

ХЛЕБОПЕКАРНАЯ ОЦЕНКА ЗЕРНА ДИПЛОИДНЫХ СОРТОВ ОЗИМОЙ РЖИ

И. А. Старцева, О. Г. Позднякова

BAKING EVALUATION OF THE GRAIN OF DIPLOID WINTER RYE VARIETIES

I. A. Startseva, O. G. Pozdnyakova

Выпеченный хлеб из диплоидных сортов озимой ржи Петровна и Нарымчанка оценивали по органолептическим и физико-химическим показателям. В результате исследований выявлено, что состояние мякиша хлеба из сорта Нарымчанка за три года «хорошее», из сорта Петровна 2011 г. оценили как «среднее». По вкусу Петровна за три года «хороший», Нарымчанка 2012 г. – «удовлетворительный». По физико-химическим показателям хлеб из сорта Нарымчанка выше Петровна по кислотности, пористости, удельному объему, это влияет на формоустойчивость хлеба.

The bread baked from diploid cultivars of winter rye Petrovna and Narymchanka varieties was evaluated by organoleptic and physico-chemical parameters. The studies revealed that the condition of the crumb of the bread baked from the Narymchanka variety grain over 3 years was assessed as “good”. The bread baked from the Petrovna variety grain of 2011 was assessed as “average”. The bread baked from of the Petrovna variety grain over tasted “good”, that from the Narymchanka variety grain of 2011 tasted “satisfactory”. The physico-chemical parameters of the bread baked from the Narymchanka variety is higher that those of the bread baked from the Petrovna variety in acidity, porosity, specific volume and shape.

Ключевые слова: диплоидная озимая рожь, хлеб ржано-пшеничный, органолептическая оценка, физико-химические показатели.

Keywords: diploid winter rye, rye-wheat bread, organoleptic evaluation, physico-chemical characteristics.

Озимая рожь – одна из важнейших хлебных культур в России. В настоящее время ассортимент хлебобулочных и кондитерских изделий с использованием ржаной муки значительно расширился. Это обусловлено химическим составом зерна ржи, его лечебными и профилактическими свойствами с учетом повышенной питательной ценности, низкой калорийности [1; 8; 12]. Поэтому хлебобулочные и мучные кондитерские изделия на основе ржаной муки можно по праву отнести к изделиям лечебно-профилактического назначения.

В настоящее время питание является одним из важнейших факторов, определяющих качество жизни современного человека – его физического и психического здоровья. Вопросам организации питания населения посвящен ряд международных и национальных программ [19; 20]. Пище принадлежит ведущая роль в обеспечении нормального роста и развития организма,

защите от болезней, большем сопротивлении вредным воздействиям, поддержании активного долголетия.

Зернопродукты и хлебобулочные изделия обеспечивают потребности человека в белках на 25 – 30 %, в углеводах – 30 – 40, в витаминах, минеральных веществах и пищевых волокнах – на 20 – 25 % [14].

Из зерна ржи вырабатывают муку четырех видов: обойную (крупность помола 30 %), обдирную (60 %), сеяную (90 %) и особую (75 %). Она занимает промежуточное положение между обдирной и сеяной [3].

Коэффициент усвояемости хлеба из сеяной муки выше, чем из обдирной и обойной. По питательной ценности ниже, так как обойная и обдирная мука богата белками, жирами, зольными элементами и пищевыми волокнами. Химический состав ржаной муки по сортам представлен в таблице 1 [10].

Таблица 1

Химический состав ржаной муки различных сортов, % (по Н. П. Козьминой)

Сорт муки	Выход муки	Зольность	Белок	Жир	Клетчатка	Сахара	Крахмал
Сеяная	63	0,75	10,30	1,17	0,48	4,45	74,6
Обдирная	87	1,36	11,35	1,64	1,56	5,27	67,8
Обойная	97	2,00	15,60	2,11	2,30	6,29	62,5

Зольность особой муки 1,15 % [3]. Обойная мука характеризуется большим содержанием клетчатки по сравнению с другими сортами ржаной муки, что говорит о её значимости для использования при производстве хлебобулочных изделий диетического и лечебно-профилактического назначения.

