 рік — 1500 га) застосовано прямий посів, тобто започатковано систему землеробства No-till. До переходу на використання цієї технології спонукала низка причин: нестача відповідних фахівців високої кваліфікації, прогресивне мислення керівника підприємства та його переконаність у перевагах системи, бажання досягти кращих результатів виробничої діяльності з мінімальними екологічними наслідками.

Напрямок діяльності господарства — зерновий. Вирощувані культури: ячмінь ярий, пшениця озима, ріпак озимий, кукурудза на зерно, соя, соняшник.

В дослідженнях використовували стандартні методики визначення показників родючості ґрунту, результати опрацьовували статистичними методами. Урожайність та економічні показники визначали на основі результатів виробничої діяльності господарства.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Результати переходу на технологію No-till у ФГ «Макалюк» різнопланові, й після семи років повного дотримання технології можна зробити відповідні висновки.

1. Організаційні аспекти. Впровадження No-till дало можливість втричі зменшити кількість працівників, зайнятих на вирощуванні сільськогосподарських культур: якщо до застосування технології у 2007 р. у виробничих процесах брала участь 41 людина та використовувалося 11 тракторів, то сьогодні — лише 12 людей і 6 тракторів. Це актуально для господарства, бо робочої сили в ньому недостатньо.

Застосування прямого посіву в господарствах має також і психологічну складову. Аграріям із професійним багаторічним досвідом у розвинених сільськогосподарських регіонах важко сприймати неоране, із за-

Таблиця 1. Фізичні властивості та вологість ґрунту залежно від способу його основного обробітку

Шар ґрунту	Оранка			No-till		
	Щільність ґрунту, г/см ³	Показники пенетрометра, PSI	Вологість ґрунту, %	Щільність, г/см ³	Показники пенетрометра, PSI	Вологість ґрунту, %
0–10	1,17	185	20,3	1,18	175	22,0
10–20	1,18	200	20,6	1,20	210	24,5
20–30	1,23	210	21,7	1,21	210	25,6
30–40	1,34	280	26,7	1,28	260	27,8
40–50	1,35	300	27,6	1,27	250	28,4
50–60	1,30	270	28,7	1,28	270	28,9
60–70	1,32	280	28,8	1,30	265	31,6
70–80	1,35	300	30,3	1,32	270	32,7
80–90	1,36	300	29,4	1,36	295	31,6
90–100	1,37	310	28,8	1,38	305	30,8

лишками стерні чи рослинними залишками поле. Часто, спробувавши 2–3 роки проводити прямий посів, але отримавши при цьому зниження урожайності й погіршення фізичних властивостей ґрунту, вони повертаються до традиційного обробітку ґрунту.

Майже в кожному районі області є по кілька сівалок прямого посіву, але це, швидше, данина моді, оскільки запровадження No-till технології в широких масштабах так і не відбувається. А тому важливим і необхідним є висвітлення досвіду переходу на цю технологію не лише в спеціальній літературі, а й у пресі та на телебаченні, проведення виробничих нарад і Днів поля у відповідних господарствах, надання якісних об'єктивних дорадчих послуг від наукових установ.

2. Агротехнологічні та агроекологічні наслідки. У перші роки запровадження технології No-till структура ґрунту та його фізичні властивості істотно погіршилися. У перший рік щільність ґрунту зросла порівняно з розораними ділянками на 0,15–0,20 г/см³. Проте після 3–4 років вона суттєво покращилась, стала сприятливою для росту і розвитку рослин – грудочково-зернистою, а щільність складення ґрунту знизилась до оптимальних значень – 1,10–1,20 г/см³ і стала нижчою, ніж при використанні оранки. Покращилась також водопоглинальна здатність ґрунту. У ґрунті без обробітку

формуються багаторівневі агрегати і розгалужені пори, подібні до цілинних і перелогових чорноземів.

Провівши польові та лабораторні дослідження, було встановлено, що впроваджена у 2008 році в господарстві система обробітку ґрунту No-till дає позитивні зміни фізичних властивостей, накопичення вологи та покращує структуру ґрунту (табл. 1).

Оранка, яка є традиційним основним обробітком ґрунту під сільськогосподарські культури в сусідньому господарстві, лише в нетривалий період після її проведення покращує щільність ґрунту. Навесні, у фазу кущіння пшениці озимої – початку виходу в трубку рівноважна щільність ґрунту у шарі 0–20 см становила 1,17–1,18 г/см³, а у варіанті з прямим посівом була дещо вищою і становила 1,18–1,20 г/см³.

