



УДК 631563:664.71.11:066.015.5

ЯКІСТЬ ТА ЗБЕРЕЖЕНІСТЬ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ СОРТУ ПОЛІСЬКА 90, СФОРМОВАНОГО ЗА РІЗНИХ МЕТЕОРОЛОГІЧНИХ УМОВ

Скалецька Л.Ф., кандидат сільськогосподарських наук

Подпрятів Г.І., кандидат сільськогосподарських наук

*Коберник М.В., аспірант**

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Досліджено динаміку технологічних показників якості (натура, вміст білку, вміст та якість клейковини, число падіння, склоподібність, життєздатність) зерна озимої пшениці сорту Поліська 90, сформованого за різних метеорологічних умов упродовж 24-місячного зберігання у двох режимах.

Вступ. Практика показує, що особливості сорту чинять значний вплив на формування кількості і якості врожаю. Сорт озимої пшениці Поліська 90 занесено до списку цінних сортів. Він стійкий до хвороб, містить до 14 % білка, формує клейковину доброї якості, має силу борошна понад 300 о. а. і об'єм хліба — понад 1000 см³. Сорт поширений як в Поліссі, так і Лісостепу. За одних і тих же умов може накопичуватись така ж кількість білків у зерні, як і в сильних пшениць.

Метою досліджень було виявлення впливу метеорологічних умов та типу ґрунту на формування і первинну якість зерна, його збереженість та якість продуктів переробки.

Матеріали і методи. Озиму пшеницю сорту Поліська 90 вирощували в Північному Лісостепу в помірно вологому кліматі за рекомендованою для зони технологією у 2005—2008 рр.

Дослідження проводились з чотирма різними партіями зерна. Дві партії зерна сформовано у вологі роки, коли в порівнянні з середніми багаторічними випало на 30 % більше опадів і сума

температур була нижчою на 10%. Зерно двох інших партій сформовано в період, коли, починаючи з кінця 2 декади червня і протягом липня, опадів випало в 3 рази менше від середньої багаторічної, а сума температур в цей же період була на 10 % більшою. Далі в тексті для характеристики умов формування зерна будуть застосовані терміни «вологе літо» і «сухе літо».

Різними також були типи ґрунтів, де вирощувалась пшениця.

Дві партії зерна озимої пшениці було вирощено на темно-сірих опідзолених ґрунтах а дві інших — на чорноземних.

Показники якості зерна [1] визначались через два тижні після збирання (до зберігання) та через 1, 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21 та 24 місяці зберігання в умовах двох режимів: нерегульованого (зерносковища) та в охоложеному стані (температура близько 8 °С).

Оцінка якості зерна та продуктів переробки з них здійснювалась за стандартизованими методиками [2—5]. Лабораторна пробна випічка проводилась за методикою Держсортівпробування.

*Науковий керівник — професор Г.І. Подпрятів.



Таблиця 1. Вміст білка в зерні пшениці, сформованому за контрастних метеорологічних умов та різних режимах зберігання, %*

Термін зберігання, місяці	Умови зберігання							
	нерегульована температура				охолодження до 8 °С			
	Ґрунти							
	чорноземні		сірі опідзолені		чорноземні		сірі опідзолені	
	Умови літа							
	сухе	вологе	сухе	вологе	сухе	вологе	сухе	вологе
до зберігання	13,3	11,3	13,1	11,1	13,3	11,3	13,1	11,1
1	13,5	11,5	13,1	11,2	13,4	11,2	13,0	11,0
3	13,4	11,7	12,9	11,0	13,6	11,3	13,0	11,0
6	13,4	11,9	12,8	11,0	13,5	11,4	13,0	10,5
9	13,5	12,0	13,0	11,4	13,8	11,3	13,0	10,6
12	13,4	12,0	13,2	11,4	13,7	11,4	13,4	10,3
15	13,4	12,2	13,2	11,4	13,7	11,5	13,4	10,5
18	13,5	12,0	13,2	11,2	13,6	11,5	13,3	10,6
21	13,5	12,1	13,2	11,2	13,5	11,4	13,4	10,5
24	13,5	12,1	13,2	11,3	13,6	11,4	13,3	10,3

* Точність визначення вмісту білка за стандартом — $\pm 0,5\%$

Результати та їх обговорення. Досліджувалося зерно, яке пройшло очистку і доведене до вологості 14—15 %. Оцінка товарної якості зерна показала наступне. Показник натурності 2 партій, які формувались за умов вологого літа, становив 770 і 810 г/л, а сухого — 750 і 790 г/л. Ці дані пояснюються тим, що в умовах сухого літа утворюється більше білка. У вологі роки формується більш крохмалисте зерно, натура його при оптимальній виповненості зерна є вищою.

