

## ЕФЕКТИВНІСТЬ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗАХОДІВ ПІДВИЩЕННЯ ЗЕРНОВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В ПІВНІЧНОМУ СТЕПУ УКРАЇНИ

*С. А. Хорішко, кандидат сільськогосподарських наук;*

*О. М. Козельський*

*Інститут сільського господарства степової зони НААН України*

*Наведено результати досліджень з вивчення впливу попередників та добрив на зернову продуктивність різних сортів пшениці озимої в умовах північного Степу України. За результатами досліджень встановлено, що найвищу урожайність забезпечує фонове внесення мінеральних добрив з наступним підживленням посівів КАС ( $N_{30}$ ) у фазі кушення навесні. За даного режиму живлення при вирощуванні по чорному пару найвищу врожайність забезпечив сорт Скарбниця (7,30 т/га); після гороху та соняшнику більш урожайним виявився сорт Писанка – його зернова продуктивність становила по цих попередниках 4,76 та 4,15 т/га відповідно.*

**Ключові слова:** *пшениця озима, сорти, попередники, урожайність, підживлення, добрива.*

Пшениця озима в Степу України є основною зерною культурою. За врожайністю та збором продовольчого зерна вона посідає перше місце серед озимих колосових культур.

За результатами досліджень, проведених в різних ґрунтово-кліматичних зонах України, кращими попередниками під пшеницю озиму є чорний та зайнятий пар. Одержання високих врожаїв зерна при розміщенні пшениці озимої після непарових попередників є можливим тільки за умови достатнього забезпечення рослин водою протягом вегетації [1, 2]. Вчені зазначають, що сучасні сорти пшениці озимої відзначаються високою інтенсивністю росту порівняно з раніше створеними [3] і підвищеними вимогами до попередників та умов вирощування впродовж осіннього періоду вегетації [4].

Останнім часом у сільськогосподарському виробництві широко використовуються рідкі добрива, зокрема карбамідно-аміачна суміш (КАС), ефективність якої, на думку спеціалістів, обґрунтована і певним чином доведені її переваги порівняно з існуючими твердими азотними добривами [5]. За рахунок застосування КАС можливо поліпшити забезпеченість рослин азотом [6].

Ряд науковців, які проводили дослідження з азотними добривами, вказують на високу ефективність поглинання рослинами пшениці озимої елементів живлення з відновленням весняної вегетації і до початку колосіння ( $2/3$  всієї кількості азоту), але від фази колосіння до фази цвітіння накопичення сухої речовини послаблюється [7, 8].

Метою наших досліджень було вивчення зернової продуктивності сучасних сортів пшениці озимої (Писанка, Скарбниця, Апогей Луганський) залежно від попередників та рівня мінерального живлення. Згідно зі схемою досліду підживлення озимини аміачною селітрою та КАС здійснювали у фазі кушення восени та навесні, а також по мерзлоталому ґрунту (МТГ). У фазі колосіння рослини обприскували розчином карбаміду та КАС.

Досліди проводились протягом 2006–2010 рр. у дослідному господарстві „Дніпро” Інституту сільського господарства степової зони (Дніпропетровська область). Ґрунтовий покрив дослідних ділянок представлений чорноземом звичайним малогумусним слабоеродованим. Вміст гумусу в орному шарі ґрунту становить 3,1–3,3 %, загального азоту – 0,17–0,18 %, рухомого фосфору – 125–144 мг/кг, обмінного калію – 69–118 мг/кг абсолютно сухого ґрунту (за Чириковим).

Дослідження проводили у польовому трифакторному досліді, закладеному методом послідовних ділянок систематичним способом. Площа елементарної ділянки 60 м<sup>2</sup>, облікової – 40 м<sup>2</sup>. Повторність – триразова.

