

СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКА ЕКОЛОГІЯ.
РОСЛИННИЦТВО. ЗЕМЛЕРОБСТВО. СЕЛЕКЦІЯ

УДК 664.71-11:664.74
© 2015

Г.М. ГОСПОДАРЕНКО,
доктор сільськогосподарських наук

**В.В. ЛЮБИЧ,
І.О. ПОЛЯНЕЦЬКА,
Л.Л. НОВАК,**
*кандидати
сільськогосподарських наук*

Л.Д. РУДЕНКО,
кандидат технічних наук

В.В. ВОЗІЯН,
аспірант

*Уманський національний
університет садівництва, Україна
E-mail: valieria.voziiian@mail.ru
м. Умань, Черкаська обл., вул. Інститутська, 1*

**ЯКІСТЬ КРУПИ
ІЗ ЗЕРНА СПЕЛЬТИ
ТА ЇЇ ЗВ'ЯЗОК
З УМІСТОМ БІЛКА**

Визначено, що технологічні властивості зерна пшениці спельти залежать від сорту та погодних умов. Зокрема, вміст білка в зерні спельти коливається від 11,0 до 21,3 % залежно від сорту, а загальна кулінарна оцінка каші з плющеного зерна спельти знаходиться в межах 7,8–9 балів. Походження сорту спельти не впливає на цей показник. Найвища кулінарна оцінка каші дозволяє використовувати зерно для одержання круп'яних продуктів.

Ключові слова: сорти пшениці спельти, плющена крупа, білок, кулінарна оцінка.

Якість зерна, що переробляється сьогодні на борошномельних заводах, є досить нестабільною. За останні роки хімічний склад пшениці за вмістом білка знизився від 15 до 10–11 %, що спричинило зниження кількості і якості клейковини, і отже, зміни якості хлібобулочних виробів.

Унаслідок змін, які відбуваються у структурі харчування у бік органічної продукції, виникає необхідність корекції раціону, у тому числі білком [9, 10].

Серед інших продуктів крупа злакових культур посідає важливе місце у харчуванні населення України. Так, у 2002 р. в Україні

було вироблено 295 тис. т круп, а в 2008 р. – 344 тис. т. Крупа являє собою ціле або дроблене зерно круп'яних культур, повністю або частково звільнене від оболонки, алейронового шару і зародка. Крупи злакових культур відрізняються за формою, розміром, кольором, структурою та смаковими властивостями. Споживні властивості їх залежать від хімічного складу, засвоєння вуглеводів, білків і жирів, енергетичної цінності, органолептичних показників і використання [5].

Високу біологічну цінність являє зерно спельти, оскільки містить всі компоненти, необхідні для нормального функціонування

організму людини [3, 8]. Однак технологічні властивості зерна змінюються залежно від умов вирощування та сорту культури [7]. Вважається, що зерно спельти має цінний харчовий потенціал завдяки оптимальному вмісту амінокислот і фракційному складу білка, ліпідів, клітковини, вітамінів і мінеральних речовин [5]. Для зерна спельти характерний підвищений вміст білка – до 28 % [1, 6].

Відомо також, що спельта є перспективною сировиною для виробництва борошна, сухої клейковини, спирту, випікання хлібобулочних виробів, що вимагає специфічних технологічних властивостей зерна для одержання цих продуктів [2, 4]. Тому в умовах постійного зростання кількості сортів спельти та збільшення площ під її вирощування представляється актуальним визначення кулінарних властивостей крупи. Додамо, що такі дослідження зерна спельти проводили ще на початку минулого століття з місцевими її формами.

Метою наших досліджень було вивчення якості крупи із зерна спельти та її зв'язок із умістом білка.

Методика дослідження. Експериментальну частину роботи проводили в лабораторії кафедри технології зберігання і переробки зерна Уманського національного університету садівництва протягом 2013–2014 рр. Сорти: спельта, отримана методом добору з місцевих сортів – Schwabenkorn, NSS 6/01, Frankenkorn, Швецька 1, Австралійська 1 та сортозразки як результат гібридизації *Tr. aestivum* / *Tr. spelta* – LPP 3218, LPP 1305, LPP 3132, LPP 3124, LPP 1197, LPP 3435, LPP 1224, LPP 3117, які вирощували в умовах Правобережного Лісостепу України. Контролем (стандартом) слугував районований в цій зоні сорт спельти Зоря України [12].

