

Трибуна молодого ученого

УДК 664.644.9

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ УЛУЧШИТЕЛЯ И ЭКСТРУДИРОВАННОЙ КОМПОЗИТНОЙ СМЕСИ В ХЛЕБОПЕЧЕНИИ

В. В. Занкин, Л. И. Курмаева, Р. А. Матлаш

В хлебопечении актуальна проблема интенсификации технологического процесса производства хлеба, регулирования реологических свойств теста, производства качественных обогащенных продуктов питания. Проведены сравнительные исследования применения при производстве хлеба из пшеничной муки аскорбиновой кислоты и экструдированной композитной смеси.

Ключевые слова: хлебопечение, улучшители, аскорбиновая кислота, экструдированная композитная смесь.

Введение

Хлеб – один из наиболее употребляемых населением продуктов питания. Государственная политика в области здорового питания населения Российской Федерации в числе основных приоритетов предусматривает повышение качества, расширение ассортимента, улучшение питательной ценности и вкусовых достоинств хлеба.

Качество хлебобулочных изделий в первую очередь зависит от качества используемой муки. К сожалению, в последние годы проблема качества муки не находит своего кардинального разрешения [1].

Для корректировки свойств муки применяются хлебопекарные улучшители различной направленности: улучшители окислительного действия; улучшители восстановительного действия; поверхностно-активные вещества; ферментные препараты; модифицированные крахмалы; минеральные соли; консерванты; сухая пшеничная клейковина; сухие закваски (подкислители); ароматические и вкусовые добавки. Они облегчают производителю решение поставленных задач и нивелируют различие в качестве сырья, улучшая стабильность теста при хлебопечении.

Наиболее распространенными являются улучшители окислительного действия. Особенностью данных улучшителей является их способность изменять состояние белково-протеинового комплекса муки, влиять на ее белковые вещества, на активаторы протеолиза и на протеиназу. К типичным окислителям, применяемым в хлебопекарной промышленности, относятся броматы, кислород иодаты калия, пересульфаты, перекись кальция, аскорбиновая кислота и др. [2,3,4].

Безукоризненной пищевой добавкой с точки зрения физиологии и гигиены питания является аскорбиновая кислота. Ее применение в хлебопе-

карной промышленности разрешено законодательством многих стран, в которых запрещено использование для этой цели любых других химических улучшителей. Аскорбиновая кислота под действием аскорбоксидазы муки преобразуется в тесте в дегидроаскорбиновую кислоту, которая является активным окислителем тиоловых групп белковых цепочек клейковины с образованием дисульфидных связей. Благодаря этому увеличивается прочность пространственно-сетчатой структуры клейковины, повышается газодерживающая способность тестовых заготовок и объем готовых изделий. Также при применении аскорбиновой кислоты наблюдается эффект отбеливания мякиша хлеба в результате окисления и обесцвечивания пигментов муки [5,6]. Аскорбиновая кислота (Е 300) применяется в хлебопечении как компонент хлебопекарных смесей, способствующий стабилизации клейковинного каркаса, повышению стабильности тестовых заготовок при расстойке, увеличению объема изделий.

Следует отметить, что в хлебопечении остро стоит задача обогащения изделий функциональными ингредиентами – витаминами, пищевыми волокнами, белком, микро- и макроэлементами. Особую актуальность в настоящее время приобретают работы, направленные на создание комплексных хлебопекарных улучшителей, оказывающих положительное влияние на потребительские свойства хлебобулочных изделий. Весьма перспективным, как следует из литературных данных, является применение экструдированных зерновых смесей [7,8,9,10,11]. При этом, в состав композитных зерновых смесей предлагается включать семена росто-ропши, характеризующиеся наличием полиненасыщенных жирных кислот, каротиноидов, витаминов Е и группы В, клетчатки, а также флаволигнана силимарина, обладающего мощным гепатопротекторным и мощным антиоксидантным действием, что очень актуально для регионов с неблагоприятной

экологической обстановкой, поступлением из окружающей среды веществ, характеризующихся токсическим и канцерогенным действием. Содержащийся в масле расторопши силимарин превосходит по своей антиоксидантной активности витамины Е и С [9,12]. Следует отметить, что аминокислотный состав белка семян расторопши пятнистой позволяет говорить о его весьма высокой биологической ценности (АС по лизину = 0,77).

