

1973. 144 с.
 7. Сурина Е. И. Розы. М.: Олма-Пресс Звездный мир, 2002. 160 с.
 8. Степанов А. Английские розы (David Austin Roses) [Електронний ресурс] / Режим доступу до статті: <http://www.rosebook.ru/articles/stati-o-sortah-anglijskie-rozy-david-austin-roses/>
 9. Косаревский Н.А. Искусство паркового пейзажа. М.: Стройиздат, 1977.
 10. Верзилин Н. М. Путешествия с домашними растениями. М.: Детгиз, 1949. 297с.
 11. Козлова П.О. Підготовка троянд до зимівлі. Дім сад город. Київ, 2007. №10. С. 16, 17.
 12. Голєня В. Подготовка роз к укрытию на зиму. Мойпрекрасный сад. Київ, 2005. №10. С. 22-23.
 13. Митін В.В. Інтродукція шипшини в Лісостепу України. К.: Наукова думка, 1993. 63 с.
 14. Поліщук В.В. Використання видів Rosa L. при створенні об'ємно-просторової композиції малого саду: Тези Всеукраїнської науково-практичної конференції. Перспективи розвитку лісового і садово-паркового господарства. Умань: УНУС, 2015. С. 155-157.
 15. Гречаник Р.М. Використання троянд в озелененні та декоративному квіткарстві. Науковий вісник, 2004. №14.4. С. 23.

References

1. Varlaschenko, L.G. (2014) The use of roses in landscaping and suburban. Materials of the 46th All-Ukrainian Scientific Internet Conference: "Planting and landscaping gardens and parafacilities". Uman: "Vizivi", 2014. №14. 16pp (in Ukrainian).
 2. Rubtsova O.L. (2009) The genus Rosa L. in Ukraine: history, research,

- achievements and perspectives. K.: Phoenix, 2009. 375 p. (in Ukrainian).
 3. Zayachuk, V. (2014) Dendrology. Lviv, SPOLOM, 2014. 676 pp. (in Ukrainian).
 4. Tkachuk O.O. (2011) Roses in your garden. Flowers of Ukraine, Kyiv, 2011. No. 2. P. 10 - 13. (in Ukrainian).
 5. Polishchuk V.V. (2016) Historical aspects of selective genetic improvement of roses: Collection of scientific works of Uman National University of Horticulture, 2016. №89. P. 191-199. (in Ukrainian).
 6. Nomerov B.A. (1973) Garden roses: Moscow University Publishing House, 1973. 144 pp. (in Russian).
 7. Surina E.I. (2002) Roses. Moscow: Olma-Press, Star World, 2002. 160 p. (in Russian).
 8. Stepanov A. Rose (David Austin Roses) Accessed at <http://www.rosebook.ru/articles/stati-o-sortah-anglijskie-rozy-david-austin-roses/>
 9. Kosarevsky N.A. (1977) Art of the park landscape. Moscow: Stroyizdat, 1977 (in Russian).
 10. Versilin N. M. (1949) Traveling with domestic plants. Moscow: Detgiz, 1949. 297p. (in Russian).
 11. Kozlova P.O. (2007) Preparation of roses for wintering. House garden city, Kyiv, 2007. №10. P. 16, 17 (in Ukrainian).
 12. Goleniya V. (2005) Preparation of roses for shelter for the winter. My beautiful garden, Kyiv, 2005. № 10. P. 22-23 (in Ukrainian).
 13. Mitin V.V. (1993) Introduction of wild rose to the forest-steppe of Ukraine. K.: Naukova dumka, 1993. 63 p. (in Ukrainian).
 14. Polishchuk V.V. (2015) Using species of Rosa L. when creating a space-spatial composition of a small garden: Abstracts of the All-Ukrainian Scientific and Practical Conference: Prospects for the development of forestry and horticulture. Uman: UNUS, 2015. P. 155-157 (in Ukrainian).
 15. Grechanik R.M. (2004) Using roses in greenery and ornamental horticulture. Scientific Bulletin, 2004. № 14.4. P. 23 (in Ukrainian).



Г. М. Господаренко

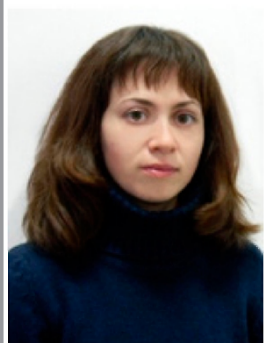
доктор с.-г. наук,
 професор кафедри агрохімії і
 ґрунтознавства, Уманський національний університет
 садівництва (м. Умань), Україна

УДК 664.68+664.641.12:631.526.3



В. В. Любич

кандидат с.-г. наук,
 доцент кафедри технології зберігання і
 переробки зерна, Уманський національний
 університет садівництва (м. Умань), Україна



І. О. Полянецька

кандидат с.-г. наук,
 ст. викладач кафедри генетики,
 селекції рослин і біотехнології,
 Уманський національний університет садівництва
 (м. Умань), Україна
 E-mail: Polyanetska@gmail.ua



В. В. Новіков

кандидат технічних наук, ст. викладач кафедри технології
 зберігання і переробки зерна, Уманський національний
 університет садівництва (м. Умань), Україна

ФОРМУВАННЯ ЯКОСТІ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ ІЗ БОРОШНА ПШЕНИЦЬ РІЗНИХ СОРТІВ І ЛІНІЙ

Анотація. Проведено кулінарне оцінювання кондитерських виробів з борошна сортів і ліній пшениці м'якої, ефіопської та щільноколосі. Доведено, що кулінарна оцінка печива цукрового та бісквіта істотно змінюється залежно від сорту та лінії пшениці, на якість яких найбільше впливає індекс деформації клейковини.

