

ВПЛИВ ПІДЖИВЛЕННЯ АЗОТОМ НА УРОЖАЙНІСТЬ І ЯКІСТЬ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ В ПІВНІЧНОМУ СТЕПУ УКРАЇНИ

І. І. Гасанова, М. В. Єрашова, О. О. Педаш

Державна установа Інститут зернових культур НААН, вул. Володимира Вернадського, 14, м. Дніпро, 49027, Україна

За результатами досліджень, проведених в Державній установі Інститут зернових культур упродовж 2016–2018 рр. в умовах північного Степу, виявлено, що для одержання 4,5–5,6 т/га зерна пшениці м'якої озимої поліпшеної якості після ячменю ярого необхідно збільшувати загальну дозу азотних добрив при підживленні до 60–90 кг/га діючої речовини. Встановлено, що для підвищення урожайності ефективнішими були підживлення посівів рано весною по мерзлоталому ґрунту. В роки дослідження серед сортів пшениці озимої більш врожайним був сорт Пилипівка, а менш – Місія одеська. З'ясовано, що найкращі показники якості зерна були за підживлення N_{60} по мерзлоталому ґрунту + N_{30} наприкінці фази весняного куцання рослин локально (кількість білка в зерні залежно від сорту варіювала у межах 11,7–12,5 %, сирової клейковини – 19,0–23,1 %). Визначено позитивний вплив азотних підживлень на скловидність зерна, значення цього показника від даного агрозаходу збільшувалися від 53,4–54,7 до 54,6–68,1 %. Вміст білка і сирової клейковини в зерні був вищий у сортів пшениці озимої Пилипівка та Коханка, а натура зерна і число седиментації борошна – у сорту Пилипівка.

Ключові слова: пшениця м'яка озима, сорт, азотні підживлення, врожайність, якість зерна, білок, клейковина.

Степова зона – центр виробництва продовольчого зерна пшениці озимої в Україні, але характерною кліматичною особливістю даного регіону є нерівномірний розподіл опадів упродовж вегетації рослин, тривалі посушливі періоди, що досить часто супроводжуються підвищеним температурним режимом. Це призводить до повітряної та ґрунтової посухи, а в окремі роки і до істотного зниження зернової продуктивності пшениці озимої [1, 2]. За таких умов у формуванні урожайності та якості зерна пшениці озимої підвищується значення як сорту, так і технологічних прийомів вирощування [1, 3–5]. Розміщення пшениці озимої після непарових попередників, особливо за недостатнього внесення добрив, може зумовити затримку розвитку рослин озимини вже в осінній період вегетації [6]. Одним із найважливіших заходів при вирощуванні пшениці озимої після таких попередників є дотримання науково

обґрунтованої системи мінерального живлення рослин, що поєднує в собі основне внесення комплексних добрив та азотні підживлення посівів [7–9].

Мета дослідження – встановлення впливу азотного підживлення на урожайність і якість зерна сучасних сортів пшениці м'якої озимої в умовах північного Степу.

Матеріали та методи дослідження. Польовий дослід проводили упродовж 2016–2018 рр. на базі Державного підприємства «Дослідне господарство «Дніпро» Державної установи Інститут зернових культур НААН (Дніпропетровська область) в умовах північної підзони Степу. Клімат зони – помірно континентальний з недостатньою та нестійкою забезпеченістю вологою. Середньобагаторічна кількість опадів за вегетаційний період пшениці озимої становить 416 мм, річна – 514 мм, а середньорічна температура повітря – 8,5 °С.

Інформація про авторів:

Гасанова Ірина Іванівна, канд. с.-г. наук, старший науковий співробітник, провідний науковий співробітник лаб. агробіологічних ресурсів озимих зернових культур, e-mail: gasanova@ua.fm, <http://orcid.org/0000-0001-6048-333X>

Єрашова Маргарита Валеріївна, молодший науковий співробітник лаб. агробіологічних ресурсів озимих зернових культур, e-mail: m.erashova@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-6799-9483>

Педаш Олександр Олександрович, канд. с.-г. наук, провідний науковий співробітник лаб. агробіологічних ресурсів озимих зернових культур, e-mail: pedash.a.a@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-5043-0330>

Грунтовий покрив дослідних ділянок – чорнозем звичайний малогумусний середньосуглинковий із вмістом гумусу в орному шарі (за Тюрніним) 3,14 %, загального азоту 0,18–0,20 %, рухомого фосфору (за Чирикочим) 90–120 мг, обмінного калію 70–120 мг на 1 кг абсолютно сухого ґрунту.