Нами проведены пробные лабораторные выпечки из зерна диплоидных сортов озимой ржи. Исследования проводились в лаборатории «Технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции» Кемеровского государственного сельскохозяйствен-

ного института. Зерно сорта Петровна и Нарымчанка предоставлены Нарымским отделом ГНУ СИБНИ-ИСХиТ Россельхозакадемии в период с 2011 – 2013 гг. селекционером П. Н. Бражниковым.

Цель исследований: оценка органолептических и физико-химических показателей качества хлеба из зерна диплоидных сортов озимой ржи.

Задача исследований: провести оценку органолептических и физико-химических показателей качества хлеба из зерна изучаемых диплоидных сортов озимой ржи за период с 2011 – 2013 гг.

Материалы и методы исследований

Зерно ржи подвергалось однократному сухому помолу в мельнице молоткового типа «Pertem».

Тесто готовили однофазным способом с добавлением пшеничной муки первого сорта в дозировке 40 % от общей массы муки. Расчет воды, необходимой для замеса теста проводили согласно средневзвешенной влажности используемого сырья. Тесто готовили влажностью 50 %. Замес теста осуществляли на лабораторной тестомесильной машине ТМ-1. Брожение теста осуществляли при температуре 32 °С в течение 150 минут. Через каждый час брожения производили обминку. После брожения тесто разделяли и формовали вручную. Тестовым заготовкам придавали круглую форму и укладывали на листы и в формы, предварительно смазанные растительным маслом.

Расстойка проводилась при температуре 35 – 40 °С и относительной влажности воздуха 70 – 75 % (рис. 1). Готовность тестовых заготовок к выпечке определяли органолептически. Выпечку осуществляли в лабораторной печи при температуре 220 – 230 °С в увлажнённой пекарной камере в течение 20 – 25 мин. (рис. 2). Выпеченные изделия анализировали после их остывания.



Рис. 1. Расстойка теста



Рис. 2. Лабораторная печь

Анализ готовых изделий проводили через 16 – 18 часов после выпечки по следующим показателям: органолептическая оценка качества, массовая доля влаги, кислотность мякиша, пористость, удельный объём, формоустойчивость (рис. 3).



Рис. 3. Хлеб из диплоидной озимой ржи

Удельный объём хлеба выражали в см³/100 г. муки. Массу проб определяли взвешиванием, а объём – с помощью объёмометрика по методике, описанной в [15]. Формоустойчивость подового хлеба – это отношение его высоты к диаметру основания изделия (**Н/Дср.**). Определение проводили с помощью линейки с миллиметровыми делениями.

Определение органолептических показателей по ГОСТ 2077-84 [4], физико-химических показателей: массовой доли влаги по ГОСТ 21094-75 [5]; кислотности по ГОСТ 5670-96 [6]; пористости по ГОСТ 5669-96 [7].



Рис. 4. Определение кислотности хлеба

Основными органолептическими показателями качества хлебобулочных изделий являются внешний вид (форма, состояние поверхности, цвет), состояние мякиша (пропеченность, промесс, пористость), вкус и запах.

Для этого проводилась независимая экспертиза в составе 5 человек ФГБУ «Россельхозцентра». Каждому члену комиссии выдан акт, где отражены основные критерии оценки:

1) форма: округлая – 1, овальная – 2, продолговатая-овальная – 3;

2) поверхность: гладкая; неровная; бугристая; с вздутиями и трещинами или с подрывами;

3) **цвет:** светло-коричневый, коричневый, темно-коричневый;

4) **состояние мякиша:** хорошее, среднее, плохое;

5) **вкус:** отличный – 5 баллов, хороший – 4 балла, удовлетворительный – 3 балла, плохой – 2 балла, очень плохой – 1 балл;

6) **запах:** свойственный ржано-пшеничному хлебу, не свойственный.

