

УДК 664.6

**ВЛИЯНИЕ ПОРОШКА ИЗ БАРХАТЦЕВ НА КАЧЕСТВО ХЛЕБА
ИЗ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ ПЕРВОГО СОРТА***

Ксения Николаевна Шуваева

студент

astafurova.kseniy97@gmail.com

Ольга Викторовна Перфилова

доктор технических наук, профессор

perfolgav@mail.ru

Алла Андреевна Потапова

кандидат технических наук, доцент

allusi4ek@mail.ru

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

Аннотация. В статье рассматривается возможность применения бархатцев в технологии хлеба из пшеничной муки 1 сорта с целью повышения его качества по органолептическим и физико-химическим показателям. Определена оптимальная дозировка добавки в количестве 3 % от массы муки, при которой достигаются максимальные показатели пористости, удельного объема при соответствии влажности и кислотности требованиям ГОСТ.

Ключевые слова: бархатцы, порошок, хлеб, качество.

Бархатцы являются представителями семейства Астровых. Исторической родиной бархатцев считается Южная Америка. В XVI веке эта цветочная культура была завезена из Мексики в европейские страны, жителям которых она сразу полюбилась из-за ярких и красивых цветков. Привлекает внимание не только декоративная ценность бархатцев, но и их значение для народной медицины. Особо ценно эфирное масло бархатцев, обуславливающее цветочно-фруктовый пряный аромат, и которое нашло широкое применение в косметологии. Помимо эфирных масел в состав бархатцев входят такие важные для организма человека минеральные вещества, как селен, железо, фосфор, калий, цинк. Из витаминов бархатцы являются источником токоферола, ретинола, аскорбиновой кислоты и др.. В бархатцах содержатся природные антиоксиданты – флавоноиды, которые эффективно ингибируют свободные радикалы, способные окислять здоровые клетки организма человека и тем самым вызывать опасные для здоровья заболевания.

Целью работы явилось исследование влияния порошка из бархатцев на качество хлеба из пшеничной муки 1 сорта.

Для достижения указанной цели были поставлены задачи: изучить показатели качества порошка из сушеных бархатцев; определить оптимальную дозировку порошка из бархатцев при производстве хлеба из пшеничной муки 1 сорта.

Порошок из бархатцев получали в лаборатории продуктов функционального питания ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ следующим образом: свежесобранные лепестки сортировали, удаляли посторонние примеси. На следующем этапе лепестки промывали холодной проточной водой, выкладывали равномерным слоем на сетчатые противни и загружали в инфракрасную (ИК) сушилку. Сушку лепестков проводили в ИК сушилке при температуре 35-40 °С, т.е. при температурном режиме, при котором максимально сохраняются термолабильные полезные вещества цветков и трав. Высушивали лепестки до остаточной влажности 8-9%, обеспечивающей хрупкое состояние. Далее в молотковой дробилке сухие бархатцы измельчали в порошок.

Порошок из сушеных бархатцев имеет однородную консистенцию, является мелкоизмельченным продуктом, так 98% его массы проходит через сито с размером ячеек 300 мкм. Инеродные включения в массе порошка из бархатцев отсутствуют. В зависимости от сорта бархатцев цвет готового порошка может меняться от темно-оранжевого до светло-желтого. Вкус и запах порошка приятные, цветочно-фруктовые, пряные, свойственный бархатцам. Для обеспечения микробиологической стабильности порошка из бархатцев при хранении массовая доля влаги не должна превышать 10%.

Витаминный и минеральный состав порошка из сушеных бархатцев представлен в таблице 1.

Таблица 1

Витаминный и минеральный состав порошка из бархатцев сушеных (на 100 г продукта) [3]

Наименование показателей	Содержание в порошке из бархатцев	Суточная норма потребления
Бета-каротин, мг	30,87	5
Витамин В ₁ (тиамин), мг	0,54	1,5
Витамин В ₂ , (рибофлавин), мг	0,9	1,8
Витамин В ₄ , (холин), мг	115,2	500
Витамин В ₅ , (пантотеновая), мг	10,4	5
Витамин В ₆ , (пиридоксин), мг	0,9	2
Витамин В ₉ , (фолаты), мг	0,9	0,4
Витамин В ₁₂ , (кобаламин), мг	-	0,03
Витамин С, мг	216	90
Витамин D, (кальфицирол), мг	-	0,01
Витамин E, (альфа токоферол), мг	20,34	15
Витамин H, (биотин), мг	-	0,05
Витамин K, (филлохинон), мг	2,6	0,15
Витамин PP, мг	20	4,5