Відношення діаметру печива з борошна сортів і ліній пшениці до його товщини змінюється від 1 до 9 балів. Оцінка поверхні печива – від 3 до 9 балів, вигляд злomu – від 5 до 9, проте колір – від 7 до 9 балів. Із досліджуваних сортів і ліній пшениці найвищу кулінарну оцінку (8–9 балів) має печиво, отримане з борошна сортів Кулундинка, Паннонікус, ліній Ефіопська 1, LPP 1314 і NAK61/12. Загальна оцінка печива решти сортів і ліній низька та змінюється від 4,0 до 6,5 балів.

Пористість за крупністю пор змінюється від 7 (з середніми товстостінними порами, що займають до 25 % м'якуша) до 9 балів (з дрібними товстостінними порами), а поверхня та пористість за рівномірністю розміщення пор не змінюється і становить 9 балів. Загальна оцінка кексу також дуже висока – 8,3–9,0 балів.

Загальна оцінка бісквіта висока – 7,5–9,0 балів, а найвищу отримано з борошна сортів Паннонікус, Кулундинка, ліній Ефіопська 1, LPP 2793, LPP 1314 і NAK61/12.

Найбільший об'єм бісквіта отримано з борошна сорту Кулундинка – 392 см³ ліній Ефіопська 1 – 390, LPP 2793 – 389 і NAK61/12 – 393 см³ або на 5–8 % більше порівняно з стандартом – 372 см³. Об'єм бісквіта на рівні стандарту отримано з борошна сортів Ужинок, Славна, Щедра нива, Емеріно, Лупус, Ас Мескіпон, Чорноброва, пшениці щільноколосі, ліній,

отриманих гібридизацією *Triticum aestivum* / *Triticum spelta*. Об'єм кексу істотно не змінювався залежно від сорту та лінії пшениці.

Доведено, що борошно з клейковиною, індекс деформації якої понад 100 од. ВДК доцільно використовувати для виробництва печива цукрового та бісквіта. Проте борошно всіх досліджуваних сортів і ліній придатне для отримання кексу про що свідчить його висока кулінарна оцінка. Найвищу кулінарну оцінку (8,5–9 балів) має печиво та бісквіт, отримані з борошна зерна сортів Паннонікус і Кулундинка, ліній пшениці ефіопської, LPP 1314, LPP 2793 і NAK61/12.

Ключові слова: печиво цукрове, кекс, бісквіт, індекс деформації клейковини, сорт, лінія.

Г. Н. Господаренко

доктор сільськогосподарських наук, професор кафедри агрохімії і ґрунтознавства, Уманський національний університет садівництва (г. Умань), Україна

В. В. Любич

кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри технології зберігання і переробки зерна, Уманський національний університет садівництва (г. Умань), Україна

И. О. Полянецкая

кандидат сільськогосподарських наук, ст. преподаватель кафедри генетики, селекції рослин і біотехнології, Уманський національний університет садівництва (г. Умань), Україна

В. В. Новиков

кандидат технічних наук, ст. преподаватель кафедри технології зберігання і переробки зерна, Уманський національний університет садівництва (г. Умань), Україна

ФОРМИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ С МУКИ ПШЕНИЦЫ РАЗНЫХ СОРТОВ И ЛИНИЙ

Проведена кулінарна оцінка кондитерських изделий с муки сортов и линий пшеницы мягкой, эфиопской и компактной. Доказано, что кулінарна оцінка печенья сахарного и бисквита существенно зависит от сорта и линии пшеницы, на качество которых больше всего влияет индекс деформации клейковины.

Отношение диаметра печенья с муки сортов и линий пшеницы к его толщине меняется от 1 до 9 баллов. Оценка поверхности печенья – от 3 до 9 баллов, вид излома – от 5 до 9, однако цвет – от 7 до 9 баллов. Самую высокую кулінарную оцінку (8–9 баллов) имеет печенье, полученное с муки сортов Кулундинка, Паннонікус, линий Эфиопская 1, LPP 1314 и NAK61/12. Общая оценка печенья остальных сортов и линий низкая и изменяется от 4,0 до 6,5 баллов. Пористость по крупности пор меняется от 7 (со средними толстостенными порами, занимающим до 25 % мякиша) до 9 баллов (с мелкими толстостенными порами), а поверхность и пористость за равномерностью размещения пор не меняется и составляет 9 баллов. Общая оценка кекса также очень высокая – 8,3–9,0 баллов.

Общая оценка бисквита высокая – 7,5–9,0 баллов, а самую высокую получено с муки сортов Паннонікус, Кулундинка, линий Эфиопская 1, LPP 2793, LPP 1314 и NAK61/12.

Самый наибольший объем бисквита получен с муки сорта Кулундинка – 392 см³ линий Эфиопская 1 – 390, LPP 2793 – 389 и NAK61/12 – 393 см³ или на 5–8 % по сравнению со стандартом – 372 см³. Объем бисквита на уровне стандарта получено из муки сортов Ужынок, Славная, Щедрая нива, Емерино, Лупус, 'Ас Meckinon, Черноброва, пшеница компактная, линий, полученных гибридной селекцией *Triticum aestivum* / *Triticum spelta*. Объем кекса существенно не менялся в зависимости от сорта и линии пшеницы.

Установлено, что муку с клейковиной, индекс деформации которой более 100 ед. ИДК целесообразно использовать для производства печенья сахарного и бисквита. Однако мука всех исследуемых сортов и линий пригодна для получения кекса, о чем свидетельствует высокая его кулінарная оцінка. Самую высокую кулінарную оцінку (8,5–9,0 баллов) имеет печенье и бисквит, полученные с муки зерна сортов Паннонікус и Кулундинка, линий пшеницы эфиопской, LPP 1314, LPP 2793 и NAK61/12.

