

Использование муки крупяных культур в производстве безглютенового хлеба

Л.А. Михоник, к.т.н., А.Н. Грищенко, к.т.н., В.И. Дробот, д.т.н.,
Национальный университет пищевых технологий, г. Киев

В статье приведены результаты исследований технологии безглютеновых хлебных изделий. Рассмотрены пути повышения пищевой ценности и улучшения органолептических показателей этих изделий. Поскольку гречневая и рисовая мука не содержат глютен, изучена возможность использования данных видов сырья в технологии безглютенового хлеба, что позволит расширить ассортимент диетических изделий для больных целиакией.

The article contains results research of gluten-free bread technology. The ways of improving nutritional and organoleptic improvement of these products. Bearing in account the fact, that buckwheat and rice flour does not contain gluten, it has been explored the possibility use of these raw materials in the technology of gluten-free bread. The use of buckwheat and rice flour in gluten-free bread technology expands range of dietary products for patients with celiac disease.

Значительное загрязнение окружающей среды в последние десятилетия привело к изменению химического состава почвы, воздуха, воды и, соответственно, пищевого сырья. Вредные вещества, которые накапливаются в организме человека, а также малоподвижный образ жизни и несбалансированное питание влекут за собой нарушение различных систем организма, повышение распространенности аллергических реакций.

В последние годы в мире наблюдается увеличение количества больных целиакией. Причиной возникновения аллергических реакций при целиакии является белок злаковых культур – глютен, который содержится в пшенице, ржи, ячмене и овсе и поступает в организм с продуктами питания. Ученые по-разному объясняют действие этого белка на кишечный тракт человека.

Проявление данного заболевания весьма различно у разных возрастных категорий населения, но основными симптомами являются вздутие живота, диарея, вялость, ухудшение аппетита. С помощью глубоких клинических исследований удалось установить изменения структуры слизистой оболочки тонкого кишечника в период обострения целиакии. Воспалительные процессы, возникающие при этом, ухудшают усвояемость питательных веществ в тонком отделе кишечника, что, собственно, и приводит к потере веса, авитаминозам, анемии. При лечении диетологи рекомендуют полностью исключать из рациона традиционные хлебобулочные изделия, мучные кондитерские и макаронные изделия, продукты и медицинские препараты, которые могут содержать глютен [1].

Для людей, страдающих непереносимостью глютена, крупными мировыми компаниями (Dr. Schär, Gullon, Orgran, Bezgluten) разработаны различные безглютеновые виды продукции, которые представлены также на рынке Украины. В рецептуру таких изделий входят крахмал, мука крупяных культур, различные виды структурообразователей, а также соль, сахар и другие компоненты, разрешенные для употребления в пищу больным целиакией [2]. Налаживание производства безглютеновых изделий в Украине позволило бы удовлетворить спрос потребителей на эти изделия.

Следует отметить, что больные целиакией могут употреблять в пищу безбелковый хлеб, при условии отсутствия в рецептуре пшеничной и ржаной муки. Такой хлеб характеризуется низкими органолептическими показателями качества, несбалансированностью химического состава. Повысить пищевую ценность безбелкового хлеба можно с помощью введения различных добавок, а также муки крупяных культур. Благодаря сбалансированному аминокислотному составу особенного внимания заслуживает гречневая и рисовая мука.

Гречневую муку получают из крупы ядрицы. По своему химическому составу гречиха близка к зерну основных злаковых культур [3]. Рисовую муку получают из рисовой крупы «Экстра». Ценность ее заключается в сбалансированном аминокислотном составе и гипоаллергенности [4]. Поскольку в гречневой и рисовой муке не содержится глютен, эти виды сырья можно использовать в технологии безглютеновых изделий.

Была поставлена задача разработать технологию безглютенового хлеба с добавлением гречневой и рисовой муки. В качестве основного сырья вместо пшеничной муки использовали кукурузный и картофельный крахмал. С целью обеспечения газодерживающей и формоудерживающей способности теста добавляли камеди ксантана и гуара. Гречневую муку вносили в тесто в количестве 15–25%, а рисовую – 25–30% вместо массы крахмала. В качестве контроля служил хлеб из крахмала.

Результаты исследований (табл. 1) показали, что добавление гречневой муки способствует снижению газообразования в тесте, а рисовой – наоборот, увеличивает. Причиной этому, вероятно, является различный химический состав гречневой и рисовой муки и различная доступность питательных веществ этих видов сырья для дрожжевых клеток. Наличие большого количества водорастворимых веществ в гречневой муке ухудшает реологические свойства теста, что приводит к уменьшению его объема. Длительность расстойки тестовых заготовок сокращается с увеличением дозировки муки крупяных культур.

Гречневая мука способствует увеличению начальной и конечной кислотности теста на 0,4–0,8 град. Кислотность теста с рисовой мукой увеличивалась незначительно по сравнению с контролем.

