

УДК 633.11:631.6:631.8 (477.72)

ОЦІНКА ЯКОСТІ ЗЕРНА СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ПРИ ЗРОШЕННІ НА ПІВДНІ УКРАЇНИ ПІД ВПЛИВОМ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ

В.В. БАЗАЛІЙ – доктор с.-г. наук, професор,
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»,
В.В. ГАМАЮНОВА – доктор с.-г. наук, професор,
Миколаївський національний аграрний університет,
С.В. ПАНКЄЄВ
Г.В. КАРАЩУК – кандидат с.-г. наук, доцент,
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

Постановка проблеми. Степова зона України завжди славилася високоякісним зерном пшениці, що обумовлено сприятливими ґрунтово-кліматичними умовами для формування високої якості зерна. Нажаль, в останні роки якість зерна пшениці не завжди відповідає вимогам харчової промисловості, а тим більше вимогам світового ринку. Зерна пшениці озимої, що за якістю відповідає третьому класу, вирощують біля 20%. Переважно пшениця має низький вміст білка і клейковини. Продовольчого зерна, що придатне для продажу на світовому ринку, вирощують усього біля 13-15%.

Значно підвищити прибутки господарств можливо за рахунок вирощування високоякісного зерна. За існуючої різниці у цінах на зерно низької і високої якості виробникам вигідно вкладати додаткові кошти у вирощування зерна вищого класу [14].

Стан вивчення проблеми. Головним зовнішнім фактором, від якого залежить вміст білка в зерні, є забезпеченість рослин вологою і азотом [1-3]. Дія інших зовнішніх факторів (попередники, обробіток ґрунту, строки сівби і норми висіву тощо) у кінцевому результаті зводиться до змін умов живлення. Як правило, зворотна залежність між урожайністю і кількістю білка спостерігається за умов, які зумовлюють гальмування ростових процесів. Наприклад, відомо, що в умовах посухи, коли урожайність знижується, вміст білка у зерні підвищується. У вологі роки, навпаки, спостерігається зворотна закономірність.

Даними чисельних досліджень [4-7] у сортів пшениці існує від'ємна кореляція між вмістом білка в зерні та урожайністю. За даними А.П. Орлюка, що отримані в умовах зрошення, в окремих гібридних комбінаціях коефіцієнти фенотипової кореляції між урожайністю і вмістом білка можуть бути різними і коливатися від +0,09 до -0,54, але середня кореляційна залежність має невисоке від'ємне значення ($r = -0,38$) [8].

Основною загальною причиною зниження концентрації білка в зерні при підвищенні урожайності, є недостатня забезпеченість рослин азотом у період формування зерна, яка, у свою чергу, зумовлена як специфікою фізіологічних функцій органів рослин, так і наявністю доступних азотистих речовин у ґрунті [7].

У більшості випадків характерною особливістю високоврожайних сортів пшениці озимої є підвищений вихід зерна у загальному врожаї біомаси, внаслідок чого за рівного поглинання азоту із ґрунту у більш продуктивних сортів на одиницю урожаю зерна припадає менше азотистих речовин. У цьому багато дослідників вбачають головну причину зниження білковості зерна у короткостеблових сортів [6, 9]. Натомість, у літературних джерелах не відображені достатньою мірою взаємозв'язки між збиральним індексом і білковістю зерна.

Причини зниження вмісту білка в зерні з покращенням умов водозабезпечення виявлені спеціальними дослідженнями [1, 2].

Відомо, що основними компонентами зерна пшениці є крохмаль і білок. Зрошення підвищує урожайність, але накопичення окремих компонентів зерна є неоднаковим: вміст крохмалю збільшується істотніше, ніж білка, через що вміст останнього при зрошенні, як правило, знижується.

Часто дослідники роблять висновок, що у посушливих умовах зерно накопичує більше білка, ніж за умов оптимального забезпечення рослин водою. Авторитетний спеціаліст – фізіолог Павлов [2] вважає, що це невірно. За посушливих умов у зерні накопичується менше і білка, і крохмалю, проте накопичення крохмалю гальмується більшою мірою, ніж накопичення білка.

Численні дані свідчать про те, що за допомогою азотних добрив вміст білка у зерні зрошуваних рослин можна утримувати на тому ж рівні, що й без зрошення [2, 10, 11, 12]. При цьому важливого значення набуває роздільне внесення добрив, оскільки для підвищення білковості зерна важливо покращити забезпеченість рослин азотом у період наливу. Ефективним засобом є пізні (у фазу колосіння – початок наливу зерна) позакореневі підживлення азотом.

