

УДК 664.6

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЕРЦА СЛАДКОГО В ПРОИЗВОДСТВЕ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Брыксина Кристина Вячеславовна

старший преподаватель

kristinaparusova91@gmail.com

Перфилова Ольга Викторовна

доктор технических наук, профессор

Мичуринский государственный аграрный университет

Мичуринск, Россия

Аннотация. Хлеб занимает важное место в пищевом рационе человека. Он является полезным продуктом, который содержит большое количество веществ, необходимых для организма человека. Для придания хлебу функциональных свойств в рецептуру был введен перец сладкий в количестве 1-9 %, исследованы физико-химические и органолептические показатели качества полуфабрикатов и готовых изделий. На основе полученных данных выбрана оптимальная концентрация порошка в количестве 5 %.

Ключевые слова: перец сладкий, ржано-пшеничный хлеб, функциональный продукт, кислотность, влажность, пористость, регрессионный анализ.

Функциональные и специализированные продукты в настоящее время становятся все более популярны, связано это с оптимизацией питания, повышением жизненно-важных нутриентов и минорных компонентов в пище, профилактикой широко распространенных алиментарных заболеваний [10-13].

Согласно Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы приоритеты и цели развития хлебопекарной промышленности должны быть направлены на полное удовлетворение потребностей населения в хлебобулочных изделиях в объемах и ассортименте, соответствующих установленным рациональным нормам их потребления для обеспечения активного и здорового образа жизни. Приоритетным направлением считается разработка хлебобулочных изделий специализированного назначения [1, 5].

В последнее время отмечается постепенное уменьшение объемов производства основных видов хлебобулочной продукции. Это связано с меньшим потреблением в рационе питания населения хлебных изделий по причине их высокой калорийности.

Учеными различных университетов разрабатывались и продолжают разрабатываться новые виды хлебобулочных изделий функционального, лечебного, либо профилактического назначения [8, 9, 14, 15]. В структуре ассортимента хлебобулочных изделий диетические сорта хлеба составляют всего 0,53 % общего потребления хлеба. Вместе с тем хлеб, являющийся продуктом массового потребления, может служить источником полезных для здоровья ингредиентов для самых широких, в том числе и малообеспеченных слоев населения, особенно остро нуждающихся в улучшении пищевого статуса.

Несмотря на высокую пищевую и биологическую значимость, продукции функциональной направленности в хлебной отрасли выпускается крайне мало. Для преодоления существующего дефицита необходимы государственная заинтересованность и разработка новой программы развития отрасли. Учеными научно-исследовательского института хлебопекарной промышленности был

выдвинут проект, в котором приоритеты и цели развития хлебопекарной промышленности должны быть направлены на полное удовлетворение потребностей населения в хлебобулочных изделиях в объемах и ассортименте, соответствующих установленным рациональным нормам их потребления для обеспечения здорового образа жизни [2, 4].

Одной из основных задач программы является увеличение потребления диетических и функциональных хлебобулочных изделий. Предполагается, что их доля в общем объеме производства хлебной продукции вырастет до 10 %. В Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы приведены цифры увеличения производства хлебобулочных изделий диетических и обогащенных микронутриентами до 300 тыс. т в год.

Следует отметить, что массовые сорта хлеба не могут быть отнесены к функциональным продуктам питания в соответствии с рекомендациями Института питания РАМН. Исключением является ржаной обдирный хлеб по содержанию пищевых волокон и железа. В отличие от массовых сортов хлеба специализированные сорта хлебобулочной продукции по отдельным показателям могут быть причислены к продуктам функционального назначения.

В ГОСНИИХП и других научных учреждениях активно ведутся соответствующие исследования: разрабатываются научные основы технологий и ассортимента диетических хлебобулочных изделий для профилактического и лечебного питания различных возрастных групп населения, в том числе детского питания, лиц тяжелых профессий (шахтеров, металлургов и др.), населения зон экологического неблагополучия, лечебного питания.

В Тамбовском государственном техническом университете разработана технология производства пшеничного хлеба с добавлением порошков из сушеных плодов рябины и шиповника, в том числе семян. Экспериментальные данные показали, что наличие в растительном порошке большого количества пищевых волокон и пектиновых веществ насыщает хлебную продукцию биологически активными соединениями. Внесение плодово-ягодных порошков

также благоприятно сказывается на органолептических показателях хлеба и технологических свойствах муки.

