

ПЕРЕРАБОТКА ПРОДУКЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

УДК 664.662

Н.Л. Наумова, А.В. Бучель, Н.С. Берестовая, А.Ю. Кривенко
N.L. Naumova, A.V. Buchel, N.S. Berestovaya, A.Yu. Krivenko

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА РЖАНО-ПШЕНИЧНОГО ХЛЕБА РАЗЛИЧНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ В ПРОЦЕССЕ ХРАНЕНИЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВИДА УПАКОВОЧНОГО МАТЕРИАЛА

COMPARATIVE QUALITY EVALUATION OF MIXED RYE-WHEAT BREAD OF DIFFERENT BAKERIES DURING ITS STORAGE DEPENDING ON PACKAGING MATERIAL TYPE

Ключевые слова: ржано-пшеничный хлеб, упаковочные материалы, качество, хранение, потребительские свойства.

Ржаной и ржано-пшеничный хлеб в ассортименте хлебобулочных изделий занимает особое место благодаря своим вкусовым качествам и пищевой ценности. Перед отечественными предприятиями хлебопекарной промышленности стоит ряд задач, одной из которых является обеспечение качества хлеба, в т. ч. его свежести и сохранности. Вместе с тем остается малоизученным вопрос влияния упаковки на показатели качества и безопасность хлеба из смеси ржаной и пшеничной муки, что определило цель работы. Объектами исследований послужили образцы упакованного и без упаковки ржано-пшеничного хлеба «Бородинский» различных предприятий-производителей в процессе хранения. Из показателей качества оценивали органолептические характеристики, пористость, влажность, кислотность, крошковатость, содержание токсичных элементов (свинец, кадмий). В результате исследований установлено, что хлеб «Бородинский» без упаковки (производитель ООО «Лощкарев и К^о», г. Далматово, Курганская область) и упакованный в полимерный пакет (производитель ОАО «Первый Хлебокомбинат», г. Челябинск), в термоусадочную пленку (производитель Шадринский райпотребсоюз, с. Погорелка, Курганская область) и целлофановый пакет (производитель ООО ШФППП «Шадко», г. Шадринск, Курганская область) соответствовали требованиям ГОСТ 2077-84 по органолептическим и физико-химическим показателям и требованиям СанПиН 2.3.2.1078-01 по содержанию свинца и кадмия. Хлеб «Бородинский» в различных видах упаковки в процессе хранения характеризовался большей стабильностью потребительских свойств, по сравнению продукцией без применения упаковочных материалов. Полимерный пакет с клипсой

пшеничного хлеба в регламентируемых пределах и дает возможность увеличить срок годности хлеба до 5 сут.

Keywords: mixed rye-wheat bread, packaging, quality, storage, consumer properties.

Rye bread and mixed rye-wheat bread hold a special place among baked goods due to its tastiness and nutritional qualities. Domestic baking industry faces a number of challenges including ensuring quality of bread, its freshness and shelf life. At the same time, the influence of packaging on rye-wheat bread quality and safety is understudied; that determined the research goal. The research target was "Borodinskiy" mixed rye-wheat bread during its storage, packed and unpacked, produced by various bakeries. The following quality indices were evaluated: organoleptic characteristics, porosity, moisture content, acidity, crumbling, and the content of toxic elements (lead, cadmium). It was found that "Borodinskiy" bread samples without packaging (baked by the ООО "Loshkarev i K^o", Dalmatovo, Kurgan Region), packed in polymeric package (baked by the ОАО "Perviy Khlebokombinat", Chelyabinsk), packed in heat-shrink film (baked by Shadrinskiy Raypotrebsoyuz, Pogorelka, Kurgan Region), and packed in a plastic bag (baked by the ООО ShFPPP "Shadko", Shadrinsk, Kurgan Region) complied with the requirements of normative documents regarding organoleptic, physical and chemical indices, and the content of lead and cadmium. During its storage, mixed rye-wheat bread "Borodinskiy" in various types of packaging proved to have greater stability of consumer properties as compared to the products without packaging. As it was found that a polymeric package with a clip better preserved the original quality of rye-wheat bread within the regulated limits, and enabled to increase the shelf life of bread up to 5 days.

