

УДК 664.664.9

**ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ХМЕЛЯ ОБЫКНОВЕННОГО В
ТЕХНОЛОГИИ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО
НАЗНАЧЕНИЯ**

Брыксина Кристина Вячеславовна

старший преподаватель

kristinaparusova91@gmail.com

Перфилова Ольга Викторовна

доктор технических наук, профессор

perfolgav@mail.ru

Иванова Екатерина Петровна

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

ikp68@mail.ru

Попова Елена Ивановна

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

lena.l-popova@yandex.ru

Толстова Надежда Юрьевна

студент

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

Аннотация. Проведена органолептическая оценка качества порошка из хмеля обыкновенного, анализ влияния растительной добавки на функционально-технологические свойства ржано-пшеничного теста и хлеба.

Ключевые слова: хмель обыкновенный, порошок, ржано-пшеничный хлеб, функциональное питание.

Питание современного человека не соответствует биологическим требованиям его организма. Общество употребляет большое количество мяса, жиров, сахара, соли, раздражающих приправ, алкогольных напитков и др. Применение высокотемпературной обработки продуктов питания практически не оставляет в них витаминов и других биологически ценных веществ. Особого внимания в проблеме питания современного человека уделяется перееданию. Более 40% всего населения страдает ожирением. Человеку для разового употребления необходима порция в 300-500 грамм, а количество содержащихся в пище жиров, белков, углеводов должно быть снижено не менее чем в два раза.

Согласно концепции сбалансированного питания, человеку необходимо употреблять пищу, содержащую в своем составе все вещества, необходимые для нормального функционирования, но в настоящее время большая часть продуктов характеризуется низким содержанием полезных нутриентов, поэтому актуальным в настоящее время является разработка продуктов функционального назначения [1-3, 5, 9-15].

Хлеб занимает важное место в пищевом рационе человека. Хлеб - полезный биологический продукт, который содержит большое количество веществ, необходимых для организма человека, это белки, белковые соединения, высокомолекулярные жиры, крахмал, а также витамины. Особенно в хлебе много содержится витаминов группы В, необходимых для нормального функционирования нервной системы человека. Ассортимент хлебобулочных изделий разработанный отечественными учеными и вырабатываемый предприятиями нашей страны, достаточно обширный [4, 6].

В связи с тем, что хлеб и хлебобулочные изделия – это наиболее дешевые и калорийные продукты питания, их потребление постоянно растет. Особое значение эта проблема приобретает в условиях рыночных отношений, когда конкуренция является основным рычагом, регулирующим спрос и предложение [8, 13].

В Мичуринском государственном аграрном университете, Тамбовском государственном техническом университете, ГОСНИИХП и других научных и

образовательных 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, населения зон экологического неблагополучия, лечебного и функционального питания [4, 7, 13].

Основными направлениями развития ассортимента хлебобулочных изделий являются производство зернового хлеба с сохранением всех ценных анатомических составляющих целого зерна, обогащение рецептуры хлеба необходимыми дополнительными компонентами, а также изменение и совершенствование технологии приготовления [3].

Основной целью исследования явилась разработка технологии производства бездрожжевого ржано-пшеничного хлеба с добавлением порошка из хмеля обыкновенного. Оценку пригодности порошка по органолептическим показателям оценивали посредством дегустации (таблица 1).

Таблица 1

Органолептические показатели качества порошка из хмеля обыкновенного

Наименование	Показатели		
	Внешний вид	Цвет	Запах и вкус
Порошок из хмеля	Порошкообразный, однородный. Без вредителей, посторонних примесей, слежавшихся комочков	Зеленовато-бежевый	Характерный аромат, свойственный свежему хмелю, без постороннего запаха и привкуса

Порошок хмеля получали СВЧ-сушкой растений, расположенных в один слой на поддоне, до остаточной влажности 4-6%. Измельчение высушенных растений проводили до размеров частиц 0,125-0,130 мм.

Готовый порошок упаковывали во влагонепроницаемые пакеты массой 100 г. Порошки склонны к слеживанию, поэтому мелкая упаковка предпочтительнее. При хранении должен соблюдаться температурный режим

от 0 до 25 °С, без резких колебаний температуры и относительной влажности воздуха не более 75 %.