Для одержання крупи плющеної зерно спельти спочатку лушили на лабораторному лушильнику УШЗ-1 зі ступенем зняття оболонок 12–13 %. Потім крупу пропарювали і проводили темперування протягом 15 хв для рівномірного розподілу вологи та підвищення пластичності крупи. Плюшіння підготовленої цілої крупи проводили на спеціальному лабораторному вальцювому верстаті

1. Органолептична оцінка плющеної крупи спельти залежно від сорту, бал

Сорт, лінія	Запах	Смак	Колір	Консистенція	Розжовування	Загальна кулінарна оцінка
Зоря України (стандарт)	9	9	9	9	9	9,0
NSS 6/01	9	9	9	7	7	8,2
Schwabenkorn	8	8	9	8	7	8,2
Австралійська 1	9	9	9	8	7	8,4
Frankenkorn	8	8	9	9	7	8,4
Швецька 1	5	5	9	7	7	7,4
LPP 3218	9	9	9	7	7	8,2
LPP 1305	9	9	9	8	7	8,4
LPP 1197	9	9	9	9	7	8,6
LPP 3132	9	9	9	9	9	9,0
LPP 3124	8	8	7	9	7	8,4
LPP 3435	7	7	7	9	9	8,2
LPP 1224	7	7	7	9	7	7,8
LPP 3117	5	5	9	9	9	7,8

**СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКА ЕКОЛОГІЯ.
РОСЛИННИЦТВО. ЗЕМЛЕРОБСТВО.
СЕЛЕКЦІЯ**

Якість крупи із зерна спельти та її зв'язок з вмістом білка

з двома паралельними вальцями з гладкою поверхнею, що обертаються назустріч один одному. Теплі і вологі пластівці після плющення розміщували в сушильній шафі за температури 60 °С, а потім охолоджували. Кулінарну оцінку каші зі спельти проводили за 9-бальною шкалою згідно з методикою державного сортовипробування в модифікації кафедри технології зберігання і переробки зерна Уманського НУС.

У зерні спельти визначали вміст білка (ДСТУ 4117:2007). Оцінку величини білка в зерні встановлювали за шкалою рівнів-параметрів [2].

Для якісної оцінки тісноти зв'язку використовували коефіцієнт детермінації (R_2) за шкалою Чеддока: 0,1–0,3 – незначний зв'язок; 0,3–0,5 – помірний; 0,5–0,7 – істотний; 0,7–0,9 – високий; 0,9–0,99 – дуже високий; 1 – функціональний.

Результати досліджень та їх обговорення. Запах каші з плющеної крупи спельти в наших дослідженнях змінювався і зале-

жав від сорту. Так, із 14 сортів і сортозразків спельти 10 мали сильновиражений запах (9 балів) табл. 1.

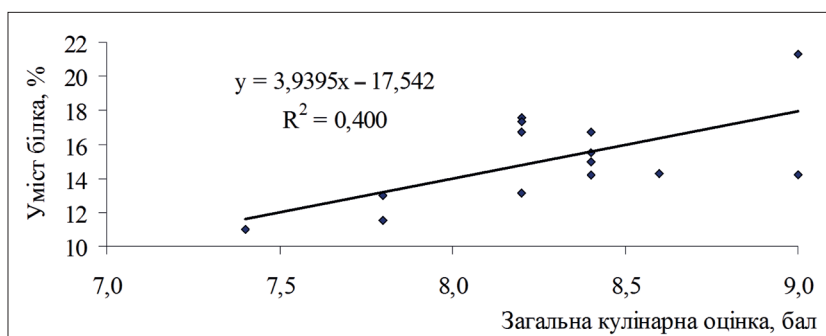
Виражений запах (7 балів) зареєстрован у сортозразків LPP 3435 і LPP 1224 та сорту Швецька 1; сортозразок LPP 3117 мав слабковиражений запах. Зазначимо, що походження сорту не впливало на показник запаху каші. Смак каші з плющеної крупи спельти змінювався аналогічно показникам запаху.

Найвищу оцінку за цим показником отримали сорти Зоря України, NSS 6/01, Schwabenkorn, Австралійська 1, Frankenkorn і сортозразки LPP 3218, LPP 1305, LPP 1197, LPP 3132, LPP 3124. Найгіршим смаком характеризувалися сорт Швецька 1 і сортозразок LPP 3117.

Одним із способів поліпшення кулінарних властивостей крупи є плющення, завдяки чому знижується тривалість варіння каші, істотно поліпшується її консистенція [7].

2. Вміст білка в зерні спельти, %

Сорт	2013 р.	2014 р.	Середнє
Сорти, отримані методом добору			
Зоря України (стандарт)	20,7	21,9	21,3
Schwabenkorn	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
Швецька 1	10,7	11,3	11,0
Сорти, отримані методом гібридизації <i>Tr. aestivum</i> / <i>Tr. spelta</i>			
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
НІР ₀₅	0,8	0,9	



Кореляційна залежність між умістом білка в зерні спельти та загальною кулінарною оцінкою каші з плющеного зерна, 2013–2014 рр.

Дослідженнями встановлено, що підвищення вмісту білка в зерні пшениці покращує запах і смак готового продукту [11].

Колір звареної каші з плющеної крупи спельти незалежно від походження сорту був світло-кремовим із жовтим відтінком у 12 сортів і лише сортозразки LPP 3124, LPP 3435 і LPP 1224 мали злегка темніший відтінок.

Розсипчаста консистенція каші була в сортів Зоря України (стандарт), Schwabenkorn, Австралійська 1, Frankenkorn, сортозразків LPP 1305, LPP 1197, LPP 3132, LPP 3124, LPP 3435, LPP 1224, LPP 3117, що відповідало 9 балам.

