

УДК 633.11 "321 ":631.816.1.21:631.524.822

**УРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ТВЕРДОЇ ЯРОЇ (*Triticum durum* Desf.)
ЗАЛЕЖНО ВІД ВНЕСЕННЯ ДОБРИВ**

О. В. Бараболя, старший викладач
Полтавська державна аграрна академія

Постановка проблеми. Пшениця
яра у світовому землеробстві є однією з

головних продовольчих культур. Особли-
ве місце посідає пшениця тверда яра,

яка має специфічні властивості. З її зерна виготовляють продукти для дитячого і дієтичного харчування, макаронні вироби, якісні крупи. Як сировина для макаронної промисловості пшениця тверда яра ціниться за крупність і склоподібність зерна, які забезпечують більший вихід крупок і напівкрупок; за підвищений уміст білка і клейковини, що забезпечують хороші технологічні властивості і харчову цінність макаронних виробів. У зв'язку з цим проблема одержання якісного екологічно безпечного зерна пшениці твердої ярої набула важливого державного значення.

Аналіз досліджень і публікацій.

Урожайність та якість зерна пшениці твердої ярої значною мірою залежать від забезпечення рослин елементами мінерального живлення протягом усієї вегетації, на що впливають наявність їх у ґрунті, умови й агротехнічні заходи вирощування, вік і розвиток рослин, сортові особливості та інші фактори [1,2]. Серед основних елементів мінерального живлення найважливішим є азот. Мінеральні сполуки азоту, які поступили в рослину, зазнаючи низку послідовних перетворень, у кінцевому результаті використовуються на синтез білка [3]. За оптимального азотного живлення у рослин збільшується синтез білкових речовин, посилюється і довше зберігається життєдіяльність організму, прискорюється ріст та дещо уповільнюється старіння листків і всього організму. За зменшеного рівня азотного живлення урожайність зерна формується за рахунок відтоку азотистих

речовин з вегетативної маси, що є недостатнім для одержання зерна з великим умістом білка. За відносно низького рівня азотного живлення вегетативна маса утворюється збіднілою, вона не може віддати достатню кількість пластичного матеріалу. Відтік пластичних речовин з вегетативних органів може бути істотним доповненням для формування продуктивних органів лише у тому випадку, якщо протягом вегетації рослини були забезпечені необхідною кількістю основних елементів живлення [4,5].

Метою досліджень було встановити, як впливають дози азотного добрива в поєднанні з фосфорно-калійними залежно від погодних умов на формування врожайності та якості зерна сорту Харківська 27 у Лівобережно-Дніпровській лісостеповій провінції.

Методи досліджень. Досліди проведено на чорноземі опідзоленому важкосуглинкового механічного складу. Розмір облікової ділянки становив 50м², повторність - чотириразова. Облік урожайності проводили методом поділянкового обмолоту комбайном Сампо - 500 з наступним очищенням зерна і перерахунком на 14% вологість. Якість зерна визначали згідно з прийнятими методиками [6, 7].

Результати досліджень та їх обговорення. Аналіз результатів наших досліджень свідчить, що на рівень врожайності пшениці твердої ярої суттєво впливає фон удобрення в поєднанні з погодними умовами (табл. 1).

Таблиця 1
Вплив мінеральних добрив на врожайність та фізичні показники якості зерна

Варіанти добрив	Врожайність, т/га		Маса 1000 зерен, г		Натура, г/л		Склоподібність, %	
	1	2	1	2	1	2	1	2
2004 р.								
Без добрив	2,96	2,54	45,6	43,9	738	738	47	44
P ₆₀ K ₆₀	3,12	2,62	45,3	44,1	733	740	44	40
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	3,39	2,81	45,0	43,6	737	735	50	48
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	3,62	3,06	44,3	42,4	737	730	58	54
N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	3,53	3,28	42,9	41,6	733	720	67	61
N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀	3,31	3,11	41,3	40,3	720	711	80	72
2005 р.								
Без добрив	3,13	1,74	43,1	42,1	778	778	63	58
P ₆₀ K ₆₀	3,18	1,85	43,6	42,6	786	786	58	53
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	3,38	1,99	42,8	42,4	780	770	67	62
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	3,48	2,10	42,0	41,3	763	750	74	74