Функциональный ингредиент в виде порошка из хмеля в рецептуру ржано-пшеничного хлеба вносили в количестве от 1 до 3%, с шагом в 1%.

При введении порошка произошел ряд изменений в таких показателях как кислотность и влажность теста и готового изделия (таблица 2).

Таблица 2

Физико-химические показатели качества теста с порошком из хмеля

№ п/п	Образец теста	Кислотность, °Т		Влажность, %
		начальная	конечная	
1	контроль (без добавки)	3,3±0,1	4,8±0,1	54,1±0,2
2	с добавлением 1% порошка из хмеля	3,2±0,1	4,9±0,2	54,2±0,1
3	с добавлением 2% порошка из хмеля	3,2±0,2	4,9±0,1	54,4±0,2
4	с добавлением 3% порошка из хмеля	3,1±0,1	5,0±0,2	54,8±0,2

Наилучшие показатели теста были получены при внесении порошка из хмеля в количестве 2%. Установлено, что как в тесте, так и в хлебе с добавкой порошка из хмеля изменились физико-химические показатели, такие как кислотность и пористость, представленные в таблице 3.

Таблица 3

Физико-химические показатели качества хлеба из смеси ржаной и пшеничной муки с добавлением порошка из хмеля

№ п/п	№ образца	Влажность, %	Кислотность, °Т	Пористость, %
1	контроль (без добавки)	43,1±0,1	4,3±0,2	60,0±0,2
2	с добавлением 1% порошка из хмеля	43,2±0,2	4,4±0,1	61,0±0,2
3	с добавлением 2% порошка из хмеля	43,5±0,1	4,5±0,2	64,0±0,1
4	с добавлением 3% порошка из хмеля	43,8±0,2	4,6±0,2	62,0±0,2

Введение порошка из хмеля в количестве 2% благоприятно повлияло на процесс брожения. Объяснить это можно тем, что в состав порошка входят органические кислоты и собственные дикие дрожжи, тем самым, определенное соотношение компонентов в питательной смеси для воспроизводства ржаной закваски стимулировало ее жизнедеятельность, что в свою очередь положительно сказалось на биотехнологических показателях полуфабрикатов и качестве готовой продукции.

Введение порошка из хмеля обыкновенного оказало положительное воздействие на его функционально-технологические свойства. Сравнив суточную потребность в пищевых веществах с содержанием их в новом хлебе с добавлением 2% порошка из хмеля установили, что новый хлеб будет удовлетворять суточную потребность в каротиноидах на 15,9%, кроме того, общее содержание антиоксидантов значительно выросло – на 8,5 мг/100 г. Из этого следует, что хлеб обладает повышенной биологической ценностью и является продуктом функционального назначения.

Результаты исследований, представленные в статье, получены в рамках реализации гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых – докторов наук № МД-1528.2021.5 на выполнение научного исследования: «Переработка растительного сырья: расширение природно-ресурсного потенциала антиоксидантов и ассортимента продуктов функционального назначения». Научное исследование выполняется в ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

Список литературы:

1. Блинникова, О.М. Использование сушеных ягод жимолости для обогащения пищевых продуктов / О.М. Блинникова // Сб.: Импортзамещающие технологии и оборудование для глубокой комплексной переработки сельскохозяйственного сырья: материалы I Всероссийской конференции с международным участием, 2019. - С. 375-381.

2. Блинникова, О.М. Необходимость использования ягод актинидии коломикта в производстве функциональных пищевых продуктов / О.М. Блинникова // Вопросы питания. - 2016. - Т. 85. - № S2. - С. 181-182.

3. Брыксина, К.В. Перспективы применения природных антиоксидантов в технологии продуктов для здорового питания / К.В. Брыксина, Н.В. Казьмина, К.А. Волынщикова // Наука и Образование. - 2018. - Т. 1. - № 1. С. 54.