Целью исследования является сравнительное изучение влияния внесения аскорбиновой кислоты и экструдированной композитной смеси, включающей семена расторопши и зерно пшеницы, на показатели технологического процесса производства хлеба и его качество.

Объекты и методы исследований

Объектами исследования являлась мука пшеничная высшего сорта, мука экструдированной композитной смеси, готовые хлебобулочные изделия с их применением. Экструдированная композитная смесь получена по инновационной технологии [12]. Качество муки оценивали по содержанию массовой доли и качеству сырой клейковины в соответствии с ГОСТ 27839–2013. Органолептическую оценку хлебобулочных изделий проводили по ГОСТ 27842–88, определение пористости хлеба – по ГОСТ 5669–96.

Результаты и их обсуждение

Исследования проводили в лабораторных условиях. В опытах использована пшеничная мука высшего сорта с содержанием клейковины 29% и качеством сырой клейковины Нидк 70 единиц прибора ИДК. Тесто готовили безопасным способом с влажностью 42% ускоренным способом с увеличенной дозировкой дрожжей, с применением интенсивной механической обработкой. В качестве контрольного варианта был использован образец без внесения улучшителя и экструдированной композитной смеси (контроль). В качестве опытных образцов использовали образцы с внесением улучшителя (аскорбиновая кислота) в стандартной дозировке 0,003% к массе муки (опыт 1) и с внесением к общей массе муки 5% экструдированной композитной смеси. Дозировка выбрана на основе анализа научных публикаций [9,12].

Все технологические операции приготовления теста и хлеба соответствовали общепринятым.

В таблице 1 приведены рецептуры контрольного и опытных образцов.

На первом этапе исследовали влияние внесения добавок на интенсивность брожения. Установлено, что активность брожения теста опытных образцов в сравнении с контрольным была заметно выше. Продолжительность брожения теста с внесением аскорбиновой кислоты (опыт 1) составила 50 минут. Интенсивность брожения теста в этом слу-

чае на 16% выше, чем в контрольном варианте (60 минут), что обусловлено окислительно-восстановительным действием аскорбиновой кислоты.

Продолжительность брожения теста с внесением экструдированной композитной смеси (опыт 2) составила 30 минут, что свидетельствует о повышении активности брожения теста в сравнении с контрольным вариантом в два раза. Механизм повышения интенсивности брожения теста с внесением экструдированной композитной смеси обусловлен окислительно-восстановительной способностью расторопши. Тесто и в опыте 1, и в опыте 2 было более пластичным по сравнению с контрольным образцом, что свидетельствует об улучшении реологических свойств теста в указанных образцах.

После окончания брожения проводили разделку теста вручную в виде шарообразной формы. Тестовые заготовки помещали на смазанный растительным маслом металлический лист и направляли на расстойку при температуре 35–37 °С и относительной влажности воздуха 80–83%. Окончание расстойки определяли органолептически (по внешнему виду тестовых заготовок). После окончания расстойки тестовые заготовки направляли на выпечку в лабораторную печь при 220–230 °С. Для увлажнения пекарной камеры в нее устанавливали сосуд с водой. После выпечки сбрызгивали водой верхнюю поверхность хлебобулочных изделий.

Результаты изучения влияния аскорбиновой кислоты и экструдированной композитной смеси с гепатопротекторными и антиоксидантными свойствами на органолептические показатели хлебобулочных изделий представлены в таблицу 2.