Ключевые слова: печенье сахарное, кекс, бисквит, индекс деформации клейковины, сорт, линия.

G. M. Hospodarenko

Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Agricultural Chemistry and Soil Science, Uman National Horticulture University (Uman), Ukraine

V. V. Liubych

PhD of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Technology of Storage and Processing of Grain Uman National University of Horticulture (Uman), Ukraine

I. A. Polianetska

PhD of Agricultural Sciences, Senior Teacher of the Department of Genetics, Plant Breeding and Biotechnology, Uman National Horticulture University (Uman), Ukraine

V. V. Novikov

PhD of Technical Sciences, Lecturer of the Department of Technology of Storage and Processing of Grain National University of Horticulture (Uman), Ukraine

FORMATION OF QUALITY OF CONFECTIONERY PRODUCTS MADE OF WHEAT FLOUR OF DIFFERENT VARIETY AND STRAIN

Abstract. The article is devoted to the study of culinary evaluation of confectionery products made of flour of varieties and strains of soft, Ethiopian and club wheat. It is proved that the culinary assessment of sugar and biscuit cookies varies considerably depending on the wheat variety and strain, the quality of which is most affected by the gluten deformation index.

The ratio of the diameter of a cookie made of flour of the wheat variety and strain to its thickness varies from 1 to 9 points. The evaluation of the cookie surface is from 3 to 9 points, the look of the cookie cracking is from 5 to 9 points but the color is from 7 to 9 points. Cookies made of flour of Kulundynka and Pannonicus varieties, Ethiopian 1, LPP 1314 and NAK61/12 strains have the highest culinary evaluation (8–9 points) among studied varieties and strains. The overall evaluation of cookies of other varieties and strains is low and varies from 4.0 to 6.5 points.

Porosity by pore size varies from 7 (average thick-walled pores up to 25 % of the pulp) to 9 points (small thick-walled pores). The surface and porosity by the uniform distribution of pores does not change and is 9 points. The overall evaluation of a cake-type bun is also very high (8.3–9.0 points).

The overall evaluation of a biscuit cookie is high (7.5–9.0 points) but the highest evaluation is of flour of Pannonicus and

Kulundynka varieties and Ethiopian 1, LPP 1314 and NAK61/12 strains.

*The largest volume was obtained from Kulundynka variety flour (392 cm³), Ethiopian 1 (390 cm³), LPP 2793 (389 cm³) and NAK61/12 strains (393 cm³) or by 5-8 % compared to the check variant (372 cm³). The volume of a biscuit cookie at the check variant level is obtained from flour of Uzhynok, Slavna, Schedra nyva, Emerino, Lupus, Ac Meckinon and Chornobrova varieties, club wheat and strains obtained by *Triticum aestivum*/*Triticum spelta*. The volume of a cake-type bun does not vary significantly depending on the wheat variety and strain.*

Flour with gluten, the deformation index of which is more than 100 units, should be used for the production of sugar and biscuit cookies. However, the flour of all studied varieties and strains is suitable for baking a cake-type bun, as the culinary estimation is high. Cookies and biscuit made of flour of Pannonicus and Kulundynka varieties, Ethiopian 1, LPP 1314, LPP 2793 and NAK61/12 strains have the highest culinary evaluation (8.5–9.0 points).

Key words: sugar cookies, cake-type bun, biscuit cookies, gluten deformation index, variety, strain.

Постановка проблеми. Пшениця – найважливіша продовольча культура. У зв'язку зі стрімким збільшенням чисельності населення попит на зерно постійно зростає [1]. Національний ринок кондитерських виробів – один із найрозвиненіших у вітчизняній харчовій промисловості, а кондитерське виробництво є одним з привабливих для інвесторів. Нині на ринку працює 29 великих спеціалізованих підприємств і багато дрібних цехів [2]. Інтерес до виробництва таких продуктів постійно зростає. Проте технологічні властивості кондитерського борошна істотно відрізняються від хлібопекарського.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Борошно найбільше впливає на властивості тіста і якість кондитерських виробів. Для печива цукрового та бісквіта використовують борошно з вмістом клейковини 28–34 % слабкої або середньої якості. Пшеничне борошно зі слабкою і середньою клейковиною забезпечує виготовлення цукрового печива доброї якості, тоді як із борошна з сильною клейковиною одержують вироби з нижчою і товстостінною пористістю. Борошно з сильною клейковиною призводить до затягування тіста та одержання щільного бісквіту. Використання сильного за якістю борошна сприяє затягуванню тіста. Проте за умови низького вмісту слабкої клейковини тісто виходить крихким. Щоб запобігти цьому необхідно зменшити кількість цукру на 10 % і збільшити тривалість замісу [3, 4]. Для виробництва кексу вміст і пружні властивості клейковини не впливають на його якість [4].

Крім цього на якість печива цукрового впливає вміст геміцелюлози, яка характеризується вищою здатністю поглинати воду, ніж крохмаль. Гідратаційна здатність клейковини також впливає на процес поглинання води: її підвищення збільшує водопоглинальну здатність борошна. Чим менше води утримує борошно в тісті, тим швидше вона випарується під час випікання. Вважається, що якість печива цукрового визначається типом твердості зернівки. Найкраще для цього використовувати білозерні м'якозерні сорти пшениці [5].

