

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГРЕЧНЕВОЙ МУКИ В ПРОИЗВОДСТВЕ БЕЗГЛЮТЕНОВОГО ХЛЕБА**

**Грищенко А.Н.**, аспирант

**Михоник Л. А.**, кандидат технических наук

**Дробот В. И.**, доктор технических наук

Национальный университет пищевых технологий, г. Киев

Неблагоприятные экологические условия, высокий темп жизни людей, стрессовые ситуации, нерациональное питание привели к распространению различных заболеваний, связанных с нарушением обмена веществ, возникновению аллергии на пищевые продукты. Это влечет за собой нарушение развития систем организма, особенно у детей, снижение работоспособности.

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 групп 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. Важным моментом при лечении целиакии является строгое соблюдение безглютеновой диеты. Диетологи рекомендуют

полностью исключать из рациона традиционные хлебобулочные изделия, мучные кондитерские и макаронные изделия, продукты и медицинские препараты которые могут содержать глютен [1].

Крупными мировыми компаниями Америки, Германии, Италии, Испании, Росси разработаны различные виды продукции (безглютеновые), предназначенные для потребителей, страдающих непереносимостью глютена. В рецептуру таких видов 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.

В Национальном университете пищевых технологий (Украина) на кафедре технологии хлеба, кондитерских, макаронных изделий и пищевых концентратов разработана технология сдобного безглютенового печенья на основе гречневой, кукурузной и рисовой муки. Разработок, посвященных хлебу – одному из важных продуктов питания, нет.

На рынке Украины представлены безбелковые хлебные изделия, а также сухие смеси для их приготовления импортного производства [3]. Безбелковый хлеб могут употреблять в пищу больные целиакией, 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 и минеральному составу особенного внимания заслуживает гречневая мука.

Гречневую муку получают путем размалывания крупы ядрицы [4]. По своему химическому составу гречиха близка к зерну основных злаковых культур. Поскольку белки гречихи не образуют клейковины, мука из нее не находит применения в хлебопечении. Такую муку используют в

производстве печенья, блинов, оладьев и для повышения питательной ценности хлеба [5]. В гречневой муке не содержится глютен, поэтому ее можно использовать в технологии безглютеновых изделий.

Была поставлена задача исследовать технологию безглютенового хлеба с добавлением гречневой муки. В качестве основного сырья вместо пшеничной муки использовали кукурузный и картофельный крахмал. Поскольку данное сырье не содержит клейковины, с целью обеспечения газодерживающей и формоудерживающей способности теста в него добавляли камеди ксантана и гуара в количестве 1 % к массе сыпучих компонентов (крахмал и гречневая мука). Для обеспечения процессов брожения вносили сахар в количестве 4 %.

Для улучшения вкусовых качеств и повышения пищевой ценности безглютенового хлеба использовали гречневую муку в количестве 15 – 25 % вместо массы крахмала. В качестве контроля служил хлеб из крахмала. Тесто для безбелкового хлеба готовили влажностью 51 %. Влажность теста с добавлением гречневой муки увеличивали на 2 %, поскольку гречневая мука обладает высокой водопоглощительной способностью.

Результаты исследований (табл. 1) свидетельствуют о снижении газообразования в тесте с гречневой мукой. Причиной этому является повышенная влажность теста, вследствие чего концентрация сахара в жидкой фазе снижается. Удельный объем теста также снижается, поскольку наличие большого количества водорастворимых веществ в гречневой муке ухудшает реологические свойства теста.

Гречневая мука способствует увеличению начальной и конечной кислотности теста на 0,4-0,5 град.

Снижение времени выстаивания тестовых заготовок при добавлении гречневой муки связано с ухудшением стойкости теста.

Результаты исследований также свидетельствуют об ухудшении газодерживающей способности безглютенового теста с гречневой мукой.

Таблица 1

**Показатели технологического процесса приготовления  
безглютенового теста**

Показатели	Из смеси крахмалов (контроль)	Добавлено гречневой муки, %		
		15	20	25
<b>ТЕСТО</b>				
Влажность теста, %	51,0	53,1	53,0	53,2
Кислотность, град.:				
–начальная	0,9	1,3	1,3	1,5
–конечная	1,2	1,6	1,6	2,0
Длительность выстаивания, мин.	55	52	50	49
Газообразование за 60 мин. брожения, см <sup>3</sup> /100 г	275	236	242	248
Удельный объем теста в конце выстаивания, см <sup>3</sup> /г	1,68	1,53	1,48	1,31

Как показали исследования, замена крахмала гречневой мукой в рецептуре безбелкового хлеба приводит к ухудшению органолептических показателей готового хлеба ( табл. 2). При добавлении гречневой муки в количестве 15 % удельный объем хлеба уменьшается на 6,4 %, а при добавлении 25 % – на 23 %. Наблюдается ухудшение эластичности мякиша и его гидрофильных свойств. Поэтому количество гречневой муки в рецептуре не должно превышать 15 %.

Кроме уменьшения объема происходят изменения в структуре пористости мякиша. Безглютеновый хлеб, содержащий гречневую муку, обладает более крупной, толстостенной пористостью. Добавление гречневой муки свыше 20 % приводит к образованию пустот под коркой хлеба.

Следует отметить, что мякиш безглютенового хлеба более плотный по сравнению с хлебом безбелковым, и в меньшей степени поддается деформации. На сохранение свежести безглютенового хлеба гречневая мука влияет незначительно.

Таблица 2

## Показатели качества безглютенового хлеба

Показатели	Из смеси крахмалов (контроль)	Добавлено гречневой муки, %		
		15	20	25
<b>ХЛЕБ</b>				
Удельный объем, см <sup>3</sup> /г	2,32	2,18	2,1	1,88
Соотношение, Н/В	0,46	0,45	0,41	0,36
Кислотность, град	1,2	1,3	1,4	1,6
Гидрофильность мякиша, % на СВ, через :				
3 час.	265	196	184	150
24 час.	254	178	123	121
48 час.	248	159	100	96
Деформация мякиша хлеба, ед. пенетрометра через:				
3 час.	69	58	53	40
24 час.	23	20	18	13
48 час.	12	12	11	9
Соранение свежести, % через:				
24 час.	33,0	34,4	34,0	33,5
48 час.	18,2	21,5	22,4	22,5
Состояние поверхности и окраска	гладкая, кремового цвета	гладкая, светло-коричневая	неровная, коричневого цвета	бугристая, коричневого цвета
Цвет мякиша	белый	светло коричневый	коричневый	
Структура пористости	тонкостенная, равномерная	толстостенная равномерная	неравномерная, толстостенная	неравномерная, крупная, наличие пустот
Вкус и аромат	характерный данному виду изделий	приятный гречишный вкус и аромат		сильно выраженный вкус и аромат гречихи

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, увеличению 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 связано с особенностью строения крахмальных зерен гречневой муки.

Несмотря на некоторое уменьшение объема хлеба и ухудшение состояния мякиша, учитывая обогащение безглютенового хлеба полезными составляющими гречихи, гречневую муку целесообразно дозировать в количестве не более 15 % вместо 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. Целіакія. Про проблеми діагностики і лікування цієї хвороби в Україні // Харчова і переробна промисловість. – 2008. – №7. – С. 24–26.
4. Марьин В. Ресурсосберегающая технология переработки зерна гречихи / В. Марьин, Е. Федотова, А. Верещагин // Хлебопродукты. – 2007. – № 8. – С.54-55.
5. 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.