Оскільки в господарстві, поля якого межують з ФГ «Макалюк», вже впродовж 13–15 років оранку проводять на глибину 22–30 см залежно від сільськогосподарської культури, у ґрунті чітко спостерігається ущільнений шар. Він міститься на глибині від 25–27 см до 46–50 см. Щільність ґрунту в шарі 30–50 см становить 1,34–1,35 г/см³, а показники пенетрометра – 280–300 PSI. На полі, яке вже п'ять років не ореться, плужна підшва також існує, хоча вже відбулося її часткове руйнування. Показники щільності на цій ділянці



Сітчаста борона «Striegel»



Пропашний культиватор



ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧА ТЕХНІКА:

- широкозахватні знаряддя для ґрунтообробки
- багатофункціональні комплекси для посіву

Екологічне рослинництво

ПРЕДСТАВНИЦТВА ГК «ТРИА»
по Центральній Україні:
Тел. моб.: +38 (050) 391 73 37
по Північно-Східній Україні:
Тел. моб.: +38 (050) 360 09 34
по Південно-Східній Україні:
Тел. моб.: +38 (050) 450 02 92
по Південно-Західній Україні:
Тел. моб.: +38 (050) 493 00 78

Сервісна підтримка,
відділ запасних частин:
Тел. моб.: +38 (050) 497 57 75
e-mail: kiev@tria-agro.com
www.tria-agro.com



Таблиця 2. Динаміка вмісту гумусу та гідролітичної кислотності за 5-річного застосування технології No-till

№ ділянки	Вміст гумусу, %			Гідролітична кислотність, мг-екв./100 г ґрунту		
	2008 р.	2013 р.	+ 2013 р. до 2008 р.	2008 р.	2013 р.	+ 2013 р. до 2008 р.
1	2,48	3,47	+0,99	2,92	2,16	-0,76
2	2,88	3,04	+0,16	4,32	4,32	0
3	2,78	3,04	+0,26	3,71	3,79	+0,08
4	2,68	3,26	+0,58	3,82	3,63	-0,19
5	2,58	3,15	+0,57	3,48	3,40	-0,08
6	2,58	3,58	+1,00	2,52	1,70	-0,82
7	2,48	2,73	+0,25	3,71	3,05	-0,66
8	2,48	2,50	+0,02	3,82	2,25	-1,57
9	3,07	3,69	+0,62	3,82	2,74	-1,08
10	2,38		–	3,33	–	–
Середнє	2,74	3,16	+0,42	3,55	3,00	-0,55
Середньозважене	2,62	3,23	+0,61	3,44	3,06	-0,38
S,%	0,365	0,389		0,514	0,863	
V,%	13,33	12,30		14,16	28,70	

становлять 1,28–1,27 г/см³, а показники пенетрометра – 260–250 PSI. Але важливіше те, що змінилася структура ґрунту. На зораній ділянці, починаючи від 25–30 см і нижче, ґрунт безструктурний, липкий, брилистий (рис. 1), тоді як при використанні No-till він від поверхні й до глибини 50–60 см має добру горіхувато-призматичну структуру, легко розсипається (рис. 2).

Зміна фізичних показників під впливом технології No-till спостерігається до глибини 80 см. Виявлено чітко зменшення щільності ґрунту, але показники пенетрометра відображають лише тенденцію до зменшення і за профілем ґрунту неоднозначні. Зрозуміло, що шестирічний період застосування No-till недостатній для повного відновлення фізичних властивостей

ґрунтів, які притаманні природним аналогам. Крім того, потреба застосування добрив і засобів захисту рослин зумовлює використання техніки і ущільнення верхнього шару ґрунту (0–20 см), незважаючи на збагачення його рослинними рештками. Останні сприяють збільшенню кількості ґрунтових організмів, позитивний вплив яких проявляється з часом.

Визначення вологості ґрунту в досліджуваних варіантах підтвердило дані науковців про те, що з використанням технології No-till у ґрунті накопичується більше води, ніж при оранці. В наших дослідженнях виявлено тенденцію до збільшення вологості як у верхньому – 0–30 см (на 1,7–3,9 %), так і в нижніх (на 1,1–2,8 %) шарах ґрунту у варіанті з прямим посівом

порівняно з оранкою. Це відбувається завдяки зменшенню випаровування з поверхні ґрунту, чому сприяє мульча рослинних решток та краща водопроникність ґрунту в результаті покращення його структури.

Однією з причин поліпшення фізичних властивостей ґрунту із застосуванням No-till є повне використання поживних рослинних решток. Саме це істотно пришвидшує процеси відтворення родючості ґрунту. В господарстві незначна кількість побічної продукції відчужується з поля, а тому на кожен гектар, залежно від культури, залишається 10–15 і більше тонн поживних решток (рис. 3).

