

**В. М. Яворов, В. В., Макалюк, В. С. Вахняк, З. В. Пустова.,
М. М. Хомовий**

Подільський державний аграрно-технічний університет

NO-TILL ЯК АЛЬТЕРНАТИВА ТРАДИЦІЙНІЙ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР НА ЧОРНОЗЕМАХ ПІВДЕННО - ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ

Проаналізована ефективність впровадження технології No-till на чорноземах типових середньосуглинкових південно-західного Лісостепу України. В дослідженнях застосовували стандартні методи вивчення властивостей ґрунтів. Дослідження проводились у фермерському господарстві «Макалюк» Дунаєвецького району Хмельницької області, No-till технологія в якому впроваджена з 2008 року на площі 1350 га.

Результати досліджень показали, що позитивний ефект прямого посіву полягає в організаційних, агротехнічних та агроекологічних аспектах. No-till технологія дає змогу зменшити машинно-тракторний парк і кількість працівників.

За п'ять років використання прямого посіву вміст гумусу зріс в середньому на 0,61 %, обмінна кислотність зменшилась на 0,4 одиниці рН, гідролітична на 0,38 мг-екв./100 г ґрунту. Це сприяло покращенню структури, біологічних та фізичних властивостей ґрунту. Вміст азоту зменшився на 8 мг/кг, фосфору – збільшився на 25 мг/кг, калію – не змінювався. Також зменшився вміст В і Со, а збільшився – Си, Мо, Мп та Zn.

Урожайність сільськогосподарських культур при застосуванні No-till технології в перші два роки знижувалась на 15–20 %, через 4–5 років виявлено тенденцію вирівнювання урожайності. Затрати на вирощування зменшились на 500–600 грн./га, що дає змогу економити 700–800 тис. грн. в рік.

Отже, No-till технологія підвищує показники родючості ґрунту, його екологічну стійкість і забезпечує економічно вигідне виробництво рослинницької продукції уже в перші 5 років.

Ключові слова: *No-till, прями́й посів, чорнозем типовий середньосуглинковий, поживний режим ґрунту, гумус, урожайність.*

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

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 %. У той же час у США розораність земель складає 43,5 %, у Великій Британії – 36,7 %, Німеччині – 66 %. Зростання навантаження техніки і агрегатів на ґрунт призвело до погіршення їх структури, зростання рівноважної щільності та інших фізичних властивостей ґрунтів. Це має погані екологічні, економічні і агрономічні наслідки [2]. Установлено, 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 стає пластинчасто-глиниста [3].

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 метою необхідності здешевлення виробництва продукції рослинництва та збереження родючості ґрунтів, пошуку виходу із протиріч виробництва та екології в Україні зараз підвищена увага до землеробства з мінімалізацією обробітків ґрунту, в т.ч. до нульового. Очевидні значні екологічні (у збереженні родючості ґрунту) та економічні переваги нульового обробітку ґрунту [4], виявлено також переваги соціологічного та організаційного характеру [5]. За Медведєвим В. В., найкращі для мінімальних обробітків ґрунту з оптимальними параметрами структури та щільності складення – чорноземи типові середньосуглинкові [6].

Матеріали і методика. Метою досліджень було проаналізувати ефект від впровадження *No-till* технології на чорноземах типових середньосуглинкових у південно-західному Лісостепу України порівняно з традиційними обробітками ґрунту. Дослідження проводились у ФГ «Макалюк» Дунаєвецького району Хмельницької області, де з 2008 року на всій площі (1350 га) застосовано прямий посів, тобто започатковано систему землеробства *No-till*. Спонукало до переходу окремих причин – нестача фахівців відповідної кваліфікації, прогресивне мислення керівника підприємства та його переконаність у перевагах системи, бажання досягти кращих результатів виробничої діяльності з мінімальними екологічними наслідками. Площа ріллі 1500 га. Напрямок господарства зерновий. Вирощують культури: ячмінь ярий, пшеницю озиму, ріпак озимий, кукурудзу на зерно, сою, соняшник.

У дослідженнях використовували стандартні методики визначення показників родючості ґрунту, результати опрацьовувались методами статистики. Урожайність та економічні показники визначались на основі результатів виробничої діяльності господарства.

Результати та їх обговорення. Результати переходу до технології *No-till* у ФГ «Макалюк» різнопланові і вже тепер, на шостому році повного дотримання технології, можна зробити відповідні висновки:

1. Організаційні аспекти. Впровадження *No-till* технології дало можливість більше ніж у 3 рази зменшити кількість робітників на вирощуванні сільськогосподарських культур. Якщо до застосування технології у 2007 р. у виробничих процесах брали участь 41 чоловік та використовувалось 11 тракторів, то сьогодні – лише 12 чоловік та 6 тракторів.