Технологія вирощування пшениці озимої є загальноприйнятою для північної частини Степу України, окрім питань, які поставлені на вивчення. Попередником озимини був ячмінь ярий. Норма внесення мінеральних добрив під передпосівну культивування становила $N_{60}P_{60}K_{30}$. Висівали пшеницю м'яку озиму трьох сортів: Коханка (ДУ Інститут зернових культур), Пилипівка та Місія одеська (Селекційно-генетичний Інститут). Всі сорти належать до різновиду *erythrospertum*. За характеристикою сорт Коханка – універсального типу, добре адаптований до мінливих погодних умов степової зони. Сорт Пилипівка – напівінтенсивного типу, степової екології, найбільш придатний для вирощування після непарових попередників, добре реагує на внесення мінеральних добрив на збіднених на поживні речовини полях. Сорт Місія одеська – високоінтенсивного типу і універсального використання на високих та середніх агрофонах. Серед сортів, які вирощували на дослідних ділянках, сорт Пилипівка формує найщільніший стеблостій. За результатами сортовипробування сорт Коханка занесено до групи цінних за якістю зерна пшениць, сорти Місія одеська та Пилипівка – до сильних. На сьогоднішній день, наприклад, сорти пшениці озимої Місія одеська та Пилипівка належать до числа найбільш поширених в Україні.

Сіяли пшеницю озиму лабораторною сівалкою СН-16 20 вересня. До сівби насіння протруювали фунгіцидом вітавакс 200 ФФ в нормі 2,5 л/т насіння. У разі перевищення порогу економічної шкідливості хвороб, шкідників та бур'янів посіви восени та весною обробляли рекомендованими нормами пестицидів. Спосіб сівби – суцільний рядковий, глибина загортання насіння 5–6 см. Дослід закладали методом послідовних ділянок, систематичним способом.

Підживлювали посіви пшениці озимої аміачною селітрою. Вносили азотне добриво по мерзлоталому ґрунту врозкид поверхне-

вим способом та наприкінці фази кушення рослин локально – сівалкою. Варіанти підживлень були такими: Контроль – без внесення добрив; N_{30} – рано весною по мерзлоталому ґрунту (МТГ); N_{60} – рано весною по МТГ; N_{30} – наприкінці фази кушення рослин локально; N_{30} – рано весною по МТГ + N_{30} у кінці фази кушення локально; N_{60} – наприкінці кушення рослин локально; N_{60} – по МТГ + N_{30} у кінці фази кушення локально.

Результати дослідження. На ріст, розвиток рослин пшениці озимої, формування елементів структури врожаю, якості зерна значний вплив мають гідрометеорологічні умови упродовж вегетації культури. Найбільш критичними погодні умови в осінній період вегетації пшениці озимої в роки досліджень були в 2015 р. Через ґрунтову посуху у вересні та жовтні після непарових попередників сходи озимини в Дніпропетровській області з'явилися подекуди лише у грудні, а в наших дослідках після ячменю ярого на цей час мала місце тільки поява проростків у ґрунті. Повноцінні сходи з'явилися лише у лютому після потепління. В 2016 р. відмічалось раннє відновлення вегетації (1 березня), а навесні кількість опадів значно перевищила середні багаторічні показники, це сприяло створенню оптимальних умов для росту і розвитку рослин пшениці озимої навіть після найгірших попередників. Вже у фазі виходу в трубку, а особливо колосіння, суттєво зменшилася різниця за біометричними показниками між рослинами по парових і непарових попередниках, після ячменю ярого у рослин була досить розвинута листкова поверхня та надземна вегетативна маса. Відмінністю цього року порівняно з 2016/17 та 2017/18 вегетаційними роками було ще й те, що у всіх сортів пшениці озимої сформувалося більше зерен у колосі, але маса 1000 зерен урожаю 2016 р. була значно меншою.

