

КУЛІНАРНІ ВЛАСТИВОСТІ КРУПИ СОРТІВ І ЛІНІЙ ПШЕНИЦІ СПЕЛЬТИ

Любич В.В., кандидат сільськогосподарських наук
Уманський національний університет садівництва, Україна

Визначали склоподібність, вміст білка та кулінарні властивості (колір, запах, смак, консистенцію) крупи плющеної різних сортів і ліній пшениці спельти. Встановлено, що загальна кулінарна оцінка крупи плющеної коливається в межах 7,4–9,0 балів і залежить від сорту або лінії. Найвищу кулінарну оцінку (9 балів) має каша з крупи, одержаної із зерна сорту Зоря України і лінії LPP 3132, що дає можливість використовувати це зерно для виготовлення круп'яних продуктів.

Ключові слова: *пшениця спельта, сорт, лінія, крупа плющена, кулінарні властивості, вміст білка, склоподібність*

Вступ. Основною зерновою культурою в Україні є пшениця. Розширення асортименту круп'яних продуктів зі злакових культур – один з важливих напрямів підвищення їх споживання. Проте якість зерна, що переробляється, досить нестабільна. Дефіцитними компонентами є вміст та якість білка. Унаслідок зміни структури харчування на користь органічної продукції виникає необхідність корекції раціону, в тому числі білком [1, 2].

Аналіз літературних джерел, постановка проблеми. Одним із важливих продуктів харчування є крупа зі злакових культур, яка серед інших продуктів посідає важливе місце у харчуванні населення України. Так, у 2002 р. в Україні було вироблено 295 тис. т крупи, у 2008 р. – 344 тис. т. Крупа – ціле або дроблене зерно круп'яних культур, повністю або частково звільнене від оболонки, алейронового шару і зародка. Крупи різних круп'яних культур різняться за формою, розміром, кольором, структурою та смаковими властивостями. Поживні властивості їх залежать від хімічного складу, засвоювання вуглеводів, білків і жирів, енергетичної цінності, органолептичних показників і напряму використання [3–7].

Високу біологічну цінність має зерно спельти, оскільки містить усі компоненти, необхідні для нормального функціонування організму люди-

ни [8–10]. Однак його технологічні властивості змінюються залежно від умов вирощування та сорту [11, 12]. Вважають, що зерно спельти має цінний харчовий потенціал завдяки оптимальному вмісту амінокислот і фракційному складу білка, ліпідів, клітковини, вітамінів і мінеральних речовин [13, 14]. Для зерна характерний підвищений вміст білка – до 28% [7].

Відомо також, що спельта є перспективною сировиною для виробництва борошна, випікання хлібобулочних виробів, отримання сухої клейковини та спирту. Одержання цих продуктів вимагає специфічних технологічних властивостей зерна [15–17]. Тому в умовах постійного зростання сортименту спельти та збільшення площ її вирощування актуальним є визначення кулінарних властивостей крупи. Дослідження кулінарних властивостей крупи із зерна місцевих форм спельти було розпочато на початку минулого століття.

Мета досліджень – вивчити кулінарні властивості крупи із зерна спельти залежно від походження сорту та вплив вмісту білка на них, для чого провести оцінку зерна різних сортів і ліній спельти за вмістом білка і склоподібністю.

Матеріал і методика. Експериментальну частину досліджень виконували впродовж 2013–2014 рр. у лабораторії кафедри технології зберігання і переробки зерна Уманського національного університету садівництва (УНУС). Вивчали створені методом добору сорти спельти Schwabenkorn, NSS 6/01, Frankenkorn, Шведська 1, Австралійська 1 та лінії LPP 3218, LPP 1305, LPP 3132, LPP 3124, LPP 1197, LPP 3435, LPP 1224, LPP 3117, отримані гібридизацією *Tr. aestivum* / *Tr. spelta*, які вирощували в умовах Правобережного Лісостепу України. Контроль (стандарт) – районований у цій зоні сорт спельти Зоря України. Гібридизацію та добори проводили Ф.М. Парій, Ж.М. Новак, І.О. Полянецька та В.В. Любич.

Для одержання плющеної крупи зерно спельти лушили на лабораторному луцильнику УШЗ-1 зі ступенем зняття оболонки 12–13%. Потім крупу пропарювали і проводили темперування впродовж 15 хв. для рівномірного розподілу вологи та підвищення пластичності крупи. Плющення підготовленої цілої крупи проводили на спеціальному лабораторному вальцьовому верстаті, що має два паралельні вальці з гладкою поверхнею, які обертаються назустріч один одному. Після плющення теплі і вологі пластівці підсушували у сушильній шафі за температури 60°C та охолоджували. Кулінарну оцінку каші зі спельти проводили за 9-бальною шкалою згідно з методикою державної науково-технічної експертизи сортів рослин (Методи визначення показни-

ків якості рослинницької продукції) у модифікації кафедри технології зберігання і переробки зерна УНУС (табл. 1).

