

9. Журавлёва Л.М. Действие различных акарицидов на паутинового и хищного клещей // Химия в сельском хозяйстве. – М.: 1972. – № 4. – С. 35-37.
10. Методики випробування і застосування пестицидів. За ред. проф. С.О. Трибеля. – К.: Світ, 2001. – 447 с.
11. Обліки шкідників і хвороб сільськогосподарських культур // За ред. В.П. Омелюти. – К.: Урожай, 1986. – 245 с.
12. Самарсов В.Ф. Интегрированная система защиты зерновых культур от вредителей. – Минск, 1988. – 189 с.

УДК 633.11:631.8(477.72)

## УРОЖАЙНІСТЬ ТА ЗИМОСТІЙКІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА РІЗНОГО РІВНЯ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ

П.С. КІЗУБ

Інститут зрошуваного землеробства НААН України

**Постановка проблеми.** Зернове господарство степової зони є стратегічною і найбільш ефективною галуззю народного господарства. Природно-кліматичні умови регіону сприяють вирощуванню всіх зернових культур, особливо озимих, і дають змогу отримувати високоякісне продовольче зерно в обсягах, достатніх для забезпечення внутрішніх потреб і формування експортного потенціалу. Регіон є експортною зоною у виробництві зерна, в якій розташовано 6 морських елеваторів.

Серед зернових культур в південному Степу за умов природного зволоження, найвищу врожайність забезпечує озима пшениця. Для подальшого підвищення її врожайності потрібне постійне удосконалення технології. Особливо необхідний пошук шляхів підвищення стійкості озимої пшениці до стресових ситуацій, в тому числі підвищення її морозостійкості.

**Стан вивченості проблеми.** В останні роки в степовій зоні зими дещо потеплішали. Однак, при цьому збільшились коливання температур, коли відлиги чергуються зі зниженням температур. До того ж, часто зниження температур відбувається за відсутності снігового покриву, як це було, наприклад, у лютому 2012 року.

Вивченням особливостей формування зимостійкості рослин пшениці озимої в степовій зоні займалось багато дослідників [1,2,3]. Вони обґрунтували, що пошкодження і загибель рослин викликається декількома факторами за несприятливих умов перезимівлі, серед яких на першому місці – це зниження температури нижче критичних значень.

Зимостійкість та морозостійкість рослин значною мірою обумовлені накопиченням цукру у вузлах куштиння [4]. Внесення фосфорних добрив сприяє збільшенню накопичення цукру, а азотні добрива не завжди його підвищують. Так, при збільшеній нормі азотних добрив рослини озимої пшениці до входу в зиму можуть переростати та накопичувати недостатню кількість цукру у вузлі куштиння для перезимівлі [5]. Тому пошук шляхів вирішення даної проблеми й зумовив вибір теми дослідження.

**Завдання та методи досліджень.** Експериментальна частина роботи виконана упродовж 2009-2011 років на полях ПП АПФ «Алекс». Ґрунтовий покрив господарства представлений темно-каштановим середньосуглинковим ґрунтом. Вміст рухомих форм азоту 6,05 мг/100 г, фосфору 4,12 і калію 29,18 мг/100г, валові складають: азоту 0,17%, фосфору 0,12% і калію 3,58%. Ґрунтоутворюючою породою господарства є лесовидний суглинок.

У схему досліду був включений наступний фактор – фон живлення. Мінеральні добрива – аміачну селітру, амофос та калій магнезія вносили врозкид

під основний обробіток ґрунту згідно схеми досліду. Рано навесні у 4 варіанти досліду проводили підживлення аміачною селітрою нормою  $N_{30}$ . З метою підвищення показників якості зерна озимої пшениці, у 5 варіанти досліду проводили підживлення сечовиною у фазу колосіння нормою  $N_{30}$ . Досліди проводили за наступною схемою:

1. Без добрив (контроль)
2.  $N_{30}P_{30}K_{30}$
3.  $N_{60}P_{30}K_{30}$
4.  $N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30}$  рано весною
5.  $N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30}$  у фазу колосіння
6. Розрахункова доза добрив на урожайність 40 ц/га.

