

Влияние нетрадиционного растительного сырья на пищевую ценность и качество хлеба

Т.А. Сильчук, к.т.н, доц., e-mail: tsilchuk@mail.ru

О.В. Арпуль, к.т.н, доц., e-mail: kseniya_arp@mail.ru

В.И. Кулинич, аспирант, e-mail: VivienSmile@yandex.ua

Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина

Д.Б.Рахметов, д.с.-х.н., проф.,

Национальный ботанический сад им. М.М.Гришка

Аннотация. Повышение пищевой ценности хлеба путем обогащения его растительным белком является целесообразным и актуальным. Исследовано применение растительного белоксодержащего сырья при производстве ржано-пшеничного хлеба. Показана целесообразность использования щавната, как нового малоисследованного белоксодержащего сырья при производстве хлебных изделий. Представлены результаты исследований влияния сухого порошка щавната на качество готовых изделий, а также на протекание биохимических процессов, изменение структурно-механических свойств теста.

Установлено, что внесение щавната повышает содержание белка в хлебе. Улучшаются реологические свойства теста, увеличивается его водопоглотительная способность, расплывание теста уменьшается.

Ключевые слова: хлеб, щавнат, пищевая ценность, ценность.

The effect of non-traditional plant materials on bread nutritional value and quality

Abstract. This is topical to enrichment of food with vegetable albumen. It makes sense to its submission to the products of mass consumption.

Investigated of using protein-bearing raw material in technology rye- wheat bread with accelerated technology in restaurant's establishment. The appropriateness of using schavnat as a new unexplored protein-bearing raw material manufacturing technique of bread. It was quoted resultsof efforts of the influence for powder schavnat to the microbiological, biochemical processes in the dough and change the visco- plastic properties of dough. It was investigated influence of schavnat on main aspectsof quality in finished product.

It was established that the addition of schavnat had small impairmentto specific volume and pore volume of the finished products, but the viscosity of dough is improved by increasing water-holdingability of dough. Spreading of dough is reduced. Adding schavnat increases the protein content in rye- wheat bread.

Keywords: bakery, schavnat, biological value.

Введение. Повышение качества и пищевой ценности хлебобулочных изделий – одна из важнейших задач последних лет. Проблемой многих стран мира является недостаточная обеспеченность населения белковыми продуктами

питания. Белки лежат в основе всех жизненных процессов, они являются главной составляющей клеток всех органов и тканей организма. От степени обеспечения белком зависит сопротивляемость организма инфекционным нагрузкам и неблагоприятным факторам окружающей среды, уровень умственного и физического развития детей, здоровье и активное долголетие взрослых [1,2].

При недостатке белка организм человека слабеет, снижается его работоспособность, память, стойкость к заболеваниям; нарушается синтез защитных факторов, в результате чего обостряется ход воспалительных процессов; нарушается синтез ферментов и, соответственно, усвоение важных питательных веществ. При недостатке белка ухудшается усвоение некоторых витаминов, жиров, многих микроэлементов [2].

В ближайшие годы наиболее эффективным путем преодоления этой проблемы является использование растительного белоксодержащего сырья для производства хлебобулочных и других пищевых продуктов повышенной пищевой и биологической ценности, с заданным химическим составом с учетом требований новых концепций питания. Хлебобулочные изделия, в отличие от других пищевых продуктов, являются продуктом массового ежедневного потребления, поэтому с помощью регулирования их химического состава можно влиять на пищевой рацион и состояние здоровья человека.

В настоящее время одним из перспективных и эффективных способов повышения биологической ценности хлеба является использование нового растительного белоксодержащего сырья, которое может успешно конкурировать с белками соевых бобов, применяемых на протяжении последних десятилетий [3]. Среди значительного количества белкового сырья растительного происхождения заслуживает внимания культура нового поколения – щавнат (межвидовой гибрид щавеля шпинатного или шпината английского с щавлем тянь-шанским). Эта многолетняя культура была создана в отделе новых культур Национального ботанического сада им. М.М.Гришка НАН Украины как комплексное пищевое и лекарственное растение.

Щавнат – настоящий источник питательных веществ. По содержанию белка и витаминов в ранних фазах щавнат занимает одно из первых мест среди овощных растений. Его высокие пищевые свойства отмечены во всех фазах роста. В составе листа в абсолютно сухом веществе (12-18%) содержится от 30 до 40 % протеина, до 700 мг% – аскорбиновой кислоты, до 60 мг% – каротина. Безазотистые экстрактивные вещества составляют от 35 до 55%, включая от 6 до 20% сахаров. Содержание клетчатки находится в пределах 7 – 30 % [4].