Калий, мг	3780	2500
Кальций, мг	900	1000
Магний, мг	270	400
Натрий, мг	405	1300
Фосфор, мг	423	800
Железо, мг	8,1	18
Марганец, мг	3,8	2
Медь, мг	2,6	1
Селен, мг	0,4	0,05
Цинк, мг	2,5	12

Из таблицы 1 видно, что порошок из бархатцев является источником бета-каротина, витаминов В₅, В₉, С, Е, К, РР, так 100% суточная норма в данных функциональных ингредиентах содержится соответственно в следующем количестве порошка, г: 16, 48, 44,4, 42, 74, 6, 22,5. Порошок из бархатцев характеризуется и богатым минеральным составом.

Из углеводов порошка бархатцев наибольшую ценность представляют пищевые волокна, содержание которых составляет 36 г/100 г, что удовлетворяет среднесуточную потребность организма человека в данном ингредиенте на 180% [3].

Таким образом, порошок из бархатцев характеризуется высокой ценностью по пищевым волокнам, витаминам и минеральным веществам и его можно рекомендовать в качестве добавки, содержащей функциональные ингредиенты.

Из продуктов питания, которые широко используются в качестве объектов с целью повышения пищевой ценности, можно выделить хлебобулочные изделия, так как это продукт массового потребления и введение в его рецептуру порошкообразной растительной добавки (порошка из бархатцев) возможно путем смешивания с основным рецептурным компонентом мукой. Хлеб из пшеничной муки нуждается в повышении его пищевой ценности по содержанию

пищевых волокон и витаминов, которые содержатся в данном изделии в небольшом количестве или полностью отсутствуют [1, 2, 4, 5].

В эксперименте порошок из бархатцев вводили в рецептуру хлеба белого из пшеничной муки 1 сорта в количестве 1, 3 и 5% от массы муки с шагом 2%. Применялся опарный способ приготовления теста, при котором максимально могут проявиться действия составных компонентов порошка (простые и сложные углеводы, минеральные вещества) из бархатцев на реологические свойства теста. Результаты исследований влияния различной дозировки порошка из бархатцев на органолептические и физико-химических показатели опытных образцов хлеба представлены в таблице 2.

Таблица 2

Физико-химические показатели образцов хлеба из пшеничной муки 1 сорта с добавлением порошка из бархатцев

Наименование показателя	Контроль	Образцы хлеба с добавлением порошка из бархатцев		
		1%	3%	5%
Влажность, %	43,0	42,6	42,4	42,3
Кислотность, град.	2,1	2,4	2,6	2,8
Пористость, %	74,0	77,0	79,0	76
Удельный объём, см ³ /100г	320	339	356	330

Повышением кислотности в опытных образцах хлеба с добавлением порошка из бархатцев на 0,3-0,7 град. по сравнению с контролем обусловлено наличием в добавке собственных углеводов и микроэлементов, которые повышают бродильную активность теста.

При внесении в хлеб порошка из бархатцев по сравнению с контрольным образцом влажность мякиша незначительно понижается, что вероятно обусловлено связыванием части влаги пищевыми волокнами порошка и переходом ее, соответственно, в недоступную форму.

При введении 3% порошка из бархатцев удельный объем подового хлеба по сравнению с контролем повышается на 11,3% вследствие укрепления структуры клейковины и повышении газодерживающей способности.

Дальнейшее увеличение дозировки порошка из бархатцев до 5% вызывает снижение удельного объема на 7,3% по сравнению с образцами с 3 %-й добавкой, при этом его значение остается выше контроля. Снижение удельного объема готовых изделий с увеличением дозировки порошка из бархатцев, обусловлено тем, что снижение количества клейковины в сочетании со значительным газообразованием приводит к возрастанию потерь углекислого газа. Выявлена положительная корреляция пористости от объема. При дозировке порошка из бархатцев 3% отмечено максимальное значение пористости, которое выше, чем у контроля на 6,8%.

В таблице 3 описаны органолептические показатели образцов хлеба с добавлением порошка из бархатцев.