У процесі тривалого зберігання натура змінювалась мало.

Консистенція ендосперму є важливим фізичним та технологічним показником, що має значення при переробці. Про консистенцію свідчить показник склоподібності зерна. Визначення склоподібності досліджуваних партій зерна пшениці сорту Поліська 90 виявило, що у вологе літо вона становила 30—40 %, а в сухе — 60—70 %. При подальшому зберіганні показник склоподібності був стабільним й за різної тривалості зберігання зерна та різних режимів (нерегульована температура і охолодження).

У табл. 1 наведено дані динаміки вмісту білка.

Як видно з табл. 1, на вміст білка в пшениці менше впливав тип ґрунту, а

більше — температура і вологість у період формування зерна.

У процесі тривалого зберігання вміст білка був стабільнішим (за більшого значення цього показника до зберігання) у зерні, сформованому сухим літом. Зерно з умов вологого літа було менш білковим. Невелика різниця по вмісту білка також спостерігалась залежно від типу ґрунту, — дещо вище в зерні, вирощеному на чорноземі.

Отримані результати підтверджують закономірність, — формування більшої кількості білка відбувається тоді, коли температура в період наливу зерна перевищує 25 °С.

У табл. 2 показано вміст сирової клейковини в різних партіях зерна пшениці залежно від ґрунтових умов та тривалості зберігання.

Коефіцієнт кореляції між вмістом білка і сирової клейковини становив 0,85. У сухе літо утворилось клейковини значно більше, в результаті чого зерно визначилось як таке, що належить до 2 класу якості, а у вологе літо вміст клейковини забезпечив вимоги стандарту на пшеницю лише 4 класу.

В процесі тривалого зберігання показник вмісту клейковини під час збе-



Таблиця 2. Вплив умов формування та зберігання зерна пшениці на вміст клейковини*

Термін зберігання, місяці	Умови зберігання							
	нерегульована температура				охолодження до 8 °С			
	Ґрунти							
	чорноземні		сірі опідзолені		чорноземні		сірі опідзолені	
	Умови літа							
	сухе	вологе	сухе	вологе	сухе	вологе	сухе	вологе
до зберігання	27,2	20,2	26,8	21,0	27,2	20,2	26,6	21,0
1	27,6	19,6	26,4	21,5	27,6	20,3	26,6	20,4
3	27,9	19,2	26,2	21,4	27,6	20,0	26,3	20,6
6	27,8	19,3	26,2	21,3	27,8	19,8	26,2	20,9
9	27,2	20,0	26,5	21,4	27,5	20,0	26,0	20,8
12	28,0	19,6	26,7	21,6	27,6	20,0	26,3	20,6
15	27,5	19,6	27,0	21,7	27,7	19,0	26,4	21,0
18	26,3	19,6	27,3	21,8	27,6	19,0	26,6	21,1
21	26,0	19,4	27,4	22,0	27,0	18,5	26,9	21,1
24	25,5	19,1	27,4	22,0	26,8	18,0	26,9	21,1

* Точність визначення показника сирої клейковини — $\pm 2\%$.

рігання був менш стабільним ніж білка, хоча й ці зміни відбувались у межах точності визначення.

Вміст клейковини в борошні 70 % виходу був на 3—5 % вищим ніж в зерні, яке сформувалось сухим літом і на 1,5—2,0 % — ніж у вологе. Різниця за вмістом клейковини в зерні з сухого і вологого літа становила 8—10% на чорноземних ґрунтах і 4—5% — на сірих опідзолених.

У процесі тривалого зберігання зерна, за обох умов, змінювалась якість сирої клейковини. До зберігання вона характеризувалась 2 групою.