Наумова Наталья Леонидовна, к.т.н., доцент, Национальный исследовательский Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск. E-mail: n.naumova@inbox.ru.

Бучель Александр Витаутасович, к.с.-х.н., доцент, каф. товароведения продовольственных товаров и ВСЭ, Южно-Уральский государственный аграрный университет, г. Троицк, Челябинская обл. E-mail: 1515-84@mail.ru.

Берестовая Наталья Сергеевна, магистрант, Национальный исследовательский Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск. E-mail: thkimi@mail.ru.

Кривенко Александра Юрьевна, магистрант, Национальный исследовательский Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск. E-mail: thkimi@mail.ru.

Naumova Natalya Leonidovna, Cand. Tech. Sci., Assoc. Prof., Natl. Research South Ural State University, Chelyabinsk. E-mail: n.naumova@inbox.ru.

Buchel Aleksandr Vitautasovich, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., South Ural State Agricultural University, Troitsk, Chelyabinsk Region. E-mail: 1515-84@mail.ru.

Berestovaya Natalya Sergeevna, master's degree student, Natl. Research South Ural State University, Chelyabinsk. E-mail: thkimi@mail.ru.

Krivenko Aleksandra Yuryevna, master's degree student, Natl. Research South Ural State University, Chelyabinsk. E-mail: thkimi@mail.ru.

Введение

Ржаной и ржано-пшеничный хлеб в ассортименте хлебобулочных изделий занимают особое место благодаря своим вкусовым качествам и пищевой ценности [1-3]. Ржаной хлеб более полезный, чем пшеничный, благодаря высокому содержанию полноценных белков, витаминов и минеральных веществ [4-5], а также антиоксидантов [6]. Перед отечественными предприятиями хлебопекарной промышленности стоит ряд задач, одной из которых является обеспечение качества хлеба, в т.ч. его свежести и сохраняемости. Немаловажное значение в этой связи имеет упаковка, как фактор, обеспечивающий качественные характеристики рассматриваемой группы товаров [7-9]. Вместе с тем остается малоизученным вопрос влияния упаковки на показатели качества и безопасность хлеба из смеси ржаной и пшеничной муки, что определило **цель** настоящей работы.

Объекты и методы исследований

Объектами исследований стали образцы ржано-пшеничного хлеба «Бородинский» (ГОСТ 2077-84), реализуемые через сетевые магазины розничной торговли «Молния», «Магнит», «Пятерочка», «Дикси», «Перспект», обслуживающие не только г. Челябинск, но и область в целом. Качество хлеба определяли как у свежих образцов, так и в процессе хранения. Производителями ржано-пшеничного хлеба явились следующие предприятия:

1) ОАО «Первый хлебокомбинат» (г. Челябинск), хлеб упакован в полимерный пакет с клипсой (ППк);

2) Шадринский райпотребсоюз (с. Погорелка, Курганская область), хлеб упакован в термоусадочную пленку (ТП);

3) ООО ШФППП «Шадко» (г. Шадринск, Курганская область), хлеб упакован в целлофановый пакет (ЦП);

4) ООО «Лошкарев и Ко» (г. Далматово, Курганская область), хлеб без упаковки.

Для проведения испытаний пробы хлеба отбирали и подготавливали к анализу по ГОСТ 5667-65. Органолептические показатели качества оценивали по ГОСТ 5667-65, пористость – по ГОСТ 5669-96, массовую долю влаги – по ГОСТ 21094-75, кислотность – по ГОСТ 5670-96. Определение крошковатости проводили по общепринятой методике [10]. Санитарно-гигиеническую оценку продукции устанавливали на содержание токсичных элементов (свинец, кадмий) по ГОСТ 26933-86 и ГОСТ 26932-86.

