



Сила росту для пшениці

Позакореневе підживлення – складний, але ефективний спосіб підвищення врожайності зерна сортів пшениці озимої

Антоніна Панфілова
канд. с.-г. наук, доцент
Валентина Гамаюнова
д-р с.-г. наук, професор
Миколаївський національний
аграрний університет

У середньому за роки наших досліджень сирої клейковини в зерні неудобрених рослин сорту Кольчуга містилося на 6,1 від-

Серед елементів технології вирощування сучасних сортів інтенсивного типу важлива роль належить системі удобрення з обов'язковим проведенням позакорневих підживлень у період вегетації рослин

носних відсотків (в. в.) менше, порівнюючи з фоновим унесенням мінеральних добрив у дозі N30P30 до сівби. Проведення позакорневих підживлень посівів в основні періоди вегетації рослин пшениці озимої по зазначеному фону удобрення сприяло збільшенню вмісту клейковини на 7–11,5 в. в. проти контролю.

Зерновий сектор України є стратегічною галуззю економіки держави. Зернова галузь є базою та джерелом сталого розвитку більшості секторів агропромислового комплексу й основою аграрного експорту.

Однією з найцінніших зернових культур у нашій країні є пшениця озима. Проте на сьогодні сільгоспвиробники не завжди одержують стабільні врожаї, до того ж значна частка зерна не відповідає кондиціям продовольчого. Спостерігається зниження в останні роки вмісту білка в зерні, а також погіршення інших технологічних показників його якості.

Разом із тим у виробництво впроваджуються нові сорти пшениці озимої. Практика землеробства переконливо свідчить, що в усіх зонах країни правильний добір сортів, різних за біологічними властивостями, та елементів технології їх вирощування дають можливість отримувати високу й стабільну врожайність зерна.

Серед елементів технології вирощування сучасних сортів інтенсивного типу важлива роль належить системі удобрення з обов'язковим проведенням позакорневих підживлень у період вегетації рослин. Вона має базуватися на знанні потреб рослин у поживних речовинах в основні періоди їх росту й розвитку, а також урахуванні специфіки ґрунтово-кліматичних умов зони, попередників і сортових особливостей культури. Позакореневі підживлення посівів можуть стати ефективним агротехнічним заходом у забезпеченні рослин мікроелементами впродовж вегетації.

В посушливих умовах степової зони вони особливо ефективні, бо збільшують доступність поживних речовин і стимулюють їх засвоєння рослинами з ґрунту.

Експериментальні дослідження проводили в умовах дослідного поля Миколаївського національного аграрного університету протягом 2011–2016 рр. Технологія вирощування сортів пшениці озимої, за винятком досліджуваних факторів, була загальноприйнятою до зональних рекомендацій для Південного Степу України.

Схема досліду містила такі варіанти:

Фактор А – сорт: 1. Кольчуга; 2. Заможність.

Фактор В – живлення: 1. Контроль (без добрив); 2. N₃₀P₃₀ – під передпосівну культивування – фон; 3. Фон + Мочевин К1 (1 л/га); 4. Фон + Мочевин К2 (1 л/га); 5. Фон + Ескорт-біо (0,5 л/га); 6. Фон + Мочевин К1 + Мочевин К2 (по 0,5 л/га); 7. Фон + Органік Д2 (1 л/га). Норма ро-

Таблиця 1. Урожайність пшениці озимої залежно від сортових особливостей і оптимізації живлення, т/га (середнє за 2012–2016 рр.)

Варіант живлення (фактор В)	Сорт (фактор А)	
	Кольчуга	Заможність
Контроль	2,89	3,05
N ₃₀ P ₃₀ (фон)	3,44	3,58
Фон + Мочевин К1	4,23	4,64
Фон + Мочевин К2	4,33	4,83
Фон + Ескорт-біо	4,48	4,99
Фон+ Мочевин К1 + Мочевин К2	4,38	4,95
Фон + Органік Д2	4,42	4,96
Нір ₀₅ , т/га по фактору А: 0,07-0,11 по фактору В: 0,12–0,14 взаємодія АВ: 0,14–0,18		