Ввиду высокой питательной, пищевой и биологической ценности щавната, целесообразно его использование для повышения биологической ценности хлебных изделий. Нами изучено влияние на качество ржано-пшеничного хлеба сухого порошка щавната. Ржано-пшеничные сорта хлеба пользуются большим спросом у населения. Содержание в нем ржаной муки снижает калорийность изделий, а более темный мякиш по сравнению с пшеничным хлебом обосновывает целесообразность использования щавната именно в этих изделиях.

Объекты и методы исследований. Исследовали влияние сухого порошка щавната на качество полуфабрикатов и готовых изделий. Дозировка щавната составляла 0,5...1 % к массе муки.

Содержание белка в сырье и готовом хлебе определяли с помощью модифицированного метода Кьельдаля. Модификация метода заключается в определении содержимого азота непосредственно в растворе озолёной пробы (без проведения перегонки) с помощью непрямого гипохлорит-йодометричного титрование. Минерализацию пробы проводили методом Кьельдаля при наличии смеси сульфатов калию и меди (II). Для ускорения процесса озолёния использовали перекись водорода.

Ржано-пшеничный хлеб выпекали по ускоренной технологии, добавляя на стадии замеса теста подкислитель «Аграм темный» в количестве 1% от массы муки в тесте. С целью обогащения изделий растительным белком, использовали сухой порошок щавната, который вносили в количестве 0,5, 1,0 та 1,5 % к массе муки. Тесто готовили влажностью 47%, брожение составляло 30-40 минут при температуре $29 \pm 1^\circ\text{C}$. Выстойвание тестовых заготовок вели до готовности. Хлеб выпекали в печи ЕШ-3 при температуре 220°C [5].

После выпекания определяли основные органолептические показатели качества хлеба, а также кислотность, пористость, удельный объем, влажность, формостойкость. Влияние щавнату на микробиологические и биохимические процессы в тесте исследовали по изменению активной и титрованной кислотности теста, а также по подъемной силе теста.

Изменение вязко-пластичных свойств исследовали по степени расплывание и изменению удельного объема теста в процессе брожения.

Результаты. Определение содержания белка в исследуемом сухом порошке щавната показало, что во фракции с наименьшим размером частиц (0,4 ...0,5 мм) содержание белка наибольшее и составляет 34,3 % к массе сухих веществ щавната. Во фракциях с большим размером частиц (0,7...1 мм) содержимое белка составляем 23,3 - 30,6 %, поскольку в этих фракциях кроме листа щавната в большей степени содержится стебель растения. Таким образом, полученные результаты показали, что в хлеб целесообразно добавлять наименьшую фракцию порошка, поскольку в ней содержится больше всего белка и обеспечиваются наилучшие органолептические показания готовых изделий.

В готовых изделиях содержание белка определяли в контрольном образце (хлеб без щавната) и с внесением 0,5%, 1,0%, и 1,5% щавната к массе муки (табл.1).

Таблица 1. Содержание белка в хлебе с добавлением сухого порошка щавната

Показатель	Контроль	Содержание щавната в тесте, % к массе муки		
		0,5%	1,0%	1,5%
Содержание белка, %	7,3 %	7,98 %	8,65 %	9,97 %

Полученные результаты показали, что содержание белка в хлебе увеличивается с увеличением количества добавления порошка щавната на 10 – 30 %. Готовый хлеб без щавната (контроль) содержит 7,3% белка, хлеб с 0,5% щавнату-7,98% белка, с 1,0% щавната - 8,65% белка, с 1,5% щавната - 9,97% белка. Результаты исследований подтверждают необходимость внесения щавната в рецептуру ржано-пшеничного хлеба с целью увеличения в рационе населения пищевых продуктов с повышенным содержанием растительного белка.

Показатели качества хлеба с внесением разного количества щавната (0,5, 1,0, 1,5% к массе муки) сравнивали с контрольным образцом хлеба (без щавната) (табл.2).

Таблица 2 – Влияние порошка щавната на технологический процесс и качество ржано-пшеничного хлеба

Показатель	Контроль	Содержание щавната в тесте, % к массе муки		
		0,5	1,0	1,5
Тесто				
Титрованная кислотность, град				
начальная	4,8	5,2	5,2	5,4
конечная	6,0	6,2	6,2	6,4
Хлеб				
Титрованная кислотность, град	5,0	5,2	5,4	5,4
Пористость, %	64	63	63	60
Удельный объем, см ³ /г	2,11	2,04	1,93	1,83
Влажность, %	45	45	45,5	45,8
Формостойкость	0,37	0,4	0,42	0,43
Вкус и запах	свойственный хлебу		ощущается кислованный привкус	

Важно отметить, что внесение щавната приводит к уменьшению удельного объема хлеба на 3,3... 13,3 % по сравнению с контрольным образцом. При этом пористость хлеба уменьшается с увеличением дозировки щавната на 1,6... 6,25%.