При закладанні і проведенні дослідів користувалися методиками [6, 7]. Повторність 4-х кратна. У ґрунті перед закладкою досліду визначали вміст рухомих елементів живлення: нітратів у шарах 0-30, 30-50, 50-70 та 70-100 см (за Грандваль-Ляжем), рухомого фосфору (за Мачигінім), обмінного калію (на полуміневному фотометрі) в шарах 0-30, 30-50 см для обчислення розрахункової дози добрива.

Розрахункову дозу добрив визначали за методикою ІЗЗ НААН [8]. Залежно від фактичного вмісту елементів живлення в ґрунті вона становила під озиму пшеницю урожаю 2010 р. –  $N_{64}P_{30}K_0$ , 2011 р. –  $N_{80}P_{30}K_0$ , що у середньому за 2010-2011 рр. склало  $N_{72}P_{30}K_0$ . Таким чином,  $N_{72}P_{30}$  вносили під основний обробіток ґрунту та проводили ранньовесняне підживлення нормою  $N_{30}$ . Дослідження проводили з озимою пшеницею сорту Херсонська безоста.

**Результати досліджень.** Висока зимостійкість сорту тієї чи іншої культури залежить від його пластичності. Ця властивість рослинного організму виражається в швидкому пристосуванні рослини до різних умов середовища. Завдяки цьому забезпечується нормальний ріст, висока продуктивність, навіть при несприятливих умовах посухи, морозів, ґрунтового засолення та інших факторів.

Одним із фізіолого-біохімічних показників зимостійкості є стан пластидного апарату і пігментної системи упродовж зимівлі. Характерним показником зимостійкості є також підвищення вмісту непластидних пігментів – антоціанів, особливо в осінній період і раною весною. Внесення добрив збільшує їх вміст, що сприяє підвищенню зимостійкості.

Ураженість рослин хворобами, навпаки, збільшується при внесенні мінеральних добрив, що пояснюється зниженням імунітету рослин.

Аналізуючи отримані дані можна зробити висновок, що найбільший бал зимостійкості спостерігається у варіантах зі збалансованим живленням з осені (таблиця 1).

**Таблиця 1 – Зимостійкість та морозостійкість озимої пшениці залежно від фону живлення**

Фон живлення	Зимостійкість, бал	Морозостійкість, °C		
		-16 °C	-18 °C	-20 °C
		Кількість рослин, які вижили, %		
Без добрив (контроль)	4,0	100	92,3	60,0
N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	4,5	100	94,5	69,3
N <sub>60</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	4,25	98,5	91,5	62,3
N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> + N <sub>30</sub> рано весною	4,5	100	94,0	69,5
N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> + N <sub>30</sub> у фазу колосіння	4,5	100	94,8	68,4
Розрахункова доза добрив	4,5	100,0	93,1	67,7

Норми добрив в роки досліджень мали деякий вплив на показник морозостійкості. Необхідно відзначити, що рослини сорту Херсонська безоста за умов збалансованих доз добрив (N<sub>30</sub>K<sub>30</sub>P<sub>30</sub>) краще (до 10%) протидіють критичним температурам. Збільшення з осені норми азотних добрив до N<sub>60</sub> знижує морозостійкість рослин.

Урожайність є інтегрованим показником ефективності тієї чи іншої технології вирощування, окремого агротехнічного заходу. Часто цей показник використовують як єдиний і безперечний для підтвердження того чи іншого висновку з проблем технології вирощування сільськогосподарських культур [9].

Результати обліку врожаю 2010 року показали, що внесення азотно – фосфорно – калійних добрив дозволило одержати 41,0 – 56,3 ц/га зерна озимої пшениці. У 2011 році, внаслідок більш сприятливих умов вегетації, отримали дещо вищий врожай при внесенні мінеральних добрив – 42,1 – 57,5 ц/га.

Усі досліджувані дози добрив збільшували рівень урожаю зерна. Так, наприклад, при внесенні N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> урожайність зерна збільшилась, порівняно з неудобреним контролем, у середньому за два роки, на 23,7 % (табл. 2).