Продовження таблиці 1

Варіанти добрив	Врожайність, т/га		Маса 1000 зерен, г		Натура, г/л		Склоподібність, %	
	1*	2**	1	2	1	2	1	2
N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	3,62	2,14	41,3	40,1	760	743	86	82
N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀	3,60	2,05	40,6	39,0	741	732	97	93
2006 р.								
Без добрив	2,78	2,22	40,3	37,6	749	752	81	73
P ₆₀ K ₆₀	2,90	2,32	41,0	38,1	776	760	76	60
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	3,21	2,47	39,7	37,0	754	751	84	70
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	3,50	2,73	38,5	36,3	750	740	96	76
N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	3,51	2,86	37,0	35,0	736	739	96	88
N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀	3,40	2,76	36,3	34,4	735	729	93	95
2007 р.								
Без добрив	1,97	1,62	40,9	38,3	768	757	73	83
P ₆₀ K ₆₀	2,10	1,79	41,4	38,7	774	761	70	76
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	2,47	1,89	40,8	37,9	768	753	89	89
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	2,51	2,17	40,3	37,0	761	749	95	97
N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	2,58	2,20	39,7	36,3	744	742	97	97
N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀	2,65	2,19	39,3	35,8	739	738	99	99

1* - по чорному пару, 2** - після гороху.

Максимальна врожайність зерна формувалась при внесенні під передпосівну культивування по чорному пару добрив з розрахунку N₆₀P₆₀K₆₀, після гороху - N₉₀P₆₀K₆₀. Збільшені дози азотних добрив не сприяли зростанню врожайності порівняно з унесенням оптимальної дози азотного добрива. Внесення невеликої дози азотного добрива (N₃₀) хоча і збільшувало врожайність зерна порівняно P₆₀K₆₀, проте її рівень був значно меншим, ніж за оптимальної дози N₆₀P₆₀K₆₀ по чорному пару та N₉₀P₆₀K₆₀ після гороху. Так, у 2004 р. урожайність зерна пшениці твердої ярої за сівби по чорному пару зменшилась на 0,23 т/га, після гороху - на 0,47 т/га, у 2005 р. зменшення врожайності по чорному пару становило 0,10, а після гороху - 0,15 т/га, у 2006 р. по чорному пару - 0,29, після гороху - 0,39 т/га, у 2007 р. по чорному пару - 0,04, після гороху - 0,31 т/га.

Внесення фосфорно-калійних добрив після обох попередників не забезпечувало достовірний приріст урожайного 11 в роки дослідження порівняно з врожайністю пшениці твердої ярої, яку вирощували без добрив.

Рівень врожайності зерна залежить і від попередника, після якого вирощували пшеницю тверду яру. Суттєва перевага була на боці чорного пару порівняно з урожайністю після гороху, особливо в ро

ки з посушливими погодними умовами на початку весняно-літньої вегетації. Наприклад, у 2005 р. вона була більшою на 1,38 т/га. У середньому по досліді за 4 роки вирощування пшениці твердої ярої по чорному пару урожайність зерна становила 2,95 т/га, після гороху - 2,27, тобто різниця на користь чорного пару становила 0,68 т/га.

Одним із фізичних показників, який широко використовується в практиці є крупність зерна, що виражається масою 1000 насинин. Остання залежить від цілого ряду факторів, з-поміж яких важливе значення мають добрива, попередники, погодні умови. За внесення фосфорно-калійних добрив маса 1000 зерен має тенденцію до збільшення порівняно з вирощуванням пшениці твердої ярої без добрив. Зі збільшенням доз азотних добрив спостерігається суттєве зменшення маси 1000 зерен.

