

УДК 633.11.«324»:631.5

О. І. Желязков

К. С.-Г. Н.

ДУ Інститут сільського господарства степової зони НААН України

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ АЗОТНИХ ДОБРИВ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ

У статті наведено результати досліджень з вивчення ефективності застосування азотних добрив при вирощуванні пшениці озимої за стерньовим попередником в умовах північного Степу України. Максимальну урожайність (5,25 т/га), у середньому, за роки досліджень, пшениця озима формувала на варіантах досліду, які передбачали внесення з осені N_{60} (КАС) $P_{60}K_{60}$ та подальше підживлення КАС у фазі куціння навесні. Застосування аміачної селітри та карбаміду більш ефективним також було при внесенні фонового добрива з подальшим підживленням озимини у період весняного куціння. У середньому, за роки досліджень, урожайність пшениці озимої на цих ділянках становила 4,95 та 4,75 т/га відповідно. Кількість продуктивних стебел та маса зерна з колосу на цих варіантах також була найвищою в досліді.

Ключові слова: пшениця озима, азотні добрива, маса зерна з колосу, кількість продуктивних стебел, урожайність.

Постановка проблеми

Пріоритетним завданням сучасного сільськогосподарського виробництва є збільшення валового виробництва зерна зернових культур, серед яких пшениця озима посідає особливе місце. Враховуючи наявні теоретичні та практичні здобутки, сільгоспвиробники можуть досягти високого рівня врожайності пшениці озимої, з використанням технологій, що передбачають застосування азотних добрив, переважно, у вигляді аміачної селітри. Поява на ринку азотного добрива – карбамідно-аміачної суміші (КАС), викликає певний інтерес до його вивчення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Окремі спеціалісти вказують про перевагу КАС за ефективністю над вже існуючими твердими азотними добривами [3], зазначаючи при цьому про покращення забезпеченості рослин азотом від застосування КАС [6].

Науковці, які тривалий час вивчали ефективність застосування азотних добрив, вказують на те, що 2/3 всієї кількості азоту рослини пшениці озимої поглинають у період від часу весняного відновлення вегетації до початку колосіння [1, 4].

Оскільки рідкі азотні добрива типу КАС містять одразу три форми азоту (нітратну, амонійну та амідну) виникає зацікавленість у внесенні його в різні технологічні етапи при вирощуванні пшениці озимої і порівняно з іншими азотними добривами, як аміачна селітра та карбамід.

Мета, завдання та методика досліджень

Мета проведених досліджень полягала у встановленні параметрів максимальної агротехнологічної ефективності застосування азотних добрив при вирощуванні пшениці озимої за стерньовим попередником.

Польові досліді закладали у сівозміні лабораторії технології вирощування озимих зернових культур дослідного господарства «Дніпро» ДУ Інституту сільського господарства степової зони НААН України. Технологія вирощування пшениці озимої в досліді була загальноприйнятою для північного Степу України, крім поставлених на вивчення питань.

Після збирання попередника, ячменю ярого, здійснювали якісне подрібнення пожнивних решток з частковою їх заробкою у ґрунт важкими дисковими боронами БДТ-7. Після цього проводили мілкий обробіток ґрунту культиваторами КПС-3,8 на глибину 10–12 см. З метою захисту насіння і рослин від патогенних організмів та шкідників перед сівбою насіння пшениці озимої протруювали комплексним препаратом Селест Топ 312.5 FS (1,5 л/т). Сівбу пшениці озимої проводили сівалкою СН-16. Строк сівби – 20 вересня, норма висіву пшениці озимої – 5,5 млн схожих насінин на гектар. Спосіб сівби – суцільний, рядковий, глибина загортання насіння – 5–6 см. У досліді висівали сорт пшениці озимої Литанівка.

Дослідження проводилися у польовому двофакторному досліді. Ділянками першого порядку були азотні добрива (фактор А), зокрема карбамідно-аміачна суміш (КАС), аміачна селітра та карбамід. Ділянками другого порядку – період внесення добрив (фактор В): варіант без внесення добрив (контроль 1); у фазі куціння восени; по мерзлоталому ґрунту (МТГ); у фазі куціння навесні (за 7–9 діб до виходу рослин у трубку), у фазі колосіння (карбамід та КАС); варіант з внесенням фонового добрива (Фон) у дозі $N_{60}P_{60}K_{60}$ перед сівбою озимини – контроль 2. На варіантах, де підживлення пшениці озимої проводили КАС, фонове удобрення (Фон) передбачало внесення N_{60} (у вигляді КАС) $P_{60}K_{60}$. На варіантах з підживленням

карбамідом – фонове удобрення (Фон) N_{60} (у вигляді карбаміду) $P_{60}K_{60}$; аміачною селітрою – Фон N_{60} (у вигляді аміачної селітри) $P_{60}K_{60}$.