Азотні підживлення посівів у різні фази розвитку рослин пшениці озимої сприяли збільшенню величини урожаю зерна. Так, після стерньового попередника у середньому за 2016–2018 рр. приріст урожайності зерна порівняно з контрольним варіантом (без підживлення) у сорту Коханка становив, залежно від варіанту підживлення, 0,48–1,20 т/га, Місія одеська – 0,36–1,15, а Пилипівка – 0,51–1,16 т/га. Найвищий приріст урожаю за-

безпечило разове внесення азотного добрива в дозі 60 кг/га діючої речовини по мерзлоталому ґрунту та у два прийоми – N₆₀ по МТГ + N₃₀ у кінці фази кушення рослин локально. За такого удобрення в роки досліджень густота продуктивного стеблостою, головного елемента структури зернової продуктивності,

була найбільшою. Урожайність сорту пшениці озимої Коханка за цих варіантів підживлення у середньому за три роки становила відповідно 5,31 та 5,46 т/га, сорту Місія одеська – 4,78 та 5,03 т/га, а сорту Пилипівка – 5,47 та 5,62 т/га (табл.).

Варто зауважити, що сорт пшениці ози-

Вплив азотного підживлення на урожайність та якість зерна різних сортів пшениці м'якої озимої після ячменю ярого (у середньому за 2016–2018 рр.)

Азотне підживлення (фактор В)	Урожайність, т/га	Натура зерна, г/л	Скловидність, %	Вміст у зерні, %		ВДК, од. приладу	Число седи- мен- тації, мл
				білка	клей- ко- вини		
Сорт – фактор А							
Коханка							
Без підживлення (контроль)	4,26	783	53,4	11,4	19,3	63	31
N ₃₀ рано весною по МТГ	4,91	789	61,4	11,4	19,3	67	35
N ₆₀ рано весною по МТГ	5,31	791	66,0	11,8	21,0	62	36
N ₃₀ у кінці кушення локально	4,74	789	57,8	11,6	20,0	59	35
N ₃₀ рано весною по МТГ + N ₃₀ у кінці кушення локально	5,16	787	65,4	12,0	22,5	68	38
N ₆₀ у кінці кушення локально	5,08	788	68,1	11,9	22,7	72	39
N ₆₀ рано весною по МТГ + N ₃₀ у кінці кушення локально	5,46	789	66,2	12,3	22,9	70	40
Місія одеська							
Без підживлення (контроль)	3,88	787	53,5	11,2	16,3	49	35
N ₃₀ рано весною по МТГ	4,45	785	54,6	11,2	16,9	46	36
N ₆₀ рано весною по МТГ	4,78	784	57,5	11,5	18,0	46	40
N ₃₀ у кінці кушення локально	4,24	785	55,5	11,5	17,2	45	37
N ₃₀ рано весною по МТГ + N ₃₀ у кінці кушення локально	4,60	784	59,4	11,7	19,2	49	43
N ₆₀ у кінці кушення локально	4,54	783	61,7	11,6	18,9	50	39
N ₆₀ рано весною по МТГ + N ₃₀ у кінці кушення локально	5,03	788	62,2	11,7	19,0	45	43
Пилипівка							
Без підживлення (контроль)	4,46	793	54,7	11,6	18,3	53	41
N ₃₀ рано весною по МТГ	5,08	791	55,0	11,7	19,4	47	42
N ₆₀ рано весною по МТГ	5,47	794	60,8	11,9	21,5	60	46
N ₃₀ у кінці кушення локально	4,97	794	63,2	11,6	20,4	55	43
N ₃₀ рано весною по МТГ + N ₃₀ у кінці кушення локально	5,32	793	61,9	12,1	21,7	51	44
N ₆₀ у кінці кушення локально	5,25	798	59,8	12,0	22,0	55	46
N ₆₀ рано весною по МТГ + N ₃₀ у кінці кушення локально	5,62	794	62,4	12,5	23,1	58	48
NIP ₀₅ для урожайності, т/га для факторів: А – 0,14–0,17 В – 0,16–0,20 АВ – 0,22–0,34							

мої Пилипівка внаслідок кращого взаємозв'язку різних елементів структури відзначався вищою урожайністю зерна, порівняно з сортами Коханка та Місія одеська. Значною мірою це зумовлено ще й тим, що у всі роки досліджень у сорту Пилипівка, порівняно з

іншими сортами, формувалось зерно з більшою масою.