Вихід борошна і доброякісність крупни залежать від натури зерна. Чим вона більша, тим кращі показники. Внесення фосфорно-калійних добрив практично не впливало на зміну натури зерна. Більше того, азотне добриво проявляє протилежну дію: зі збільшенням його дози зменшується натура зерна.

За показником натури зерна проводять поділ пшениці твердої ярої на товарні класи. Згідно з ДСТУ 3768:2004

«Пшениця», норма для першого і другого класів має бути не менше 750 г/л, для третього - не менше 730, для четвертого - не менше 710 г/л. Тобто, у 2004 р. зерно, вирощене по чорному пару відповідало вимогам 3 класу, за винятком варіанта, де вносили $N_{120}P_{60}K_{60}$. У 2005 р. зерно, вирощене по чорному пару, практично з усіх варіантів відповідало вимогам 1 класу, за винятком, коли висівали пшеницю тверду яру на фоні $N_{120}P_{60}K_{60}$. У цьому ж році за вирощування після гороху і в 2006 р. по чорному пару лише на фоні $N_{90-120}P_{60}K_{60}$ зерно не відповідало вимогам 1 класу. За вирощування твердої ярої пшениці після гороху в 2006 р. на фоні без добрив, $P_{60}K_{60}$ і $N_{30}P_{60}K_{60}$ зерно відповідало вимогам 1 класу. У 2007 р. високонатурне зерно відповідало вимогам 1 класу, за винятком тих варіантів, де було внесено добрив з розрахунку $N_{90-120}P_{60}K_{60}$.

У процесі визначення якості зерна твердої ярої пшениці серед інших показників склоподібності надається одне з перших місць. У випадках, коли склоподібність становить більше 70%, зерно відносять до першого класу, 60 - до другого, 50 - до третього і 40% - до четвертого класу.

Спостерігається чітка закономірність: за внесення фосфорно-калійних добрив склоподібність зерна зменшується, зі збільшенням доз азотного добрива склоподібність зерна збільшується. Так, в роки дослідження за внесення $P_{60}K_{60}$ склоподібність зерна зменшувалась порівняно зі склоподібністю зерна за вирощування без внесення добрив.

Погодні умови під час досягання зерна вносять суттєві корективи на формування склоподібності зерна. За збільшеної кількості опадів та прохолодної погоди, яка була в 2004 р., склоподібність зерна суттєво зменшувалась незалежно від попередника і фону удобрення порівняно з аналогічними варіантами в посушливі роки. Проте і за таких погодних умов азотне добриво від менших до більших доз значно збільшувало склоподібність зерна.

Важливою складовою частиною зерна пшениці є наявність білка, зокрема запасних гліадину і глютеніну. Вони утворюють клейковину, яка відіграє першочергову роль у хлібопекарській і макаронній промисловостях. Клейковина в макаронному виробництві виконує дві функції: є пластифікатором, тобто виконує роль своєрідного мастила, яке надає масі крохмальних зерен тягучості, і зв'язувальною речовиною, що з'єднує крохмальні зерна в єдину масу. Перша властивість клейковини сприяє формуванню тіста, продавляючи його крізь отвори матриці, друга - зберігає надану форму. Оптимальна кількість клейковини для одержання високоякісних макаронних виробів знаходиться на рівні 28% [8].

Найменший вміст білка і клейковини в зерні формує пшениця тверда яра за внесення під передпосівну культивування $P_{60}K_{60}$. Внесення азотного добрива сумісно з фосфорно-калійними сприяє збільшенню їхнього вмісту. Зі збільшенням доз азотного добрива відбувається зростання вмісту білка і клейковини в зерні (табл. 2)

Таблиця 2
Вплив мінеральних добрив на вміст білка, кількість і якість клейковини в зерні