Таблица 1. Показатели технологического процесса приготовления безглютенового теста

Показатели	Из смеси крахмалов (контроль)	Добавлено гречневой муки, %			Добавлено рисовой муки, %		
		15	20	25	25	30	35
ТЕСТО							
Кислотность, град.:							
–начальная	0,9	1,3	1,3	1,5	0,9	1,0	1,2
–конечная	1,2	1,6	1,6	2,0	1,3	1,3	1,5
Длительность расстойки, мин.	55	52	50	49	50	47	44
Газообразование за 60 мин. брожения, см³/100 г	275	236	242	248	305	312	365
Удельный объем теста (через 60 мин.), см³/г	1,68	1,53	1,48	1,31	1,83	1,80	1,71

Как показали исследования, замена крахмала гречневой мукой в рецептуре хлеба из крахмала приводит к уменьшению его объема, поэтому количество гречневой муки не должно превышать 15% (табл. 2). Безглютеновый хлеб, содержащий гречневую муку, обладает более крупной, толстостенной пористостью. Добавление гречневой муки свыше 20% приводит к образованию пустот под коркой хлеба. Рисовая мука улучшает состояние поверхности изделий, внесение ее в количестве 25 – 30% способствует повышению объема хлеба.

Следует отметить, что мякиш безглютенового хлеба с рисовой и гречневой мукой более плотный по сравнению с контролем, и в меньшей степени поддается деформации. На сохранение свежести изделий мука крупяных культур влияет незначительно.

Таблица 2. Показатели качества безглютенового хлеба

Показатели	Из смеси крахмалов (контроль)	Добавлено гречневой муки, %			Добавлено рисовой муки, %		
		15	20	25	25	30	35
ХЛЕБ							
Удельный объем, см³/г	2,32	2,18	2,1	1,88	2,42	2,41	2,34
Соотношение, Н/В	0,46	0,45	0,41	0,36	0,45	0,44	0,42
Кислотность, град	1,2	1,3	1,4	1,6	1,1	1,2	1,3
Сохранение свежести, % через: 24час. 48 час.	33,0	34,4	34,0	33,5	33,1	33,5	34,2
	18,2	21,5	22,4	22,5	18,2	18,6	19,0
Состояние поверхности	гладкая, кремового цвета	гладкая, светло-коричневая	неровная, коричневого цвета	бугристая, коричневого цвета	гладкая, ровная, кремового цвета		
Цвет мякиша	белый	Светло-коричневый	коричневый		белый		

Структура пористости	тонкостенная, равномерная	толстостенная, равномерная	неравномерная, толстостенная	неравномерная, наличие пустот	тонкостенная, равномерная	тонкостенная, неравномерная
Вкус и аромат	характерный данному виду изделий	приятный гречишный вкус и аромат		сильно выраженный вкус и аромат гречки	приятный вкус и аромат риса	

Причина ухудшения показателей качества хлеба при добавлении гречневой муки заключается в том, что в гречихе, подвергнутой гидротермической обработке, под действием высоких температур и давления происходят изменения в крахмальных зернах и белковых веществах. Частичная клейстеризация крахмала, а в некоторых случаях и деструкция биополимера, приводит к увеличению водопоглотительной способности муки и росту количества водорастворимых веществ. Исследования амилограм смеси крахмала с гречневой мукой свидетельствует о снижении температуры начала клейстеризации, а также снижении вязкости клейстера на 200 единиц при добавлении к крахмалу 25% муки, что приводит к снижению формоудерживающей и газоудерживающей способностей теста.

Хлеб с добавлением гречневой и рисовой муки имеет приятный, свойственный данным видам сырья вкус и аромат. Учитывая обогащение безглютенового хлеба полезными составляющими гречки и риса, а также данные проведенных исследований, можно сделать вывод о целесообразности включения в рецептуру безглютеновых хлебных изделий гречневой муки в количестве 15%, а рисовой 30% вместо массы крахмала.

Литература

1. Крумс Л.М. Наш опыт диагностики болезней тонкой кишки /Л.М. Крумс, А.И. Парфенов, Е.А. Сабельникова и др.// Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. – 2008. – №1. – С. 72–78.
2. Шнейдер Д.В., Казеннова Н.К. Безбелковые и безглютеновые смеси для выпечки //Хлебопечение России. – 2008. – №1. – С. 23-24.
3. Гаврилова О. Влияние гречневой муки на качество хлеба из пшеничной муки высшего сорта / О. Гаврилова, И. Матвеева, Е. Толмачев // Хлебопродукты. – 2007. – №4. – С.34-35.
4. Сухих Т. Н., Упорова Ю. Е Рисовые ингредиенты полезность и функциональность / Т. Н. Сухих, Ю. Е. Упорова // Кондитерское производство. – 2008. – № 3. – С. 14–15.