Анализ данных показал, что использование в рецептуре хлебобулочных изделий аскорбиновой кислоты, экструдированной композитной смеси способствует улучшению органолептических показателей готовых изделий. В таблице 3 приведены результаты исследования физико-химических показателей качества хлебобулочных изделий.

Результаты исследований свидетельствуют о повышении влажности хлебобулочных изделий при внесении экструдированной композитной смеси, что, вероятно, связано с повышенной влагоудерживающей способностью [13].

Установлено, что кислотность изделий опытных вариантов выше контрольного варианта в 1,08 раза (опыт 1) и в 1,15 раза (опыт 2), что связано с присутствием витамина С в опытных образцах.

Отношение высоты к диаметру изделий (формуемость) в опытном образце с использованием аскорбиновой кислотой увеличилось на 7,7% по сравнению с контрольным образцом. Формуемость образца с внесением экструдированной композитной смеси превышала указанный показатель контрольного образца на 15%, что свидетельствует о высоких потенциальных возможностях добавки в качестве улучшителя хлебобулочных изделий.

Наблюдали повышение удельного объема по-

Таблица 1 – Рецептúra приготовления теста ускоренным способом

Наименование сырья	Образцы		
	Контроль	Опыт 1	Опыт 2
Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта	100	100	95
Экструдированный зерновой композит	–	–	5
Дрожжи хлебопекарные сухие, г	2	2	2
Соль поваренная пищевая, г	1,5	1,5	1,5
Аскорбиновая кислота, %	–	0,003	–

Таблица 2 – Сравнительная органолептическая оценка хлебобулочных изделий с внесением аскорбиновой кислоты и экструдированной композитной смеси

Наименование показателя	Характеристика		
	Контроль	Опыт 1	Опыт 2
Внешний вид	округлая, правильная, не расплывчатая, без притисков	округлая, правильная, не расплывчатая, без притисков	округлая, правильная, не расплывчатая, без притисков
Поверхность	с небольшими трещинами, шероховатая.	без трещин и подрывов гладкая	без трещин и подрывов, гладкая
Цвет	светло-желтый	светло-желтый	светло-коричневый
Состояние мякиша			
Пропеченность	пропеченный, не влажный на ощупь. Эластичный, после легкого надавливания пальцами мякиш принимает первоначальную форму	пропеченный, не влажный на ощупь. Эластичный, после легкого надавливания пальцами мякиш принимает первоначальную форму	пропеченный, не влажный на ощупь. Эластичный, после легкого надавливания пальцами мякиш быстро принимает первоначальную форму
Промес	без комочков и следов непромеса	без комочков и следов непромеса	без комочков и следов непромеса
Пористость	неравномерно развитая	развитая, без пустот и уплотнений	развитая, без пустот и уплотнений
Вкус	Свойственный данному виду изделия, без постороннего привкуса		Свойственный данному виду изделия. Слегка сладковатый вкус
Запах	Свойственный данному виду изделия, без постороннего запаха		Свойственный данному виду изделия, с приятным запахом поджаренного хлеба

Таблица 3 – Физико-химические показатели качества готовых хлебобулочных изделий

Наименование показателя	Варианты эксперимента		
	Контроль	Опыт 1	Опыт 2
Влажность мякиша, %	41,5	41,5	42,5
Кислотность, %	2,6	2,8	3
Формоустойчивость (Н:Д)	0,52	0,56	0,6
Удельный объем, см ³ /100 г хлеба	240	248	264

довых изделий опытных вариантов эксперимента. Так, удельный объем изделий с внесением аскорбиновой кислоты превышал аналогичный показатель в контрольном образце на 3,3%. Удельный объем опытного образца с внесением экструдированной композитной смеси был выше удельного объема контрольного образца на 10,0%.