Проте в літературі майже всі дослідження спрямовані на підвищення біологічної цінності або розроблення технології отримання кондитерських виробів спеціального використання [6]. Нині у виробництві поширюються нові сорти і види пшениці, кондитерські властивості зерна яких вивчено недостатньо.

Метою статті є кулінарне оцінювання кондитерських виробів з борошна сортів і ліній пшениць для встановлення його придатності до переробки.

Методика дослідження. Експериментальну частину роботи проводили в лабораторії «Оцінювання якості зерна та зернопродуктів» кафедри технології зберігання і переробки зерна Уманського національного університету садівництва. Використовували зерно сортів пшениці м'якої: Подолянка, Вікторія одеська, Ластівка одеська, Ужинок, Кохана, Вдала, з фіолетовим забарвленням зернівки Чорноброва, створених в умовах Степу; Щедра нива, Миршад, Славна, створених в умовах Лісостепу; селекції країн Європи Паннонікус (Австрія), Емеріно (Кіпр), Лупус (Австрія), Суасон (Франція), білозерної Кулундинка (Росія), Ас Мекінон (Канада); лінія пшениці щільноколосі Уманчанка, пшениці ефіопської ярої Ефіопська 1, лінії, отримані гібридизацією *Triticum aestivum* / *Triticum spelta* – LPP 2793, LPP 1314, LPP 3118, Р 7 та інтрогресивні лінії NAK 46/12 і NAK 61/12, отримані гібридизацією *Triticum aestivum* /

амфілоїд (*Triticum durum* / *Ae. tauschii*), що вирощувалися в умовах Правобережного Лісостепу України. Контролем (стандартом) слугував районований сорт пшениці м'якої озимої (національний стандарт) Подолянка (st).

Вміст і якість клейковини визначали за ДСТУ ISO 21415–1:2009. Виготовлення та кулінарне оцінювання печива цукрового проводили за вдосконаленою методикою, описаною в патенті на корисну модель «Спосіб лабораторного виготовлення та кулінарної оцінки печива цукрового з борошна тритикале і пшениці» № у 2016 13200 (Любич В. В., 2017), бісквіта – «Спосіб лабораторного виготовлення бісквіта з борошна тритикале і пшениці» № у 2016 13202 (Любич В. В., 2017), кексу – «Спосіб лабораторного виготовлення та оцінки кексу з борошна тритикале і пшениці» № у 2016 13216 (Любич В. В., 2017).

Математичну обробку даних проводили методом однофакторного дисперсійного аналізу [7]. Для оцінювання тісноти зв'язку між показниками, що вивчалися, використовували шкалу R. E. Chaddock [8], яка за величини коефіцієнта кореляції 0,1–0,3 – слабка, 0,3–0,5 – помірна, 0,5–0,7 – істотна, 0,7–0,9 – висока, 0,9–0,99 – дуже висока.

Основні результати дослідження. Результати досліджень свідчать, що якість кондитерських виробів істотно змінювалась залежало від сорту та лінії пшениці. Відомо, що чим більший діаметр печива цукрового та менша товщина, тим вища його якість. Найбільше відношення діаметра печива до діаметра тіста отримано з борошна пшениці ефіопської – 1,5, сорту білозерної пшениці м'якої Кулундинка – 1,5, ліній NAK61/12 – 1,5 і LPP 2793 – 1,4 (табл. 1). Також воно було істотно більшим порівняно з стандартом (сорт Подолянка) у печива, отриманого з борошна сорту Паннонікус – 1,4 і лінії LPP 1314 – 1,3 ($HIP_{05}=0,1$). Печиво решти сортів пшениці м'якої мало найменше відношення діаметра печива до діаметра тіста, яке змінювалось від 1,0 до 1,2.

Найменшу товщину мало печиво, отримане з борошна сорту Кулундинка та ліній Ефіопська 1 і NAK61/12, оскільки відношення товщини печива до товщини тіста не змінювалось. У решті досліджуваних зразків печива це відношення було на 0,2–0,4 пункти більше.

Найістотніше змінювався показник відношення діаметра печива до його товщини. У печива, отриманого з борошна пшениці ефіопської воно було 19,2, сорту білозерної пшениці м'якої Кулундинка – 19,6, ліній NAK61/12 – 19,4 і LPP 2793 – 15,7, що більше порівняно з сортом Подолянка – 12,2 ($HIP_{05}=0,5$). Істотно більше відношення також мало печиво, отримане з борошна сорту Паннонікус – 14,7 і лінії LPP 1314 – 14,3, а в решті зразків печива воно змінювалось від 8,3 до 12,8.

Вважається, що загальна кулінарна оцінка з показником 8,0–9,0 балів – дуже висока, 6,6–8,0 – висока, 5,4–6,6 – середня, 4,0–5,4 – низька, < 4,0 балів – дуже низька.

Відношення діаметру печива з борошна сортів і ліній пшениці до його товщини було в межах від 1 до 9 балів (табл. 2). Оцінка поверхні печива змінювалась від 3 до 9 балів, вигляд злому – від 5 до 9, проте колір змінювався від 7 до 9 балів. Із досліджуваних сортів і ліній пшениці найвищу кулінарну оцінку (8–9 балів) мало печиво, отримане з борошна сортів Кулундинка, Паннонікус, ліній Ефіопська 1, LPP 1314 і NAK61/12. Загальна оцінка печива решти сортів і ліній була низькою та змінювалась від 4,0 до 6,5 балів або 44–72 % від найвищого показника.

