

**О. О. Чернелівська**, кандидат сільськогосподарських наук

**І. М. Дзюбенко, В. О. Наконечний**

*Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН*

## **ВПЛИВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ТА СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО**

*Висвітлені результати вивчення впливу основного обробітку ґрунту і системи удобрення на продуктивність вирощування ячменю ярого. Встановлено, що для максимальної реалізації продуктивного генетичного потенціалу культури найбільш ефективною та економічно вигідною є органо-мінеральна система удобрення за умови застосування мілкого обробітку ґрунту або No-Till, що здатна забезпечувати урожайність культури на рівні – 4,17—4,79 т/га за рентабельності вирощування 70—98 %.*

**Ключові слова:** ячмінь ярий, обробіток ґрунту, удобрення, продуктивність, економічна ефективність.

Ячмінь ярий належить до найбільш поширених сільськогосподарських культур у світовому землеробстві та вирощується ще з доісторичних часів. У світовій структурі посівних площ ячмінь займає четверте місце після пшениці, рису та кукурудзи, а в Україні за цим показником він поступається лише озимій пшениці. Його площі сягають 2,5—4,5 млн га. В Україні вирощують переважно ячмінь ярий [1]. Таке широке розповсюдження ячменю пов'язане з його універсальним використанням.

Валове виробництво зерна ячменю у різні роки не стабільне і на це впливає коливання урожайності. Продуктивність зерна ячменю ярого формується під дією цілої низки факторів. Запровадженням науково обґрунтованої сівозміни, підбором попередника, системою якісно проведеного основного й передпосівного обробітку ґрунту, раціонального застосування елементів мінерального живлення, використання пестицидів на посівах, формування сортового складу з урахуванням біологічних та технологічних особливостей, що дає змогу змінювати процеси росту і розвитку рослин [2, 3, 4].

Тому виникає необхідність пошуку шляхів підвищення продуктивності зерна ячменю ярого у конкретних ґрунтово-кліматичних умовах його вирощування.

**Методика досліджень.** Дослідження проводили в 2012—2015 рр. на сірих лісових опідзолених ґрунтах з вмістом гумусу в орному шарі 1,8—

2,4 %. Повторність досліду трикратна, площа посівної ділянки 250 м<sup>2</sup>, облікової 100 м<sup>2</sup>.

Посів проводили сортом Незабудка в чотирипільній сівозміні попередник цукрові буряки. Відповідно до вимог інтенсивної технології вирощування ячменю ярого на посівах проводили захист від хвороб, шкідників та бур'янів. Основний обробіток ґрунту мілкий дисковий (*Mini-till*) на глибину 10—12 см, передпосівний обробіток та *No-till* технологія. Удобрення: комплексні добрива під основний обробіток ґрунту, частину азотних – у весняний період вегетації згідно схеми досліду: 1. Контроль без добрив; 2. N<sub>8</sub>P<sub>8</sub>K<sub>8</sub> + N<sub>7</sub>; 3. N<sub>16</sub>P<sub>16</sub>K<sub>16</sub> + N<sub>14</sub>; 4. N<sub>24</sub>P<sub>24</sub>K<sub>24</sub> + N<sub>21</sub>; 5. N<sub>32</sub>P<sub>32</sub>K<sub>32</sub> + N<sub>28</sub>; 6. N<sub>48</sub>P<sub>48</sub>K<sub>48</sub> + N<sub>42</sub>; 7. Побічна продукція; 8. N<sub>8</sub>P<sub>8</sub>K<sub>8</sub> + N<sub>7</sub> + побічна продукція; 9. N<sub>16</sub>P<sub>16</sub>K<sub>16</sub> + N<sub>14</sub> + побічна продукція; 10. N<sub>24</sub>P<sub>24</sub>K<sub>24</sub> + N<sub>21</sub> + побічна продукція; 11. N<sub>32</sub>P<sub>32</sub>K<sub>32</sub> + N<sub>28</sub> + побічна продукція; 12. N<sub>48</sub>P<sub>48</sub>K<sub>48</sub> + N<sub>42</sub> + побічна продукція.

Дослідження проводили відповідно до загальноприйнятих методик.

Метеорологічні умови росту та розвитку сільськогосподарських культур за роки досліджень були насичені аномальними відхиленнями, що в цілому призвело, як до зниження так і підвищення урожайності в окремі роки дослідження. Погодні умови весни 2012, 2014 та 2015 років характеризувалися коливаннями температур та нерівномірним розподілом опадів, літо – жарким, з недобором опадів, посушливим. 2013 рік був задовільним для вирощування сільськогосподарських культур, весна виявилася короткою з інтенсивним наростанням температурного режиму, з недобором опадів, літо – з підвищеним температурним режимом, опадами, що становлять норму, частими грозами.