Це актуально для господарства, бо робочої сили в господарстві недостатньо.

Застосування прямого посіву в господарствах має також і психологічну складову. Аграріям з професійним багаторічним досвідом у розвинених сільськогосподарських регіонах важко сприймати не оране з залишками стерні, рослинних залишків поле. Часто, навіть спробувавши 2–3 роки прямиї посів, одержавши зниження урожайності і погіршення фізичних властивостей ґрунту, вони повертаються до традиційного обробітку ґрунту. Майже в кожному районі області є по кілька сівалок прямого посіву, але це як данина моді, оскільки запровадження *No-till* технології в широких масштабах так і не відбувається. А тому важливими і необхідними є висвітлення досвіду переходу на цю технологію не лише в спеціальній літературі, але й у пресі та за допомогою телебачення, проведення виробничих нарад і днів поля в відповідних господарствах, наданні якісних об'єктивних дорадчих послуг від наукових установ;

2. Агротехнологічні та агроекологічні наслідки. В перші роки запровадження технології *No-till* структура ґрунту та фізичні властивості ґрунтів істотно погіршились. У перший рік щільність ґрунту зросла порівняно з розораними ділянками, на 0,15–0,20 г/см³. Проте після 3–4 років структура ґрунту 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 оранці. Покращилась також водопоглинальна здатність ґрунту. У ґрунті без обробітку формуються багаторівневі агрегати і розгалужені пори, подібні до циліндричних і перелогових чорноземів [5].

Однією з причин покращення фізичних властивостей є використання пожнивних рослинних решток. Саме це істотно прискорює процеси відтворення родючості ґрунту. В господарстві незначна кількість побічної продукції відчужується з поля, а тому на кожний гектар, залежно від культури, залишається 10–15 і більше тонн пожнивних залишків. Вони служать джерелом гумусу, поживою черв'якам, мікроорганізмам і є мильчою, що значно зменшує втрати вологи з поверхні ґрунту.

Завдяки рослинним решткам спостерігається стійка тенденція до підвищення вмісту гумусу в орному шарі ґрунту. За перші 5 років його

середньозважений вміст збільшився на 0,61 %, на різних досліджуваних ділянках від 0,02 до 1,00 % (табл. 1). Варіабельність показника 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. на ділянці 8. Варіабельність показника зросла вдвічі, до високого рівня.

1. Динаміка вмісту гумусу та гідролітичної кислотності при застосуванні технології *No-till*

| № ділянки | Вміст гумусу, % | | | Гідролітична кислотність, мг-екв./100 г ґрунту | | |
|------------------|-----------------|-------|----------------|--|-------|----------------|
| | Роки | | | | | |
| | 2008 | 2013 | ± 2013 до 2008 | 2008 | 2013 | ± 2013 до 2008 |
| 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 |
| Середньо зважене | 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 | |

Прямий посів, поєднаний із розміщенням на поверхні поля рослинних решток, посилює мікробіологічну активність ґрунту та пришвидшує заселення його черв'яками. На полях з прямим посівом на початку квітня 2014 р. в ґрунті було 210–230 шт./м² черв'яків, а на суміжних полях з 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 можливе при підвищенні коефіцієнту використання азоту з ґрунту і підсиленого винесення. Вміст рухомого фосфору зріс з 75 до 100 мг/кг (очевидно внаслідок мінералізації решток), а 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.

3. Урожайність сільськогосподарських культур та економічний ефект. Застосування прямого посіву не потребує попередньої підготовки ґрунту, яка часто залежить від погодних умов. Це дає можливість у весняний та літній період уникати пересихання ґрунту при сівбі, яке є наслідком традиційної системи обробітку ґрунту. Застосування прямого посіву в перший рік-два призводить до зниження урожайності культур на 15–20 % (табл. 2). На 4–5 рік різниця в урожайності складала лише 5–8 %. Виходячи із стійкого покращення фізичних і агрохімічних властивостей та біологічної активності ґрунту, можна зробити припущення про подальше підвищення урожайності вирощуваних у господарстві культур.

2. 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 |

У загальній структурі витрат на виробництво продукції рослинництва частка витрат на експлуатацію МТП є найбільш вагомою – більше 30 %, з яких близько 60 % припадає на паливно-мастильні матеріали [7]. 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 та витрати на їх утримання [8]. Затрати на один гектар при вирощуванні сільськогосподарських культур у господарстві зменшились на 500–600 грн. (в цінах 2013 р.). Враховуючи це, економія від впровадження технології *No-till* на площі 1350 га для господарства складає 700–800 тис. грн. на рік. Висока ціна сівалки для прямого посіву без попередньої підготовки ґрунту (750–1000 тис. грн.) компенсувалась зниженням затрат на вирощування культур, а тому окупила себе за 1–2 роки.