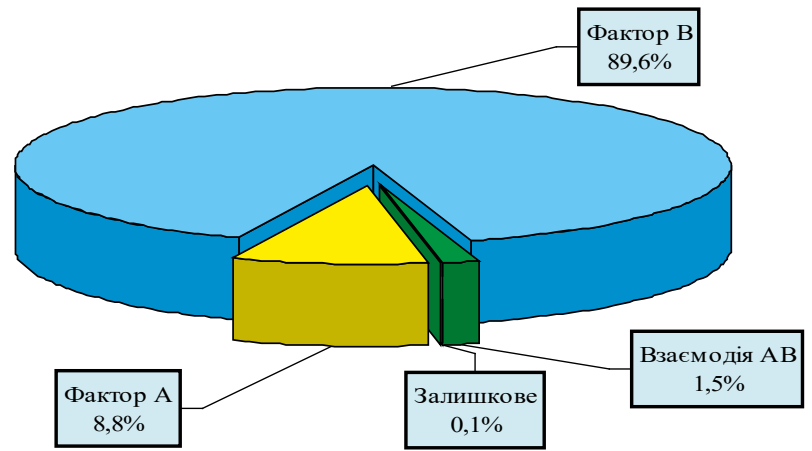


Рис. 1. Частка впливу досліджуваних факторів у формуванні врожайності зерна пшениці озимої, %

Примітка: фактор А – сорт; фактор В – варіант живлення

бочого розчину становила 200 л/га. Підживлення посівів сучасними рiстрегуляційними препаратами проводили на початку відновлення весняної вегетації та на початку виходу рослин пшениці озимої в трубку.

Препарати, що застосовували для проведення позакореневих підживлень посівів пшениці озимої, внесені до Переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. Препарати Мочевин К1 та Мочевин К2 зареєстровані як добрива, що містять відповідно N – 11–13%, P₂O₅ – 0,1–0,3%, K₂O – 0,05–0,15%, мікроелементи – 0,1%, бурштинову кислоту – 0,1% та N – 9–11%, P₂O₅ – 0,5–0,7%, K₂O – 0,05–0,15%, гумат натрію – 3 г/л, гумат калію – 1 г/л, мікроелементи – 1 г/л. Органік Д2 – це органіко-мінеральне добриво, що містить N – 2–3%, P₂O₅ – 1,7–2,8%, K₂O – 1,3–2%, кальцію загального – 2–6%, органічних речовин – 65–70% (у перерахунку на вуглець). Ескорт-біо – є природним мікробним комплексом, який містить штами мікроорганізмів родів *Azotobacter*, *Pseudomonas*, *Rhizobium*, *Lactobacillus*, *Bacillus* і продуковані ними біологічно активні речовини (БАР).

Нашими дослідженнями встановлено, що врожайність зерна пшениці озимої змінюється під впливом сортових особливостей, фону живлення і погодно-кліматичних умов року вирощування, зокрема забезпеченості рослин вологою впродовж вегетації. Так, найнижчою врожайність зерна пшениці озимої з років вирощування сформована у найменш сприятливому за зволоженням 2012 р. – 1,71–3,04 т/га сортом Кольчуга та 1,86–3,76 т/га сортом Заможність залежно від варіанта живлення. Сприятливі погодні

умови 2015-го та 2016 рр. упродовж вегетації рослин забезпечили отримання найвищої врожайності зерна пшениці озимої незалежно від досліджуваних факторів. Так, у середньому по обох сортах і варіантах живлення, у 2015 році сформовано 5,53 т/га зерна, а у 2016-му – 5,59 т/га, що перевищило їх рівень проти 2012 року, який виявився найменш сприятливим, на 2,63 та 2,69 т/га, або на 90,7 і 92,8% відносно років.

Меншою мірою рівень урожайності зерна змінювався залежно від взятого на вивчення сорту. Згідно з нашими дослідженнями в середньому за роки вирощування по фактору живлення дещо вищу врожайність формували рослини сорту Заможність – 4,43 т/га, що

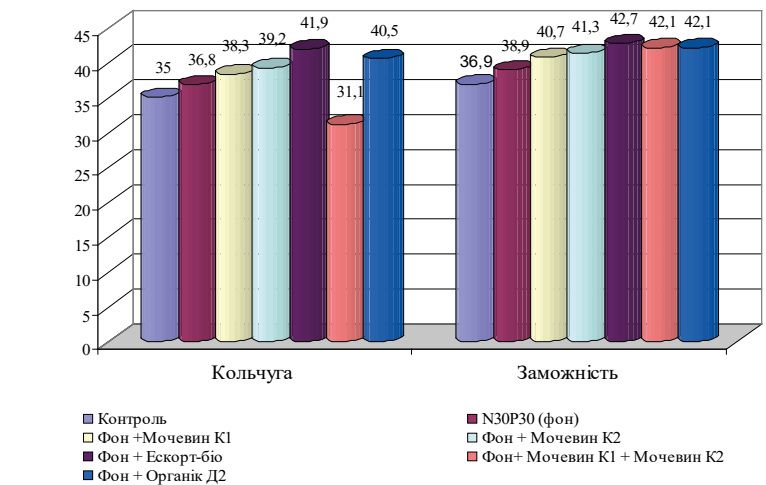


Рис. 2. Вплив фонів живлення на масу 1000 насінин сортів пшениці озимої (середнє за 2012–2016 рр.), г