**Результати досліджень.** Технології обробітку ґрунту впливали на запаси продуктивної вологи в ґрунті на посівах ячменю ярого. На час посіву культури за умови застосування мілкого дискового обробітку ґрунту запаси продуктивної вологи були меншими порівняно з технологією *No-Till* і складали в шарі ґрунту 0—20 см – 27,7 мм, в 0—100 см – 130,1 мм, тоді як на період збирання – в шарі ґрунту 0—20 см становили 23,5 мм, в 0—100 см 86,1 мм (табл. 1).

**1. Запаси продуктивної вологи в 0—100 см шарі ґрунту під покривом ячменю ярого залежно від технологій обробітку ґрунту (мм), у середньому за 2012—2015 рр.**

Технології обробітку ґрунту	Перед посівом			На період збирання		
	0—10	0—20	0—100	0—10	0—20	0—100
<i>No-Till</i>	14,3	29,3	132,1	8,8	18,9	84,1
<i>Mini-till</i>	12,8	27,7	130,1	11,6	23,5	86,1

За умови застосування технології обробітку ґрунту *No-till* на період збирання ячменю ярого в середньому за роки дослідження запаси вологи були нижчими на 4,6 і 2,0 мм чи на 19,6 і 2,3 % порівняно з мінімальною

технологією обробітку ґрунту і становили в шарі ґрунту 0—20 см – 18,9 мм в 0—100 см – 84,1 мм. До зниження середніх показників продуктивної вологи призвели погодні умови 2015 року. Так як за період вегетації ячменю ярого випало 97 мм опадів або 44 % від норми, при цьому середньомісячна температура повітря була на 1,6 °С вища від середніх багаторічних показників.

Ячмінь ярий хоча і є конкурентоспроможною культурою, але потребує захисту посівів від бур'янів. Забур'яненість посівів особливо на початку вегетації призводить до зниження врожайності насіння на 25—40 % і більше.

Видовий склад рослин бур'янів у посівах ячменю ярого налічував 14 видів з 11 родин. Малорічний двосім'ядольний тип забур'яненості був представлений – рослинами родини лободових (*Chenopodiaceae*), амарантових (*Amaranthaceae*), айстрових (*Asteraceae*), гречкових (*Polygonaceae*), капустяних (*Brassicaceae*), пасльонових (*Solanaceae*), маренових (*Rubiaceae*), гвоздикових (*Caryophyllaceae*), геранієвих (*Geraniaceae*); малорічний односім'ядольний – однорічними видами родини тонконогових (*Poaceae*); багаторічний коренепаростковий рослинами родини складноцвітих (*Compositae*).

У структурі актуальної забур'яненості посівів ячменю ярого рослини малорічних двосім'ядольних видів бур'янів займали 85,9 % за умови застосування технології обробітку ґрунту *No-till* та 95,3 % при обробітку ґрунту за мілкого дискового обробітку. Серед них найбільша частка належала родині лободових (*Chenopodiaceae*), зокрема, рослинам лободи білої (*Chenopodium album* L.). Польовими дослідженнями було встановлено видову різноманітність рослин бур'янів у посівах ячменю ярого. У посівах найбільш розповсюджені такі види бур'янів: зірочник середній (*Stelaria media* (L.) Vill), підмаренник чіпкий (*Galium aparine* L.), ромашка непахуча (*Matricaria inodora* L.), лобода біла (*Chenopodium album* L.), щириця звичайна (*Amaranthus retroflexus* L.), гірчак розлогий (*Polygonum lapathifolium* L.), осот рожевий (*Cirsium arvense* L.), осот польовий (*Sonchus arvensis* L.), мишій сизий (*Setaria glauca* (L.) Pal. Beauv), куряче просо (*Echinochloa crus-galli* (L.) Pal Beauv.) та інші.

Результати обліку забур'яненості перед внесенням гербіцидів по сходах виявили досить велику кількість рослин бур'янів. За умови застосування технології обробітку ґрунту *No-Till* кількість рослин бур'янів сягала 200,0 шт./м<sup>2</sup>. Чисельність дводольних видів була висока 171,8 шт./га, з них найбільша частка належала лободі білій. Застосування обробітку ґрунту на глибину 10—12 см та передпосівного обробітку забезпечило збільшення кількості рослин бур'янів до 362,6 шт./м<sup>2</sup>, з них 95,3 % дводольні види і 4,7 % однодольні, найбільша частка також належала лободі білій як і при технології *No-Till* (табл. 2).