Після збирання попередників (гороху та соняшнику) пожнивні рештки якісно подрібнювали і частково загортали у ґрунт дисковими лушительниками або важкими дисковими боронами. Догляд за чорним паром включав культивуації. На ділянках, де

передбачалося фонове удобрення, під передпосівну культивуацію вносили мінеральні добрива, доза яких по чорному пару становила  $N_{30}P_{30}K_{30}$ , після гороху –  $N_{45}P_{45}K_{45}$ , а соняшнику –  $N_{60}P_{60}K_{60}$ . Перед сівбою насіння пшениці озимої протруювали препаратом вітавакс 200 ФФ у нормі 3 л/т насіння. Сіяли пшеницю озиму сівалкою СН-16 в оптимальні календарні строки, передбачені рекомендаціями з вирощування озимих зернових культур у регіоні. Спосіб сівби – суцільний рядковий, глибина загортання насіння 5–6 см. Облік урожаю проводили методом суцільного обмолоту всієї площі облікової ділянки комбайном Sampo-500 (пряме комбайнування) за повної стиглості зерна. Технологія вирощування озимини, крім поставлених на вивчення елементів технології, була загальноприйнятою для північної частини Степу України.

У ході досліджень користувалися загальноприйнятими методиками та рекомендаціями [9, 10].

Погодно-кліматичні умови вегетаційного періоду характеризувалися високою мінливістю. Сума опадів з вересня по липень за 2006/07 вегетаційний рік становила 72,1 % середньої багаторічної норми (477 мм), 2007/08 р. – 106,2%, 2008/09 та 2009/10 рр. – 103,8 та 144,0 % відповідно. Однак розподіл опадів по місяцях і періодах року був нерівномірним. Так, за весняний період (березень – травень) у 2007 р. випало 49,5 мм опадів (41,9% норми), в той час як у 2008 р. – 173,8 мм (147,3 % норми). У зв'язку з різною кількістю опадів по роках досліджень у рослин формувалася і неоднакова продуктивність.

Урожайність пшениці озимої є результатом росту і розвитку рослин впродовж онтогенезу, починаючи з появи сходів і закінчуючи повною стиглістю зерна. Її рівень залежить від реалізації адаптивного і продуктивного потенціалу сортів, який в свою чергу визначається прийомами технології вирощування та погодними умовами під час вегетації озимини.

Формування урожаю пшениці озимої – це результат комплексної взаємодії елементів продуктивності. Головними з них є кількість продуктивних стебел на одиниці площі, маса зерна з колосу, озерненість колосу та маса 1000 зернин. У наших дослідках з різними сортами пшениці озимої виявлено мінливість показників продуктивності під впливом погодних умов, попередників, рівня мінерального живлення.

Встановлено, що у дослідках найбільшою мірою урожайність зерна сортів пшениці озимої залежала від взаємодії елементів продуктивності, зокрема, густоти продуктивного стеблостою і продуктивності колосу. Дія кожного із зазначених елементів на врожайність окремо була менш вагомим.

Проведені дослідження переконливо свідчать про залежність кількості сформованого продуктивного стеблостою від умов вирощування сортів пшениці озимої (табл. 1).

Слід зазначити, що підживлення посівів озимини азотним добривом КАС порівняно з аміачною селітрою сприяло формуванню більшої кількості продуктивних пагонів у рослин на одиниці площі.

Формування найбільшої кількості продуктивних стебел рослинами різних сортів озимини відмічали у варіантах дослідку, де з осені вносили фонове добриво і навесні підживлювали посіви КАС у дозі  $N_{30}$  в фазі кушення. Так, при вирощуванні по чорному пару найвищі значення цього показника були у сорту Скарбниця (475 шт./м<sup>2</sup>), після гороху та соняшнику – у сорту Писанка (331 та 305 шт./м<sup>2</sup> відповідно). У сорту Апогей Луганський кількість колосоносних стебел була найменшою і на вказаних ділянках становила 447, 302 та 276 шт./м<sup>2</sup> відповідно.

Аналогічні значення показника встановлені за внесення фонового добрива з підживленням КАС ( $N_{30}$ ) по МТГ. По паровому попереднику щільність продуктивного стеблостою становила 448 шт./м<sup>2</sup>, після гороху та соняшнику – 303 та 278 шт./м<sup>2</sup> відповідно.