**Таблиця 2 – Урожайність зерна озимої пшениці сорту Херсонська безоста залежно від фону живлення, ц/га**

Фон мінерального живлення	Урожайність у роки досліджень, ц/га		У середньому за 2010-2011 рр.		
	2010	2011	урожайність, ц/га	приріст до контролю, ц/га	%
Без добрив (контроль)	32,9	34,3	33,6	-	-
N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	41,0	42,1	41,6	8,0	23,7
N <sub>60</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	45,6	45,4	45,5	11,9	35,4
N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> + N <sub>30</sub> рано весною	49,3	55,1	52,2	18,6	55,4
N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> + N <sub>30</sub> у фазу колосіння	43,0	43,6	43,3	9,7	28,9
Розрахункова доза добрив	56,3	57,5	56,9	23,3	69,3
НІР <sub>05</sub> , ц/га	1,6	1,5			

Виходячи з наших даних, ми можемо зазначити, що важливий вплив на рівень урожайності, окрім кількості добрив, мають строки їх внесення. Збільшення дози добрив з N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> до N<sub>60</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> до посіву збільшило урожайність на 12,3%, а при внесенні рано весною N<sub>30</sub> при тій же кількості добрив – на 32,3%. Також ми можемо зазначити, що внесення N<sub>30</sub> у фазу колосіння не є ефективним, та збільшує урожайність лише на 5%.

Максимальний рівень урожаю забезпечив варіант із застосуванням розрахункової дози добрив. У цьому варіанті, в середньому за два роки досліджень, одержали приріст урожаю 23,3 ц/га або 69,3 %.

Збільшення врожаю відбулося за рахунок дробного внесення мінеральних добрив, а саме – під основний обробіток ґрунту N<sub>43</sub>P<sub>30</sub> і підживлення рано навесні N<sub>30</sub>.

Слід зазначити, що за розрахункової дози добрив отримали не лише найвищий рівень урожайності, а й окупність одиниці внесеного добрива була найвищою також у цьому варіанті досліджу – 5,6 кг зерна на кг діючої речовини добрива.

Щоб отримати стабільно високу якість зерна при високій врожайності, необхідно створити такі умови життєдіяльності рослин, які б дозволили забезпечити на оптимальному рівні всі процеси перетворення енергії та обміну речовин в рослинному ор-

ганізмі упродовж усієї вегетації. Дослідження, які проводили на дослідному полі відділу фізіології рослин Ставропольського НПСГВ показали, що підвищені дози добрив і захист рослин дозволили не тільки збільшити врожайність, а й поліпшити якість зерна озимої пшениці. Некореневі підживлення азотом сприяли зростанню вмісту клейковини. При внесенні N<sub>60</sub> ранньою весною приріст кількості сирої клейковини склав 2,3%, при дробному підживленні – 2,9% [10].

Як видно з наведених даних, добрива суттєво впливали на масу 1000 зерен та скловидність (табл. 3). Оптимальним варіантом удобрення, якщо характеризувати ці показники, виявився варіант з внесенням розрахункової дози добрив. Маса 1000 зерен у вказаному варіанті, порівняно з неудобреним контролем, збільшилась на 9 %, а скловидність – на 39 %.

Клейковина (в хлібопеченні) впливає на одержання пористого, пишного, легкого, добре пропеченого тіста, тобто хліба. Найкращі показники кількості та якості клейковини формувались за внесення розрахункової дози добрив.

За даними М.М. Стрельнікової (1968), домінуючим фактором збільшення білка є дози азоту, а не його співвідношення з фосфором, а за дослідженнями інших учених, максимальний урожай з підвищеним вмістом білка формується за оптимальним співвідношенням між елементами живлення стосовно конкретного сорту, і, в першу чергу, між азотом і фосфором.

Таблиця 3 – Показники якості зерна пшениці залежно від фону живлення (середнє за 2010-2011 рр.)

Фон мінерального живлення	Натура, г/л	Маса тис. зерен, г	Скловидність, %	Клейковина, %
Без добрив (контроль)	722	33,4	51	14,4
N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	709	35,0	63	23,0
N <sub>60</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	718	35,2	84	25,7
N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> + N <sub>30</sub> рано весною	754	36,2	80	29,3
N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> + N <sub>30</sub> у фазу колосіння	750	36,0	68	29,6
Розрахункова доза добрив	764	36,7	90	32,0

Встановлено, що збільшення лише фосфорного живлення або не впливає на вміст білка в зерні, або його знижує, хоча вихід білка з одиниці площі при цьому підвищується. Зниження вмісту білка в зерні під впливом фосфору може бути зумовлене двома причинами: фосфорні добрива збільшують урожай зерна і масу рослин у цілому, в результаті чого виникає дефіцит азоту; перевага фосфору над азотом гальмує в рослині синтез високомолекулярних сполук, унаслідок чого знижується маса вегетативних

і репродуктивних органів, що призводить до зменшення вмісту білка, сирової клейковини.