Таблиця 1

Кулінарна оцінка каші із зерна пшениці

Показник	Бал				
	9	7	5	3	1
Запах	сильно виражений	виражений	слабко виражений	відсутній, злегка змінений	нетиповий, з сильно вираженим стороннім запахом
Колір	світло-кремовий з жовтим відтінком або без нього	злегка темніший або світліший, кремовий	кремовий із світло-коричневим відтінком	коричневий, світло-сірий	темно-коричневий або темно-сірий
Смак	сильно виражений	виражений	слабко виражений	відсутній	нетиповий, із сильно вираженим стороннім смаком
Консистенція	розсипчаста	слабкорозсипчаста (липка)	слабкорозсипчаста, з грудками	нерозсипчаста	неоднорідна, липка
Консистенція каші під час розжовування	дуже ніжна, добре розжовується, без хрусту	досить ніжна, добре розжовується, без хрусту	жорсткувата, трохи грудкувата, із слабким хрустом	жорстка, грудкувата, з хрустом	дуже грудкувата, із сильним хрустом, дуже жорстка

У зерні спельти визначали склоподібність за допомогою діафаноскопа (ГОСТ 10987–76), вміст білка методом інфрачервоної спектроскопії (ДСТУ 4117:2007) за шкалою загальноприйнятих рівнів-параметрів [15].

Статистичну обробку результатів досліджень виконували, використовуючи пакет програми «Statistica». Оцінюючи ступінь тісноти зв'язку, використовували коефіцієнт кореляції (r) за шкалою Чеддока: 0,10–0,30 – незначний зв'язок; 0,30–0,50 – помірний; 0,50–0,70 – істотний; 0,70–0,90 – високий; 0,90–0,99 – дуже високий; 1,0 – функціональний.

Погодні умови 2013 р. характеризувались меншою кількістю опадів. Так, за період квітень–липень випало 209 мм дощів, що на 25% менше середньобагаторічного показника (277 мм). Достатньою була кількість

опадів у 2014 р. За період квітень–липень випало 292 мм опадів, що на 5% більше середньобогаторічного показника. Проте 2013 р. характеризувався нижчою температурою та вищою відносною вологістю повітря порівняно з 2014 р., що негативно вплинуло на формування якості зерна спельти.

Обговорення результатів. Важливим показником, що визначає придатність зерна для переробки, є склоподібність [18, 19]. У результаті проведених досліджень встановлено, що склоподібність зерна спельти змінювалась у дуже широких межах залежно від погодних умов років досліджень та походження сорту або лінії – від 32 до 87% (табл. 2).

Таблиця 2

Склоподібність зерна спельти, %

Сорт, лінія	Рік дослідження		Середнє
	2013	2014	
Зоря України (st)	80	87	84
Австралійська 1	67	79	73
NSS 6/01	55	81	68
Schwabenkorn	62	72	67
Frankenkorn	54	64	59
Шведська 1	34	40	37
LPP 3218	61	66	64
LPP 3132	56	62	59
LPP 1305	53	60	57
LPP 1197	51	59	55
LPP 1224	50	54	52
LPP 3124	47	53	50
LPP 3435	47	52	50
LPP 3117	32	37	35
<i>HIP</i> ₀₅	3	4	

Зерно сортів спельти у 2013 р. характеризувалось меншою склоподібністю (в межах 32–80%) порівняно з 2014 р. (37–87%). У середньому за два роки досліджень найвищу склоподібність мали сорти Австралійська 1 і Зоря України (73–84%). Лінії спельти мали показник склоподібності від 35% (LPP 3117) до 64% (LPP 3218).

Для пшениці склоподібним вважається зерно за значення цього показника $\geq 70\%$, напівсклоподібним – 50–69, напівборошнистим – 21–49, борошнистим – $\leq 20\%$ [15]. Склоподібну консистенцію ендосперму мали

сортів Зоря України та Австралійська 1, напівсклоподібну – сорти NSS 6/01, Schwabekorn, Frankenkorn і лінії LPP 3218, LPP 3132, LPP 1305, LPP 1197, LPP 3124, LPP 3435, напівборошністу – сорт Шведська 1 і лінія LPP 3117.

Дослідниками встановлено, що вміст білка в зерні спельти може варіювати від 10 до 28% [20, 21]. Вважають, що здатність формувати таку кількість білка обумовлена високою нормою реакції цього виду пшениці, величина якої визначається погодними умовами. Дослідження показують, що вміст білка в зерні спельти залежно від сорту становив 11,0–21,3% (табл. 3).

За класифікацією П.М. Жуковського [15], для пшениці дуже високим вважається вміст білка $\geq 18\%$, високим – у межах 16–18, середнім – 14–16, низьким – 12–14, дуже низьким $\leq 12\%$. Відповідно до цієї класифікації дуже високий вміст білка в зерні має сорт спельти Зоря України (21,3%), досить високий – сорти Schwabekorn (17,6%), NSS 6/01 (17,3%), Австралійська 1 (16,7%) та лінія LPP 3218 (16,7%), низький – лінії LPP 3435 (13,1%), LPP 1224 (13,0%), дуже низький – сорт Шведська 1 (11,0%) і лінія LPP 3117 (11,5%). У решти сортів цей показник був на рівні середнього (14,0–15,9%).