Ниловой Л.П. рассмотрен метод увеличения антиоксидантной активности за счет применения в технологии хлеба масла из рисовых отрубей. Производят данное масло азиатские страны - Китай, Индия, Япония, Таиланд.

Учеными Восточно-Сибирского государственного технологического университета запатентовано изобретение, в котором в технологию хлеба включают молочную сыворотку [7].

На кафедре технологии хранения и переработки растениеводческой продукции Кубанского государственного аграрного университета исследовалась возможность применения в рецептуре хлебной продукции плодов боярышника в качестве источника пектиновых веществ с преобладающей фракцией протопектина.

Наиболее важным и распространенным продуктом питания является хлеб. За счет потребления хлебобулочных изделий обеспечивается около 60 % физической потребности человека в пищевых веществах и энергии. Хлеб занимает одно из главных положений в продовольственной корзине потребителя, обладая постоянным спросом и устойчивым ассортиментным рядом. При этом, основную долю хлебобулочных изделий составляют массовые сорта с малой добавленной стоимостью.

В настоящее время необходима разработка ассортимента функциональных хлебобулочных изделий с повышенной пищевой ценностью для использования в профилактике наиболее распространенных неинфекционных заболеваний – диабета, заболеваний кишечного тракта, связанных с нарушением обмена веществ и других [3].

Для увеличения объемов производства хлеба, повышения, сохранения и стабилизации качества продукта наряду с основным сырьем необходимо применение добавок [6].

Основным требованием технологии производства хлеба с добавками является соблюдение физико-химических показателей, регламентируемых

требованиями ГОСТ: кислотность и влажность теста, кислотность, влажность и пористость готового изделия.

Для получения нового вида хлеба функционального назначения была принята за основу рецептура ржано-пшеничного хлеба «Столичного», где часть пшеничной муки 1 сорта мы заменили на порошок перца сладкого. С целью оптимизации дозировки добавку вносили в количестве от 1 до 9 % с шагом в 2%.

При введении в тесто добавки наблюдали повышение его кислотности, увеличение влажности теста, за счет влагоудерживающей способности добавки, обусловленной наличием в макромолекуле свободных карбоксильных и гидроксильных групп, удерживающих воду в связанном состоянии (таблица 1).

Таблица 1

Физико-химические показатели качества теста

№ п/п	Образец	Кислотность, °Т	Влажность, %
1	контроль	3,9±0,1	48,1±0,1
2	с добавлением 1% порошка перца сладкого	4,0±0,1	48,2±0,2
3	с добавлением 3% порошка перца сладкого	4,2±0,2	48,4±0,1
4	с добавлением 5% порошка перца сладкого	4,3±0,2	48,5±0,2
5	с добавлением 7% порошка перца сладкого	4,5±0,1	48,7±0,1
6	с добавлением 9% порошка перца сладкого	4,6±0,1	48,9±0,1

Кислотность в образцах с добавками повысилась от 0,1 до 0,7 °Т, следовательно, процесс брожения в тесте шел более активно, вследствие чего наблюдалось увеличение его подъема при расстойке. Установлено, что в хлебе с добавками повысились физико-химические показатели, такие как кислотность и пористость, представленные в таблице 2.

Таблица 2

Физико-химические показатели качества ржано-пшеничного хлеба с добавками

% п/п	№ образца	Влажность, %	Кислотность, °Т	Пористость, %
1	ГОСТ	не более 46,0	не более 8,0	не менее 62,0
2	контроль	42,3±0,2	5,1±0,1	63,00±0,1
3	с 1% порошка перца сладкого	42,4±0,1	5,3±0,1	64,00±0,2
4	с 3% порошка перца сладкого	42,6±0,1	5,4±0,2	65,00±0,2
5	с 5% порошка перца сладкого	43,1±0,2	5,6±0,2	68,00±0,2
6	С 7% порошка перца сладкого	43,3±0,1	5,7±0,1	67,00±0,1
7	с добавлением 9% порошка перца сладкого	43,6±0,1	5,8±0,1	66,00±0,1

Пористость образцов с добавками стала выше от 1 до 5 %. Связано это с тем, что в порошке перца сладкого содержатся собственные кислоты, влияющие на процесс брожения, активирующие дрожжи. Однако в ржано-пшеничном хлебе с добавлением 7 и 9 % наблюдается небольшое снижение. Видимо, это связано с слишком большой концентрацией порошка, которая приводит к затягиванию теста.