Таблиця 1

Характеристика печива з борошна пшениць різних сортів і ліній

Сорт, лінія	Відношення					
	діаметра (D) печива до діаметра тіста		товщини (Т) печива до товщини тіста		D/Т	
		до st, ±		до st, ±		до st, ±
Подольська (st)	1,2	–	1,2	–	12,5	0,0
Вікторія одеська	1,0	-0,2	1,6	0,4	8,3	-4,2
Вдала	1,0	-0,2	1,4	0,2	9,6	-2,9
Кохана	1,0	-0,2	1,4	0,2	9,6	-2,9
Ластівка одеська	1,0	-0,2	1,4	0,2	9,7	-2,8
Ужинок	1,2	0,0	1,2	0,0	12,8	0,3
Мирхад	1,0	-0,2	1,4	0,2	9,3	-3,2
Славна	1,1	-0,1	1,4	0,2	10,3	-2,2
Щедра нива	1,2	0,0	1,2	0,0	12,7	0,2
Суасон	1,0	-0,2	1,4	0,2	9,6	-2,9
Емеріно	1,1	-0,1	1,4	0,2	10,3	-2,2
Лупус	1,2	0,0	1,2	0,0	12,7	0,2
Паннонікус	1,4	0,2	1,2	0,0	14,7	2,2
Чорноброва	1,2	0,0	1,4	0,2	10,7	-1,8
Ас Мескінон	1,2	0,0	1,4	0,2	10,9	-1,6
Уманчанка	1,2	0,0	1,4	0,2	11,0	-1,5
Ефіопська 1	1,5	0,3	1,0	-0,2	19,2	6,7
Кулундинка	1,5	0,3	1,0	-0,2	19,6	7,1
LPP 3118	1,2	0,0	1,4	0,2	10,7	-1,8
P 7	1,2	0,0	1,2	0,0	12,8	0,3
LPP 1314	1,3	0,1	1,2	0,0	14,3	1,8
LPP 2793	1,4	0,2	1,2	0,0	15,7	3,2
NAK46/12	1,0	-0,2	1,4	0,2	9,6	-2,9
NAK61/12	1,5	0,3	1,0	-0,2	19,4	6,9
HIP ₀₅	0,1	–	0,1	–	0,5	–

Таблиця 2

Показники кулінарного оцінювання печива цукрового з борошна різних сортів і ліній

Сорт, лінія	Показник, бал				Загальна оцінка	
	D/Т	Поверхня	Колір	Вигляд злому	бал	%
1	2	3	4	5	6	7
Подольська (st)	5	7	7	7	6,5	72
Вікторія одеська	1	3	7	5	4,0	44
Ластівка одеська	3	3	7	5	4,5	50
Вдала	3	3	7	5	4,5	50
Кохана	3	3	7	5	4,5	50
Ужинок	5	7	7	7	6,5	72
Мирхад	3	3	7	5	4,5	50
Славна	3	3	7	7	5,0	56
Щедра нива	5	7	7	7	6,5	72
Суасон	3	3	7	5	4,5	50
Емеріно	3	7	7	7	6,0	67
Лупус	5	7	7	7	6,5	72

Продовження табл. 2

1	2	3	4	5	6	7
Паннонікус	7	9	9	9	8,5	94
Ас Мескінон	3	7	7	7	6,0	67
Чорноброва	3	7	7	7	6,0	67
Уманчанка	3	7	7	7	6,0	67
Кулундинка	9	9	9	9	9,0	100
Ефіопська 1	9	9	9	9	9,0	100
LPP 3118	3	3	7	5	4,5	50
Р 7	3	7	7	7	6,0	67
LPP 1314	7	9	9	9	8,5	94
LPP 2793	9	9	9	9	9,0	100
NAK46/12	3	3	7	5	4,5	50
NAK61/12	9	9	9	9	9,0	100
<i>HIP₀₅</i>	1	1	1	1	0,4	–

Показники кулінарного оцінювання кексу з борошна пшениць різних сортів і ліній

Таблиця 3

Сорт, лінія	Показник, бал			Загальна оцінка	
	Поверхня	Пористість за крупністю	Пористість за рівномірністю	бал	%
Подільська (st)	9	9	9	9,0	100
Ластівка одеська	9	7	9	8,3	92
Вікторія одеська	9	7	9	8,3	92
Вдала	9	7	9	8,3	92
Кохана	9	7	9	8,3	92
Ужинок	9	9	9	9,0	100
Мирхад	9	7	9	8,3	92
Щедра нива	9	9	9	9,0	100
Славна	9	9	9	9,0	100
Суасон	9	7	9	8,3	92
Емеріно	9	9	9	9,0	100
Лупус	9	9	9	9,0	100
Паннонікус	9	9	9	9,0	100
Ас Мескінон	9	9	9	9,0	100
Кулундинка	9	9	9	9,0	100
Чорноброва	9	9	9	9,0	100
Ефіопська 1	9	9	9	9,0	100
Уманчанка	9	9	9	9,0	100
LPP 2793	9	9	9	9,0	100
LPP 1314	9	9	9	9,0	100
LPP 3118	9	9	9	9,0	100
Р 7	9	9	9	9,0	100
NAK46/12	9	7	9	8,3	92
NAK61/12	9	9	9	9,0	100
<i>HIP₀₅</i>	1	1	1	0,4	–

Дані таблиці 3 свідчать, що борошно всіх досліджуваних сортів і ліній пшениці придатне для виробництва кексу. Пористість за крупністю пор змінювалась від 7 (з середніми товстостінними порами, що займають до 25 % м'якуша) до

9 балів (з дрібними товстостінними порами), а поверхня та пористість за рівномірністю розміщення пор не змінювалась і становила 9 балів. Загальна оцінка кексу також була дуже високою – 8,3–9,0 балів. Тому борошно пшениці придатне

Таблиця 4

Показники кулінарного оцінювання бісквіта з борошна пшениць різних сортів і ліній