**1. Кількість продуктивних стебел, сформованих сортами пшениці озимої (шт./м<sup>2</sup>) залежно від умов вирощування (середнє за 2007–2010 рр.)**

Попередник	Без внесення добрив (контроль)	Період внесення, добриво							
		фон	фон + КАС в період кушення восени	фон + внесення по МТГ (N <sub>30</sub> )		фон + внесення у фазі кушення навесні (N <sub>30</sub> )		фон + внесення у фазі колосіння (N <sub>20</sub> )	
				аміачна селітра	КАС	аміачна селітра	КАС	карбамід	КАС
<b>Писанка</b>									
Чорний пар	426	437	436	443	458	430	450	437	438
Горох	289	312	319	317	328	313	331	313	312
Соняшник	261	289	297	293	304	289	305	290	290
<b>Скарбниця</b>									
Чорний пар	442	450	451	457	473	452	475	450	450
Горох	272	295	303	300	311	296	312	295	295
Соняшник	239	270	278	275	284	271	284	270	270
<b>Апогей Луганський</b>									
Чорний пар	418	427	427	433	448	428	447	428	427
Горох	265	288	295	293	303	288	302	288	289
Соняшник	231	264	269	268	278	264	276	265	264

У варіантах без внесення мінеральних добрив (контроль) кількість продуктивних стебел була найменша і залежно від сорту озимини по чорному пару коливалась у межах 418–442 шт./м<sup>2</sup>, після гороху – 265–289 шт./м<sup>2</sup>, а соняшнику – 231–261 шт./м<sup>2</sup>.

З наведених даних видно, що реакція сортів озимини на умови вирощування була різною. Сорт Писанка при розміщенні по непарових попередниках залежно від своїх біологічних особливостей формував більшу (261–331 шт./м<sup>2</sup>) кількість продуктивних стебел порівняно із сортами Скарбниця (239–312 шт./м<sup>2</sup>) та Апогей Луганський (231–303 шт./м<sup>2</sup>). Натомість, при вирощуванні по чорному пару вищою густиною продуктивного стеблостою відзначався сорт Скарбниця (442–475 шт./м<sup>2</sup>). У сортів Писанка та Апогей Луганський по паровому попереднику кількість колосоносних стебел становила 426–458 та 418–448 шт./м<sup>2</sup> відповідно.

За результатами досліджень підживлення пшениці карбамідом та КАС у фазі колосіння жодним чином не впливало на кількість продуктивних пагонів.

Серед елементів продуктивності колосу чи не найбільш важливим показником є маса зерна з колосу. У наших досліджах його значення залежали від сортових особливостей рослин, попередників, азотних підживлень та впливу погодних умов протягом періоду проведення досліджень (табл. 2).

Найбільші значення показник маса зерна з колосу мав у варіантах з внесенням фонового добрива і наступним підживленням посівів КАС (N<sub>30</sub>) у фазі кушення навесні. При вирощуванні по чорному пару сорту Скарбниця даний показник становив 1,54 г, а сортів Писанка та Апогей Луганський – 1,53 та 1,49 г відповідно. За сівби після гороху та соняшнику в даних сортів маса зерна становила відповідно 1,42; 1,44; 1,40 та 1,35; 1,36; 1,34 г.

При підживленні озимини аміачною селітрою у фазі весняного кушення маса зерна з колосу також була високою. Серед сортів найвищі значення цього показника були в сорту Скарбниця (1,50 г) при вирощуванні по чорному пару. У сорту Писанка маса була найвищою за вирощування його після гороху та соняшнику – 1,41 та 1,33 г відповідно.

Найменшу масу зерна з колосу відмічали в контрольному варіанті дослідження без внесення мінеральних добрив. У середньому за роки досліджень, при вирощуванні пшениці озимої по чорному пару даний показник залежно від сорту варіював у межах 1,29–1,34 г, після гороху – 1,20–1,25 г і соняшнику – 1,14–1,16 г.

Серед сортів найменшою масою зерна з колосу відзначався сорт Апогей Луганський, але він поступався за цим показником сортам Писанка та Скарбниця.