Відомо, що оптимізація азотного живлення рослин пшениці озимої – один із найбільш дієвих заходів підвищення не тільки урожайності, але й якості зерна, насамперед

збільшення вмісту білкових сполук. Внесення рано весною азотного добрива в дозі 30 кг/га діючої речовини, призводило до суттєвого збільшення врожайності, але кількість білка та сирі клейковини в зерні сортів змінювалась незначно. Застосування такої ж дози азоту наприкінці фази кушення було більш ефективним.

Вищий вміст білка та клейковини в зерні сортів пшениці озимої формувався переважно при підживленні посівів азотом – 60–90 кг/га діючої речовини. Найбільша їх кількість відмічалася у варіанті удобрення N_{60} по МТГ + N_{30} у кінці фази кушення локально. Залежно від сорту вміст білка в зерні за такого удобрення становив 11,7–12,5 %, а сирі клейковини – 19,0–23,1 %, причому вищі показники були у сортів Пилипівка та Коханка, а нижчі – у сорту Місія одеська. Найкращими натура зерна та число седиментації борошна (характеризує хлібопекарські властивості пшениці) були у сорту пшениці озимої Пилипівка, скловидність зерна поліпшувалася за рахунок внесення азотних добрив і варіювала у варіантах з підживленнями

залежно від сорту у межах 54,6–68,1 % проти 53,4–54,7 % в контролі.

Висновки

При підживленні посівів пшениці озимої після ячменю ярого азотом на фоні $N_{60}P_{60}K_{30}$ урожайність зерна в умовах північного Степу становила 4,24–5,62 т/га. Залежно від варіанту підживлення приріст урожаю сортів пшениці озимої коливався від 0,36 до 1,20 т/га. Найкращі результати були отримані за разового внесення азотного добрива по мерзлоталому ґрунту в дозі 60 кг/га діючої речовини та у два прийоми – N_{60} по МТГ + N_{30} у кінці фази кушення локально. Серед сортів пшениці озимої більшу врожайність забезпечив сорт Пилипівка, меншу – Місія одеська.

Внесення N_{60} по МТГ + N_{30} у кінці фази кушення локально зумовило формування високого вмісту білка та клейковини в зерні пшениці озимої – залежно від сорту у межах 11,7–12,5 та 19,0–23,1 % відповідно. Сорт пшениці озимої Пилипівка переважав інші сорти за такими показниками, як натура зерна та число седиментації.

Використана література

1. Пшениця озима в зоні Степу, кліматичні зміни та технології вирощування: моногр. / А. В. Черенков та ін. Дніпропетровськ: Нова ідеологія, 2015. 548 с.
2. Адаменко Т. Особливості погодних умов весняно-літньої вегетації сільськогосподарських культур в Україні. *Агроном*. 2009. № 3. С. 12–13.
3. Черенков А. В., Нестерець В. Г., Солодушко М. М., Кротінов І. В., Кобос І. О. Вплив агро-екологічних і технологічних чинників на формування врожайності пшениці озимої у Південно-східному Степу. *Вісн. аграр. науки*. 2018. № 5. 18–26.
4. Смірнова І. В. Урожайність та якість сортів пшениці озимої залежно від умов мінерального живлення. *Наукові праці. Екологія*. Миколаїв, 2015. Т. 256. Вип. 244. С. 81–84.
5. Ноздріна Н. Л. Формування елементів структури врожайності та якості зерна нових сортів пшениці озимої в Північному Степу. *Вісн. Полтавської держ. аграр. акад.* 2014. Вип. 2. С. 165–168.
6. Гасанова І. І., Веклич А. С., Прядко Ю. М. Вплив передпосівного внесення мінеральних добрив на ріст і розвиток рослин пшениці озимої. *Зернові культури*. 2017. Т. 1, № 1. С. 55–59.
7. Серета І. І. Особливості технології вирощування пшениці озимої по непарових попередниках в умовах північного Степу України. *Бюл. Ін-ту сіл. госп-ва степ. зони НААН України*. 2011. № 1.