Так как основным показателем, характеризующим качество хлебобулочных изделий является влажность, результаты, полученные экспериментальным путем в зависимости от дозировки порошка перца сладкого, подвергались статической обработке. Данные для получения искомой статической характеристики проводили методом регрессионного анализа (таблица 3).

Данные для получения статической характеристики линейного одномерного объекта

Концентрация порошка, %	Значения показателя влажности, полученные экспериментальным путем (в трех повторностях), %			Средние значения влажности, %	Количество повторностей, шт.	Значения показателя влажности, полученные расчетным методом, %
	Y ₁	Y ₂	Y ₃			
0	42,20	42,30	42,40	42,30	3	42,22
1	42,30	42,40	42,40	42,37	3	42,39
3	42,70	42,70	42,50	42,63	3	42,73
5	43,40	43,10	42,90	43,13	3	43,07
7	43,20	43,50	43,20	43,30	3	43,41
9	44,10	43,60	43,80	43,83	3	43,75

С помощью полученных данных мы можем выявить зависимость средних данных, полученных экспериментальным путем и расчетных показателей влажности (рисунок 1).

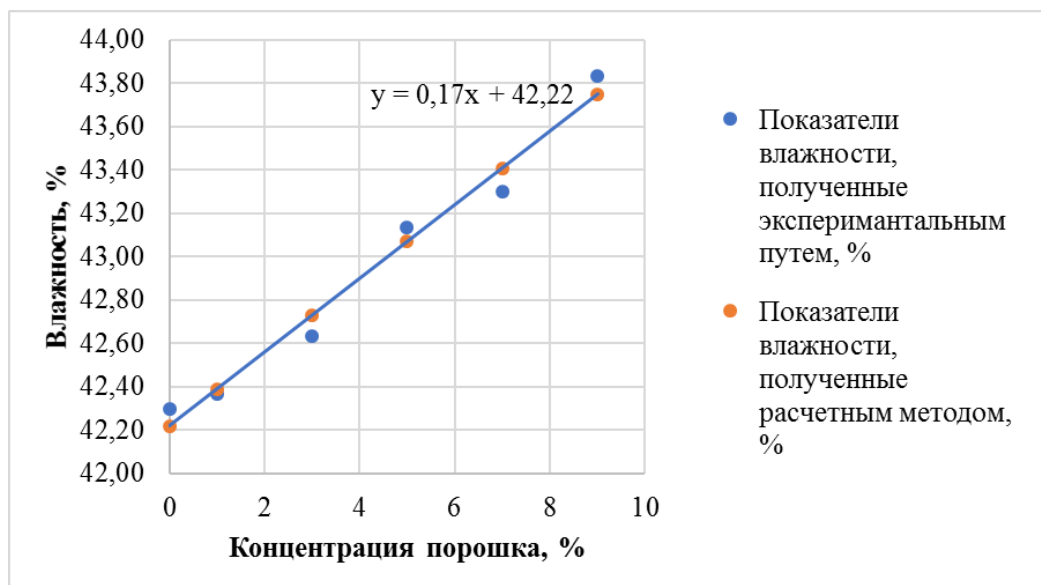


Рисунок 1 - График зависимости средних данных, полученных экспериментальным путем и расчетных показателей влажности

На рисунке 1 отображено линейное уравнение регрессии, с помощью которого можно найти значение заданной влажности при определенной концентрации. Таким образом, значение влажности 43 % будет достигнуто введением 4,6 % порошка перца сладкого.

Органолептическую оценку нового хлеба осуществляли по стандартной 100-балльной шкале. В результате, было установлено значительное отличие нового хлеба (с добавлением 5 % порошка) от традиционного: внешний вид и консистенция, пористость и цвет мякиша, аромат и вкус при дегустации в лаборатории «Биоздравпродукт» ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ получили более высокие баллы, чем хлеб, полученный по традиционной технологии.

Благодаря введению добавки в виде порошка из перца сладкого в хлебе произошел ряд физико-химических изменений: увеличение влажности, кислотности и показателя пористости готовых изделий за счет влагоудерживающих свойств порошка и изначально высокой кислотности добавки. Наилучшие показатели теста и готового изделия по физико-химическим показателям были получены при внесении порошка в количестве 5 %.