Экспериментальная часть

На первом этапе исследований проведена комплексная оценка качества свежего хлеба «Бородинский». Вторым и третьим этапами исследований явилось изучение стабильности потребительских свойств и отдельных физико-химических показателей качества анализируемых образцов хлеба в процессе хранения в зависимости от вида упаковочного материала.

Результаты и их обсуждение

Органолептические свойства продукта гораздо больше, чем химический состав и пищевая ценность, влияют на выбор потребителей и, в конечном счете, формируют спрос. Результаты органолептического исследования образцов хлеба представлены в таблице 1.

Из результатов, представленных в таблице 1, следует, что исследуемые свежие образцы хлеба «Бородинский» анализируемых предприятий-изготовителей имели

форму «кирпичика», без боковых выплывов. Поверхность изделий была гладкая с глянцем, отделана семенами тмина и кориандра, без крупных трещин. Цвет корок – темно-коричневый. При разрезании мякиш хлеба у исследуемых образцов был развитый, без пустот и уплотнений, пропеченный, эластичный, не липкий, без комочков и следов непромеса. В образце хлеба производства ООО «Лошкарев и К°» отмечен слегка влажный мякиш, что допускается требованиями действующего ГОСТ 2077-84. При опробовании вкус и запах хлеба были свойственные, слегка сладковатые с ароматом используемых семян пряных растений (тмин, кориандр).

Результаты физико-химических испытаний свежего хлеба представлены в таблице 2.

В результате проведенных исследований было установлено, что по физико-химическим показателям качества свежий хлеб «Бородинский» анализируемых предприятий-изготовителей соответствовал требованиям ГОСТ 2077-84. Так, массовая доля влаги хлебного мякиша составила от 45,0 до 45,5%, кислотность в образцах варьировала в пределах 8,1-8,8 град., пористость – от 46,5 до 47,0%.

Результаты оценки безопасности образцов хлеба по содержанию в них тяжелых металлов представлены в таблице 3.

Таблица 1

Органолептические показатели качества свежего хлеба «Бородинский»

Показатель	Норма по ГОСТ 2077-84	Результаты исследований			
		ОАО «Первый хлебокомбинат»	Шадринский райпотребсоюз	ООО ШФППП «Шадко»	ООО «Лошкарев и К°»
Внешний вид: форма и поверхность	Соответствующая хлебной форме, в которой производилась выпечка, без боковых выплывов, Поверхность гладкая, с глянцем, без крупных трещин, с наличием кориандра, тмина или аниса. Допускается наличие шва от делителя-укладчика	Соответствующая хлебной форме, в которой производилась выпечка, без боковых выплывов, поверхность гладкая, с глянцем, без крупных трещин, с наличием кориандра, тмина			
цвет	Темно-коричневый	Темно-коричневый, равномерный по всей массе			
Состояние мякиша: пропеченность	Пропеченный, не липкий, не влажный на ощупь, эластичный. После легкого надавливания пальцами мякиш должен принимать первоначальную форму. Допускается мякиш с небольшой липкостью	Пропеченный, не липкий, эластичный. После легкого надавливания пальцами мякиш принимает первоначальную форму			Слегка влажный
промес	Без комочков и следов непромеса	Без комочков и следов непромеса			
пористость	Развитая, без пустот и уплотнений. Для заварного хлеба мякиш немного уплотненный	Развитая, без пустот и уплотнений.			
Вкус и запах	Свойственные данному виду изделия, без постороннего привкуса и запаха, с легким ароматом тмина, аниса или кориандра	Свойственные данному виду изделия, без постороннего привкуса и запаха, с легким ароматом тмина, кориандра			

Таблица 2

Физико-химические показатели качества свежего хлеба «Бородинский»