перевищило сорт Кольчуга на 0,41 т/га, або на 10,2%.

У всі роки досліджень чітко спостерігали позитивну дію

основного допосівного внесення помірної дози мінеральних добрив і проведення позакореневих підживлень в основні пе-



Таблиця 2. Вплив оптимізації живлення на якість зерна сортів пшениці озимої (середнє за 2012–2016 рр.)

Сорт (фактор А)	Варіант живлення (фактор В)	Уміст сирової клейковини, %	Уміст білка, %	Умовний збір білка, т/га
Кольчуга	Контроль	21,4	11,2	0,32
	N ₃₀ P ₃₀ (фон)	22,8	12,0	0,41
	Фон + Мочевин К1	23,0	12,2	0,52
	Фон + Мочевин К2	23,2	12,3	0,53
	Фон + Ескорт-біо	24,2	12,9	0,58
	Фон+ Мочевин К1 + Мочевин К2	23,6	12,5	0,55
	Фон + Органік Д2	23,9	12,7	0,56
Заможність	Контроль	22,0	11,6	0,35
	N ₃₀ P ₃₀ (фон)	23,4	12,4	0,44
	Фон + Мочевин К1	23,7	12,6	0,58
	Фон + Мочевин К2	24,1	12,6	0,61
	Фон + Ескорт-біо	25,1	13,2	0,66
	Фон+ Мочевин К1 + Мочевин К2	24,6	12,8	0,63
	Фон + Органік Д2	24,9	13,0	0,64

Таблиця 3. Економічна ефективність вирощування сортів пшениці озимої залежно від оптимізації живлення (станом на 01.09.2019)

Показники	Варіант живлення						
	Контроль	N ₃₀ P ₃₀ (фон)	Фон + Мочевин К1	Фон + Мочевин К2	Фон + Ескорт-біо	Фон + Мочевин К1 + Мочевин К2	Фон + Органік Д2
<i>Кольчуга</i>							
Вартість валової продукції, грн/га	16616,1	21500,0	26437,5	27062,5	28000,0	27375,0	27625,0
Собівартість, грн/т	3384,3	3527,5	3126,5	3088,9	2958,2	3075,6	2996,6
Умовно чистий прибуток, грн/га	6835,6	9365,5	13212,6	13687,6	14747,1	13903,8	14380,0
Рівень рентабельності, %	69,9	77,2	99,9	102,3	111,3	103,2	108,6
<i>Заможність</i>							
Урожайність, т/га	3,05	3,58	4,64	4,83	4,99	4,95	4,96
Вартість валової продукції, грн/га	17535,9	22375,0	29000,0	30187,5	31187,5	30937,5	31000,0
Собівартість, грн/т	3354,3	3515,2	2947,2	2778,7	2746,1	2764,6	2778,0
Умовно чистий прибуток, грн/га	7305,4	9790,5	15325,1	16766,5	17484,5	17252,6	17221,1
Рівень рентабельності, %	71,4	77,8	112,1	124,9	127,6	126,1	125,0

ріоди вегетації рослин сортів пшениці озимої (табл. 1).

Так, у середньому за роки досліджень по фоні внесення N₃₀P₃₀ залежно від сорту отримано 3,44–3,58 т/га зерна пшениці озимої, що перевищило контроль на 0,53–0,55 т/га, або на 17,4–19%. Внесення тільки мінеральних добрив сприяло незначному зростанню врожайності зерна пшениці озимої у всі роки досліджень незалежно від сорту.

Більш істотними прирости зерна сформувались у варіантах проведення по їх фоні підживлень посівів препаратами

Органік Д2 та Ескорт-біо. Їх застосування сприяло приросту врожайності зерна пшениці озимої сорту Кольчуга на 1,53–1,59 т/га, або на 52,9–55,02%, сорту Заможність — на 1,91–1,94 т/га, або на 62,6–63,6% відповідно.