Список литературы:

1. Арсеньева, Т.П. Основные вещества для обогащения продуктов питания / Т.П. Арсеньева, И.В. Баранова // Пищевая промышленность. – 2007. – № 1. – С. 6-7.
2. Ауэрман, Л.Я. Технология хлебопекарного производства: учебник. 9-е изд., перераб. и доп./ Л.Я. Ауэрман. - СПб.: Профессия, 2012. - 416 с.
3. Байгарин, Е.К. Содержание пищевых волокон в пищевых продуктах растительного происхождения / Е.К. Байгарин // Вопросы питания. – 2006. -№ 3. - С. 42-44.
4. Васюкова, А.Т. Современные технологии хлебопечения: учеб. – практ. пособие / А. Т. Васюкова, В. Ф. Пучкова. – 2 - е изд. – М.: «Дашков и Ко», 2010. – 224 с.

5. Воробьева, И.С. Обогащенные микронутриентами хлебобулочные изделия для профилактического питания / И.С. Воробьева, А.В. Юдина // Кондитерское и хлебопекарное производство. – 2007. – № 10. – С. 30.

6. Исследование антиоксидантной активности свежих плодов унаби / Е.С. Романенко, Е.А. Сосюра, А.Ф. Нуднова, К.В. Парусова // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. - 2016. - Т. 1, № 9. - С. 176-179.

7. Корячкина, С.Я. Инновационные технологии хлебобулочных, макаронных и кондитерских изделий: монография / С.Я. Корячкина, Н.А. Березина, Ю.В. Гончаров. – Орел: ФГОУ ВПО «Госуниверситет-УНПК», 2011. – 265 с.

8. Парусова, К.В. Рецептуры и технологии обогащения ржано-пшеничного хлеба природными антиоксидантами / К.В. Парусова, В.Ф. Винницкая // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. - 2015. - № 4. С. 86-90.

9. Парусова, К.В. Способ производства хлеба ржано-пшеничного с функциональными добавками для здорового питания / К.В. Парусова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. - 2016. - № 4. С. 70-74.

10. Разработка технологических рекомендаций по организации производства функциональных пищевых продуктов из местного фруктового и овощного сырья / В.Ф. Винницкая, Е.И. Попова, Д.В. Акишин [и др.] // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. - 2018. - № 1. С. 101-106.

11. Сергиенко, И.В. Высокобелковые ингредиенты в стабилизации хлебопекарных свойств муки / И.В. Сергиенко, Т.Н. Сухарева, С.Г. Селянинов // Сборник научных статей: Приоритетные направления развития пищевой индустрии, 2016. - С. 525-528.

12. Социальная значимость создания продуктов для здорового и функционального питания с использованием вторичного фруктово-овощного

сырья / Перфилова О.В., Магомедов Г.О., Бабушкин В.А. [и др.] // Наука и Образование. - 2019. – Т. 2. - № 1. - С. 41.

13. Улучшение качества традиционных продуктов питания / О.В. Перфилова, В.А. Бабушкин, О.Г. Власова [и др.] // Сб.: Импортзамещающие технологии и оборудование для глубокой комплексной переработки сельскохозяйственного сырья: материалы I Всероссийской конференции с международным участием, 2019. - С. 352-357.

14. Krasnikova, E.S. The influence of composite flour mixtures on *saccharomyces cerevisiae* biotechnological properties and bread quality / E.S. Krasnikova, A.V. Krasnikov, V.A. Babushkin // В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Conference proceedings. - Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations, 2020. - С. 22008.

15. Mathematical planning when choosing rational dosages of ingredients for adjusting the composition of bakery products / T.N. Sukhareva, I.V. Sergienko, A.E. Kutsova, A. Ratushny // International Journal of Engineering and Advanced Technology . - 2019. - Т. 8. - № 6. - С. 4562-4565.

UDC 664.6

**THE USE OF SWEET PEPPER IN THE PRODUCTION OF BAKERY
PRODUCTS FOR FUNCTIONAL PURPOSES**

Bryksina Kristina Viacheslavovna

Senior Lecturer

Perfilova Olga Viktorovna

Doctor of Technical Sciences, Professor

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

Annotation. Bread occupies an important place in the human diet. It is a useful product that contains a large amount of substances necessary for the human body. To impart functional properties to the bread, sweet pepper in the amount of 1-9 % was introduced into the recipe, the physicochemical and organoleptic indicators of the quality of semi-finished products and finished products were studied. On the basis of the data obtained, the optimal powder concentration was selected in an amount of 5 %.

Key words: sweet pepper, rye-wheat bread, functional product, acidity, moisture, porosity, regression analysis.