Результаты и их обсуждение

Средние показатели органолептической оценки хлеба представлены в таблице 2. В группе органолептических критериев ржаного хлеба, прежде всего,

рассматривают форму. Она характеризует гладкость, плоскость или вогнутость. Члены комиссии единогласно остановились на выборе и предложили 1 балл, что отражает гладкую форму поверхности. Поверхность отражает гладкость, неровность, бугристость, трещины и подрывы. Комиссия проголосовала единогласно за гладкую поверхность хлеба. Немаловажное значение имеет цвет ржаного хлеба. Он отражает визуальные предпочтения и косвенно связан со вкусом. Считается, чем темнее хлеб, тем лучше вкус [9; 11]. По среднестатистической оценке хлеб по цвету соответствует светло-коричневому и коричневому.

Таблица 2

Органолептическая оценка ржано-пшеничного подового хлеба

Показатель	Петровна			Нарымчанка		
	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Внешний вид:						
форма	1	1	1	1	1	1
поверхность	гладкая	гладкая	гладкая	гладкая	гладкая	гладкая
цвет	коричневый	светло-коричневый	светло-коричневый	коричневый	светло-коричневый	коричневый
Состояние мякиша	среднее	хорошее	хорошее	хорошее	хорошее	хорошее
Вкус	хороший	хороший	хороший	хороший	удовлетворительный	хороший
Запах	свойственный	свойственный	свойственный	свойственный	свойственный	свойственный

Цвет хлеба из сорта Нарымчанка за 2011 г. и 2013 г., Петровна в 2011 г. имел коричневую окраску. На цвет ржаного хлеба влияет больший процент отрубей и кислотность. Чем выше эти показатели, тем цвет хлеба темнее [17]. Режим выпечки влияет на цвет хлеба [2; 21].

Состояние мякиша дегустаторы оценили как хорошее, кроме хлеба из зерна сорта Петровна 2011 г. У него оно соответствует среднему показателю. Состояние мякиша (пропеченность) хлеба должно быть вполне пропеченным, не липким и не влажным на ощупь [4].

В процессе сенсорной оценки свойств хлеба воспринимаются ощущения вкуса, аромата. Ощущения вкуса воспринимаются с помощью рецепторов на языке и чувствуются только в процессе разжевывания. Ощущения аромата (запаха) воспринимаются обоня-

тельными рецепторами [2]. По вкусу дегустаторы оценили хлеб из сорта Петровна единогласно хороший, Нарымчанка за 2012 г. – удовлетворительный. Запах все члены комиссии отнесли к свойственному ржаному хлебу.

По органолептическим показателям анализируемый ржано-пшеничный хлеб соответствовал требованиям ГОСТ 2077-84 [4]. Все образцы имели привлекательный внешний вид и были отмечены дегустаторами, как соответствующие стандарту.

Физико-химические показатели качества хлеба характеризуют соблюдение рецептуры и ведение технологического процесса на предприятии. К данной группе относят показатели: влажность, кислотность и пористость хлеба [18]. В таблице 3 представлены физико-химические показатели образцов ржано-пшеничного хлеба.

Таблица 3

Физико-химические показатели ржано-пшеничного хлеба

Показатель	Петровна			Нарымчанка		
	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Влажность мякиша, %)	48,5 ± 0,35	49,0 ± 0,50	48,8 ± 0,05	48,8 ± 0,10	49,0 ± 0,15	49,0 ± 0,15
Кислотность, °Н	10,3 ± 0,42	10,5 ± 0,27	10,0 ± 0,64	11,0 ± 0,38	11,5 ± 0,79	10,9 ± 0,23
Пористость, %	55,0 ± 2,30	56,0 ± 1,33	56,0 ± 1,30	60,0 ± 2,75	57,0 ± 0,28	60,0 ± 2,68
Удельный объём, см ³ /100 г муки	287 ± 17,3	301 ± 3,3	298 ± 6,3	315 ± 10,7	307 ± 2,7	318 ± 13,6
Формоустойчивость	0,47 ± 0,03	0,41 ± 0,06	0,46 ± 0,01	0,50 ± 0,03	0,49 ± 0,02	0,51 ± 0,04