Таблица 2

Органолептические показатели образцов хлеба с добавлением порошка из бархатцев

Наименование показателя	Контроль	Образцы хлеба с добавлением порошка из бархатцев		
		1%	3%	5%
Цвет	Светло-желтый	Желтый	Золотистый	
Запах	Свойственный данному виду хлеба	Свойственный данному виду хлеба, с легким пряным ароматом бархатцев	Свойственный данному виду хлеба, с выраженным пряным ароматом бархатцев	Свойственный данному виду хлеба, с сильно выраженным пряным ароматом бархатцев
Вкус	Свойственный данному виду хлеба	Свойственный данному виду хлеба с легким цветочно-фруктовым привкусом	Свойственный данному виду хлеба с приятным цветочно-фруктовым привкусом	Свойственный данному виду хлеба с ярко выраженным цветочно-фруктовым привкусом
Внешний вид	Форма правильная, поверхность гладкая, без подрывов			

Пористость	Равномерная, хорошо развитая, близка к тонкостенной	Равномерная, хорошо развитая, близка к тонкостенной	Равномерная, тонкостенная	Равномерная, близкая к толстостенной
------------	---	---	---------------------------	--------------------------------------

Внесение порошка из бархатцев определенной дозировки 3% от массы муки – положительно влияет на качество хлеба, а именно хлеб получается большого объема, структура мякиша более равномерная и тонкостенная, увеличивается удельный объем и пористость. Хлеб приобретает приятный цветочно-фруктовый вкус и пряный аромат бархатцев.

На основе органолептических и физико-химических показателей опытных образцов хлеба выбрано оптимальное количество вводимого порошка из бархатцев - 3 % от общего количества муки.

** Работа выполнена с использованием научного оборудования ЦКП Мичуринского ГАУ «Селекция сельскохозяйственных культур и технологии производства, хранения и переработки продуктов питания функционального и лечебно-профилактического назначения».*

Список литературы:

1. Брыксина К.В., Перфилова О.В. Перспективы использования нетрадиционного растительного сырья при производстве функциональных продуктов питания // Наука и Образование. 2020. Т. 3. № 4. С. 126.
2. Влияние нетрадиционных видов сырья на технологические показатели теста и качество хлеба / Х.Ю. Боташева, С.И. Лукина, Е.И. Пономарева, М.Г. Магомедов, К.Э. Рослякова // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. 2016. № 4 (352). С. 21-24.
3. Лечебные свойства, применение и противопоказания бархатцев // Электронный ресурс. Режим доступа: https://health-diet.ru/table_calorie_users/1869447/ (дата обращения: 11.04.2023).
4. Разработка и создание функциональных продуктов из растительного сырья в Мичуринском государственном аграрном университете / В.Ф.

Винницкая, Д.В. Акишин, О.В. Перфилова, Е.И. Попова, С.С. Комаров, А.А. Евдокимов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2013. № 6. С. 83-86.

5. Use of vegetable and fruit powder in the production technology of functional food snacks / O. V. Perfilova, D. V. Akishin, V. F. Vinnitskaya [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : III International Scientific Conference: AGRITECH-III-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. Vol. 548. Volgograd, Krasnoyarsk: Institute of Physics and IOP Publishing Limited. 2020. P. 82071. DOI 10.1088/1755-1315/548/8/082071. EDN QBSSGU.

UDC 664.6

**INFLUENCE OF MARGATE POWDER ON THE QUALITY OF
FIRST GRADE WHEAT FLOUR BREAD**

Ksenia N. Shuvaeva

student

astafurova.kseniy97@gmail.com

Olga V. Perfilova

doctor of technical sciences, professor

perfolgav@mail.ru

Alla A. Potapova

candidate of technical sciences, associate professor

allusi4ek@mail.ru

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

Annotation. The article discusses the possibility of using marigolds in the technology of bread from wheat flour of the 1st grade in order to improve its quality in

terms of organoleptic and physico-chemical indicators. The optimal dosage of the additive was determined in the amount of 3% by weight of the flour, at which the maximum indicators of porosity, specific volume are achieved, while the humidity and acidity meet the requirements of GOST.

Key words: marigolds, powder, bread, quality.

Статья поступила в редакцию 10.05.2023; одобрена после рецензирования 15.06.2022; принята к публикации 30.06.2023.

The article was submitted 10.05.2023; approved after reviewing 15.06.2022; accepted for publication 30.06.2023.