Лише сорти NSS 6/01, Швецька 1 і сортозразок LPP 3218 мали слабкорозсипчасту консистенцію каші.

За показником розжовування каші з плющеної крупи спельти лише один сорт (Зоря України) і три сортозразки (LPP 3132, LPP 3435 і LPP 3117) мали найвищу кулінарну оцінку (9 балів).

Результати досліджень свідчать про те, що каша зі спельти має високу кулінарну оцінку, однак вона змінюється і залежить від сорту (рисунок). Так, найвищу кулінарну оцінку (9 балів) мала каша, одержана зі сорту Зоря України і сортозразка LPP 3132, найнижчу – зі сорту Швецька 1 і сортозразків LPP 1224 LPP 3117 – 7,8 бала. У решти сортів кулінарна оцінка була на рівні 8,2–8,4 бала.

Доведено, що в зерні спельти вміст білка може бути від 10 до 28 % [6]. У наших дослідженнях вміст білка в зерні спельти коливав-

ся в межах 11,0–21,3 % і залежав від сорту (табл. 2).

Згідно з рівнями-параметрами П.М. Жуковського, дуже високий вміст білка в зерні спельти (більше 18,0 %) сорту Зоря України, досить високий (16,0–17,9 %) у сортів – Schwabenkorn (17,6 %), NSS 6/01 (17,3 %), Австралійська 1 (16,7 %), LPP 3218 (16,7 %), низький вміст (12,0–13,9 %) – у сортів LPP 3435 (13,1 %), LPP 1224 (13,0 %) і дуже низький у сортів Швецька 1 (11,0 %) і LPP 3117 (11,5 %), у решти сортів цей показник на рівні середнього – 14,0–15,9 %.

За допомогою регресійного аналізу нами розрахований помірний кореляційний зв'язок між вмістом білка в зерні та загальною кулінарною оцінкою каші з плющеного зерна спельти, що описується таким рівнянням регресії:

$$Y = 3,9395x - 17,542,$$

де Y – уміст білка, %;

x – загальна кулінарна оцінка каші, бал (рисунок).

Отже, загальна кулінарна оцінка каші з плющеного зерна спельти змінюється і залежить від сорту і коливається в межах 7,8–9 балів. Сорт спельти Зоря України має найвищу кулінарну оцінку, що дає можливість використовувати його зерно для одержання круп'яних продуктів.

Високим вмістом білка характеризуються сорти Зоря України, Schwabenkorn, NSS 6/01, Австралійська 1 і лінія LPP 3218. Цей показник можна використовувати для оцінки кулінарних властивостей крупи зі зерна спельти.

Бібліографія

1. Голик В.С. Селекція *Triticum durum* / В.С. Голик, О.В. Голик. – Харьков: Магда ЛТД, 2008. – 519 с.
2. Жуковский П.М. Пшеница в СССР / П.М. Жуковский. – М.: Госиздат с.-х. лит-ры, 1957. – 632 с.
3. Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур / В.В. Лихочвор. – [2-е вид., випр.]. – К.: Центр навч. лит-ри, 2004. – 808 с.
4. Полянецька І.О. Селекційно-генетичне покращення *Triticum spelta* L. та використання її в селекції *Triticum aestivum* L.: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня. канд. с.-г. наук: спец. 06.01.05 “Селекція і насінництво” / І.О. Полянецька. – К., 2012. – 20 с.
5. Твердохліб О.В. Видове різноманіття пшениці, напрями і перспективи його використання / О.В. Твердохліб, Р.Л. Богуславський // Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. – Умань, 2012. – Вип. 80., ч. 1. – С. 37–47.
6. Использование древних видов пшеницы для укрепления иммунной системы детского организма / [С.К. Темирбекова, Э.Ф. Ионов, Н.Э. ИONOва, Ю.В. Афанасьева] // Аграрное обозрение. – 2014. – № 6. – С. 40–42.
7. Чоні І.В. Дослідження хімічного складу та піноутворюючих властивостей вівсяного та перлового борошна залежно від ступеня помелу круп / І.В. Чоні // Вісник НТУ “ХПІ”: нові рішення в сучасних технологіях. – 2009. – № 37. – С. 99–103.
8. *Vojnanská T.* The use of spelt wheat (*Triticum spelta* L.) for baking applications / *T. Vojnanská, H. Francáková* // *Rostl. Vým.* – 2002. – Vol. 48. – P. 141–147.
9. *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* // *Cereal Chem.* – 1999. – Vol. 76. – P. 548–551.
10. *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.
11. 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-Mendietta, G. Petitjean, P. Cani, D.L. Delacroix, N.M. Delzenne, M. Meurens, J. Quetin-Leclercq, J.L. Habib-Jiwan* // *J. Cereal Sci.* – 2003. – Vol. 38. – P. 189–197.
12. *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.* 44. – 2006. – P. 161–173.

Рецензенти – доктори сільськогосподарських наук,
професори **Ю.Ф. Терещенко, О.О. Якунін**