Однак вже через місяць пружність клейковини підвищується до 72—85 одиниць в зерні всіх партій і збільшується впродовж усього 24-місячного періоду зберігання як в звичайному зерносковищі, так і в умовах охолодження.

Визначення якості клейковини на початку післязбирального періоду показало, що вона є слабкою за всіх досліджуваних умов вирощування. Впродовж тривалого зберігання в умовах нерегульованої температури, особливо після 12 місяців, якість клейковини покращується і показник ВДК становить 75—80—95 одиниць. Збільшується пружність клейковини зерна і при зберіганні в умовах

охолодження. Однак її якість у більшості досліджених партій зерна має показники пружності слабких пшениць.

Набагато кращою була якість клейковини в борошні 70 % виходу.

Хлібопекарські якості зерна залежать також від якості крохмалю, активності ферментів тощо. Зокрема, амілолітична активність залежить від стану зародка зерна, який, в свою чергу, залежить від умов збирання та післязбиральної роботи.

Активність амілолітичних ферментів визначають через число падіння. Підвищене число — більше 200 с. — свідчить про низьку активність ферментів, тобто про стабільність зерна при зберіганні. Число падіння менше 150 с. зумовлює підвищену амілолітичну активність, а отже, підвищений рівень вмісту зерен, які знаходяться на шляху до проростання. Як правило, таке нестабільне зерно з низькими продовольчими якостями спостерігається при надмірній вологості при збиранні. Технологія випікання хліба з нього має бути змінена, але й при спеціальній технології цей хліб має низький об'єм і знижені смакові якості.

Результати дослідження зерна за числом падіння наведено в табл. 4 і 5. Пока-



Таблиця 3. Вплив умов формування та зберігання зерна на вміст сирової клейковини в борошні 70 % виходу

Термін зберігання, місяці	Умови зберігання							
	нерегульована температура				охолодження до 8 °С			
	Грунти							
	чорноземні		сірі опідзолені		чорноземні		сірі опідзолені	
	Умови літа							
	сухе	вологе	сухе	вологе	сухе	вологе	сухе	вологе
до зберігання	32,0	22,0	28,4	23,4	32,0	22,0	28,4	23,4
1	29,8	21,6	27,6	23,6	30,8	21,6	27,9	24,0
3	29,4	22,0	27,9	23,6	29,8	22,0	27,4	23,9
6	31,0	21,7	28,2	24,2	30,4	22,2	28,0	24,7
9	30,0	22,0	27,6	24,1	30,2	21,6	28,0	24,3
12	30,2	22,4	27,9	24,5	29,4	21,7	27,6	24,5
15	30,3	22,0	27,2	24,7	29,5	21,8	27,6	24,4
18	30,1	21,8	27,5	25,0	29,7	21,7	27,6	24,3
21	30,1	21,6	27,5	23,0	29,7	21,6	27,9	24,3
24	30,2	21,6	27,5	22,0	30,3	21,5	28,1	24,0

зано, що партії зерна, сформовані в сухе літо, мають вище число падіння, ніж ті, які достигали у вологих умовах.

З таблиці видно, що при зберіганні до 12 місяців в умовах звичайного зерносховища показник числа падіння дещо знижується в зерні, вирощеному на чорноземах та достиглого в сухе літо, а впродовж наступних 12 місяців збері-

гання дещо зростає. У такого ж зерна в умовах охолодження показник числа падіння не змінюється.

Для зерна, вирощеного на чорноземних ґрунтах, але сформованого в вологе літо, число падіння за рік зберігання зростає на 70 с і з таким значенням залишається протягом наступних 12 місяців. В умовах охолодження в цього ж зер-

Таблиця 4. Число падіння в зерні пшениці залежно від умов його формування та тривалості зберігання

Термін зберігання, місяці	Умови зберігання							
	нерегульована температура				охолодження до 8 °С			
	Грунти							
	чорноземні		сірі опідзолені		чорноземні		сірі опідзолені	
	Умови літа							
	сухе	вологе	сухе	вологе	сухе	вологе	сухе	вологе
до зберігання	320	208	370	264	320	209	370	264
1	319	238	373	268	294	212	380	276
3	312	249	374	276	290	210	382	270
6	309	251	377	288	297	182	376	212
9	306	258	381	288	299	178	378	227
12	306	280	391	290	290	173	384	302
15	310	273	385	290	295	163	380	295
18	314	275	394	285	296	150	370	290
21	314	278	389	290	297	150	367	293
24	315	279	385	290	298	152	363	296

* Точність визначення показника числа падіння за стандартом — ± 10 с.