Показатель	Норма по ГОСТ 2077-84	Результаты исследований			
		ОАО «Первый хлебокомбинат»	Шадринский райпотребсоюз	ООО ШФППП «Шадко»	ООО «Лошкарев и К°»
Массовая доля влаги, %	не более 46,0	45,0±0,2	45,1±0,3	45,5±0,3	45,2±0,2
Кислотность мякиша, град.	не более 10,0	8,8±0,1	8,1±0,2	8,5±0,1	8,2±0,3
Пористость, %	не менее 46	47,3±0,5	46,5±0,3	46,7±0,3	47,0±0,2

Результаты оценки свежего хлеба по содержанию свинца и кадмия

Показатель, мг/кг	Норма по СанПиН 2.3.2.1078-01	Результаты исследований			
		ОАО «Первый хлебокомбинат»	Шадринский райпотребсоюз	ООО ШФППП «Шадко»	ООО «Лошкарев и К°»
Свинец	Не более 0,35	0,005±0,002	0,011±0,005	0,026±0,007	0,019±0,005
Кадмий	Не более 0,07	0,004±0,002	0,003±0,002	0,004±0,002	0,004±0,002

Содержание свинца и кадмия в хлебе разных предприятий-изготовителей было на 92,6-98,6 и 94,3-95,7% соответственно ниже ПДК, установленной требованиями СанПиН 2.3.2.1078-01.

Изменения балльной оценки органолептических показателей качества хлеба при хранении приведены на рисунках 1-3.

Из рисунка 1 следует, что при хранении у всех образцов хлеба наблюдается ухудшение вкуса. Это связано с потерей летучих вкусо-ароматических веществ, процессами ретроградации белка и крахмала. По истечении 48-72 ч у образцов в исследуемых упаковках вкус изменялся, но оставался свежим без постороннего привкуса.

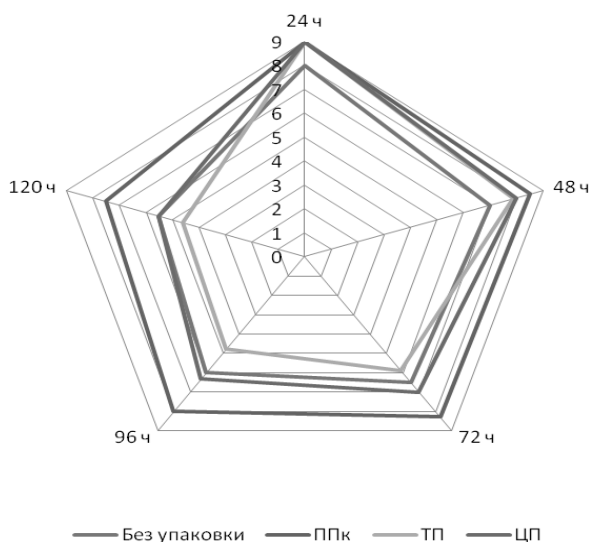


Рис. 1. Изменение вкуса опытных образцов хлеба при хранении

Через 96-120 ч хранения хлеб, упакованный в термоусадочную упаковку, имел легкий привкус затхлости из-за недостаточной проницаемости пленки для воздуха, в то время как хлеб, упакованный в полимерный пакет, сохранял вкус свежего хлеба. Образцы хлеба, упакованные в целлофановый пакет, не имели принципиального отличия от не упакованного хлеба и отличались невыраженным вкусом, так как используемая упаковка не имеет спайки, что делает ее негерметичной.

Данные, представленные на рисунке 2, показывают, что состояние мякиша со временем ухудшается у всех испытуемых

образцов хлеба, но есть отличия в зависимости от вида используемой упаковки. У хлеба «Бородинский» производства ООО «Лошкарев и К°», реализуемого без упаковки, через 48 ч хранения наблюдалось ухудшение состояния мякиша вследствие естественного усыхания и черствения хлеба.