Влажность мякиша ржано-пшеничного подового и формового хлеба не должна превышать 49 % по ГОСТ 2077-84 [4; 5]. Все образцы имеют показатели влажности 48,5 – 49 %.

Кислотность хлеба выражается в $^{\circ}\text{H}$ (градус Неймана). Под градусом понимают объем в кубических сантиметрах раствора точной молярной концентрации 1 мол/дм³ гидроксида натрия или калия, необходимой для нейтрализации кислот, содержащихся в 100 г изделия [15; 16]. Кислотность ржано-пшеничного хлеба не должна превышать 11 $^{\circ}\text{H}$ по ГОСТ 2077-84 [4]. Кислотность хлеба у сорта Петровна колеблется от 10,0 до 10,5 $^{\circ}\text{H}$, что соответствует выше названному

ГОСТ. Показатель кислотности хлеба из сорта Нарымчанка в 2012 г. Превышает на 0,5 $^{\circ}\text{H}$, в 2011 г. и 2013 г. находится на пределе.

Стандартная пористость ржаного и ржано-пшеничного хлеба различных сортов – 45 – 60 %, пшеничного – 63 – 72 %. Чем выше сорт муки, тем выше норма пористости. Структуру пористости оценивают органолептически с учетом величины пор, равномерности распределения их на поверхности среза мякиша и толщины межпоровых стенок [13; 15].

Пористость хлеба – это объем пор, заключенных в данном объеме мякиша, выраженный в процентах (рис. 5).

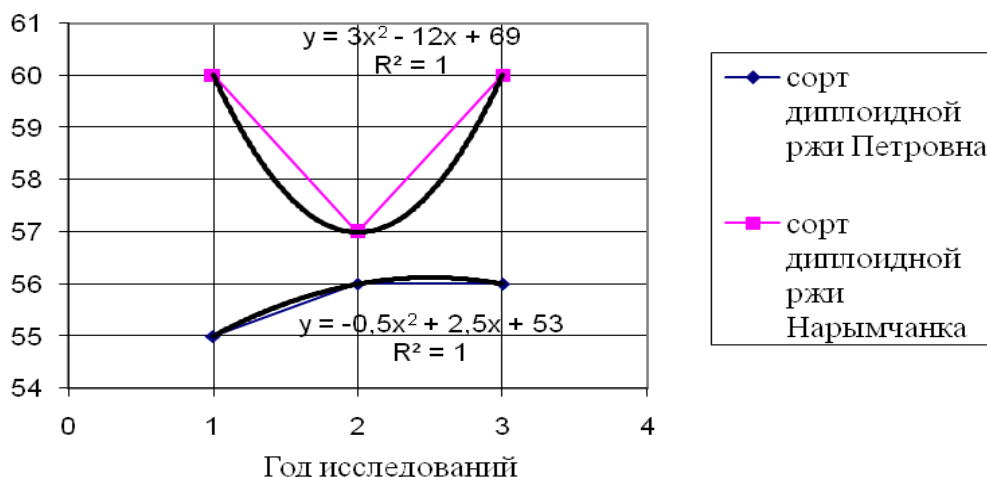


Рис. 5. Пористость хлеба 1 – 2011 г.; 2 – 2012 г.; 3 – 2013 г.

Пористость по ГОСТ 2077-84 [4] ржано-пшеничного подового хлеба должна быть не менее 47 %, а формового – не менее 50 %. Наши исследования формового ржано-пшеничного хлеба показали, что пористость сортов Петровна и Нарымчанка соответствуют норме в 2011 – 2013 гг. Самый высокий показатель пористости у сорта Нарымчанка (60 %) в 2011 и 2013 гг., он превышает пористость Петровны в среднем на 4,5 %.