Полученные данные свидетельствуют об эффективности использования аскорбиновой кислоты в качестве улучшителя при производстве хлебобулочных изделий безопасным ускоренным способом. При этом следует отметить, что применение

в рецептуре хлебобулочных изделий экструдированной композитной смеси не только способствует регулированию реологических свойств теста и интенсификации технологических процессов производства хлеба, но и позволяет повышать пищевую и биологическую ценность изделий, а также придавать изделиям функциональные свойства.

Выводы

Использование в рецептуре улучшителя аскорбиновой кислоты при оптимальной дозировке

0,003 % интенсифицирует технологический процесс и повышает качество муки. Применение экструдированной композитной смеси, включающей расторопшу и пшеницу, приводит к интенсификации процесса брожения теста, повышению органолептических и физико-химических показателей готовой продукции, а также способствует обогащению изделий функциональными ингредиентами (витаминами, полиненасыщенными жирными кислотами, флавоноидами). Анализ полученных результатов наряду с использованием аскорбино-

вой кислоты для интенсификации технологических процессов, улучшения качественных показателей хлеба, обогащения изделий позволяет рекомендовать внесение экструдированной композитной смеси, включающей расторопшу и пшеницу, в дозировке 5,0 % к массе муки.

Авторы выражают глубокую благодарность доценту Шабуровой Г.В. за научное руководство в процессе проведения эксперимента, а также ценные рекомендации, высказанные при подготовке рукописи к публикации.

Список литературы

- [1] Косован, А. Технические аспекты использования улучшителей/А. Косован, Т. Турчанинова// Хлебопродукты.– 2003. № 01.–С. 20–23.
- [2] Евсенкова, В. Хлебопекарные улучшители и пищевые добавки: Ферменты//Пищевая индустрия.– 2012.– № 4 (13).–С. 36.
- [3] Матвеева, Н.В. Пищевые добавки и хлебопекарные улучшители в производстве мучных изделий/ Н.В. Матвеева, И.Г. Белявская,–М.– 2001.–С. 16–23.
- [4] Чалухиди, В.И. Использование хлебопекарных улучшителей в производстве булочных изделий./ В.И. Чалухиди, Ю.С. Рыбаков // Аграрный вестник Урала.– 2012.– № 3(95).–С. 21–31.
- [5] Ирек: мир хлебопечения. Практические рекомендации по технологии хлебопекарного производства. – М.: ИРЕКС.– 2008.–С. 1–4.
- [6] Коршенко, Л.О. Стабилизация качества хлеба из пшеничной муки с низкими хлебопекарными свойствами//Науковедение.– 2014.– № 6(25).–С. 3–8.
- [7] Шабурова, Г.В. Экструдированный овес как сырье для обогащения хлеба/Г.В. Шабурова, П.К. Воронина, Н.Н. Шматкова// Пищевая промышленность и агропромышленный комплекс: достижения, проблемы, перспективы: сб. статей VIII Международной научно-практической конференции.–Пенза: Приволжский дом знаний, 2014.–С. 97–101.
- [8] Воронина, П.К. Полифункциональный композит с повышенным содержанием пищевых волокон/П.К. Воронина, А.А. Курочкин, Г.В. Шабурова//Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии.– 2015.– № 4.–С. 65–71.
- [9] Курочкин, А.А. Теоретическое обоснование применения экструдированного сырья в технологиях пищевых продуктов/А.А. Курочкин, П.К. Воронина, Г.В. Шабурова//Монография, 2015.– 182 с.
- [10] Воронина, П.К. Практические перспективы термопластической экструзии в технологии напитков/П.К. Воронина//XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс.– 2014.– № 6 (22).–С. 85–88.
- [11] Шматкова, Н.Н. Перспективы применения композитной смеси в технологии хлебобулочных изделий функционального назначения /Н.Н. Шматкова, П.К. Воронина//Инновационная техника и технология.– 2015.– № 3 (04).–С. 33–39.
- [12] Курочкин, А.А. Научное обеспечение актуального направления в развитии пищевой термопластической экструзии/А.А. Курочкин, П.К. Воронина, В.М. Зимняков, А.Л. Мишанин, В.В. Новиков, Г.В. Шабурова, Д.И. Фролов.–Монография.–Пенза, 2015.– 181 с.
- [13] Шабурова, Г.В. Перспективы использования экструдированной гречихи в пивоварении и хлебопечении/Г.В. Шабурова, П.К. Воронина, А.А. Курочкин, Д.И. Фролов//Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии.– 2014.– № 4.–С. 79–83.