Завдання і методика досліджень. Вплив мінеральних добрив на показники якості зерна сортів пшениці озимої м'якої та твердої вивчали в досліді, які проводили упродовж 2009-2011 років на полях ПП АПФ «Алекс» Кам'янсько-Дніпровського району Запорізької області.

Об'єкт досліджень: показники якості зерна сортів пшениці озимої залежно від фону живлення при зрошенні на півдні України.

Предмет досліджень: сорти пшениці озимої м'якої Херсонська безоста, Дріада, Вікторія одеська, Вдала, Фаворитка та твердої Алий парус і Лагуна; фони живлення.

Методи досліджень: польовий короткостроковий дослід та загальноприйняті в землеробстві методи супутніх досліджень.

Ми ставили завдання визначити показники якості зерна сортів різного походження залежно від фонів живлення. Для дослідження взяті сорти пшениці озимої м'якої і твердої, які відрізнялися за еколого-генетичним походженням, методами виведення і тривалістю їх використання у виробництві.

Сорти створені в різних селекційно-генетичних центрах: Херсонська безоста (стандарт – Інститут землеробства південного регіону НААНУ), Дріада (НВФ «Дріада», м. Херсон), Фаворитка (Миронівський інститут пшениці ім. В. М. Ремесла НААНУ), Вік-

торія одеська, Вдала, Алий парус – стандарт, Лагуна – Селекційно-генетичний інститут НААНУ).

Дослід двофакторний: фактор А (сорт) – Херсонська безоста, Дріада, Вдала, Вікторія одеська, Фаворитка, Алий парус, Лагуна; фактор В (фон живлення) – 1. Без добрив (контроль). 2. $N_{60}P_{30}K_{30}$. 3. $N_{60}P_{60}K_{30}$. 4. $N_{120}P_{60}K_{30}$. 5. $N_{60}P_{60}K_{30} + N_{30}$ рано весною. 6. $N_{60}P_{60}K_{30} + N_{30}$ рано весною + N_{30} у фазу колосіння. 7. Розрахункова доза добрив на врожайність 65 ц/га.

Розрахункову дозу добрив визначали за методикою ІЗЗ УААН [15]. В умовах зрощення залежно від фактичного вмісту елементів живлення в ґрунті вона становила під пшеницю озиму урожаю 2009 р. – $N_{147}P_{30}K_0$, 2010 р. – $N_{139}P_{30}K_0$, 2011 р. – $N_{155}P_{30}K_0$, що у середньому за 2009-2011 рр. склало $N_{147}P_{30}K_0$. $N_{117}P_{30}$ вносили під основний обробіток ґрунту та проводили ранньовесняне підживлення N_{30} .

Агротехніка проведення дослідів була загальноприйнятною для зони півдня України.

Результати досліджень. Результатами наших досліджень встановлено, що застосування двох під-

живлень більш ефективно впливає на накопичення білка, ніж одне, проведене рано весною, або одноразове внесення добрив з осені. Так, доза мінерального добрива $N_{120}P_{60}K_{30}$ поступалася за кількістю білка аналогічній за вмістом діючої речовини, але застосованій у декілька прийомів: $N_{60}P_{60}K_{30} + N_{30}$ рано весною + N_{30} у фазу колосіння, у середньому по сортах на 1,2% (табл. 1).

Необхідно зазначити, що у варіанті без добрив та фонах їх внесення тільки з осені, сорти пшениці озимої твердої Лагуна та Алий парус формують майже однакову кількість білка. Але з проведенням підживлень сорт Лагуна більш продуктивно використовує азот для накопичення білка та формує на 0,2-0,3% більше протеїну.

Дослідженнями встановлено, що середньостиглий сорт Фаворитка без проведення весняних підживлень не може конкурувати за вмістом білка з іншими сортами пшениці.

Таблиця 1 – Вміст білка в зерні пшениці озимої залежно від фону живлення при зрощенні, % (середнє за 2009-2011 рр.)

Сорт (А)	Фон живлення (В)						
	Без добрив (контроль)	$N_{60}P_{30}K_{30}$	$N_{60}P_{60}K_{30}$	$N_{120}P_{60}K_{30}$	$N_{60}P_{60}K_{30} + N_{30}$ рано весною	$N_{60}P_{60}K_{30} + N_{30}$ рано весною + N_{30} у фазу колосіння	Розрахункова доза добрив
Херсонська безоста (st.)	12,0	12,4	12,5	12,8	13,8	14,2	14,2
Вікторія одеська	12,1	12,5	12,6	12,9	13,8	14,2	14,3
Вдала	12,0	12,4	12,6	12,9	14,0	14,5	14,4
Дріада	12,0	12,5	12,8	13,0	14,1	14,8	14,7
Фаворитка	11,9	12,3	12,5	12,8	13,9	14,4	14,2
Алий парус (st.)	13,9	14,3	14,6	14,9	15,5	16,0	15,9
Лагуна	13,9	14,4	14,6	15,0	15,7	16,2	16,2

Максимальну кількість білка в зерні формував сорт пшениці озимої твердої Лагуна – 16,2%, а з сортів пшениці озимої м'якої – Дріада (на рівні 14,7-14,8%).