Калійні добрива істотно не впливають на вміст білка, проте вносити їх необхідно для підвищення продуктивності. Але питання про дози внесення добрив під пшеницю озиму вимагає додаткових досліджень з урахуванням сортових особливостей і ґрунтово-кліматичних умов [11].

Зміни накопичення білка в зерні озимої пшениці залежно від фону живлення наведено в таблиці 4.

Таблиця 4 – Вміст білка в зерні озимої пшениці сорту Херсонська безоста та його збір під впливом фону живлення (середнє за 2010-2011 рр.)

Фон мінерального живлення	Вміст білка, %	Умовний збір білка, ц/га
Без добрив (контроль)	10,6	3,56
N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	11,6	4,83
N <sub>60</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	12,6	5,73
N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> + N <sub>30</sub> рано весною	14,3	7,47
N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> + N <sub>30</sub> у фазу колосіння	12,7	5,50
Розрахункова доза добрив	15,0	8,54

Так, наші дослідження показали, що внесення добрив призвело до накопичення вмісту білка на рівні 11,6 – 15,0%, порівняно з контролем, а це більше від 9 до 30% відповідно. Внесення розрахункової дози добрив призвело до підвищення вмісту білка майже на 30 відсотків, порівняно з варіантом без добрив, а умовний збір білка збільшився у 2,4 рази.

**Висновки.** Найвищу морозостійкість озимої пшениці забезпечує внесення N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> з осені під основний обробіток ґрунту. Підвищення дози азотних добрив з осені до N<sub>60</sub> знижує морозостійкість рослин. Найвищу врожайність за умов сприятливої перезимівлі забезпечило внесення розрахункової дози добрив (N<sub>72</sub>P<sub>30</sub>+N<sub>30</sub>) – 56,9 ц/га. Скловидність зерна та вміст клейковини також були кращими в цьому варіанті.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Задонцев А. И., Повышение зимостойкости и продуктивности озимой пшеницы: Сб. избр. научн. трудов. – Днепропетровск, 1974. – 384 с.
2. Артюх А. Д. Повышение устойчивости озимой пшеницы к неблагоприятным условиям возделывания в Степи УССР: Автореф. доктор. дис./ Харьков, 1989. – 40 с.

3. Васильев И.М. Зимовка растений. – М.: Изд-во АН СССР, 1953. – 216 с.
4. Федорова Н.А. Зимостійкість і врожайність озимої пшениці. – К.: Урожай, 1972. – 252 с.
5. Личикаки В.Н. Перезимовка озимих культур. – М.: Колос, 1974. – 207 с.
6. Методические рекомендации по проведению полевых опытов в условиях орошения УССР. – Херсон, 1985. – Ч. I. – 114 с.
7. ГОСТ 10842-89 Зерно зерновых и бобовых культур и семена масличных культур. Метод определения массы 1000 зерен или 1000 семян. – (Міждержавний стандарт) – [Чинний від 1991-07-01]. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 1991. – 3 с.
8. Гамаюнова В.В. Определение доз удобрений под сельскохозяйственные культуры в условиях орошения / В.В. Гамаюнова, И.Д. Филиппов // Вісник аграрної науки: К., 1997. – № 5. – С. 15 – 19.
9. Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур / В.В. Лихочвор. – Львів: Українські технології, 2002. – С. 159-207.
10. Бадильєва Е. А. Агрохімічні прийоми, які підвищують якість зерна озимої пшениці / Е. А. Бадильєва, І. В. Нешин // Агрохімічний вісник. – 2008. – №3. – С. 28-30.
11. Оверченко Б.П. Вплив мінеральних добрив на врожайність та якість зерна пшениці озимої / Б.П. Оверченко // Вісн. аграр. науки. – 2003. – №6. – С. 29 - 30.