EFFECTIVENESS OF IMPROVER AND EXTRUDED COMPOSITE MIXTURE IN BAKERY

V. V. Zankin, L. I. Kurmaeva, R. A. Matlash

The bakery urgent problem of intensification of the process of production of bread, dough rheology control, production of quality fortified foods. A comparative study of the use in the production of bread from wheat flour ascorbic acid and corn extruded composite.

Keywords: *bakery improvers, ascorbic acid, extruded multi-component mixture.*

References

- [1] Kosovan, A. Technical aspects of improvers / A. Kosovan, T. Turchaninova // Bakery.– 2003. № 01.– S.20–23.
- [2] Evsenkova V. Baking improvers and supplements: // Enzymes Food Industry.– 2012.– № 4 (13).– P. 36.
- [3] Matveeva, N. V. Food additives and baking improvers in the production of bakery products / N. V. Matveev, I. G. Belyavskaya–M.– 2001.–P. 16–23.
- [4] Chaluhidi, V.I. The use of bread improvers in the production of bakery products. / V.I. Chaluhidi, Y. S. Fishers // Agricultural Gazette Urala.– 2012.– № 3 (95).–S.21–31.
- [5] Irex: the world of baking. Practical advice on baking production technology.–M.: IREX.– 2008.–S.1–4.
- [6] Korshenko, L. O. Stabilization of the quality of bread made from wheat flour with baking properties of low-E // Naukovedenie.– 2014.– № 6 (25).–S.3–8.
- [7] Shaburova, G. V. Extruded Oats as raw material for the enrichment of bread / G. V. Shaburova, P. K. Voronin, N. N. Shmatkova // Food industry and agricultural sector: Achievements, Problems and Prospects: Sat. Article VIII of the International scientific-practical conference.–Penza: Volga house knowledge, 2014.–S. 97–101.
- [8] Voronina, P. K. Multifunctional composite with a high content of dietary fiber / P. K. Voronina, A. A. Kurochkin, G. V. Shaburova // Bulletin of the Samara State Agricultural Academy.– 2015.– № 4.–S. 65–71.
- [9] Kurochkin, A. A. The theoretical rationale for the use of extruded materials in food technology / A. A. Kurochkin, P. K. Voronina, G. V. Shaburova // monograph, 2015.– 182 p.
- [10] Voronina, P. K. Practical perspective thermoplastic extrusion in beverage technology/ P. K. Voronina // XXI century: the results of past and present problems plus.– 2014.– № 6 (22).–S. 85–88.
- [11] Shmatkova, N. N. Prospects for the use of a composite mixture in bakery technology functionality /N. N. Shmatkova, P. K. Voronina // Innovative engineering and technology.– 2015.– № 3 (04).–S. 33–39.
- [12] Kurochkin, A. A. Scientific support of current trends in the development of food processing thermoplastic extrusion / A. A. Kurochkin, P. K. Voronina, V. M. Zimnyakov, A. L. Mishanin, V. V. Novikov, G. V. Shaburova, D. I. Frolov.–Monograph.–Penza, 2015.– 181 p.
- [13] Shaburova, G. V. Prospects for the use of extruded buckwheat in brewing and bakery-ing / G. V. Shaburova, P. K. Voronina, A. A. Kurochkin, D. I. Frolov // Bulletin of the Samara State Agricultural Academy.– 2014.– № 4.–S. 79–83.