**2. Маса зерна з колосу в рослин різних сортів пшениці озимої (г) залежно від умов вирощування (середнє за 2007–2010 рр.)**

Попередник	Без внесення добрив (контроль)	Період внесення, добриво							
		Фон	фон + КАС в період кушення восени	фон + внесення по МТГ (N <sub>30</sub> )		фон + внесення у фазі кушення навесні (N <sub>30</sub> )		фон + внесення у фазі колосіння (N <sub>20</sub> )	
				аміачна селітра	КАС	аміачна селітра	КАС	карбамід	КАС
Писанка									
Чорний пар	1,31	1,37	1,40	1,42	1,44	1,50	1,53	1,37	1,38
Горох	1,25	1,31	1,34	1,36	1,38	1,41	1,44	1,31	1,31
Соняшник	1,16	1,23	1,26	1,28	1,30	1,33	1,36	1,23	1,23
Скарбниця									
Чорний пар	1,34	1,41	1,44	1,46	1,48	1,51	1,54	1,41	1,41
Горох	1,22	1,29	1,32	1,34	1,36	1,39	1,42	1,29	1,30
Соняшник	1,15	1,22	1,25	1,27	1,29	1,32	1,35	1,22	1,23
Апогей Луганський									
Чорний пар	1,29	1,36	1,39	1,41	1,43	1,46	1,49	1,36	1,37
Горох	1,20	1,27	1,30	1,32	1,34	1,37	1,40	1,27	1,27
Соняшник	1,14	1,21	1,24	1,26	1,28	1,31	1,34	1,21	1,22

Урожайність сортів пшениці озимої за період проведення досліджень залежала від взаємодії багатьох факторів, зокрема, біологічних особливостей рослин, попередників, рівня мінерального живлення, погодних умов протягом вегетації.

**3. Урожайність різних сортів пшениці озимої (т/га) залежно від умов вирощування (середнє за 2007–2010 рр.)**

Попередник (фактор В)	Без внесення добрив (контроль)	Період внесення, добриво (фактор С)							
		фон	фон + КАС в період кушення восени	фон + внесення по МТГ (N <sub>30</sub> )		фон + внесення у фазі кушення навесні (N <sub>30</sub> )		фон + внесення у фазі колосіння (N <sub>20</sub> )	
				аміачна селітра	КАС	аміачна селітра	КАС	карбамід	КАС
Писанка (фактор А)									
Чорний пар	5,59	6,00	6,12	6,30	6,61	6,46	6,88	6,01	6,03
Горох	3,63	4,11	4,29	4,32	4,54	4,43	4,76	4,13	4,12
Соняшник	3,04	3,57	3,76	3,77	3,96	3,86	4,15	3,58	3,59
Скарбниця (фактор А)									
Чорний пар	5,93	6,35	6,50	6,67	7,00	6,82	7,30	6,36	6,37
Горох	3,34	3,83	4,02	4,03	4,24	4,12	4,42	3,84	3,85
Соняшник	2,76	3,31	3,50	3,50	3,67	3,59	3,83	3,31	3,33
Апогей Луганський (фактор А)									
Чорний пар	5,40	5,82	5,95	6,11	6,40	6,25	6,65	5,84	5,85
Горох	3,20	3,68	3,85	3,88	4,07	3,96	4,22	3,69	3,69
Соняшник	2,65	3,21	3,36	3,39	3,56	3,47	3,70	3,22	3,23
НІР <sub>0,05</sub> , т/га: по фактору: А – 0,11–0,15    В – 0,09–0,11    С – 0,07–0,09 взаємодія: АВ – 0,11–0,13    ВС – 0,08–0,10    АС – 0,09–0,11									

Найвищі показники врожайності в середньому за 2007–2010 рр. всі сорти забезпечили за передпосівного внесення мінеральних добрив з наступним підживленням КАС (N<sub>30</sub>) у фазі кушення навесні. За даного рівня живлення найвищу врожайність по

чорному пару сформував сорт Скарбниця (7,30 т/га), після гороху та соняшнику – сорт Писанка, 4,76 та 4,15 т/га відповідно. Ефективність проведеного підживлення підтверджується наявністю 15,0 % приросту врожайності по чорному пару, 15,9 % – після гороху, а також 16,2 % – після соняшнику порівняно з варіантами, де вносили тільки фонове добриво ( див. табл. 3).

За результатами досліджень встановлено, що підживлення рослин азотним добривом КАС в період кушення восени сприяло зростанню урожайності зерна по чорному пару на 0,12–0,15 т/га, після гороху та соняшнику – в межах 0,17–0,19 та 0,15–0,19 т/га відповідно, порівняно з ділянками без підживлення.