С. 101–106.

8. Солодушко Н. Н., Солодушко В. Ф. Эффективность минеральных удобрений при выращивании пшеницы озимой после разных предшественников в степной зоне Украины. *Вестник Прикаспия*. 2016. № 2 (13). С. 16–20.
9. Гасанова І. І., Педаш О. О., Конопльова Є. Л., Ноздріна Н. Л., Козельський О. М. Якість зерна пшениці озимої в північному Степу. *Бюл. Ін-ту сіл. госп-ва степ. зони НААН України*. 2013. № 5. С. 51–57.

References

1. Cherenkov, A. V., Nesteretc, V. G., Solodushko, M. M. et. al. (2015). *Pshenytsia ozyma v zoni Stepu, klimatychni zminy ta tekhnolohii vyroshchuvannia* [A wheat is winter-annual in the zone of Steppe, climatic changes and technologies of growing]. Dnipropetrovsk: Nova ideolohiia. [in Ukrainian]
2. Adamenko, T (2009). Features of weather conditions of spring and summer vegetation of crops in Ukraine. *Agronom* [Agronomist], 3, 12–13. [in Ukrainian]
3. Cherenkov, A. V., Nesteretc, V. G., Solodushko, M. M., Krotinov, I. V., Kobos, I. O. (2018). Influence of agroecological and technological factors upon formation of productivity of winter wheat in South-East Steppe. *Visnyk ahrarnoi nauky* [Bulletin of Agrarian Science], 5, 18–26. [in Ukrainian]
4. Smirnova, I. V. (2015). Productivity and quality of winter wheat cultivars in relation to mineral nutrition. *Naukovi pratsi. Ekolohiia* [Scientific works. Ecology],

- Mykolaiv. 256 (244), 81–84. [in Ukrainian]
5. Nozdrina, N. L. (2014). Formation of structure units of yielding capacity and quality of grain of new winter wheat varieties in northern Steppe. *Visnyk Poltavskoi derzh. Ahrar. Akad.* [News of Poltava State Agrarian Academy], 2, 165–168. [in Ukrainian]
 6. Gasanova, I. I., Veklych, A. S., Pryadko Yu. M. (2017). Influence of presowing application of mineral fertilizers on growth and development of winter wheat plants. *Zernovi kultury* [Grain crops], 1 (1), 55–59. [in Ukrainian]
 7. Sereda, I. I. (2011). Agricultural Features of winter wheat growing technology after non-fallow predecessors in the conditions of the Northern Steppe of Ukraine. *Biuleten Institutu silskoho hospodarstva stepovoi zony NAAN Ukrainy* [Bulletin of the Institute of Agriculture of Steppe Zone of NAAS of Ukraine], 1, 101–106.
 8. Solodushko, M. M., Solodushko, V. F. (2016). Efficiency of fertilizers for wheat winter after different precursors in the steppe zone of Ukraine. *Vestnyk Prykaspia* [Vestnik of the Precaspian], 2 (13), 16–20.
 9. Gasanova, I. I., Pedash, O. O., Konoplyova, E. L., Nozdrina, N. L., Kozelskyi, O. M. (2013). Grain quality of winter wheat in northern Steppe. *Biuleten Institutu silskoho hospodarstva stepovoi zony NAAN Ukrainy* [Bulletin of the Institute of Agriculture of Steppe Zone of NAAS of Ukraine], 5, 51–57.

УДК 633.11 «324»:631.811.1/559:57.014

Гасанова И. И., Ерашова М. В., Педаш А. А. Влияние подкормок азотом на урожайность и качество зерна пшеницы мягкой озимой в северной Степи Украины. Зерновые культуры. 2019. Т. 3. № 1. С. 77–82.