Таблиця 5. Число падіння борошна 70 % виходу, залежно від умов формування та зберігання зерна.

Термін зберігання, місяці	Умови зберігання							
	нерегульована температура				охолодження до 8 °С			
	Ґрунти							
	чорноземні		сірі опідзолені		чорноземні		сірі опідзолені	
	Умови літа							
	сухе	вологе	сухе	вологе	сухе	вологе	сухе	вологе
до зберігання	306	276	364	281	306	219	364	286
1	300	267	351	273	295	212	334	287
3	304	262	355	280	287	216	320	299
6	306	255	350	285	290	216	330	280
9	312	268	354	280	315	200	347	280
12	324	270	362	292	318	190	365	290
15	320	280	360	290	315	186	360	275
18	317	283	353	229	310	186	357	285
21	310	282	350	300	300	184	359	295
24	304	280	353	307	290	186	360	293

на показник тримається на рівні 210 с. лише до 3 місяців зберігання, через 12 місяців, знижується до 170 с., а через 24 місяці — до 152 с., що вже є межею використання зерна на продовольчі цілі.

Число падіння в зерна, зібраного в сухе літо, вирощеного на сірих опідзолених ґрунтах при зберіганні в зернохосовищі є стабільним протягом 24 місяців, а при зберіганні в умовах охолодження — до 18 місяців, після чого починає знижуватись. Тенденція зміни цього показника для зерна, вирощеного на даних ґрунтах, сформованого у вологе літо така ж, як і для зерна вирощеного на чорноземах — підвищується при зберіганні в зернохосовищах, але при охолодженні до 9 місяців зберігання знижується, як і для зерна з чорноземів. На період 12 місяців і до 24 місяців зберігання показник числа падіння підвищується до 300 с. і є стабільним увесь цей період.

Як правило, в зерні, звільненому від зародків, а це є борошно 70 % виходу, число падіння буває вищим ніж у цілого зерна.

В табл. 4 і 5 показано, що для зерна, достиглого і зібраного в сухе літо, числа падіння зерна і борошна відрізняються мало і є стабільними для зерна, вирощеного на обох типах ґрунтів і за обох умов зберігання.

Для зерна, достиглого у вологий рік, число падіння борошна є вищим ніж зерна, вирощеного на обох типах ґрунтів в сухе літо і збільшується в умовах зернохосовища. При зберіганні однієї партії зерна в охолодженому стані (вирощеного на чорноземах), як вже зазначалось раніше, показник числа падіння був менш стабільним ніж по інших партіях. Число падіння борошна з цього зерна також знижувалось, але на менші величини і через 24 місяці показник був на 30 с. вищим за зерно. Отже, якщо виготовити з такого зерна не оббивне (куди входять всі частини зерна), а сортове борошно, то його ще можна використовувати на продовольчі цілі.

Для зерна технічного призначення (на солод, на спирт), а також посівного, велике значення має життєздатність — вона має бути не менш 95 %. Результати визначення здатності до проростання показано у таблиці 6, з даних якої видно, що в післязбиральний період зерно вирощене на чорноземних ґрунтах показує вищу життєздатність, ніж з сірих опідзолених. Життєздатність зерна, сформованого і зібраного в різних умовах також відрізняється — за умов вологого літа відразу після збирання вона була нижчою ніж за сухої погоди. Проте вже че-



Таблиця 6. Залежність показників здатності до проростання зерна пшениці від умов формування та зберігання, %

Термін зберігання, місяці	Умови зберігання							
	нерегульована температура				охолодження до 8 °С			
	Ґрунти							
	чорноземні		сірі опідзолені		чорноземні		сірі опідзолені	
	Умови літа							
	сухе	вологе	сухе	вологе	сухе	вологе	сухе	вологе
до зберігання	92	42	18	16	92	42	18	16
1	94	98	92	70	97	92	94	78
3	95	98	96	90	96	96	94	80
6	95	98	97	96	95	96	96	87
9	95	98	97	98	95	96	98	95
12	95	98	97	96	94	96	97	98
15	93	95	97	94	93	92	96	95
18	93	93	97	94	92	90	96	93
21	93	74	97	94	92	88	96	92
24	92	74	93	94	92	88	96	91

рез місяць зберігання цей показник почав вирівнюватись.