Максимальна врожайність зерна сформована рослинами пшениці озимої сорту Заможність у варіанті живлення фон + Ескорт-біо в межах від 3,76 до 6,28 т/га залежно від погодних умов років вирощування.

Дисперсійним аналізом визначено вплив досліджуваних факторів на формування вро-

жайності зерна пшениці озимої, що показано на рис. 1.

Оптимізація живлення найбільшою мірою впливає на формування рівня врожаю — 89,6%. На частку сортових особливостей у формуванні врожайності зерна припадає 8,8%.

Проведені дослідження свідчать про певну різницю впливу сортових ознак й умов вирощування на формування рослинами пшениці озимої різного за добірністю зерна. Маса 1000 зернин залежно сортових особливостей і оптимізації живлення коливалася в широких межах і становила в середньо-

му за роки досліджень у сорту Кольчуга 35–41,9 г, а в сорту Заможність — 36,9–42,7 г (рис. 2).

Слід зазначити, що в середньому за роки досліджень і по фактору живлення дещо більшою масою 1000 зернин формували рослини сорту Заможність — 40,7 г, що перевищило її проти сорту Кольчуга на 3,2 г, або 8,5%.

У середньому за роки досліджень і по фактору сорт застосування підживлення посівів пшениці озимої в період вегетації позитивно впливало на масу 1000 зернин. Так, унесення тільки мінеральних добрив у дозі N₃₀P₃₀ сприяло збільшенню зазначеного показника структури врожаю на 1,9 г, або 5,3% проти контролю, а сучасних рістрегуляторних препаратів і мікродобрив по фоні внесення цієї дози мінеральних добрив — на 3,5–6,3 г, або 9,7–17,5%. Також слід зазначити, що за вирощування пшениці озимої обох досліджуваних сортів у варіанті живлення Фон + Ескорт-біо маса 1000 зернин була найбільшою — 41,9–42,7 г залежно від сорту.

За даними Комісії з харчування ООН (ФАО), частка добрив у формуванні врожаю становить 30–50%, а в прирості врожаю — 50–70%. В Україні цей показник коливається від 30 до 40% і залежить як від кліматичних умов, так і родючості ґрунту, рівня агротехніки, норм і видів добрив й інших факторів. Добрива сприяють мобілізації поживних речовин у ґрунті, відтворенню родючості ґрунту, активізують фізіолого-біохімічні процеси в рослинах, впливаючи таким чином на врожай зерна і його якість. Результатами численних досліджень і сільськогосподарською практикою встановлено, що впродовж вегетації пшениці є основні «критичні» етапи, під час яких проявляється найбільша потреба в елементах живлення: кушніня, вихід у трубку, формування зернівки. Забезпечення рослин елементами живлення у ці фази сприяє формуванню оптимального стеблостою, стійкості до екстремальних умов і формуванню достатнього рівня врожайності високоякісного зерна.

У результаті проведених нами досліджень встановлено, що основні показники якості зерна пшениці озимої залежали від погодних умов років вирощування, сорту та варіанта живлення рослин (табл. 2).

У середньому за роки наших досліджень сирової клейковини в зерні неудообрених рослин сор-

ту Кольчуга містилося на 6,1 в. в. менше проти фонового внесення мінеральних добрив у дозі $N_{30}P_{30}$ до сівби. Проведення позакореневих підживлень посівів в основні періоди вегетації рослин пшениці озимої по зазначеному фону удобрення сприяло збільшенню вмісту клейковини на 7–11,5 в. в. проти контролю.

Уміст клейковини в зерні рослин сорту Заможність під впливом оптимізації живлення також зростає. Так, у середньому за роки досліджень збільшення зазначеного показника якості тільки від фонового внесення мінеральних добрив становило 6 в. в., а від застосування сумісними препаратами — на 7,2–12,4 в. в. проти контролю.

Варіанти живлення певною мірою впливали на вміст білка в зерні сортів пшениці озимої. Так, якщо без добрив у середньому за роки досліджень у зерні сорту Кольчуга його містилося 11,2%, сорту Заможність — 11,6%, то внесення тільки мінеральних добрив до сівби сприяло збільшенню зазначеного показника на 6,5–6,7 відносних пунктів (в. п.), а проведення по їх фоні позакореневих підживлень — на 8,2–13,2 та 7,9–12,1 в. п. залежно від сорту.