Пшеничний білок деяких незамінних амінокислот містить менше, ніж білки інших зернових культур, особливо бобових. Але цінність зерна пшениці, порівняно з зерном інших культур, навіть більш цінним за хімічним складом, полягає у тому, що його білки (в основному гліадини і глютеніни) при набряканні у воді утворюють своєрідний білковий комплекс – клейковину, що має пружність і розтяжність. Завдяки цим властивостям клейковини при замішуванні тісто утворює пружну сітку, що додає йому зв'язності, утримує вуглекислий газ, який виділяється при бродінні, і забезпечує великий об'єм хліба та мілкопористу структуру його м'якуша. Чим більше клейковини міститься в зерні пшениці та чим краща збалансованість її фізичних властивостей (велика пружність і достатня розтяжність), тим більшим виходить об'єм хліба і краща пористість його м'якуша.

Основні характеристики клейковини – це пружність, міцність, еластичність, зв'язність, розтяжність, здатність до релаксації. Так, міцна клейковина пшениці твердої, що коротко рветься, дає щільне, нееластичне тісто з високою пружністю, але малою розтяжністю. З цієї причини пшеницю тверду використо-

вують для отримання макаронних виробів [13]. Клейковина пшениці м'якої поєднує в собі пружність та міцність з еластичністю. Завдяки цьому тісто пшениці м'якої має достатню міцність і розтяжність, добру газоутримуючу здатність та при випіканні хліба забезпечує пористу структуру.

Наші дослідження показали, що найбільшою мірою на вміст сирової клейковини в борошні та поліпшення групи якості впливали азотні мінеральні добрива (табл. 2).

Так, на фоні внесення розрахункової дози добрив та у варіанті з проведенням двох підживлень, усі сорти при зрощенні спроможні формувати більше 31% клейковини з першою групою якості. Тому, зерно усіх без винятку сортів за таких умов відноситься до сильних пшениць. Ми можемо стверджувати, що без проведення підживлень в умовах зрощення не можливо отримати сильні пшениці, а у варіанті без добрив усі сорти за показниками якості формували фуражне зерно.

Найбільше клейковини (33,4%) першої групи якості містила пшениця м'яка сорту Дріада на фоні застосування розрахункової дози добрив, що значно перевищувало інші сорти за таких же умов вирощування (від 1,31 до майже 2,0%).

Таблиця 2 – Вміст клейковини у борошні пшениці озимої м'якої та її якість залежно від фону живлення при зрошенні (середнє за 2009-2011 рр.), %

Фон живлення (В)	Сорт (А)										Вміст клейковини, % (середнє по фактору А)
	Херсонська безоста (st.)		Вікторія одеська		Вдала		Дріада		Фаворитка		
	Вміст клейковини, %	Група якості клейковини	Вміст клейковини, %	Група якості клейковини	Вміст клейковини, %	Група якості клейковини	Вміст клейковини, %	Група якості клейковини	Вміст клейковини, %	Група якості клейковини	
Без добрив (контроль)	23,8	3	24,2	2	22,7	3	23,0	3	23,9	3	23,5
N ₆₀ P ₃₀ K ₃₀	25,2	2	25,5	2	23,7	3	24,4	2	24,9	2	24,7
N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀	24,8	2	25,1	2	24,8	2	25,8	2	25,3	2	25,1
N ₁₂₀ P ₆₀ K ₃₀	27,4	2	27,4	2	27,2	2	28,1	2	27,5	2	27,5
N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀ + N ₃₀ рано весною	30,4	1	30,1	1	30,8	2	31,0	1	30,4	2	30,5
N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀ + N ₃₀ рано весною + N ₃₀ у фазу колосіння	31,7	1	31,5	1	32,5	1	33,3	1	32,1	1	32,2
Розрахункова доза добрив	31,8	1	31,8	1	32,0	1	33,4	1	31,4	1	32,1
Середнє по фактору В	28,0	-	28,1	-	27,8	-	28,6	-	28,1	-	-

Висновки та пропозиції. Проведеними дослідженнями встановлено, що якість зерна пшениці озимої, в основному, обумовлюється генетичними особливостями сорту, проте значною мірою залежить від умов вирощування та фону живлення. Таким чином, проблему поліпшення якості зерна пшениці озимої м'якої слід розглядати в напрямку підвищення родючості ґрунтів за рахунок внесення збалансованої кількості мінеральних добрив та створення генетичних моделей сортів згідно з міжнародними стандартами якості продукції.