Сорт, лінія	Показник, бал				Загальна оцінка	
	Поверхня	Пористість за крупністю	Пористість за рівномірністю	Консистенція під час розжовування	бал	%
Подольська (st)	7	9	9	9	8,5	94
Ластівка одеська	5	7	9	9	7,5	83
Вікторія одеська	5	7	9	9	7,5	83
Вдала	5	7	9	9	7,5	83
Кохана	5	7	9	9	7,5	83
Ужинок	7	9	9	9	8,5	94
Мирхад	5	7	9	9	7,5	83
Щедра нива	7	9	9	9	8,5	94
Славна	7	9	9	9	8,5	94
Суасон	5	7	9	9	7,5	83
Емеріно	7	9	9	9	8,5	94
Лупус	7	9	9	9	8,5	94
Паннонікус	9	9	9	9	9,0	100
Чорноброва	5	9	9	9	8,0	89
Ас Meckinon	7	9	9	9	8,5	94
Уманчанка	7	9	9	9	8,5	94
Кулундинка	9	9	9	9	9,0	100
Ефіопська 1	9	9	9	9	9,0	100
LPP 3118	7	9	9	9	8,5	94
P 7	7	9	9	9	8,5	94
LPP 2793	9	9	9	9	9,0	100
LPP 1314	9	9	9	9	9,0	100
NAK46/12	5	7	9	9	7,5	83
NAK61/12	9	9	9	9	9,0	100
<i>HIP₀₅</i>	1	1	1	1	0,4	–

для отримання кексу високої якості.

Із показників якості бісквіта найбільше змінювалась його поверхня – від 5 (з тріщинами, ширина яких 0,5–1,0 см, що займають до 25 % поверхні) до 9 балів (без тріщин і здуття) (табл. 4).

Дуже високу оцінку (9 балів) поверхні отримано з борошна сортів пшениці м'якої Паннонікус і Кулундинка та ліній Ефіопська 1, LPP 2793, LPP 1314 і NAK61/12. Пористість за крупністю пор змінювалась від 7 (з середніми товстостінними порами, що займають до 25 % м'якуша) до 9 балів (з дрібними товстостінними порами). Проте рівномірність розміщення пор і консистенція під час розжовування не змінювалась і становила 9 балів.

Загальна оцінка бісквіта була високою – 7,5–9,0 балів, а найвищу отримано з борошна сортів Паннонікус, Кулундинка, ліній Ефіопська 1, LPP 2793, LPP 1314 і NAK61/12.

Об'єм кексу залежно від сорту та лінії пшениці порівняно з сортом Подольська змінювався не істотно ($HIP_{05}=13$) (табл. 5).

Об'єм бісквіта змінювався від 341 до 393 см³. Найбільший він був з борошна сорту Кулундинка, ліній Ефіопська 1, LPP 2793 і NAK61/12 – 389–393 см³ або на 5–8 % більшим порівняно зі стандартом (372 см³). Об'єм бісквіта на рівні стандарту отримано з борошна сортів Ужинок, Славна, Щедра нива, Емеріно, Лупус, Ас Meckinon, Чорноброва, пшениці щільноколосі, ліній, отриманих гібридизацією *Triticum aestivum* / *Triticum spelta*. У решти сортів і ліній пшениці він був істотно меншим.

Вміст клейковини в зерні сортів і ліній пшениці змінювався в широкому діапазоні – від 22,4 до 45,2 % (табл. 6).

Відомо, що для пшениці дуже високим вважається вміст клейковини > 36 %, високим, якщо цей показник знаходиться в межах 31–36, середнім –26–31, низьким – 21–26 і дуже низьким < 21 %.

Дуже високий вміст клейковини мало зерно сортів пшениці м'якої Паннонікус і Кулундинка, пшениці ефіопської та лінії, отримані гібридизацією *Triticum aestivum*/*Triticum spelta*. Високий вміст клейковини формували рослини сорту Лупус, середній – Подольська, Ужинок, Щедра нива, Суасон, Емеріно, Чорноброва, низький – Вікторія одеська, Ластівка одеська, Вдала, Мирхад, Славна, Ас Meckinon, пшениці щільноколосі, лінії NAK61/12, дуже низький – сорт Кохана та лінія NAK46/12.

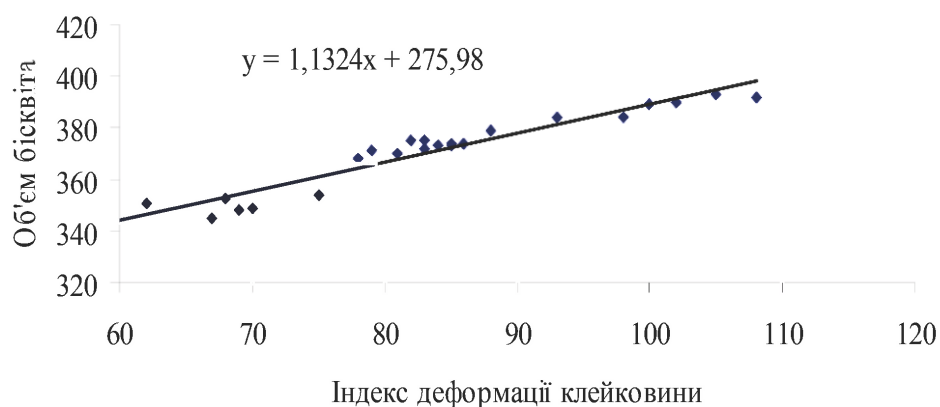
Для пшениці доброю вважається клейковина, індекс деформації якої становить 45–75 од. ВДК, 75–100 – задовільно слабкою і 100–120 од. ВДК – незадовільно слабкою.