Висновки. На п'ятому році використання *No-till* технологія підвищує показники родючості ґрунту, зокрема збільшує вміст гумусу,

покращує структуру і фізичні властивості ґрунту, зменшує його кислотність та покращує водно-повітряний і мікробіологічний режими. В перші роки урожайність сільськогосподарських культур при *No-till* знижується на 15 – 20 %, але до 5 року вирівнюється порівняно з традиційною системою. Суттєве скорочення затрат на виробництво дає змогу за 1–2 роки окупити сівалку для прямого посіву.

Бібліографічний список

1. *Ovsynskij Y. E.* Novaja sistema zemledelyja / Y. E. Ovsynskij – Kamenes-Podol'skij: Abetka, 2008. – 81 s.
2. *Keller N.* Экологическое нормирование агротехнологий / N. Keller / Техника і технології' АПК. – 2012. – № 6 (33). – S. 35 – 36.
3. *Javorov V. M.* Zalezhnist' shhil'nosti g'runtu vid sposobu vykorystannja ugid' / V. M. Javorov / Техника і технології' АПК. – 2012. – № 2 (29). – S. 27 – 29.
4. *Medvedjev V. V.* Novitni gruntoohoronni tehnologijii' i tehnicni zasoby v zemlerobstvi // Agrohimija i gruntoznavstvo. Spec. vypusk do VIII z'i'zdu UTGA (5–9 lypnja 2010 r., m. Zhytomyr). – Kn.1. – Harkiv. – 2010. – S. 87–97.
5. *Medvedev V. V.* Struktura pochvy (metody, genezys, klasyfikacyja, evoljucyja, geografyja, monitoryng, ohrana). – Har'kov: Yzd-vo “13 typografyja”, 2008. – 406 s.
6. *Medvedev V. V., Laktyonova T. N.* Polchvenno-tehnologicheskoe rajonyrovanye pahotnyh zemel' Ukrainy. – Har'kov: Yzd-vo “13 typografyja”, 2007. – 395 s.
7. *Kravchuk V.* Efektyvnist' dyferencijovanoi' systemy obrobittu g'runtu v korotkorotacijnij pol'ovij sivozmini / V. Kravchuk, V. Homyshynec', Ju. Ponomar, V. Pogorilyj i in. / Техника і технології' АПК. – 2012. – № 7 (34). – S. 11 – 15.
8. *Sologub Ju.* Nul'ovyj obrobittok g'runtu: perevagy ta nedoliky / Ju. Sologub / Agronom. – 2003. – № 1. – S. 5 – 6.

Надійшла до редколегії 13. 05. 2014 р.

УДК 631.582.9:631.445.4 (477.43/44+477.85/86)

Яворов В. Н., Макалюк В. В., Вахняк В. С., Пустовая З. В., Хомовой М. Н. *No-till* как альтернатива традиционной технологии выращивания сельскохозяйственных культур на черноземах юго-западной Лесостепи // Корми і кормовиробництво. – 2014. – Вип. 79. – С. 42–47.

Проанализировано эффективность внедрения технологии No-till на черноземах типичных среднесуглинистых юго-восточной Лесостепи Украины. В исследованиях применяли стандартные методы изучения свойств почвы. Опыты проводили в фермерском хозяйстве «Макалюк» Дунаевецкого района Хмельницкой области, *No-till* технология в котором внедрена с 2008 года на площади 1350 га.

Результаты исследований показали, что позитивный эффект прямого посева состоит в организационных, агротехнических и агроэкологических аспектах. *No-till* технология позволяет уменьшить машинно-тракторный парк и количество работников. Библиогр. 8 названий.

Ключевые слова: *No-till*, прямой посев, чернозем типичный среднесуглинистый, питательный режим почвы, гумус, урожайность.

UDC 631.582.9:631.445.4 (477.43/44+477.85/86)

Yavorov V. M., Makalyuk V. V., Vakhnyak V. S., Pustova Z. V., Homovy M. M. *No-till* as an alternative to conventional technology of crop cultivation on the chernozems of the south-west Forest-Steppe // Feeds and Feed Production. – 2014. – Issue 79. – P. 42–47.

The purpose of research was to analyse efficiency of No-till technology on typical mid-loamy chernozem of the south-west Forest-Steppe of Ukraine. Standard methods of the study of soil properties were applied in research. Trials were conducted at the farm «Makalyuk», Dunaevetsky district, Khmelnytsk region, where No-till technology has been applied since 2008 on 1350 hectares.

The results of researches showed that the positive effect of direct sowing is based on the organizational, agrotechnical and agroecological aspects. *No-till* technology allows to decrease machine and tractor park and number of workers. Ref . 8 titles.

Key words: *No-till*, direct sowing, typical mid-loamy chernozem, nutritious mode of soil, humus, productivity.