Варіанти добрив	Вміст, %				Якість клейковини		число падання, с	
	білка		клейковини		1	2	1	2
	1*	2**	1	2				
2004 р.								
Без добрив	11,41	10,25	25,1	22,6	90	95	289	289
$P_{60}K_{60}$	10,90	10,02	24,0	21,8	90	93	297	274
$N_{30}P_{60}K_{60}$	11,30	10,28	25,4	23,4	96	80	321	313
$N_{60}P_{60}K_{60}$	11,82	11,77	26,1	25,3	100	85	377	361
$N_{90}P_{60}K_{60}O$	12,08	12,05	28,0	26,8	93	83	389	387
$N_{120}P_{60}K_{60}$	13,96	13,18	30,1	28,9	96	80	371	374
2005 р.								
Без добрив	12,37	11,63	26,7	25,0	97	92	320	303
$P_{60}K_{60}$	11,83	11,18	24,4	24,6	90	98	327	300

Продовження таблиці 2

Варіанти добрив	Вміст, %				Якість клейковини		число падання, с	
	білка		клейковини		1	2	1	2
	1*	2**	1	2				
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	12,14	11,97	26,9	25,7	90	90	375	323
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	12,24	12,22	26,6	26,8	82	100	380	387
N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	12,85	12,56	28,3	28,0	92	93	401	412
N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀ 60	13,88	14,02	30,5	30,8	92	92	426	461
2006 р.								
Без добрив	12,68	11,86	27,9	19,3	91	88	425	408
P ₆₀ K ₆₀	12,41	11,05	27,3	19,8	83	83	423	422
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	13,39	12,24	29,4	22,2	94	86	417	405
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	14,27	12,94	31,3	25,6	90	91	453	427
N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	15,36	13,60	33,8	27,4	83	90	442	427
N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀	15,73	13,98	35,1	28,9	88	94	403	430
2007 р.								
Без добрив	13,45	12,65	29,6	27,8	79	87	423	402
P ₆₀ K ₆₀	13,12	12,37	28,9	27,2	81	91	418	409
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	14,39	14,02	31,7	30,8	84 ¹	88	441	426
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	15,61	15,05	34,3	33,1	79	95	453	441
N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	15,93	15,44	35,1	34,0	83	94	449	432
N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀	16,38	15,71	36,0	34,6	85	93	458	440

1* - по чорному пару, 2** - після гороху.

На якість макаронних виробів, крім вмісту білка, склоподібності, кількості клейковини, зі збільшенням яких збільшується міцність сухих макарон на злам зменшується коефіцієнт розжарюваності і втрата сухих речовин під час варіння, впливає також якість клейковини. Маке рони, виготовлені з борошна, з недостатньо еластичною, короткорвучою клейковиною, характеризуються надмірною жорсткуватістю; у сирому вигляді вони піддаються розриву, а під час сушіння і зберігання дають багато бою. За надто слабкої клейковини макаронні вироби злипаються, утворюють грудки, що утруднює процес сушіння і утворюється великий процент браку [9].

Якість клейковини в зерні у всіх випадках була в межах від 79 до 100 одиниць, що відповідає другій групі якості із задовільною еластичністю і слабкою розтяжністю і є позитивним для виготовлення макаронних виробів.

Згідно з нашими даними за будь-якого фону удобрення чи попередника, після яких вирощували тверду яру пшеницю, число падання було значно більше 200 с і знаходилось в межах 274-458 с, тобто зерно відповідало вимогам першого класу.

Висновки. 1. Максимальна врожайність зерна пшениці твердої ярої форму

ється за внесення під передпосівну культивування мінеральних добрив у співвідношенні N₆₀P₆₀K₆₀ по чорному пару, після гороху - N₉₀P₆₀K₆₀.

2. Зі збільшенням доз азотного добрива від N₃₀ до N₁₂₀ сумісно з P₆₀K₆₀ маса 1000 зерен та натура зменшуються, а склоподібність, вміст білка та клейковини в зерні збільшуються.

3. Внесення мінеральних добрив у співвідношенні N₆₀P₆₀K₆₀ за вирощування твердої ярої пшениці по чорному пару, а після гороху - N₉₀P₆₀K₆₀ забезпечує одержання зерна, придатного для виготовлення якісних макаронних виробів.