Таблиця 3

Вміст білка в зерні спельти, %

Сорт, лінія	Рік дослідження		Середнє
	2013	2014	
Зоря України (st)	20,7	21,9	21,3
Schwabekorn	16,8	18,3	17,6
NSS 6/01	14,3	20,2	17,3
Австралійська 1	15,8	17,5	16,7
Frankenkorn	13,6	16,4	15,0
Шведська 1	10,7	11,3	11,0
LPP 3218	16,5	16,9	16,7
LPP 1305	15,1	15,9	15,5
LPP 3124	13,8	14,7	14,3
LPP 3132	13,8	14,6	14,2
LPP 1197	13,6	14,7	14,2
LPP 3435	12,3	13,8	13,1
LPP 1224	12,4	13,5	13,0
LPP 3117	11,2	11,7	11,5
<i>НІР</i> ₀₅	0,8	0,9	

Слід зазначити, що сорти і лінії різного походження можуть мати зерно як з високою, так і з низькою білковістю. Наприклад, висока температура повітря під час дозрівання спелty у 2014 р. позитивно вплинула на накопичення білка в зерні. Тому білковість зерна врожаю 2014 р. (в межах 11,3–21,9 %) була істотно вищою проти 2013 р. (10,7–20,7%) ($HP_{05} = 0,7$).

За допомогою регресійного аналізу встановлено дуже сильний кореляційний зв'язок ($r = 0,92$) між умістом білка в зерні спелty та його склоподібністю, що описується таким рівнянням регресії: $Y = 0,1895x + 4,1423$, де Y – вміст білка, %; X – склоподібність, % (рис. 1).

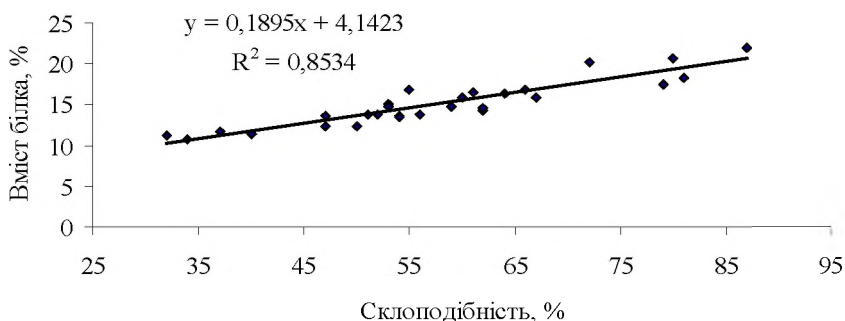


Рис. 1. Кореляційна залежність між умістом білка та склоподібністю зерна спелty (2013–2014 рр.)

Одним зі способів поліпшення кулінарних властивостей крупи є плющення, завдяки якому зменшується тривалість варіння каші та істотно поліпшується її консистенція [22]. Досліджуючи якість спелty, із зерна виготовляли плющену крупу. Встановлено, що запах каші з плющеної крупи був різним залежно від сорту або лінії пшениці спелty. Так, із досліджуваного матеріалу зерно трьох сортів і чотирьох ліній пшениці спелty мало сильно виражений запах каші (9 балів) (рис. 2). Виражений запах (7 балів) мала каша із плющеної крупи ліній LPP 3435 і LPP 1224, слабо виражений (5 балів) – з сорту Шведська 1 та лінії LPP 3117.

Смак каші з плющеної крупи спелty аналогічно запаху також залежав від сорту або лінії. Високі оцінки за цим показником мали сорти Зоря України, NSS 6/01, Schwabekorn, Австралійська 1, Frankenkorn та лінії LPP 3218, LPP 1305, LPP 1197, LPP 3132, LPP 3124. Найгіршим був смак каші у сорту Шведська 1 та лінії LPP 3117 (рис. 2).

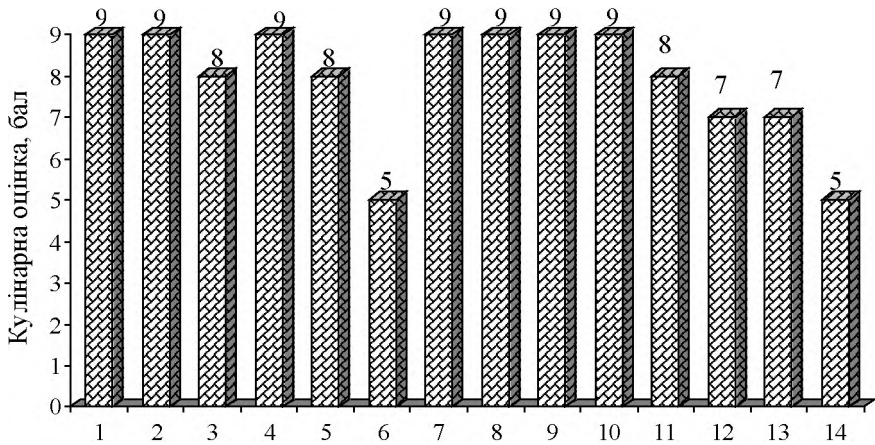


Рис. 2. Запах і смак каші (бал) з плющеної крупи спельти залежно від сорту або лінії (2013–2014 рр.)