При внесенні аміачної селітри  $N_{30}$  по мерзлоталому ґрунту, порівняно з варіантом із застосуванням тільки фонового добрива, можна додатково по чорному пару отримати від 5,0 до 5,1 % зерна. Після гороху зростання врожайності становило 5,1–5,4 %, а соняшнику – 5,5–5,6 %. При внесенні КАС приріст врожаю по вказаних попередниках був на рівні 10,0–10,3 %; 10,5–10,7 та 10,8–11,0 % відповідно.

У середньому за роки досліджень найвищий приріст врожаю зерна порівняно з контролем забезпечувало передпосівне внесення фонового мінерального добрива з наступним підживленням КАС ( $N_{30}$ ) у фазі кушення навесні. Так, по чорному пару залежно від сорту його показники становили 18,7–18,8 %, після гороху – 23,7–24,4 %, соняшнику – 26,7–28,4 %.

Підживлення посівів у фазі колосіння карбамідом ( $N_{20}$ ) та КАС ( $N_{20}$ ) не призводило до підвищення урожайності сортів. Зернова продуктивність озимини на цих ділянках була на одному рівні з урожайністю пшениці озимої у варіантах з внесенням добрив тільки перед сівбою.

Таким чином, за результатами наших досліджень встановлено, що найвищий рівень урожайності забезпечує фонове внесення мінеральних добрив з наступним підживленням посівів КАС ( $N_{30}$ ) у фазі кушення навесні. За даного режиму живлення при вирощуванні по чорному пару найвищу врожайність забезпечив сорт Скарбниця (7,30 т/га). За розміщення пшениці озимої після гороху та соняшнику більш продуктивним виявився сорт Писанка – урожайність зерна становила 4,76 та 4,15 т/га відповідно.

### Бібліографічний список

1. *Лебідь Є.* Структура посівних площ і сівозміни в умовах недостатнього зволоження / *Є. Лебідь, П. Бойко* // Пропозиція. – 2000. – № 7. – С. 38–40.
2. Урожайність озимої пшениці при різних технологіях її вирощування в Степу України / *А. В. Черенков, В. Г. Нестерець, М. М. Солодушко* [та ін.] // Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН. – Дніпропетровськ, 2009. – С. 3–10.
3. Зернові, зернобобові, круп'яні культури і кукурудза в агроєкосистемах / *О. І. Різник, В. Ф. Сай-ко, М. Г. Лобас* [та ін.] // Наукові основи ведення зернового господарства. – К.: Урожай, 1994. – С. 41–54.
4. Посібник українського хлібороба. Рекомендації з посіву озимих культур під урожай 2011 року в контексті кліматичних змін (Крим, Степ, Лісостеп, Полісся) // *Наук.-виробнич. щорічник.* – 2010. – Вип. № 2. – 162 с.
5. *Дудкина Е.* Карбамидно-аммиачная смесь (КАС) / *Е. Дудкина* // *Агроном.* – 2013. – № 1 (лютий). – С. 20–22.
6. *Пасічник Н. А.* Застосування КАС для підживлення пшениці озимої на лучно-чорноземному карбонатному ґрунті / *Н. А. Пасічник, І. У. Марчук* // *Вісн. ХНАУ.* – 2013. – № 1. – С. 140–143. – (Сер. Агрохімія).
7. *Горшков П. А.* Влияние систематического применения удобрений в севообороте на формирование урожая озимой пшеницы и его качество / *П. А. Горшков, В. М. Макаренко* // *Агрохимия.* – 1970. – № 6. – С. 41–50.
8. *Жемела Г. П.* Агрохімічні основи підвищення якості зерна / *Г. П. Жемела, А. Г. Мусатов.* – К.: Урожай, 1989. – 160 с.
9. *Доспехов Б. А.* Методика опытного дела / *Б. А. Доспехов.* – М.: Колос, 1985. – 336 с.
10. Методические рекомендации по проведению полевых опытов с зерновыми, зернобобо-

выми и кормовыми культурами / Под ред. В. С. Цикова, Г. Р. Пикуша. –  
Днепропетровск, 1983. – 46 с.