Порівняльна характеристика вмісту білка в зерні пшениці озимої твердої та м'якої дала змогу виявити перевагу твердих сортів як по всіх варіантах фону живлення, так і без використання добрив. Сорт Лагуна був кращим за цим показником та спроможним формувати кількість білка у зерні на рівні 16% і більше. За вмістом білка серед сортів пшениці озимої м'якої вирізнявся сорт Дріада, який забезпечив отримання його у кількості 14,7% за внесення розрахункової дози добрив (N₁₁₇P₃₀ в основне внесення + N₃₀ в підживлення).

Найбільшим вміст сирової клейковини виявився також за вирощування пшениці озимої по фону розрахункової дози добрив на запланований рівень урожайності та проведенні двох підживлень азотом: рано весною і у фазу колосіння.

Мінеральні добрива, які вносили під основний обробіток ґрунту, та ранньовесняне і позакореневе азотні підживлення, сприяли збільшенню вмісту білка та сирової клейковини в зерні. Найменше клейковини та білка містилося в зерні неудообрених варіантів.

Кліматичні умови Півдня України можна вважати цілком сприятливими для формування високоякісного зерна пшениці озимої твердої та м'якої при зрошенні.

Перспектива подальших досліджень. Доцільно дослідити вплив мінеральних добрив на показники якості зерна нових сортів пшениці озимої м'якої та твердої, що з'являються у виробництві.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

- Минеев В.Г. Агрохимические основы повышения качества зерна пшеницы / В.Г. Минеев, А.Н. Павлов. – М.: Колос, 1981. – 288 с.
- Павлов А.Н. О параллелизме модификационной и генотипической изменчивости пр. признаков качества зерна / А.Н. Павлов // С.-х. биология. – 1990. – № 1. – С. 13-27.
- Сечняк Л.К. Проблемы улучшения качества зерна озимой пшеницы / Л.К. Сечняк, Ф.А. Попереля // Селекция и семеноводство. – 1984. -№8. – С. 2-9.
- Бебякин В.М. О качестве, его оценке и улучшении в процессе селекции / В.М. Бебякин // Вестник с. – х. науки. – 1972. – №8. – С. 79-83.
- Лыфенко С.Ф. Полукарликовые сорта озимой пшеницы / С.Ф. Лыфенко. – К.: Урожай, 1987. – 192с.
- Павлов А.Н. О регуляции синтеза и накопления белка в зерне / А.Н. Павлов // Экологичні проблеми сучасності: [Тезиси докл 5-го Всес. біохім. съезда]. – Т. 1. – М. – 1985. – С. 107-108.
- Павлов А.Н. Физиологические причины, определяющие уровень накопления белка в зерне различных генотипов пшеницы / А.Н. Павлов // Физиология растений.- 1982. – Т. 29. – Вып. 4. – С. 769-779.
- Орлюк А.П. Теоретичні основи селекції рослин / А.П. Орлюк. – Херсон: Айлант, 2008. – 578 с.
- Созинов А.А. Причины обратной зависимости между белковостью зерна и урожайностью. Перспективы селекции на белок / А.А. Созинов, А. Н. Хохлов, Ф. Попереля // Научн. тр. ВСГИ. – Одесса, 1976. – Вып. 14. –С. 3-11.
- Орлюк А.П. Внутрисортная изменчивость по признакам качества зерна озимой пшеницы / А.П. Орлюк, Л.Ф. Жукова, А.Д. Жува // Генетика. – 1982. – Т. 18. – №1. – С. 116-123.
- Петин Н.С. Физиология орошаемой пшеницы / Н.С. Петин. – М.: Изд-во АН СССР, 1959. – 564с.
- Стрельникова М.М. Повышение качества зерна пшеницы / М.М. Стрельникова. – К.: Урожай, 1971. – 186 с.
- Самсонов М.М. Сильные и твердые пшеницы СССР / М.М. Самсонов. – М. – 1967.
- Нетис І.Т. Озима пшениця в зоні Степу / І.Т. Нетис – Херсон: Айлант, 2004.- 85 с.
- 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.