1 – Зоря України (st); 2 – NSS 6/01; 3 – Schwabenkorn; 4 – Австралійська 1; 5 – Frankenkorn; 6 – Шведська 1; 7 – LPP 3218; 8 – LPP 1305; 9 – LPP 1197; 10 – LPP 3132; 11 – LPP 3124; 12 – LPP 3435; 13 – LPP 1224; 14 – LPP 3117

За допомогою регресійного аналізу встановлено кореляційний зв'язок між смаком каші з плющеної крупи та вмістом білка в зерні спельти (рис. 3). Ця залежність описується таким рівнянням регресії: $Y = 0,3414x + 2,7837$, де Y – смак каші, бал; X – вміст білка, %.

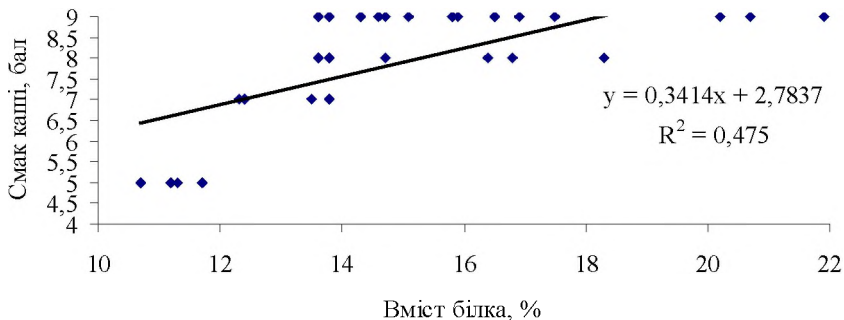
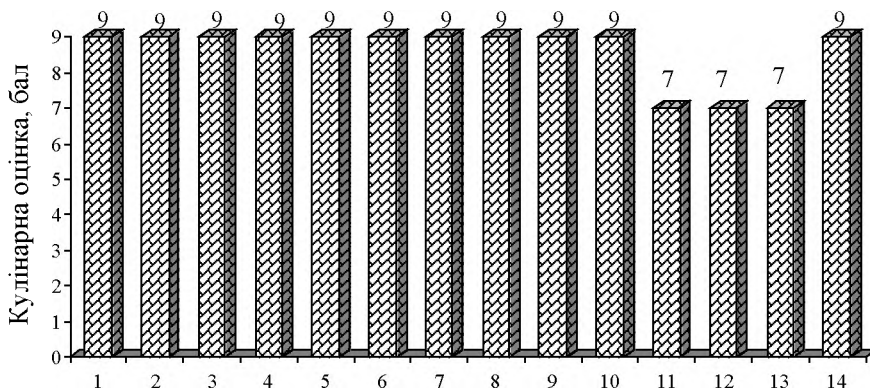


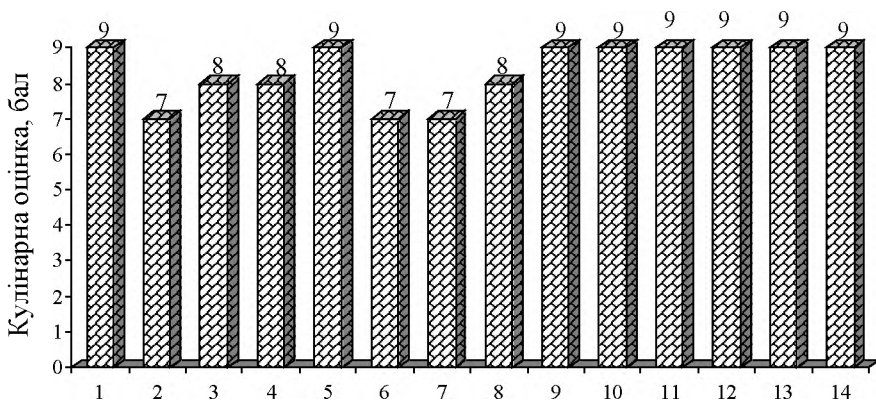
Рис. 3. Кореляційна залежність між вмістом білка в зерні спельти та смаком каші з плющеної крупи (2013–2014 рр.)

Показники кольору, консистенції та розжовування каші із пласкої крупи спельти були високими, проте також залежали від сорту або лінії. Так, колір каші з пласкої крупи шести сортів і чотирьох ліній був світло-кремовим з жовтим відтінком, а лінії LPP 3124, LPP 3435 і LPP 1224 мали злегка темніший відтінок каші (рис. 4).