Із 10 сортів пшениці м'якої національної селекції клейковина п'яти була доброю, а чотирьох – задовільно слабкою, оскільки індекс деформації становив відповідно 59–69 і 79–84 од. ВДК. Добру клейковину мало зерно сорту Суасон, а в решти сортів – задовільно слабка. Клейковина білозерної пшениці також може бути доброю або задовільно слабкою, оскільки індекс деформації стано-

Таблиця 5

Об'єм кексу та бісквіта залежно від сорту та лінії пшениць, см³

Сорт, лінія	Об'єм			
	кексу	до st, ±	бісквіта	до st, ±
Подільська (st)	247	–	372	–
Вікторія одеська	250	3,0	341	-31,0
Кохана	251	4,0	345	-27,0
Вдала	254	7,0	348	-24,0
Ластівка одеська	249	2,0	351	-21,0
Ужинок	251	4,0	373	1,0
Мирхад	246	-1,0	353	-19,0
Славна	245	-2,0	371	-1,0
Щедра нива	247	0,0	375	3,0
Суасон	255	8,0	354	-18,0
Емеріно	253	6,0	370	-2,0
Лупус	254	7,0	373	1,0
Паннонікус	246	-1,0	384	12,0
Ас Мескінон	245	-2,0	374	2,0
Чорноброва	258	11,0	375	3,0
Уманчанка	253	6,0	379	7,0
Ефіопська 1	254	7,0	390	18,0
Кулундинка	256	9,0	392	20,0
LPP 3118	254	7,0	368	-4,0
P 7	254	7,0	374	2,0
LPP 1314	250	3,0	384	12,0
LPP 2793	251	4,0	389	17,0
NAK46/12	257	10,0	349	-23,0
NAK61/12	253	6,0	393	21,0
HIP ₀₅	13	–	15	–

Рис. 1. Кореляційна залежність між об'ємом бісквіта (см³) та індексом деформації клейковини (од. ВДК)

Таблиця 6

Вміст клейковини в зерні та індекс деформації різних сортів і ліній пшениць

Сорт, лінія	Вміст клейковини, %	до st, ±	Індекс деформації клейковини, од. ВДК	до st, ±
Подільська (st)	27,6	0,0	83	0,0
Вікторія одеська	23,6	-4,0	59	-24,0
Ластівка одеська	23,6	-4,0	62	-21,0
Кохана	18,0	-9,6	67	-16,0
Вдала	24,8	-2,8	69	-14,0
Ужинок	28,0	0,4	84	1,0
Мирхад	22,7	-4,9	68	-15,0
Славна	22,4	-5,2	79	-4,0
Щедра нива	27,2	-0,4	82	-1,0
Суасон	28,0	0,4	75	-8,0
Емеріно	28,8	1,2	81	-2,0
Лупус	31,2	3,6	85	2,0
Паннонікус	37,6	10,0	98	15,0
Чорноброва	26,4	-1,2	83	0,0
Ас Meckinon	23,6	-4,0	85	2,0
Уманчанка	21,3	-6,3	88	5,0
Ефіопська 1	45,2	17,6	102	19,0
Кулундинка	42,8	15,2	108	25,0
LPP 3118	43,2	15,6	78	-5,0
P 7	36,8	9,2	86	3,0
LPP 1314	37,2	9,6	93	10,0
LPP 2793	42,4	14,8	100	17,0
NAK46/12	19,6	-8,0	70	-13,0
NAK61/12	24,0	-3,6	105	22,0
HIP ₀₅	1,5	-	4	-

Таблиця 7

Кореляція між кондитерськими властивостями зерна та якістю кондитерських виробів

Показник	Вміст клейковини, %	Індекс деформації клейковини, од. п.
Відношення діаметра (D) печива до діаметра тіста	0,68	0,95
Відношення товщини (Т) печива до товщини тіста	-0,59	-0,85
D/Т	0,64	0,92
Поверхня печива, бал	0,56	0,90
Вигляд злому печива, бал	0,58	0,94
Загальна оцінка печива, бал	0,63	0,95
Пористість за крупністю кексу, бал	0,52	0,77
Загальна оцінка кексу, бал	0,52	0,75
Поверхня бісквіта, бал	0,70	0,92
Пористість за крупністю бісквіта, бал	0,52	0,78
Загальна оцінка бісквіта, бал	0,67	0,91

вив 85–108 од. ВДК. Задовільно слабку клейковину мало зерно пшениці щільноколосі та лінії пшениці м'якої, отримані гібридизацією *Triticum aestivum* / *Triticum spelta*. Клейковина пшениці ефіопської та лінії NAK61/12 була незадовільно слабкою, а в NAK46/12 – добра.

З'ясовано, що вміст клейковини та індекс деформації не впливали на об'єм кексу, оскільки встановлено слабкий кореляційний зв'язок між цими показниками – $r = 0,21$ і $r = 0,13$, відповідно. Проте між вмістом клейковини та об'ємом бісквіта встановлено істотний кореляційний

зв'язок ($r = 0,62$), а між індексом деформації клейковини та об'ємом – дуже високий кореляційний зв'язок ($r = 0,96$), який описується таким рівнянням регресії:

$$Y = 1,2324x + 275,98,$$

де y – об'єм бісквіта, см^3 ;

x – індекс деформації клейковини, од. ВДК (рис.).

Встановлено, що між індексом деформації клейковини та відношенням діаметра печива до діаметру тіста, відношенням діаметру до товщини, поверхнею, виглядом злому, загальною оцінкою печива, поверхнею і загальною оцінкою бісквіта існує дуже високий кореляційний зв'язок ($0,90-0,95$) (табл. 7).