Завдяки наявності рослинних решток спостерігається стійка тенденція до підвищення вмісту та запасів



Рис. 1. На зораній ділянці ґрунт безструктурний, липкий, брилистий



Рис. 2. При використанні No-till ґрунт від поверхні до глибини 50–60 см має добру горіхувато-призматичну структуру, легко розсипається



Рис. 3. При застосуванні «нульової технології» на кожному гектарі, залежно від культури, залишається 10–15 і більше тонн поживних решток

Таблиця 3. Урожайність сільськогосподарських культур у ФГ «Макалюк»

Сільськогосподарські культури	2008–2009 рр.		2010 р.		2012–2013 рр.	
	Площа, га	Урожайність, т/га	Площа, га	Урожайність, ц/га	Площа, га	Урожайність, ц/га
1. Буряк цукровий	150	38,0	–	–	–	–
2. Кукурудза на зерно	145	10,6	145	7,32	150	8,65
3. Соняшник	–	–	67	1,74	80	3,11
4. Ріпак озимий	120	3,84	168	3,00	125	3,36
5. Пшениця озима	245	4,87	240	4,06	260	4,40
6. Ячмінь ярий	45	4,38	40	3,76	48	4,31
7. Соя	645	3,36	690	2,93	687	3,20

гумусу в орному шарі ґрунту. За п'ять років застосування прямого посіву середньозважений вміст гумусу збільшився на 0,61 % з розкидом показника від 0,02 до 1,00 % на різних досліджуваних ділянках (табл. 2). Просторова варіабельність показника перебуває на середньому рівні.

Завдяки зростанню ємності поглинання та суми обмінних основ середньозважена гідролітична кислотність зменшилась на 0,38 мг-екв./100 г ґрунту, але на різних ділянках зміни неоднозначні: від незначного підвищення (ділянка 3) до суттєвого зменшення на 1,57 мг-екв./100 г ґрунту на ділянці 8. Варіабельність показника зросла вдвічі.

Прямий посів, поєднаний із розміщенням на поверхні поля рослинних решток, посилює мікробіологічну активність ґрунту та пришвидшує заселення його черв'яками. На полях із прямим посівом в рік дослідження на початку квітня у ґрунті було 210–230 шт./м² черв'яків, а на суміжних полях із традиційним обробітком їх кількість становила лише 45–55 шт./м². Кореневини та червоходи забезпечують кращий водно-повітряний режим ґрунту.

Поживний режим ґрунту змінювався неоднозначно. Вміст лужногідролізованого азоту зменшився в шарі 0–20 см з 112 до 103 мг/кг, що на фоні збільшення кількості гумусу є незрозумілим і можливим у разі підвищення коефіцієнта використання азоту із ґрунту та посиленого винесення. Вміст рухомого фосфору зріс із 75 до 100 мг/кг (очевидно, внаслідок мінералізації решток), а вміст обмінного калію залишався без змін (120–118 мг/кг). Серед мікроелементів вміст бору та кобальту зменшився, а інших (міді, цинку, марганцю та молібдену) – підвищився. Ці зміни викликані різними причинами, викладеними вище, які змінюють розчинність сполук цих елементів.

Урожайність сільськогосподарських культур та економічний ефект. Застосування прямого посіву не потребує попередньої підготовки ґрунту, що часто залежить від погодних умов. Це дає змогу в весняний та літній періоди уникати пересихання ґрунту під час сівби, що є наслідком традиційної системи обробітку ґрунту. Засто-

сування прямого посіву призводить до зниження урожайності сільськогосподарських культур (табл. 3), причому істотно – в перші роки на 15–20 %, а в наступні негативний вплив ущільнення дещо зменшується. На 4–5 рік різниця в урожайності становить лише 5–8 % порівняно з оранкою. З огляду на стійке покращення фізичних і агрохімічних властивостей та біологічної активності ґрунту і враховуючи світовий досвід, можна сподіватись на акумулюючий позитивний вплив технології No-till на агропромислові властивості ґрунтів та подальше підвищення урожайності сільськогосподарських культур, вирощуваних у господарстві.

В загальній структурі витрат на виробництво продукції рослинництва частка витрат на експлуатацію МТП є найбільш вагомою – понад 30 %, з яких близько 60 % припадає на паливно-мастильні матеріали. Порівняно із традиційним посівом та іншими системами мінімального обробітку ґрунту при прямому посіві знижуються затрати праці відповідно у 3–4 та 1,5–2 рази, економиться 50–80 % пального, скорочується парк машин і витрати на їх утримання. Витрати на один гектар при вирощуванні сільськогосподарських культур у господарстві зменшились на 500–600 грн. Таким чином, економія від впровадження технології No-till на площі 1350 га для господарства становить близько 700–800 тис. грн за рік. Висока ціна сівалки для прямого посіву без попередньої підготовки ґрунту компенсувалась зниженням витрат на вирощування культур, а тому окупила себе за 1–2 роки.

ВИСНОВКИ

На п'ятому році використання технології No-till підвищує показники родючості, зокрема, збільшує вміст гумусу, покращує структуру та фізичні властивості ґрунту, зменшує його кислотність і покращує водно-повітряний і мікробіологічний режими. В перші роки урожайність сільськогосподарських культур з використанням No-till знижується на 15–20 %, але до п'ятого року вирівнюється порівняно із традиційною системою. Суттєве скорочення витрат на виробництво дає змогу за 1–2 роки окупити сівалку для прямого посіву. 🌱