Колір каші



Консистенція каші



Розжовування каші

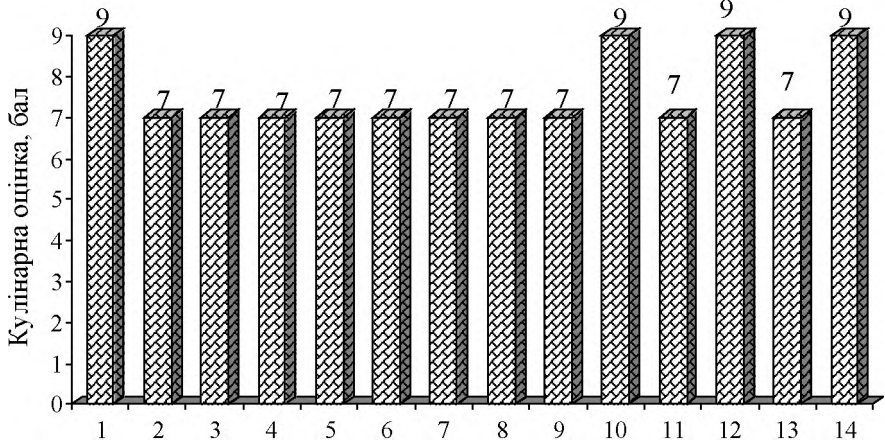


Рис. 4. Колір, консистенція і розжовування каші (бал) з плющеної крупи спельти залежно від сорту або лінії (2013–2014 рр.)

1 – Зоря України (st); 2 – NSS 6/01; 3 – Schwabenkorn;
4 – Австралійська 1; 5 – Frankenkorn; 6 – Шведська 1; 7 – LPP 3218;
8 – LPP 1305; 9 – LPP 1197; 10 – LPP 3132; 11 – LPP 3124; 12 – LPP 3435;
13 – LPP 1224; 14 – LPP 3117

Розсипчасту консистенцію каші мали сорти Зоря України (st), Schwabenkorn, Австралійська 1, Frankenkorn і лінії LPP 1305, LPP 1197, LPP 3132, LPP 3124, LPP 3435, LPP 1224, LPP 3117, що відповідало 8–9 балам. Лише каша зі спельти NSS 6/01, Шведська 1 та LPP 3218 мала слабкорозсипчасту консистенцію. За показником розжовування каші з плющеної крупи лише чотири сорти спельти мали найвищу оцінку (9 балів), що відповідало дуже ніжній консистенції без хрусту. Решта сортів і ліній мали досить ніжну консистенцію каші та розжовування без хрусту, що відповідало 7 балам.

Дослідженнями В.С. Голика і О.В. Голика встановлено, що підвищення вмісту білка в зерні пшениці покращує запах і смак готового продукту [23].

Результати досліджень свідчать, що каша із зерна пшениці спельти мала високу кулінарну оцінку, проте вона різнилась залежно від сорту або лінії (рис. 5).

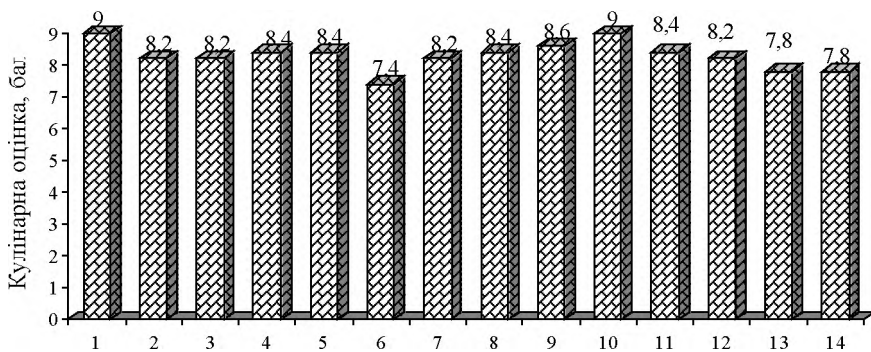


Рис. 5. Загальна кулінарна оцінка каші (бал) з плющеної крупи спельти залежно від сорту або лінії (2013–2014 рр.)

1 – Зоря України (st); 2 – NSS 6/01; 3 – Schwabekorn; 4 – Австралійська 1; 5 – Frankenkorn; 6 – Шведська 1; 7 – LPP 3218; 8 – LPP 1305; 9 – LPP 1197; 10 – LPP 3132; 11 – LPP 3124; 12 – LPP 3435; 13 – LPP 1224; 14 – LPP 3117

Так, найвищу кулінарну оцінку (9 балів) мала каша із зерна спельти Зоря України і LPP 3132, найнижчу – сорту Шведська 1 (7,4 бала) та ліній LPP 1224 і LPP 3117 (7,8 бала). У решти сортів кулінарна оцінка каші була на рівні 8,2–8,6 бала.

Висновки. Від схрещування пшениці м'якої та спельти можна дібрати лінії з високою органолептичною оцінкою каші. Загальна кулінарна оцінка каші з плющеної крупи спельти варіює від 7,4 до 9,0 балів. Найвищу кулінарну оцінку (9 балів) має каша з крупи, одержаної із зерна сорту Зоря України і лінії LPP 3132, що свідчить про можливість використовувати це зерно для виготовлення круп'яних продуктів.