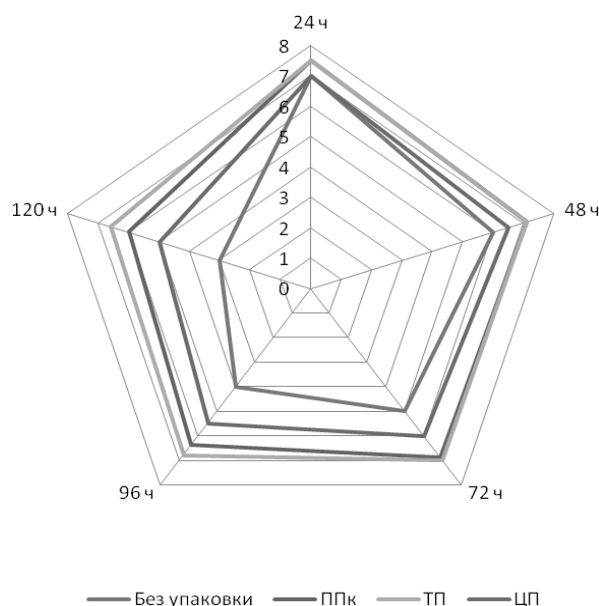


Рис. 2. Изменение состояния мякиша опытных образцов хлеба при хранении

Отмечено большее сопротивление и усилие при откусывании от ломтя хлеба, а также значительные усилия при разжевывании откушенной порции по сравнению с другими образцами хлеба.

В хлебе, упакованном в целлофановый пакет (ООО ШФППП «Шадко»), в отличие от неупакованного, более медленно протекает процесс усыхания за счет своеобразного микроклимата.

Лучшие показатели состояния мякиша определены у образцов, упакованных в полимерный пакет с клипсой и термоусадочную пленку из полимерного материала. Эти виды упаковок имеют большую герметичность и обеспечивают благоприятные условия для сохранения свежести мякиша.

Из рисунка 3 видно, что при хранении хлеба такой органолептический показатель, как запах также ухудшается. Это, как и в случае с исследованием вкуса, связано с

потерей летучих вкусо-ароматических веществ и процессов ретроградации белка и крахмала. В регламентируемый срок годности до 72 ч с момента производства у хлеба, реализуемого без упаковочного материала, и образцов в упаковках, запах изменялся, но оставался свежим.

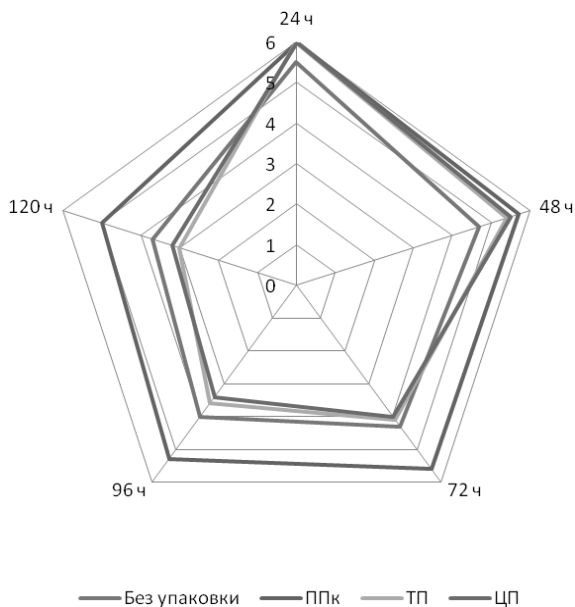


Рис. 3. Изменение запаха опытных образцов хлеба при хранении

Через 96 ч хлеб, упакованный в термоусадочную пленку, имел легкий запах лежалого хлеба из-за недостаточной проницаемости упаковки для воздуха, в то время как хлеб, упакованный в полимерный пакет с клипсой, сохранял запах свежего хлеба. Образец хлеба, упакованный в целлофановый пакет, не имел принципиального отличия от хлеба, реализуемого без упаковочного материала, и имел слабовыраженный запах, так как используемая упаковка

является «дышащим» материалом и препятствует концентрации влаги в пакете, которая не приводит к увлажнению поверхностного слоя хлеба и ухудшению запаха.