Процесс брожения теста сопровождается увеличением его кислотности в результате накопления продуктов жизнедеятельности микроорганизмов и продуктов распада биополимеров под действием ферментов теста. При этом титрована кислотность теста повышается, а значение рН среды – снижается. От их величины зависит активность микроорганизмов, ход биохимических, микробиологических и коллоидных процессов. Как показали результаты исследований, при использовании сухого порошка щавната повышается

титрованная кислотность теста, что обусловлено собственной кислотностью вносимой добавки (табл.3).

Таблица 3 – Изменение титрованной и активной кислотности теста с щавнатом

Показатель	Контроль	Содержание щавната в тесте, % к массе муки		
		0,5	1,0	1,5
Титрованная кислотность, град:				
начальная	4,8	5,2	5,2	5,4
конечная	6,0	6,2	6,2	6,0
Активная кислотность, ед. рН	6,22	6,11	6,03	5,88

Титрованная кислотность на 3,3...11,1 % больше в исследованных образцах по сравнению с контрольными образцами, что характеризуется выраженными биологическими показателями сырья, что добавляется.

Подъемную силу полуфабрикатов исследовали по всплыванию шарика теста с щавнатом, который вносили в количестве 0,5%, 1,0% та 1,5% к массе муки. Контрольный образец готовили без добавки (табл. 4).

Таблица.4. Подъемная сила полуфабрикатов в присутствии щавната

Образец	Подъемна сила теста, мин
Без щавната(контроль)	19
С щавнатом, % к массе муки	
0,5	20
1,0	20,5
1,5	21

Результаты исследований показали, что показатели подъемной силы теста ухудшаются на 1-2 минуты в сравнении с показателями контрольных образцов (без добавления порошка щавната). Полученные результаты не превышают установленные нормы для хлебобулочных изделий, таким образом внесение порошка щавната не ухудшает биохимические процессы в ржано-пшеничном хлебе.

Изменение показателей качества полуфабрикатов и готовых хлебных изделий с щавнатом лишь частично объясняет влияние последних на ход микробиологических и биохимических процессов в тесте. В получении объемного выхода, формостойкости, структуры пористости мякучки хлеба важную роль играют также структурно-механические свойства хлеба.

Для более полного представления о структурно-механических свойств

полуфабрикатов с щавнатом исследовали влияние последнего на изменение удельного объема теста в процессе брожения (табл.6) и на динамику расплывания шарика теста (табл.5).

Таблица 5. Исследование расплывания полуфабрикатов с добавлением порошка щавната

Длительность брожения, мин	Контроль (без добавок)	С добавлением щавната, % к массе муки		
		0,5	1	1,5
0	60	60	60	60
30	70	68	68	67
60	80	75	75	74
90	88	80	80	78

Расплывания теста характеризует состояние белково-протеиназного комплекса в процессе автолиза. Исследования установили, что щавнат улучшает вязко-пластические свойства полуфабрикатов. Внесение сухого щавната повышает водопоглотительную способность теста, снижает способность к разжижению в сравнении с контрольным образцом. Это приводит к уменьшению расплывания шарика теста в процессе брожения.

Таблица 6. Изменение удельного объема теста при добавлении порошку щавнату

Удельный объем теста, см ³ /г	Контроль	Содержание щавната в тесте, % к массе муки		
		0,5	1,0	1,5
Начальный	1,0	0,92	0,88	0,88
Через 30 минут брожения	1,4	1,32	1,32	1,28
Через 60 минут брожения	1,84	1,8	1,74	1,7
Через 90 минут брожения	2,0	1,98	1,96	1,92

Изменение удельного объема теста в образцах с щавнатом было немногим больше, чем в контрольном образце, однако это изменение было незначительным, что и отобразилось на удельном объеме готовых изделий.

Выводы. Таким образом, сухой порошок щавната может быть использован при производстве хлеба для повышения его пищевой и биологической ценности. Целесообразно применение щавната при разработке специальных сортов хлеба диетического назначения.

Література

1. Справочник по диетологии/ Под ред. М.А.Самсонова, А.А.Покровского.-

М.: Медицина, 1992.- 464с.

2. Смоляр В. І. Формування нової концепції харчування / Проблеми харчування. – 2004.- №3(4). – с.8-13.

3. Цыганова Т.Б. Научные основы применения в хлебопекарной промышленности добавок, содержащих белки и пищевые волокна: Автореф. дис....докт.техн.наук: 05.18.01.-М., 1992.-51с.

4. Рахметов Д.Б., Рахметова С.О. Щавнат: и овощ, и корм, и фитотопливо / Зерно. – 2011. – № 3.