Для оцінки кулінарних властивостей крупи спельти можна використовувати показники склоподібності і вмісту білка в зерні.

Список використаних джерел

1. Schober T.J. Gluten proteins from spelt (*Triticum aestivum* ssp. *spelta*) cultivars: A rheological and size-exclusion high-performance liquid chromatography study / T.J. Schober, S.R. Bean, M. Kuhn // J. Cereal Sci. – 2006. – Vol. 44. – P. 161–173.

2. Шпирко Т.В. Розробка біотехнології переробки зернової сировини в харчові добавки: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 03.00.20 – біотехнологія / Т.В. Шпирко. – Одеса, 2003. – 18 с.

3. Baking and nutritional qualities of a spelt wheat sample / [G.S. Ranhorta, J.A. Gerroth, B.K. Glaser, K.J. Lorenz] // *Lebensm. Wiss. Technol.* – 1995. – Vol. 28. – P. 118–122.

4. Effect on appetite control of minor cereal and pseudocereal products / [C. Berti, P. Riso, A. Brusamolino, M. Porrini] // *British J. Nutr.* – 2005. – Vol. 94. – P. 850–858.

5. Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур / В.В. Лихочвор. – К.: Центр навчальної літератури, 2004. – 808 с.

6. Соколова А.Я. Технологическое оборудование предприятий по хранению и переработке зерна / А.Я. Соколова. – М.: Колос, 1984. – 445 с.

7. Твердохліб О.В. Видове різноманіття пшениці, напрямки і перспективи його використання / О.В. Твердохліб, Р.Л. Богуславський // *Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва.* – 2012. – Вип. 80, Ч. 1. – С. 37–47.

8. Vojňanská T. The use of spelt wheat (*Triticum spelta* L.) for baking applications / T. Vojňanská, H. Frančáková // *Rostl. Výr.* – 2002. – Vol. 48. – P. 141–147.

9. Characteristics of spelt wheat products and nutritional value of spelt wheat-based bread / G. Bonifácia, V. Galli, R. Francisci [et al.] // *Food Chem.* – 2000. – Vol. 68. – P. 437–441.

10. Phytosterol analysis and characterisation in spelt (*Triticum aestivum* ssp. *spelta* L.) and wheat (*T. aestivum* L.) lipids by LC/APCI-MS / R. Rozenberg, N.L. Ruibal-Mendieta, G. Petitjean [et al.] // *J. Cereal Sci.* – 2003. – Vol. 38. – P. 189–197.

11. Puumalainen T. Old product in a new context: Importance of the type of dish for the acceptance of Grünkern a spelt-based traditional cereal / T. Puumalainen, H. Nykopp, H. Tuorila // *Lebensm. Wiss. Technol.* – 2002. – Vol. 35. – P. 549–553.

12. HMW and LMW glutenin alleles among putative tetraploid and hexaploid European spelt wheat (*Triticum spelta* L.) progenitors / Y. Yan, S.L.K. Hsam, J.Z. Yu [et al.] // *Theor. Appl. Genet.* – 2003. – Vol. 107. – P. 1321–1330.

13. Forssell F. Dinkel und Zoliakie / F. Forssell, H. Wieser // *Z. Lebensm. Unters. Forsch.* – 1995. – Vol. 201. – P. 35–39.

14. Использование древних видов пшеницы для укрепления иммунной системы детского организма / [С.К. Темирбекова, Э.Ф. Ионов, Н.Э. Ионова, Ю.В. Афанасьева] // *Аграрный вестник Юго-Востока.* – 2014. – № 1-2. – С. 46–48.

15. Жуковский П.М. Пшеница в СССР / П.М. Жуковский. – М.–Л.: Сельхозгиз, 1957. – 632 с.

16. Каталог образцов мировой коллекции ВИР с характеристикой содержания белка и аминокислот. – Л.: ВИР, 1972. – Вып. 100. – 110 с.

17. Полянецька І.О. Селекційно-генетичне покращення *Triticum spelta* L. та використання її в селекції *Triticum aestivum* L.: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 06.01.05 – селекція і насінництво // І.О. Полянецька. – К., 2012. – 20 с.

18. Мерко І.Т. Наукові основи технології зберігання і переробки зерна / І.Т. Мерко, В.А. Моргун. – Одеса, 2001. – 207 с.

19. Орлова Ж.Н. Блюда из круп / Ж.Н. Орлова. – М.: Колос, 1992. – 334 с.

20. Kasarda D.D. Deduced amino acid sequence of an α -gliadin gene from spelt wheat (*spelta*) includes sequences active in celiac disease / D.D. Kasarda, R. D'Ovidio // Cereal Chem. – 1999. – Vol. 76(4). – P. 548–551.