Государственное учреждение Институт зерновых культур НААН, ул. Владимира Вернадского, 14, г. Днепр, 49027, Украина

По результатам исследований, проведенных в ГУ Институт зерновых культур на протяжении 2016–2018 гг. в условиях северной Степи, выявлено, что для получения 4,5–5,6 т/га зерна пшеницы мягкой озимой улучшенного качества после ячменя ярового необходимо увеличивать дозу азотных удобрений при подкормках общим количеством до 60–90 кг/га по действующему веществу. Установлено, что для повышения урожайности более эффективными были подкормки посевов рано весной по мерзлоталой почве. Среди сортов пшеницы озимой большую урожайность в годы исследований отмечали у сорта Пылыпивка, наиболее низкую – у сорта Миссия одесская. Выяснено, что наилучшие показатели качества зерна были получены при подкормке N_{60} по мерзлоталой почве + N_{30} в конце весеннего куцения растений локально (количество белка в зерне в зависимости от сорта варьировало в пределах 11,7–12,5 %, клейковины – 19,0–23,1 %). Определено положительное влияние азотных подкормок на стекловидность зерна, значения этого показателя от данного агроприема увеличивались от 53,4–54,7 до 54,6–68,1 %. Содержание белка и клейковины было выше у сортов пшеницы озимой Пылыпивка и Коханка, а натура зерна и число седиментации муки – у сорта Пылыпивка.

Ключевые слова: пшеница мягкая озимая, сорт, азотные подкормки, урожайность, качество зерна, белок, клейковина.

UDC 633.11«324»:631.811.1/559:57.014

Gasanova I. I., Yerashova M. V., Pedash O. O. Influence of nitrogen top dressing on the yielding capacity and grain quality of soft winter wheat in the Northern Steppe of Ukraine. Grain Crops, 2019, 3 (1). 77–82. SE Institute of Grain Crops of National Academy of Agrarian Sciences, 14 Volodymyr Vernadskyi Str., Dnipro, 49027, Ukraine

Based on the results of triennium experimental studies, the features of the effect of nitrogen top dressing on the yielding capacity and grain quality of modern varieties of soft winter wheat in the Northern Steppe were discovered. The field trial was placed after the spring barley. The amount of mineral fertilizers under pre-sowing cultivation was $N_{60}P_{60}K_{30}$. Three varieties of winter wheat were sown: Kohanka (SI The Institute of Grain Crops), Pylypivka and Misia Odes'ka (Selection and Genetic Institute). All the varieties belong to the erythrospERMUM sub variety. The variants of nitrogen top dressing were as follows: without application (control); N_{30} applied early in the spring on frozen-thawed soil (FTS); N_{60} applied early in spring on FTS; N_{30} applied locally at the end of the tillering phase; N_{30} applied early in the spring on FTS + N_{30} locally at the end of the tillering phase; N_{60} applied locally at the end of the tillering phase; N_{60} applied early in the spring on FTS + N_{30} locally at the end of the tillering phase.

The nitrogen top dressing of winter wheat crops after the stubble predecessor on the background of the $N_{60}P_{60}K_{30}$ provided grain yield 4,24–5,62 t/ha, on average for 2016–2018. Depending on the variant of nitrogen application, the increasing of grain yield of winter wheat varieties as compared to the control (without fertilization) ranged from 0,36 to 1,20 t/ha. The best results were obtained at the single application of nitrogen fertilizer on frozen-thawed soil with a dose of 60 kg/ha (AI) and in two stages – N_{60} applied early

in the spring on frozen-thawed soil + N₃₀ locally at the end of the tillering phase. Among the winter wheat varieties the greater crop yield was noted in the variety Pylypivka, the less – in the variety Misia Odes'ka.

It was found that the application of N₃₀ early in the spring on FTS + N₃₀ locally at the end of the tillering phase contributed to the formation of the highest protein and gluten contents in winter wheat grain (the amount of protein in the grain, depending on the variety, varied from 11,7 to 12,5 %, and gluten – 19,0–23,1 %). The winter wheat variety Pylypivka exceeded other varieties by such indicators as the grain-unit and the sedimentation value.

Key words: *soft winter wheat, variety, nitrogen fertilization, yielding capacity, grain quality, protein, gluten.*