Изменений поверхности и формы исследуемых образцов хлеба в зависимости от упаковки не отмечено. Это объясняется тем, что образцы испытуемого хлеба упаковывались после их полного остывания. Такой прием не приводит к увлажнению поверхностного слоя хлеба и ухудшению его внешнего вида.

Для более объективной оценки, наряду с органолептической, проведены исследования физико-химических показателей хлеба в процессе хранения. Результаты представлены на рисунках 4, 5.

Показатель массовой доли влаги в хлебном мякише со временем закономерно изменялся вследствие естественных процессов усыхания и черствения (рис. 4). Наибольшие изменения были отмечены в продукции производства ООО «Лошкарев и К°», и уже к концу эксперимента этот показатель снизился на 13,3% от исходных параметров. Аналогичные изменения были отмечены в хлебе «Бородинский» предприятия ООО ШФППП «Шадко». Менее интенсивные изменения были отмечены в продукции Шадринского райпотребсоюза и ОАО «Первый хлебокомбинат» по сравнению с продукцией без применения упаковочного материала.

Крошковатость хлебного мякиша характеризует степень черствения, под действием которого снижается способность к набуханию и поглощению воды за счет уплотнения структуры белка [11].

Изменения крошковатости хлебного мякиша в процессе хранения представлены на рисунке 5.

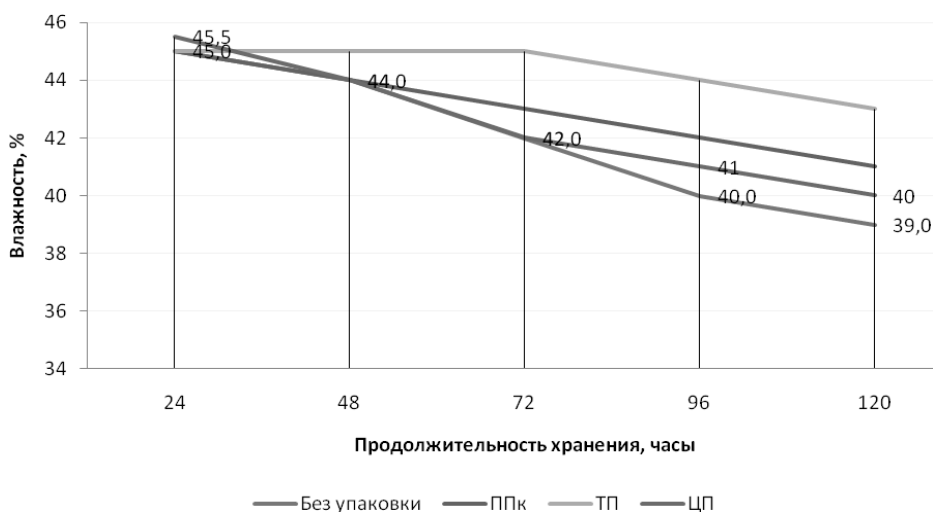


Рис. 4. Изменение влажности опытных образцов хлеба при хранении в зависимости от вида упаковочного материала