21. Чоні І.В. Дослідження хімічного складу та піноутворюючих властивостей вівсяного та перлового борошна залежно від ступеню помелу круп / І.В. Чоні // Вісник НТУ «ХП»: Зб. наук. праць. – 2009. – № 37. – С. 99–103.

22. Конарев В.Г. Белки пшеницы / В.Г. Конарев. – М.: Колос, 1980. – 351 с.

23. Голик В.С. Селекция *Triticum durum* Desf. / В.С. Голик, О.В. Голик. – Х.: Магда ЛТД, 2008. – 519 с.

References

1. Schober TJ, Bean SR, Kuhn M. Gluten proteins from spelt (*Triticum aestivum* ssp. *spelta*) cultivars: A rheological and size-exclusion high-performance liquid chromatography study. J. Cereal Sci. 2006; 44: 161-173.

2. Shpyrko TV. Development of biotechnology of processing grain raw material into food additives. Thesis abstract for Candidate of Science (Engineering): 03.00.20. Odesa; 2003. 14 p.

3. Ranhorta GS, Gerroth JA, Glaser BK, Lorenz KJ. Baking and nutritional qualities of a spelt wheat sample. Lebensm. Wiss. Technol. 1995; 28: 118-122.

4. Berti C, Riso P, Brusamolino A, Porrini M. Effect on appetite control of minor cereal and pseudocereal products. British J. Nutr. 2005; 94: 850-858.

5. Lykhochvor VV. Crop Production. Technologies of Growing Crops. Kyiv: Centre of Educational Literature; 2004. 808 p.

6. Sokolova AYа. Technological Equipment for Grain Storage and Processing. Moscow: Kolos; 1984. 445 p.

7. Tverdokhlib OV, Boguslavskiy RL. Species diversity of wheat, trends and prospects of its use. Scientific Papers of Uman National University of Horticulture. 2012; 80(1): 37-47.

8. Bojňanská T, Francáková H. The use of spelt wheat (*Triticum spelta* L.) for baking applications. Rostl. V ýr. 2002; 48: 141-147.

9. Bonifácia G, Galli V, Francisci R, Mair V, Skrabanja V, Kreft I. Characteristics of spelt wheat products and nutritional value of spelt wheat-based bread. Food Chem. 2000; 68: 437-441.

10. Rozenberg R, Ruibal-Mendieta NL, Petitjean G, Cani P, Delacroix DL, Delzenne NM, Meurens M., Quetin-Leclercq J, Habib-Jiwan JL. Phytosterol analysis and characterisation in spelt (*Triticum aestivum* ssp. *spelta* L.) and wheat (*T. aestivum* L.) lipids by LC/APCI-MS. J. Cereal Sci. 2003; 38: 189-197.

11. Puumalainen T, Nykopp H, Tuorila H. Old product in a new context: Importance of the type of dish for the acceptance of Grünkern, a spelt-based traditional cereal. LWT–Food Sci. Technol. 2002; 35: 549-553.

12. Yan Y, Hsam SK, Yu JZ, Jiang Y, Ohtsuka I, Zeller FJ. HMW and LMW glutenin alleles among putative tetraploid and hexaploid European spelt wheat (*Triticum spelta* L.) progenitors. Theor. Appl. Genet. 2003; 107: 1321-1330.

13. Forssell F, Wieser H. Dinkel und Zoliakie. Z. Lebensm. Unters. Forsch. 1995; 201: 35-39.

14. Temirbekova SK, Ionov EF, Ionova NE, Afanasieva YuV. Using ancient species of wheat to strengthen the immune system of children's body. Agrarnyy Vestnik Yugo-Vostoka – Agrarian Reporter of South-East. 2014; 1-2: 46-48.

15. Zhukovskiy PM. Wheat in the USSR. Moscow, Leningrad: Selkhozgiz; 1957. 632 p.

16. Catalogue of samples of VIR world collection with the characteristic of protein and amino acids. Leningrad: VIR. 1972; 100. 110 p.

17. Polianetska IO. Selection-genetic improvement of *Triticum spelta* L. and its application in selection of *Triticum aestivum* L. Thesis abstract for Candidate of Science (Agriculture): 06.01.05. Kyiv; 2012. 20 p.

18. Merko IT, Morgun VA. Scientific Bases of Technology of Grain Storage and Processing. Odesa; 2001. 207 p.

19. Orlova ZhN. Dishes of Cereals. Moscow: Kolos; 1992. 334 p.

20. Kasarda DD, D'Ovidio R. Deduced amino acid sequence of α -gliadin gene from spelt wheat (*spelta*) includes sequences active in celiac disease. Cereal Chem. 1999; 76: 548-551.

21. Choni IV. Investigation of chemical composition and foaming properties of oatmeal and barley flour, depending on the degree of grinding cereals. Scientific Papers "Vestnik NTU "KhPI": New Solutions in Modern Technologies. 2009; 37: 99-103.