Дози внесення азотних добрив у підживлення визначали на підставі проведеної рослинної та ґрунтової діагностики. У середньому, за роки досліджень, доза добрив у підживлення за МТГ та фазі куціння становила N_{30} , фазі колосіння – N_{20} . Досліди закладали методом послідовних ділянок, систематичним способом. Площа елементарної ділянки 60 м^2 , облікової – 40 м^2 . Повторність – триразова.

Досліди проводили протягом 2011–2014 рр. у дослідному господарстві «Дніпро» ДУ Інституту сільського господарства степової зони (Дніпропетровська область). Ґрунтовий покрив дослідних ділянок представлений чорноземами звичайними малогумусними слабоеродованими. Вміст загального азоту в орному шарі ґрунту становить $0,17\text{--}0,18\%$, рухомих форм фосфору – $125\text{--}144\text{ мг/кг}$, обмінного калію – $69\text{--}118\text{ мг/кг}$ абсолютно сухого ґрунту (за Чириковим), вміст гумусу – $3,1\text{--}3,3\%$ (за Тюріним).

У ході досліджень користувалися загальноприйнятими методиками та рекомендаціями [2, 5].

Результати досліджень

Протягом весняно-літнього періоду вегетації рослини формували неоднакову кількість продуктивних стебел, яка коливалася залежно від умов вирощування.

За результатами досліджень встановлено, що кількість сформованих рослинами продуктивних стебел у середньому, за роки досліджень, змінювалася в межах $368\text{--}448\text{ шт./м}^2$. Найбільшу кількість продуктивних стебел (448 шт./м^2) відмічено на варіантах досліду, де під передпосівну культивування використовували азотне добриво КАС в дозі N_{60} , з одночасним внесенням $P_{60}K_{60}$ та подальшим підживленням рослин у фазі куціння навесні. Найнижчою (368 шт./м^2) кількість продуктивних стебел була на контрольному варіанті, де добрива не вносили.

Ефективність застосування азотних добрив при вирощуванні пшениці озимої добре видно при порівнянні кількості сформованих рослинами продуктивних стебел на ділянках з різним рівнем мінерального живлення. Так, внесення фонового добрива без подальших підживлень сприяло зростанню кількості пагонів, порівняно з контролем на ділянках із застосуванням аміачної селітри – на $9,1\%$, КАС – на $10,9\%$, карбаміду – на $10,2\%$. Підживлення озимини у фазі куціння восени сприяло додатковому зростанню кількості стебел, відповідно, ще на $2,4$; $3,5$ та $2,6\%$ (табл. 1).

Таблиця 1. Кількість продуктивних стебел (шт./м²) у пшениці озимій сорту Литанівка залежно від застосування азотних добрив (2012–2014 рр.)

Рік	Без добрив (контроль 1)	Період внесення (фактор В)				
		фон (контроль 2)	фон + внесення у фазі кущіння восени	фон + внесення за МТГ	фон + внесення у фазі кущіння навесні	фон + внесення у фазі колосіння
Азотне добриво аміачна селітра (фактор А)						
2012	366	393	395	396	405	–
2013	369	408	420	429	437	
2014	370	415	430	438	448	
середнє	368	405	415	421	430	
Азотне добриво КАС (фактор А)						
2012	366	395	402	404	417	393
2013	369	421	439	444	462	429
2014	370	424	445	448	466	433
середнє	368	413	428	432	448	418
Азотне добриво карбамід (фактор А)						
2012	366	390	394	387	385	389
2013	369	418	432	421	434	419
2014	370	421	437	426	438	424
середнє	368	410	421	411	419	411

Найбільший приріст у кількості сформованих продуктивних стебел пшениці озимій відносно контролю 1 відмічали на варіантах дослідів, які передбачали підживлення посівів пшениці озимій у фазі кущіння навесні на фоні передпосівного удобрення. Так, у середньому, за роки досліджень, при внесенні аміачної селітри кількість продуктивних стебел зростала на 14,4%, КАС – 17,9%, карбаміду – 12,2%.