На протязі 24 місяців зберігання в зерні, сформованому в умовах сухого літа, показники життєздатності були високими за нерегульованих температур. Вирощене на цих же ґрунтах та достигле в умовах підвищеної вологості зерно мало високу життєздатність лише до 18 місяців. Така ж тенденція спостерігалась і в зерні, вирощеному на чорноземах за різних умов вологості, яке зберігалось в охолодженому стані. Перевагою цього режиму зберігання є збереження високої життєздатності зерна, сформованого в умовах високої вологості. Це зерно після 24 місяців зберігання мало на 17 % вищу життєздатність ніж те, що знаходилось в умовах нерегульованого температурного режиму.

Зерно, вирощене на сірих опідзолених ґрунтах і сформоване за різ-

них умов відрізнялось довшим періодом післязбирального досягання, в результаті чого в період перед зберіганням мало низьку енергію проростання.

Висновки

1. Показники, що формують товарну і технологічну якість зерна озимої пшениці довше зберігаються, якщо зерно формується і досягає в сухе літо.

2. Тип ґрунту менше впливає на вміст білка, хоча за вмістом клейковини і в зерні, і в борошні спостерігається перевага при вирощуванні на чорноземах.

2. Зберігання зерна в охолодженому стані забезпечує збереженість як продовольчих якостей, так і життєздатності на довший період, ніж у звичайних зерносовищах в умовах нерегульованих температур.

Література

1. Пшениця. Технологічні умови ДСТУ 3768:2004 (чинний від 28.05.2004) К.: Держспоживстандарт України, 2004. — 16 с — (національний стандарт України).
2. Зерно. Метод определения белка. ГОСТ 10846 — 74 (чинний з 01.07.75) в сб. Зерновые, зернобобовые и масличные культуры. ч. 2—М.: Изд-во стандартов, 1990. — 318 с.
3. Зерно. Методы определения количества и качество клейковины в пшенице. ГОСТ 13586.1—68 в сб. Зерновые, зернобобовые и масличные культуры. ч. 2—М.: Изд-во стандартов, 1990. — 318 с.



4. Зерно и продукты его переработки. Метод определения числа падения. ГОСТ 27676—88 (чинний з 01.07.90) в сб. Зерновые, зернобобовые и масличные культуры. ч. 2—М.: Изд-во стандартов, 1990. — 318 с.

5. Зерно. Метод определения энергии и способности прорастания. ГОСТ 10968—88 (чинний з 01.07.88) в сб. Зерновые, зернобобовые и масличные культуры. ч. 2—М.: Изд-во стандартов, 1990. — 318 с.

АННОТАЦІЯ

Скалацкая Л.Ф., Подпратов Г.И., Коберник М. *Качество и сохранность зерна пшеницы сорта Полесская 90, сформированного при различных метеорологических условиях // Биоресурси і природокористування. — 2010. — 2, № 1—2. — С. 65—71.*

Исследована динамика технологических качеств (натура, содержание белка, клейковина, число падения, стекловидность, жизнеспособность) зерна озимой пшеницы сорта Полесская 90, сформированного при различных метеорологических условиях на протяжении 24-месячного хранения в двух режимах.

SUMMARY

L. Skalecka, G. Podpriatov, M. Kobernyk. *Qualities and storages of wheat grain of sort Polesska 90 grown up under various meteorology conditions // Биоресурси і природокористування. — 2010. — 2, № 1—2. — P. 65—71.*

Dynamics of technological qualities of grain of a winter wheat of sort Polesska 90 which have been grown up under various meteorology conditions is investigated. The grain was being stored up according to 2 modes during 24 months.