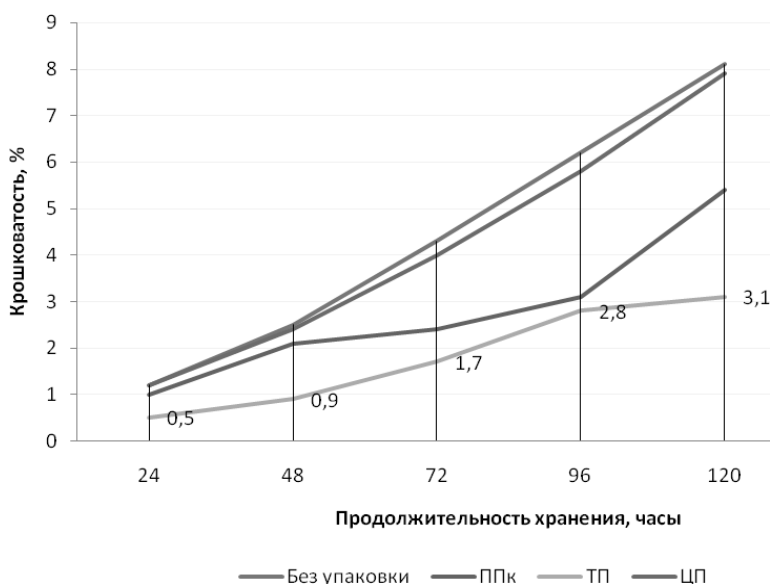


Рис. 5. Изменение крошковатости опытных образцов хлеба при хранении в зависимости от вида упаковочного материала

Экспериментальные исследования показали, что в период наблюдений у исследуемых образцов хлеба в независимости от применяемого упаковочного материала показатель крошковатости хлебного мякиша увеличился в несколько раз. Так, у неупакованного хлеба этот показатель к концу наблюдений увеличился в 6,75 раза в целлофановом пакете – в 6,58, в полимерном пакете с клипсой – в 5,4, в термоусадочном пакете – в 6,2 раза.

Выводы

Таким образом, образцы хлеба «Бородинский» без упаковки (производитель ООО «Лошкарев и К°», г. Далматово, Курганская область) и упакованный в полимерный пакет (производитель ОАО «Первый хлебокомбинат», г. Челябинск), термоусадочную пленку (производитель Шадринский райпотребсоюз, с. Погорелка, Курганская область) и целлофановый пакет (производитель ООО ШФППП «Шадко», г. Шадринск, Курганская область) соответствовали требованиям ГОСТ 2077-84 по органолептическим и физико-химическим показателям и требованиям СанПиН 2.3.2.1078-01 по содержанию свинца и кадмия.

Хлеб «Бородинский» в различных видах упаковки в процессе хранения характеризовался большей стабильностью потребительских свойств, по сравнению продукцией без применения упаковочных материалов. По результатам комплексной оценки установлено, что полимерный пакет с клипсой лучше сохраняет первоначальное качество ржано-пшеничного хлеба в регламентиру-

емых пределах и дает возможность увеличить сроки хранения хлеба до 5 сут.

Библиографический список

1. Нилова Л.П. Товароведение и экспертиза зерномучных товаров. – М.: ИНФРА-М, 2011. – 448 с.
2. Данильчук Ю.В., Суслова Н.К. Состояние рынка, формирование ассортимента ржано-пшеничного хлеба // Товаровед продовольственных товаров. – 2014. – № 10. – С. 51-56.
3. Дремучева Г.Ф. Ржаной хлеб: пищевая ценность, история, традиции // Кондитерское и хлебопекарное производство. – 2014. – № 5-6. – С. 12-13.
4. Кузнецова Л.И. Ржаной хлеб – развитие технологий и ассортимента // Хлебопечение России. – 2015. – № 2. – С. 18-19.
5. Лаптева Н.К. Ассортимент хлебобулочных и мучных кондитерских изделий с использованием ржаного сырья и его роль в питании современного человека // До-стижения науки и техники АПК. – 2012. – № 6. – С. 75-78.
1. Horszwald A., Morales F.J., Castillo M.D., Zielinski H. Evaluation of antioxidant capacity and formation of processing contaminants during rye bread making // J. of Food and Nutrition Research. – 2010. – Vol. 49 (3). – P. 149-159.
7. Коткова В.В. Изменение потребительских свойств хлеба из смеси ржаной и пшеничной муки в процессе хранения // Аграрное образование и наука. – 2016. – № 2. – С. 38.