Використана література:

1. Мосолов, И. В. Физиологические основы применения минеральных удобрений. / И. В. Мосолов. - М.: Колос, 1979.-255 с.
2. Стефанова, Н. А., Продуктивность растений яровой пшеницы под влиянием генетических, агроклиматических и агротехнических факторов. / Н. А. Стефанова, Н. Ф. Батыгин. // Сельскохозяйственная биология - 1992.-№ 5.-С. 23-27.
3. Турчин, Ф. В. Азотное питание растений и применение азотных удобрений./ Ф. В. Турчин. - М.: Колос, 1972. - 336 с.

4. Панников, В. Д., Почва, климат удобрение и урожай. / В. Д. Панников, В. Г. Миневе. - М.: Колос, 1977. - 416 с.
5. Синягин, И. И. Агротехнические условия высокой эффективности удобрений./ И. И. Синягин. - М.: Россельхозиздат, 1980. - 222 с.
6. Справочник по качеству зерна: - под ред. Г. П. Жемелы. - К.: Урожай, 1988.-216 с.
7. Методика державного сортопробування сільськогосподарських культур. Методи визначення показників якості рослинної продукції: - під ред. О. М. Гончара. - К.: Алефа, 2000. - Вип. 7. - С. 49-52.
8. Жемела, Г. П., Технологія зберігання і переробки продукції рослинництва. / Г. П. Жемела, В. І. Шеманьов, О. М. Олексик. - Полтава, 2003. - 420 с.
9. Сеницын, С. С. Качество зерна яровой пшеницы и пути его улучшения / С. С. Сеницын, // Яровая пшеница. - М.: Колос, 1978.-С. 73-119.

УДК 633.11 "321 ":631.816.1.21:631.524.822

Бараболя О. В. Урожайність та якість зерна пшениці твердої ярої (*Triticum durum* Desf.) залежно від внесення добрив // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. - К., 2008. - № 7.

Вивчався вплив мінеральних добрив на формування елементів біологічної врожайності та якість зерна. Максимальна врожайність зерна пшениці твердої ярої формується за внесення під передпосівну культивуацію по чорному пару мінеральних добрив у співвідношенні

$N_{60}P_{60}K_{60}$, після гороху - $N_{90}P_{60}K_{60}$ • Зі збільшенням доз азотного добрива маса 1000 зерен та натура зменшуються, а склоподібність, вміст білка та клейковини в зерні збільшуються.

Ключові слова: пшениця тверда яра, врожайність, якість зерна, попередник, дози мінеральних добрив.

УДК 633.11 "321

":631.816.1.21:631.524.822

Бараболя О. В. Урожайность и качество зерна пшеницы твердой яровой (*Triticum durum* Desf.) в зависимости от удобрений // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. - К., 2008. - № 7.

Изучалось влияние минеральных удобрений на урожайность и качество зерна пшеницы твердой яровой. С увеличением доз азотных удобрений (до $N_{120}P_{60}K_{60}$) увеличивается стекловидность зерна, содержание белка и клейковины в нем. Максимальная урожайность зерна формировалась по черному пару при внесении минеральных удобрений в сочетании $N_{60}P_{60}K_{60}$, по гороху - $N_{90}P_{60}K_{60}$

УДК 633.11 "321

":631.816.1.21:631.524.822

Barabolia. O. Productivity and quality of a grain wheat durum spring (*Triticum durum* Desf.) in depending on fertilizers // Сортовивчення та охорона прав на сорти. - К., 2008. - № 7.

It was studied the impact of mineral fertilizers on productivity and grain quality of wheat durum spring. Glassiness of grain, protein and gluten contain increase along with increase of doses of nitrogenous fertilizer. Maximum grain productivity was achieved by mineral fertilizers in combination on autumn fallow $N_{60}P_{60}K_{60}$ after pea - $N_{90}P_{60}K_{60}$