4. Брыксина, К.В. Применение функционального ингредиента растительного происхождения с высокими антиоксидантными свойствами при разработке продукта для здорового питания / К.В. Брыксина, А.С. Ратушный // Сб.: Приоритетные направления развития садоводства (I Потаповские чтения): материалы Национальной научно-практической конференции, посвященной 85-й годовщине со дня рождения профессора, доктора сельскохозяйственных наук, лауреата Государственной премии Потапова Виктора Александровича. – Мичуринск, 2019. - С. 281-284.

5. Винницкая, В.Ф. Создание функциональных напитков и морсов, обогащенных фитоконцентратом экстрактов плодовых листьев и трав с высокой антиоксидантной активностью / В.Ф. Винницкая, Е.И. Попова, А.А. Евдокимов // Вестник Мичуринского аграрного университета. – 2014. – № 2. – С. 85-89.

6. Дудкин, М.С. Новые продукты питания / М.С. Дудкин, Л.Ф. Щелкунов; М.: Наука, 2008. - 304 с.

7. Исследования плодоовощного сырья и ржано-пшеничного хлеба по антиоксидантной активности / К.В. Парусова, В.Ф. Винницкая, О.В. Перфилова, Е.Ю. Матвеева // Сб.: Основы повышения продуктивности агроценозов: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти известных ученых И.А. Муромцева и А.С. Татаринцева, 2015. - С. 265-268.

8. Кацерикова, Н.В. Технология продуктов функционального питания / Н.В. Кацерикова; Учебное пособие / Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. - Кемерово, 2004. - 146 с.

9. Куклина, А.Г. Витаминные продукты с плодами хеномелеса для лечебно-профилактического и школьного питания / А.Г. Куклина, Ю.А. Федулова // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. - 2018. - № 1 (48). - С. 54-59.

10. Куклина, А.Г. Лечебно-профилактическое значение продуктов питания с плодами хеномелеса (*Chaenomeles lindl.*) / А.Г. Куклина, Ю.А. Федулова // Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада. - 2017. - Т. 144-2. - С. 140-144.

11. Моделирование и оценка потребительских свойств обогащенного йогурта / О.М. Блинникова, И.М. Новикова, Л.Г. Елисеева, М.А. Горчакова // Наука и Образование. - 2018. - Т. 1. - № 1. - С. 53.

12. 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.

13. Применение функциональных добавок с высокой антиоксидантной активностью в технологии хлеба / К.В. Парусова, В.Ф. Винницкая, О.В. Перфилова, В.А. Бабушкин // Сб.: Перспективы развития интенсивного садоводства: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной памяти ученого-садовода, доктора сельскохозяйственных наук, профессора, лауреата Государственной премии РФ, заслуженного деятеля науки РСФСР В.И. Будаговского. – Мичуринск, 2016. - С. 70-73.

14. Разработка инновационной ресурсосберегающей технологии переработки фруктов и овощей / О.В. Перфилова, Г.О. Магомедов, В.А. Бабушкин, Ю.А. Бочарова, А.В. Озерова // Наука и Образование. - 2019. - Т. 2. - № 1. - С. 40.

15. Production technology and mathematical method for modeling the formulation of fruit and jelly candies enriched with collagen / O.M. Blinnikova, V.A. Babushkin, V.V. Akindinov [et al] / В сборнике: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – Krasnoyarsk: Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations, 2020. - С. 52036.

UDC 664.664.9

**FUNCTIONAL BAKERY PRODUCTS USING ORDINARY HOP
PROCESSING PRODUCTS**

Bryksina Kristina Vyacheslavovna

senior lecturer

kristinaparusova91@gmail.com

Perfilova Olga Viktorovna

Doctor of Technical Sciences, Professor

perfolgav@mail.ru

Ivanova Ekaterina Petrovna

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

lkp68@mail.ru

Popova Elena Ivanovna

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

lena.l-popova@yandex.ru

Tolstova Nadezhda Yurievna

student

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

Annotation. Organoleptic assessment of the quality of ordinary hop powder, analysis of the effect of herbal additives on the functional and technological properties of rye-wheat dough and bread was carried out.

Key words: ordinary hops, powder, rye-wheat bread, functional nutrition.