Між індексом деформації клейковини та пористістю за крупністю зальною оцінкою кексу та пористістю за крупністю бісквіта встановлено високий, а відношенням товщини печива до товщини тіста – високий зворотний кореляційний зв'язок. Між вмістом клейковини та кулінарними показниками кондитерських виробів кореляційний зв'язок був істотним, а за відношенням товщини печива до товщини тіста – зворотним.

Очевидно, що кулінарна оцінка кондитерських виробів з пшениці найбільше залежить від індексу деформації клейковини. Це дає можливість використовувати цей показник для визначення придатності борошна для виробництва кондитерських продуктів.

Висновки. Кулінарна оцінка печива цукрового та бісквіта істотно змінюється залежно від сорту та лінії пшениці, на якість яких найбільше впливає індекс деформації клейковини. Борошно з клейковиною, індекс деформації якої понад 100 од. ВДК доцільно використовувати для виробництва печива цукрового та бісквіта.

Встановлено, що борошно всіх досліджуваних сортів і ліній придатне для отримання кексу, оскільки кулінарна оцінка висока. Найвищу кулінарну оцінку (8,5–9 балів) має печиво та бісквіт, отримані з борошна зерна сортів

Паннонікус і Кулундинка, ліній пшениці ефіопської, LPP 1314, LPP 2793 і NAK61/12.

Література

1. Трибель С. О., Ретьман С. В., Борзих О. І., Стригун О. О. Наш головний хліб. Насінництво. 2012. №11. С. 9–17.
2. Лазебна І. Ринок кондитерських виробів України. Товари і ринки. 2011. №1. С. 67–76.
3. I. Demirkisen. Rheological properties of gluten-free bread formulations. Journal of Food Engineering. 2010. Vol. 96. P. 295–303.
4. Кузнецова Л. С., Сиданова Л. Ю. Технология приготовления мучных кондитерских изделий. Москва: Мастерство, 2002. 320 с.
5. Рыбалка О. І. Якість пшениці та її поліпшення. Київ: Логос, 2011. 496 с.
6. Іоргачова К. Г., Макарова О. В., Хвостенко К. В., Вовченко О. М. Обґрунтування вибору груп борошнаних кондитерських виробів для використання борошна з м'якозерної пшениці. Зернові продукти і комбікорма. 2012. № 3. С. 25–30.
7. Основи наукових досліджень в агрономії. [В.О. Єщенко, П.Г. Копитко, В.П. Опришко, П.В. Костогриз]. – К.: Дія, 2005. – 286 с.
8. Chaddock R. E. Exercises in statistical methods. Houghton, 1952. 166 p.

References

1. Trybel S. O., Retman S. V., Borzich O. I., Strigun, O. O. Our main bread. Seedling. 2012, no. 11. Pp. 9–17. (in Ukrainian).
2. Lazebna I. Confectionery Market of Ukraine. Goods and Markets. 2011, no. 1. Pp. 67–76. (in Ukrainian).
3. Demirkisen I. Rheological properties of gluten-free bread formulations. Journal of Food Engineering. 2010, Vol. 96. Pp. 295–303. (in English).
4. Kuznetsova L. S., Sidanova L. Yu. Technology of preparation of flour confectionery products. Moscow: Mastery, 2002. 320 p. (in Russian).
5. Rybalka O. I. Quality of wheat and its improvement. Kyiv: Logos, 2011. 496 p. (in Ukrainian).
6. Iorgachov K. G., Makarov A. V., Khvostenko K. V., Vovchenko A. M. The rationale for the selection of groups of confectionery products for use flour with wheat altern. Grain products and mixed fodders. 2012, no. 3. Pp. 25–30 (in Ukrainian).
7. Eschenko V. O., Kopytko P. H., Opryshko V. P. et al. (2005). Basic scientific research in agronomy. Kyiv: Diya, 2005. 286 p. (in Ukrainian).
8. Chaddock R. E. (1952). Exercises in statistical methods. Houghton: Houghton Mifflin, 1952. 166 p. (in English).



Н. М. Осокіна

доктор с.-г. наук, професор,
завідувач кафедри технології зберігання
і переробки зерна, Уманський національний університет
садівництва (м. Умань), Україна
E-mail: ninaosokina53@mail.ru

УДК 631.81:664.71-11:631.526.3



Г. М. Господаренко

доктор с.-г. наук, професор,
професор кафедри агрохімії та ґрунтознавства, Уманський
національний університет садівництва (м. Умань), Україна
E-mail: hospodarenko@gmail.com



О. П. Герасимчук

кандидат с.-г. наук,
доцент кафедри технології
зберігання і переробки зерна,
Уманський національний університет садівництва
(м. Умань), Україна
E-mail: elena.gerasim4uk@ukr.net



Н. П. Матвієнко

начальник Будищенської дільниці
ТОВ «Кононівський елеватор» (с. Будище), Україна
E-mail: petrivna7575@ukr.net

ВПЛИВ РЕЖИМІВ ЖИВЛЕННЯ НА БОРОШНОМЕЛЬНІ ВЛАСТИВОСТІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ СОРТУ ПОДОЛЯНКА

Анотація. У статті наведено дані по впливу внесення різних доз елементів мінерального живлення на борошномельні властивості пшениці озимої сорту Подолянка. Встановлено, що внесення мінеральних добрив вплинуло на борошномельні показники зерна пшениці озимої, що дасть можливість одержати з нього продукцію високої якості.

Дослідженнями по вивченню впливу внесення різних доз мінерального живлення на борошномельні властивості