22. Konarev VG. Wheat Proteins. Moscow: Kolos; 1980. 351 p.

23. Golik VS, Golik OV. *Triticum durum* Desf. Breeding. Kharkov: Magda LTD; 2008. 519 p.

КУЛИНАРНЫЕ СВОЙСТВА КРУПЫ СОРТОВ И ЛИНИЙ ПШЕНИЦЫ СПЕЛЬТЫ

Любич В.В., кандидат сельскохозяйственных наук
Уманский национальный университет садоводства, Украина

Цель. Изучение кулинарных свойств крупы из зерна пшеницы спельты в зависимости от сорта или линии.

Методика. Определяли технологические и кулинарные свойства 5 сортов спельты и 8 линий, полученных от скрещивания мягкой пшеницы со спельтой, в сравнении со стандартом – сортом спельты Зоря України. Подготовленную целую крупу расплющивали на лабораторном вальцевом верстаке. Кулинарную оценку каши из плющеной крупы проводили по 9-балльной шкале согласно методике государственной научно-технической экспертизы сортов растений в модификации кафедры технологии хранения и переработки зерна Уманского национального университета садоводства. Определяли также стекловидность зерна и содержание белка в нем.

Результаты. Установлено, что технологические свойства зерна сортов и линий спельты существенно меняются под влиянием погодных условий. Содержание белка в зерне спельты колеблется в пределах 11,0–21,3%, а стекловидность – от 35 до 84% в зависимости от сорта или линии. Максимальные значения этих показателей имели сорта Зоря України, Schwabenkom, Австралийская 1, NSS 6/01 и линия LPP 3218, минимальные – сорт Шведская 1 и линия LPP 3117.

Кулинарная оценка плющеной крупы из зерна спельты также существенно зависит от сорта или линии. Общая кулинарная оценка каши из плющеной крупы спельты колеблется в пределах 7,4–9,0 баллов. Высшую кулинарную оценку имеет каша из крупы сорта Зоря України

и линии LPP 3132 (9,0 баллов), низшую – сорт Шведская 1 (7,4 балла), а также линии LPP 1424 и LPP 3117 (7,8 балла). У остальных сортов кулинарная оценка каши была на уровне 8,2–8,6 балла.

Выводы. В результате скрещивания пшеницы мягкой со спельтой можно получить линии с высокой органолептической оценкой каши. Общая кулинарная оценка каши из плющеной крупы спельты варьирует от 7,4 до 9,0 баллов. Максимальную оценку имеет каша из крупы, полученной из зерна сорта Зоря України и линии LPP 3132, что делает их пригодными для получения крупяных продуктов.

Для оценки кулинарных свойств крупы спельты можно использовать показатели стекловидности и содержания белка в зерне.

Ключевые слова: *пшеница спельта, сорт, линия, плющеноя крупа, кулинарные свойства, содержание белка, стекловидность*

CULINARY PROPERTIES OF GROATS OF SPELT WHEAT CULTIVARS AND LINES

Liubych V.V., Candidate of Agricultural Sciences
Uman National University of Horticulture, Ukraine

Goal. To study culinary properties of spelt wheat grain groats depending on cultivar or line.

Methods. Technological and culinary properties for five spelt wheat cultivars and eight lines derived from crossing bread wheat with spelt wheat were determined comparing with the cultivar Zoria Ukrainy as standard. The prepared whole groats were flattened on laboratory roller workbench. Culinary evaluation of porridge from flattened groats was carried out on a scale of 1 to 9 according to the methods of State scientific and technical examination of plant varieties being modified at the Department of Technology of Grain Storage and Processing of Uman National University of Horticulture. Grain vitreousness and protein content were also measured.

Results. It is established that technological properties of grain of spelt wheat cultivars and lines varied significantly as influenced by weather conditions. The protein content in spelt grain varied between 11.0 and 21.3%, and the vitreousness ranged from 35 to 84%, depending on the cultivar or the line. The cultivars Zoria Ukrainy, Schwabenkorn, Australian 1, NSS 6/01 and the line LPP 3218 had the highest values of these indices, while the cultivar Swedish 1 and the line LPP 3117 had the lowest ones.

The culinary ratings (marks) of flattened groats of the spelt grain varied significantly depending on the cultivar or the line too. The total culinary rating of porridge from flattened groats ranged between 7.4 and 9.0 points. The porridge from flattened groats of the cultivar Zoria Ukrainy and the line LPP 3132 have got the highest culinary rating (9.0 points), while the ratings of the cultivar Swedish 1 (7.4 points) and the lines LPP 1424 and LPP 3117 (7.8 points) were the lowest. The culinary ratings of porridge for the other cultivars were 8.2–8.4 points.

Conclusions. Resulted from crossing bread wheat with spelt, it is possible to obtain lines with high organoleptic rating of porridge. The total culinary rating of porridge from flattened groats of spelt was of 7.4 to 9.0 points. The cultivar Zoria Ukrainy and the line LPP 3132 were assessed with the maximum total culinary rating of porridge from flattened groats, which makes them suitable for making cereal products.

The indices of vitreousness and protein content in grain as well can be used to assess the culinary properties of the spelt groats.

Key words: *spelt wheat, variety, line, flattened groats, culinary properties, protein content, vitreousness*