У розрізі років, найбільшу кількість продуктивних стебел (370–466 шт./м²) рослини пшениці озимій формували у 2014 р., найменшу (366–417 шт./м²) – 2012 р. Різниця у формуванні продуктивного стеблостою обумовлена, передусім, умовами вирощування, які склалися у роки проведення досліджень, зокрема, умовами зволоження.

Найбільшу масу зерна з колоса пшениця озима формувала при застосуванні підживлення азотом у фазі кущіння навесні на фоні N₆₀P₆₀K₆₀. Так, при застосуванні аміачної селітри в даний період маса зерна становила 1,15 г, карбаміду – 1,13 г, при застосуванні КАС маса була найвищою і складала 1,17 г (табл. 2).

Таблиця 2. Маса зерна з колосу (г) у пшениці озимій сорту Литанівка залежно від застосування азотних добрив (2012–2014 рр.)

Рік	Без добрив (контроль 1)	Період внесення (фактор В)				
		фон (контроль 2)	Фон + внесення у фазі кущіння восени	Фон + внесення за МТГ	фон + внесення у фазі кущіння навесні	фон + внесення у фазі колосіння
Азотне добриво аміачна селітра (фактор А)						
2012	1,08	1,09	1,11	1,12	1,13	–
2013	1,09	1,11	1,13	1,14	1,15	
2014	1,11	1,13	1,15	1,16	1,17	
середнє	1,09	1,11	1,13	1,14	1,15	
Азотне добриво КАС (фактор А)						
2012	1,08	1,10	1,12	1,13	1,15	1,12
2013	1,09	1,12	1,14	1,15	1,17	1,14
2014	1,11	1,14	1,16	1,17	1,19	1,16
середнє	1,09	1,12	1,14	1,15	1,17	1,14
Азотне добриво карбамід (фактор А)						
2012	1,08	1,08	1,09	1,10	1,12	1,09
2013	1,09	1,10	1,11	1,11	1,13	1,11
2014	1,11	1,12	1,13	1,13	1,15	1,13
середнє	1,09	1,10	1,11	1,11	1,13	1,11

Мінімальні значення показника маси зерна з колосу відмічали на ділянках контрольного варіанту дослідження, де підживлення рослин озимини не проводили. У середньому, за роки досліджень, маса зерна на таких ділянках становила 1,09 г. У міру збільшення рівня мінерального живлення, маса зерна з колосу поступово зростала на 0,9–6,8%.

У розрізі років, які різнилися за умовами зволоження, більшу масу зерна з колосу (1,11–1,19 г) рослини формували у 2014 р. Найменшу вологозабезпеченість пшениці озимій відмічали у 2012 р., тому рослини на зазначених варіантах мали найменшу масу зерна у колосі, яка знаходилася в межах 1,08–1,15 г.

Різні строки застосування азотних добрив у посівах пшениці озимій сприяли формуванню неоднорідного за розмірами врожаю зерна. Найнижчу врожайність (4,03 т/га) у середньому, за роки досліджень, відмічено на варіантах дослідження, де озимину вирощували без внесення мінеральних добрив, на контрольному варіанті. Внесення під передпосівну культивування N_{60} (аміачна селітра) $P_{60}K_{60}$ підвищувало урожайність, порівняно з контролем, на 0,47 т/га, N_{60} (карбамід) $P_{60}K_{60}$ – на 0,48 т/га, N_{60} (КАС) $P_{60}K_{60}$ – на 0,60 т/га. Підживлення азотом на зазначених фонах у період осіннього кушення забезпечувало одержання

додаткового приросту врожаю зерна на ділянках з аміачною селітрою – на 0,19 т/га, карбамідом – 0,17 т/га, КАС – 0,26 т/га.

Використання азотних добрив для підживлення по мерзлоталому ґрунту забезпечувало різне збільшення урожайності залежно від добрива. Так, приріст врожаю зерна на фоні з карбамідом при додатковому його внесенні по таломерзлому ґрунту становив тільки 0,07 т/га, порівняно з варіантами, де вносили лише N_{60} (карбамід) $P_{60}K_{60}$ з осені. Найбільше збільшення урожайності (0,34 т/га) від підживлення азотом по таломерзлому ґрунту відмічено на фоні з КАС (табл. 3).

Таблиця 3. Урожайність пшениці озимої сорту Литанівка (т/га) залежно від застосування азотних добрив (2012–2014 рр.)