8. Матушкина Е.В., Сайфуллина Р.Ф. Сравнительная характеристика и оценка качества хлеба из смеси пшеничной и ржаной муки, реализуемого в розничных магазинах Первоуральска // Аграрное образование и наука. – 2015. – № 1. – С. 9.

9. Шеламова С.А., Дерканосова Н.М., Пономарёва И.Н. Анализ поверхностной микрофлоры хлеба различных производителей в процессе хранения // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2015. – № 4 (47). – С. 167-175.

10. Пащенко Л.П., Санина Т.В., Столярова Л.И. и др. Практикум по технологии хлеба, кондитерских и макаронных изделий. – М.: КолосС, 2006. – 215 с.

11. Экспертиза хлеба и хлебобулочных изделий, качество и безопасность: учеб.-справ. пособие / А.С. Романов, Н.И. Давыденко, Л.Н. Шатнюк и др. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2005. – 278 с.

References

2. Nilova L.P. Tovarovedenie i ekspertiza zernomuchnykh tovarov. – М.: INFRA-M, 2011. – 448 s.

3. Danilchuk Yu.V., Suslova N.K. Sostoyanie rynka, formirovanie assortimenta rzhano-pshenichnogo khleba // Tovaroved prodovol'stvennykh tovarov. – 2014. – № 10. – S. 51-56.

4. Dremucheva G.F. Rzhanoy khleb: pishchevaya tsennost, istoriya, traditsii // Konditerskoe i khlebopekarnoe proizvodstvo. – 2014. – № 5-6. – S. 12-13.

5. Kuznetsova L.I. Rzhanoy khleb – razvitiye tekhnologiy i assortimenta // Khlebopechenie Rossii. – 2015. – № 2. – S. 18-19.

6. Lapteva N.K. Assortiment khlebobulochnykh i muchnykh konditerskikh izdeliy s ispolzovaniem rzhanogo syrya i ego rol v pitanii sovremennogo cheloveka // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – 2012. – № 6. – S. 75-78.

7. Horszwald A., Morales F.J., Castillo M.D., Zielinski H. Evaluation of antioxidant capacity and formation of processing contaminants during rye bread making // J. of Food and Nutrition Research. – 2010. – Vol. 49 (3). – P. 149-159.

8. Kotkova V.V. Izmenenie potrebitelskikh svoystv khleba iz smesi rzhanoy i pshenichnoy muki v protsesse khraneniya // Agrarnoe obrazovanie i nauka. – 2016. – № 2. – S. 38.

9. Matushkina E.V., Sayfullina R.F. Sravnitel'naya kharakteristika i otsenka kachestva khleba iz smesi pshenichnoy i rzhanoy muki, realizuemogo v roznichnykh magazinakh Pervouralska // Agrarnoe obrazovanie i nauka. – 2015. – № 1. – S. 9.

10. Shelamova S.A., Derkanosova N.M., Ponomareva I.N. Analiz poverkhnostnoy mikroflory khleba razlichnykh proizvoditeley v protsesse khraneniya // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2015. – № 4 (47). – S. 167-175.

11. Pashchenko L.P., Sanina T.V., Stolyarova L.I. i dr. Praktikum po tekhnologii khleba, konditerskikh i makaronnykh izdeliy. – М.: KolosS, 2006. – 215 s.

12. Ekspertiza khleba i khlebobulochnykh izdeliy, kachestvo i bezopasnost: ucheb.-sprav. posobie / A.S. Romanov, N.I. Davydenko, L.N. Shatnyuk i dr. – Novosibirsk: Sib. univ. iz-vo, 2005. – 278 s.

Исследования выполнены при поддержке Правительства РФ (Постановление № 211 от 16.03.2013 г.), соглашение № 02.A03.21.0011.