Внесення гербіцидів знижувало забур'яненість посівів на 92,9—98,3 %, але застосування різних технологій обробітку ґрунту призводили до різних результатів. Застосування основного обробітку ґрунту завглибшки 10—12 см

забезпечило в середньому підвищення ефективності захисту на 5,4 % порівняно з технологією *No-Till*.

## 2. Забур'яненість посівів ячменю ярого залежно від технологій обробітку ґрунту, в середньому за 2012—2015 рр.

Технології обробітку ґрунту	Перед внесенням по сходових гербіцидів, шт./м <sup>2</sup>			На період збирання, шт./м <sup>2</sup>			Ефективність, %
	однод.	двод.	всього	однод.	двод.	всього	
<i>No-Till</i>	28,2	171,8	200,0	1,7	12,6	14,3	92,9
<i>Mini-till</i>	16,9	345,7	362,6	3,2	3,0	6,2	98,3

Використання мінімального обробітку ґрунту призводило до підвищення урожайності зерна ячменю ярого на 0,11—0,44 т/га порівняно з технологією *No-till* та залежно від варіантів удобрення (табл. 3).

## 3. Урожайність та економічна ефективність вирощування зерна ячменю ярого залежно від системи удобрення та обробітку ґрунту, в середньому за 2012—2015 роки

№ з/п	Фон добрив	Урожайність, т/га		Прибуток, тис. грн. %		Рентабельність, %	
		технологія обробітку ґрунту					
		No-till	Mini-till	No-till	Mini-till	No-till	Mini-till
1	Контроль без добрив	3,41	3,63	3,5	3,7	94	89
2	N <sub>8</sub> P <sub>8</sub> K <sub>8</sub> + N <sub>7</sub>	3,65	4,02	3,8	4,1	96	95
3	N <sub>16</sub> P <sub>16</sub> K <sub>16</sub> + N <sub>14</sub>	3,96	4,07	3,8	4,0	86	81
4	N <sub>24</sub> P <sub>24</sub> K <sub>24</sub> + N <sub>21</sub>	4,07	4,28	3,8	4,3	80	80
5	N <sub>32</sub> P <sub>32</sub> K <sub>32</sub> + N <sub>28</sub>	4,30	4,54	4,0	4,4	87	79
6	N <sub>48</sub> P <sub>48</sub> K <sub>48</sub> + N <sub>42</sub>	4,47	4,64	4,1	4,2	69	66
7	Побічна продукція	3,56	3,89	3,8	4,3	103	103
8	N <sub>8</sub> P <sub>8</sub> K <sub>8</sub> + N <sub>7</sub> + побічна продукція	4,05	4,49	3,7	4,5	80	79
9	N <sub>16</sub> P <sub>16</sub> K <sub>16</sub> + N <sub>14</sub> + побічна продукція	4,17	4,45	4,3	4,8	98	98
10	N <sub>24</sub> P <sub>24</sub> K <sub>24</sub> + N <sub>21</sub> + побічна продукція	4,23	4,42	4,6	4,6	98	85
11	N <sub>32</sub> P <sub>32</sub> K <sub>32</sub> + N <sub>28</sub> + побічна продукція	4,52	4,79	4,0	4,8	89	70
12	N <sub>48</sub> P <sub>48</sub> K <sub>48</sub> + N <sub>42</sub> + побічна продукція	4,84	5,25	4,1	5,2	71	68

НІР<sub>0,05</sub> A – 0,14; B – 0,35; AB – 0,48  
P – 3,54%

Максимальні показники урожайності отримали за умови застосування мінеральних добрив нормою N<sub>48</sub>P<sub>48</sub>K<sub>48</sub> + N<sub>42</sub> + побічна продукція на обох способах обробітку ґрунту 4,84 та 5,25 т/га відповідно, що на 41,9 та 54,0 % більше варіанта без добрив. За умов зменшення норм мінеральних добрив урожайність зерна знижувалась до 3,65—4,52 т/га (*No-till*) та 4,02—4,79 т/га (*Mini-till*). Використання лише мінеральних добрив дало можливість отримати (залежно від норми внесення добрив) збір зерна при обробітку ґрунту за технології *No-till* на рівні 3,65—4,47 т/га, а за мінімального

обробітку – 4,02—4,64 т/га, що на 7,0—31,1 % вище контролю без внесення добрив.