Рік	Без добрив (контроль 1)	Період внесення (фактор В)				фон + внесення у фазі коłosіння
		фон (контроль 2)	фон + внесення у фазі кушіння восени	фон + внесення по МТГ	фон + внесення у фазі кушіння навесні	
Азотне добриво аміачна селітра (фактор А)						
2012	3,95	4,28	4,39	4,43	4,58	-
2013	4,02	4,53	4,75	4,89	5,03	
2014	4,11	4,69	4,94	5,08	5,24	
середнє	4,03	4,50	4,69	4,80	4,95	
Азотне добриво КАС (фактор А)						
2012	3,95	4,35	4,50	4,56	4,80	4,40
2013	4,02	4,71	5,00	5,11	5,40	4,89
2014	4,11	4,83	5,16	5,24	5,54	5,02
середнє	4,03	4,63	4,89	4,97	5,25	4,77
Азотне добриво карбамід (фактор А)						
2012	3,95	4,21	4,30	4,26	4,31	4,24
2013	4,02	4,60	4,80	4,67	4,90	4,65
2014	4,11	4,72	4,94	4,81	5,04	4,79
середнє	4,03	4,51	4,68	4,58	4,75	4,56
НІР _{0,05} , т/га:						
2012 р.	за фактором А – 0,06, за фактором В – 0,05, взаємодія: АВ – 0,08					
2013 р.	за фактором А – 0,08, за фактором В – 0,07, взаємодія: АВ – 0,10					
2014 р.	за фактором А – 0,10, за фактором В – 0,08, взаємодія: АВ – 0,12					

З представлених даних видно, що проведення азотних підживлень є ефективним агрозаходом і протягом всіх років досліджень забезпечувало приріст урожайності. У середньому, за роки досліджень, максимальну врожайність (5,25 т/га) від застосування азотних добрив забезпечило внесення з осені N_{60} (КАС) $P_{60}K_{60}$ та подальше підживлення КАС у фазі кушіння навесні. На фоні з

аміачною селітрою (4,95 т/га) – основне внесення N_{60} (аміачна селітра) $P_{60}K_{60}$ та підживлення даним добривом у весняне кущіння. На варіантах з використанням карбаміду урожайність пшениці озимої на відповідних варіантах була найнижчою і становила 4,75 т/га.

Висновки та перспективи подальших досліджень

За результатами досліджень встановлено, що застосування азотних добрив при вирощуванні пшениці озимої за стерньовим попередником в умовах північного Степу України є ефективним агрозаходом і сприяє зростанню зернової продуктивності культури. Максимальну урожайність (5,25 т/га) у середньому, за роки досліджень, пшениця озима формувала на варіантах досліді, які передбачали внесення з осені $N_{60}(KAC)P_{60}K_{60}$ та подальше підживлення КАС у фазі кущіння навесні. Застосування аміачної селітри та карбаміду більш ефективним було також при внесенні фонового добрива з подальшим підживленням озимини у період весняного кущіння. У середньому, за роки досліджень, урожайність пшениці озимої на цих ділянках становила 4,95 та 4,75 т/га відповідно.

Перспектива подальших досліджень полягає в оптимізації технологічних прийомів вирощування пшениці озимої за стерньовим попередником, що дозволить суттєво підвищити зернову продуктивність культури та збільшити виробництво зерна в умовах північного Степу України.

Література

1. 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.
2. Доспехов Б. А. Методика опытного дела / Б. А. Доспехов. – М. : Колос, 1985. – 336 с.
3. Дудкина Е. Карбамидно-аммиачная смесь (КАС) / Е. Дудкина // Агроном. – 2013. – № 1. – С. 20–22.
4. Жемела Г. П. Агрохімічні основи підвищення якості зерна / Г. П. Жемела, А. Г. Мусатов. – К. : Урожай, 1989. – 160 с.
5. Методические рекомендации по проведению полевых опытов с зерновыми, зернобобовыми и кормовыми культурами / под ред. В. С. Цыкова, Г. Р. Пикуша. – Дніпропетровськ, 1983. – 46 с.
6. Пасічник Н. А. Застосування КАС для підживлення пшениці озимої на лучно-чорноземному карбонатному ґрунті / Н. А. Пасічник, І. У. Марчук // Вісник ХНАУ: Сер. Агрохімія. – 2013. – № 1. – С. 140–143.