Нашими дослідженнями встановлено, що в середньому за роки досліджень сорти та варіанти живлення впливали як на вміст у зерні пшениці озимої білка, так і його умовне збирання з одиниці площі посіву. Так,

за внесення помірної дози фонового мінерального добрива під пшеницю озиму ($N_{30}P_{30}$ до сівби) умовне збирання білка за вирощування сорту Кольчуга, порівнюючи до неудобреного контролю, збільшився на 22,0%, а сорту Заможність — на 20,5%. Проведення позакореневих підживлень збільшило зазначений показник на 38,5–44,8% по сорту Кольчуга та на 39,7–47% — сорту Заможність.

Визначено, що дещо сприятливими показниками якості вирізнялося зерно обох досліджуваних сортів пшениці озимої за сумісного використання доповнювального внесення $N_{30}P_{30}$ і проведення позакореневих підживлень посівів пшениці озимої двічі за вегетацію Ескорт-біо. Так, уміст сирової клейковини в зерні пшениці озимої за цього варіанта живлення становив 24,2–25,1%, уміст білка — 12,9–13,2%, а умовне збирання білка з 1 га посіву — 0,58–0,66 т залежно від досліджуваного сорту.

За результатами досліджень встановлено, що в середньому за 2012–2016 рр. вирощування пшениці озимої сорту Заможність забезпечувало одержання зерна дещо вищої якості проти сорту Кольчуга. Так, у середньому по варіантах живлення вміст клейковини в зерні пшениці озимої сорту Заможність визначено на 3,3 в. п., а вміст білка — на 2,4 в. п. більшим проти сорту Кольчуга. Умовне збирання білка з площі посіву зріс на 12,5%.

Установлено, що досліджувані агрозаходи суттєво впливали не лише на рівень урожайності зерна пшениці озимої, а й на економічну ефективність вирощування культури (табл. 3).

Так, вартість валової продукції була найбільшою за вирощування сорту Заможність по фоні внесення помірної дози мінеральних добрив і позакореневого підживлення посівів в основні періоди вегетації добривом Ескорт-біо і становила 31187,5 грн/га, що на 43,8% більше проти контролю. Сорт Кольчуга за такого варіанта живлення забезпечив отримання цього показника на рівні 28000,0 грн/га, тобто в середньому за роки досліджень різниця між досліджуваними сортами у цьому варіанті була менш істотною.

Вирощування сорту Заможність забезпечило найнижчу собівартість одиниці виробленої продукції за підживлення посівів Ескорт-біо по фоні внесення мінеральних добрив, де вона становила 2746,1 грн/т, що на 18,1% менше, ніж за вирощування пшениці озимої в контролі без добрив.

Загалом найвищою економічною ефективністю вирощування пшениці озимої в середньому за роки досліджень визначена по сорту Заможність за підживлення посівів Ескорт-біо. Так, умовно чистий прибуток на 1 га посіву у вище зазначеному варіанті становив 17484,5 грн, а рівень рентабель-

ності — 127,6%, що перевищило варіант без добрив за вирощування цього самого сорту відповідно на 58,2 і 56,2%.

Сорт Кольчуга формував нижчі показники економічної ефективності внаслідок дещо нижчої зернової продуктивності. Так, у варіанті підживлення посівів Ескорт-біо по фоні внесення $N_{30}P_{30}$ умовно чистий прибуток становив 14747,1 грн/га, собівартість 1 т зерна — 2958,2 грн, а рівень рентабельності — 111,3%, тоді як у контролі без добрив зазначені показники за вирощування цього сорту відповідно становили 6835,6 грн/га; 3384,3 грн/т і 69,9%.

Отже, в умовах Півдня України внесення помірної дози мінеральних добрив ($N_{30}P_{30}$) під передпосівну культивування та проведення позакореневих підживлень посівів на початку відновлення весняної вегетації та виходу рослин пшениці озимої в трубку препаратами Ескорт-біо та Органік Д2 забезпечує формування найбільшої врожайності зерна з високими показниками якості. Так, застосування препаратів Органік Д2 та Ескорт-біо забезпечило приріст урожайності зерна пшениці озимої сорту Кольчуга на 1,53–1,59 т/га, а сорту Заможність — на 1,91–1,94 т/га. Рівень рентабельності вирощування сорту Кольчуга збільшився на 38,7–41,4%, а сорту Заможність — на 53,6–56,2% залежно від препарату.

AC