Важным показателем является формоустойчивость хлеба [15]. Наши исследования показали, что качество хлеба диплоидной озимой ржи по формоустойчивости: 0,46 – 0,51. В 2013 г. формоустойчивость хлеба из сорта Нарымчанка озимой ржи было выше, чем у сорта Петровна. При сравнении по сортам более высокое значение данного показателя было у сорта Нарымчанка (рис. 6).

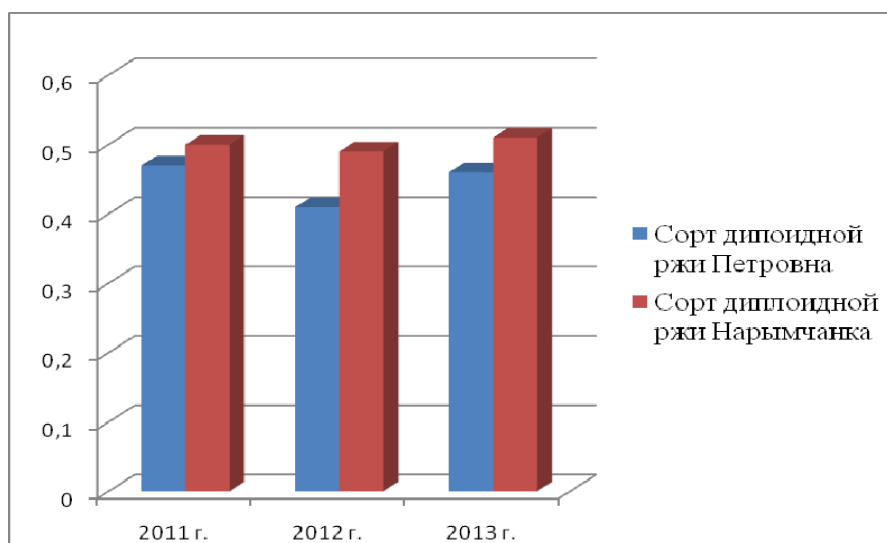


Рис. 6. Формоустойчивость подового хлеба из сортов диплоидной озимой ржи, %

Исследованиями установлено, что диплоидные сорта озимой ржи Нарымчанка и Петровна формируют неодинаковые хлебопекарные показатели качества. По органолептическим показателям, а именно лучшим вкусом и цветом обладает хлеб из сорта Нарымчанка 2011, 2013 гг. Хлеб из зерна 2012 г. обладает удовлетворительным вкусом и светло-коричневым цветом. Хлеб из сорта Петровна 2011 г. имеет состояние мякиша – среднее. По цвету светло-коричневый хлеб 2012 и 2013 гг.

По физико-химическим показателям хлеб из озимой ржи различается между сортами Петровна и Нарымчанка. Кислотность у сорта Нарымчанка выше на 1⁰ Н, чем у сорта Петровна. Пористость выше на 4 % у сорта Нарымчанка. Кислотность и пористость влияют на формоустойчивость. Этот показатель выше у сорта Нарымчанка.

Ржано-пшеничный хлеб из диплоидных сортов озимой ржи обладает хорошими хлебопекарными свойствами. По регламентируемым стандартам показатели качества соответствовали ГОСТ 2077-84.