Досліджуванні системи обробітку ґрунту та варіанти удобрення не мали істотного впливу на вологість зерна на час збирання, яка коливалась в середньому за роки досліджень від 11,1 до 12,8 %.

Використання мінеральних добрив та їх поєднання з побічною продукцією сприяло підвищенню якісних показників, а саме маси 1000 насінин та натури зерна порівняно з контрольним варіантом без добрив. Внесення мінеральних добрив нормою  $N_{32}P_{32}K_{32} + N_{28}$  призвело до збільшення маси 1000 насінин на 2,5 г та натури – на 22,4 г/л за нульового обробітку ґрунту і 3,2 г та 21,7 г/л відповідно за технології *Mini-till*.

Одночасне застосування побічної продукції та високої норми мінеральних добрив ( $N_{48}P_{48}K_{48} + N_{42}$ ) за нульового та мінімального обробітку ґрунту забезпечувало найкращі якісні показники зерна ячменю ярого, а саме маса 1000 насінин була 54,1—57,8 г та натура зерна 661,5—669,7 г/л, що на 6,4—8,4 г та 26,3—29,5 г/л більше порівняно з контрольним варіантом без добрив.

Внесення повної норми мінеральних добрив ( $N_{32}P_{32}K_{32} + N_{28}$ ) та збільшеної норми добрив на 50 % від повної норми ( $N_{48}P_{48}K_{48} + N_{42}$ ) при використанні побічної продукції забезпечувало урожайність зерна ячменю ярого на рівні 4,54—5,25 т/га, залежно від обробітку ґрунту.

Зважаючи на рівень рентабельності найкращими варіантами удобрення культур сівозміни є застосування як повної так і зменшеної норми мінеральних добрив у поєднанні з побічною продукцією.

Внесення повної норми мінеральних добрив та мінеральних добрив у поєднанні з побічною продукцією забезпечує рівень рентабельності 70—89 %.

Збільшення норми мінеральних добрив на 50 % та поєднання з побічною продукцією призводить до зниження рівня рентабельності на 4—18 %. Зниження рівня рентабельності відбувається за рахунок збільшення виробничих витрат за рахунок вартості добрив, які займають від 6 до 28 % від загальних виробничих витрат на вирощування. Мінімальний дисковий обробіток ґрунту призводить до підвищення рентабельності вирощування на 1,0—13,0 % залежно від системи удобрення посівів. Економічні розрахунки показують, що застосування технології обробітку ґрунту *No-till* дає змогу економити близько 700 грн./га виробничих витрат.

Рентабельність виробництва порівняно з технологією мінімального обробітку ґрунту на варіантах *No-till* збільшується на 1,0—13,0 % або однакова залежно від системи удобрення посівів.

**Висновки.** Отже, застосування дискового мілкового обробітку ґрунту на глибину 10—12 см або *No-Till* та системи удобрення посів –  $N_{8-32}P_{8-32}K_{8-32} + N_{7-28}$  + побічна продукція, забезпечує урожайність зерна ячменю ярого на рівні 4,17—4,79 т/га за рентабельності вирощування 70—98 %.

**Рекомендації виробництву.** При виробництві рослинницької продукції за інтенсивними технологіями вирощування необхідно максимально витримати рекомендовану систему удобрення культур. Орієнтовні річні норми добрив на сірих лісових опідзолених ґрунтах під ячмінь ярий складають  $N_{8-32}P_{8-32}K_{8-32} + N_{7-28}$  + побічна продукція. Застосовують обробіток ґрунту мілкий дисковий на глибину 10—12 см або технологія обробітку ґрунту *No-Till*.

#### **Бібліографічний список**

1. Бельдій Н., Загинайло М., Носуля А. Ячмінь – культура прибуткова // Пропозиція. – 2012.
2. Семяшкіна А. А. Фактори оптимізації формування продуктивності рослин і якості зерна ярового ячменя і овса / А. А. Семяшкіна: матеріали наукової конференції молодих учених / Дніпропетровськ, 2008. – Ч. 1. — С. 46–49.
3. Манько К. Ячмінь ярий: сучасні технології вирощування / К. Манько Н. Музафаров // № 9 (232) травень 2012 «Агробізнес Сьогодні» agrobusiness.com.ua.
4. Левитанов С. Капризный злак / С. Левитанов // Новое сельское хозяйство. – 2006. – № 2. – С. 46—50.

*Надійшла до редколегії 03. 03. 2018 року*  
*Рецензенти Р. П. Леонт'єв, кандидат сільськогосподарських наук*