Литература

1. Асташина С. И. Генетико-селекционное изучение сортов и гибридов озимой диплоидной ржи в условиях южной лесостепи Западной Сибири: дис. ... канд. с.-х. наук. Омск., 2001. 198 с.
2. Ауэрман Л. Я. Технология хлебопекарного производства. СПб.: Профессия, 2005. 416 с.
3. ГОСТ Р 52809-2007. Мука ржаная хлебопекарная. Технические условия. М.: Стандартинформ, 2008. 7 с.
4. ГОСТ 2077-84. Хлеб ржаной, ржано-пшеничный и пшенично-ржаной. Технические условия. М.: ИПК издательство стандартов, 1986. 7 с.
5. ГОСТ 21094-75. Хлеб и хлебоулучшители. Метод определения влажности. М.: Стандартинформ, 2006, 4 с.
6. ГОСТ 5670-96. Хлебоулучшители. Методы определения кислотности. М.: Стандартинформ, 2006, 8 с.
7. ГОСТ 5669-96. Хлебоулучшители. Методы определения пористости. М.: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 1996. 5 с.
8. Кедрова Л. И. Озимая рожь в Северо-Восточном регионе России. Киров: НИИСХ Северо-Востока, 2000. С. 131 – 136.
9. Ковалева И. В. Совершенствование процесса выпечки хлеба из ржаной и пшеничной муки: автореф. дис. ... канд. техн. наук. М., 2010. 17 с.
10. Козьмина Н. П. Зерно и продукты его переработки. М.: Изд. Технической и экономической литературы по вопросам заготовок, 1961. 520 с.
11. Кузнецова Л. И. Научные основы технологий хлеба с использованием ржаной муки на заквасках с улучшенными биотехнологическими свойствами: автореф. дис. ... д-ра техн. наук. СПб., 2010. Эл. версия.
12. Лындина М. И. Разработка критериев оценки качества зерна ржи на основе взаимосвязи мукомольных и хлебопекарных свойств: дис. ... канд. техн. наук. М., 2009. 174 с.
13. Пашенко Л. П., Жаркова И. М. Технология хлебоулучшителей. М.: КолосС, 2006. 389 с.
14. Пашенко Л. П., Санина Т. В., Столярова Л. И. Практикум по технологии хлеба, кондитерских и макаронных изделий (технология хлебоулучшителей). М.: КолосС, 2006. 215 с.
15. Пучкова Л. И. Лабораторный практикум по технологии хлебопекарного производства. М.: Легкая и пищевая промышленность, 2004. 259 с.
16. Пучкова Л. И., Поланова Р. Д., Матвеева И. В. Технология хлеба. СПб.: Гиорд, 2005. 559 с.
17. Сарычев Б. Г. Технология и биохимия ржаного хлеба. 1959.
18. Технология переработки продукции растениеводства / под ред. Н. М. Личко. М.: КолосС, 2008. 616 с.
19. Указ президента РФ от 1 июня 2012 г. № 761 «О национальной стратегии действий в интересах детей на 2012 – 2017 годы». Режим доступа: base.garant.ru
20. Указ Президента Республики Казахстан от 29 ноября 2010 г. № 1113 «О государственной программе развития здравоохранения РК на 2011 – 2015 годы». Режим доступа: dilet.zan.kz
21. Щербатенко В. В., Гогоберидзе Н. И., Зельман Г. С. Влияние режима выпечки на качество хлеба. М.: ЦИНТИПищепрома, 1964. 36 с.

Информация об авторах:

Старцева Ирина Александровна – аспирант кафедры ботаники КемГУ, startsieva_79@mail.ru.

Irina A. Startseva – post-graduate student at the Department of Botany, Kemerovo State University.

(Научный руководитель: Заушинцева Александра Васильевна – доктор биологических наук, профессор кафедры ботаники КемГУ, alexaz58@yandex.ru.

Research advisor: Alexandra V. Zaushintsena – Doctor of Biology, Professor at the Department of Botany, Kemerovo State University).

Позднякова Ольга Георгиевна – кандидат технических наук, доцент кафедры технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции КемСХИ, 79502628552@ya.ru.

Olga G. Pozdnyakova – Candidate of Technical Sciences, Assistant Professor at the Department of Technology of Storage and Processing of Agricultural Products, Kemerovo Agricultural Institute.

Статья поступила в редколлегию 06.04.2015 г.