

Қазақстан Республикасы Тәуелсіздігінің 30 жылдығына арналған «Сейфуллин оқулары – 17: «Қазіргі аграрлық ғылым: цифрлық трансформация» атты халықаралық ғылыми – тәжірибелік конференцияға материалдар = Материалы международной научно – теоретической конференции «Сейфуллинские чтения – 17: «Современная аграрная наука: цифровая трансформация», посвященной 30 – летию Независимости Республики Казахстан.- 2021.- Т.1, Ч.2 - С.172-174

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА БЕЗГЛЮТЕНОВОГО ХЛЕБА**

*магистрант 2 курса Тоқмаханбет Г.Б.,  
д.т.н. Машанова Н.С.*

*Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, г. Нур-Султан*

Хлеб - это основной диетический продукт, относящийся к эпохе неолита, который готовят путем выпечки в духовке. Контроль над производством и распределением хлеба использовался как средство политического влияния на население, по крайней мере, в течение последних двух тысячелетий [1]. Хлеб содержит широкий спектр важных питательных компонентов, положительно влияющих на здоровье человека. В последние десятилетия особое внимание привлекает проблема непереносимости злакового белка глютена [2].

При приготовлении хлеба глютен делает тесто тягучим и эластичным: выпечка не была бы такой вкусной без глютена. Впрочем, глютен содержится не только в хлебе: он есть во всех блюдах, куда добавляют муку, в том числе для обжарки. Даже если пища не содержит муки, в неё всё равно может быть добавлен глютен — для придания объёма и формы.

Частое явление когда врачи находят какие-то аллергические реакции у человека они рекомендуют отказаться от всех глютеносодержащих продуктов. И получается пациенту нужно кардинально перестроить свое питание, отказавшись от хлеба, пельменей, макарон, сладостей и вообще полностью перекроить свой режим питания исключив те продукты, в которых содержится глютен.

Глютен – это белок который содержится в пшенице и других злаковых культурах. Почему люди стали избегать глютена:

во-первых- потому что у некоторых людей обнаружилась аллергическая реакция на пшеницу и это предполагает реакцию антител иммуноглобулина на белки пшеницы, это приводит к образованию гистамина и является иногда очень быстрой реакцией организма, иногда сопровождающейся опухолью, тяжелым дыханием, астмой, кожной крапивницей с незамедлительным образованием локализованных опухолей и покраснений кожи после непосредственного контакта с пшеницей или с мукой. На нее приходится от 11 до 25 диагностированных пищевых аллергических реакций;

во-вторых – другие реакции включают в себя аутоиммунные заболевания, такие как глютеновая энтропия - непереносимость или целиакия, которые встречаются у одного процента населения. Вызвано глиадином, одним из белков составе глютена, которые вызывают аутоиммунную реакцию в тонком кишечнике. Когда люди с глютеновой болезнью едят глютен (белок, содержащийся в пшенице), их организм вырабатывает иммунный ответ, который атакует тонкую кишку [3].;

в-третьих- еще одна реакция - это небрюшная непереносимость глютена встречается у шестипроцентов населения.

Употребление глютена приводит к симптомам, которые сразу исчезают, если вы исключите его из рациона. Эти симптомы включают в себя: головную боль, боль в суставах, мускулах, неясность мысли, тошноту, боль в области живота, запоры и расстройство желудка. Непереносимость глютена в отличие от аллергии на пшеницу и целиакию не имеет каких-то конкретных симптомов. Доктора не могут определить страдает ли человек или не страдает даже проведя осмотр и даже существует анализ крови результаты тоже не всегда оказываются точными чтобы ставить такой диагноз. Поэтому непереносимости глютена можно определить лишь исключив другие диагнозы и полностью перейдя на безглютеновую диету.

Ещё один фактор, который стоит учесть несмотря на то что глиадин может спровоцировать глютеновую непереносимость, а и быть главным белком лежащим во многих аллергических реакциях на пшеницу, это не единственный белок который может вызвать глютеновую непереносимость и это могут быть и альбумин, и глобулин а также существует непереносимость пшеницы являющиеся не аллергической реакцией, не аутоиммунной, одна из наиболее распространенных из них это синдром раздраженной кишки (СРК). Многие люди с проблемами усвояемости обычного хлеба, думают что у них непереносимость глютена и часто сами себе ставят диагноз совершенно напрасно обвиняя в этом глютен. Во многих случаях страдающие синдромом раздраженной кишки, а таких 20% населения чувствительны к волокнам, к ферментируемым олиго-, ди-, моносахаридам и полиолам, и фитиновой кислоте, это типы углеводов, которые не может переварить кишечник.

Глютен представляет собой совокупность запасных белков зерна. В большинстве зерен злаковых содержится 7–16% белков; они традиционно подразделяются на глютенины, которые относятся к структурным и биологически активным белкам, и проламины (запасные) [4]. Белки глютена являются основными запасными белками, которые откладываются в крахмалистых клетках эндосперма развивающегося зерна пшеницы. Эти белки обладают способностью образовывать вязкоупругую сеть, и поэтому пшеница используется во многих обработанных пищевых продуктах. Таким образом, большое количество белка глютена попадает в организм человека. Однако из-за высокого содержания пролина и глутаминглютеновые пептиды относительно устойчивы к полному перевариванию пищеварительными протеазами человека, поскольку эти ферменты имеют

недостаточную активность пролилэндопептидазы. При неполном переваривании белков глютена образуются олигопептиды с высокой молекулярной массой которые остаются в просвете тонкой кишки; некоторые из них способны вызывать воспалительный процесс, связанный с целиакией.[5]

Рынок безглютеновых продуктов растет. Использование различных злаков и муки приводит к необходимости поиска возможностей заменить клейковину другими ингредиентами муки, добавлением различных компонентов, различной обработкой муки и теста или изменением метода выпечки.

На основании анализа литературных и справочных источников для разработки сухих смесей для производства безглютеновых хлебобулочных изделий было подобрано следующее основное сырье, разрешенное для безглютеновой диеты: мука рисовая, кукурузная, гречневая, гороховая, крахмал картофельный. В качестве дополнительного источника биологически ценных веществ при разработке сухих смесей использован облепиховый шрот; определен его химический состав и подобрана максимально возможная дозировка (4,0 %) в рецептурных композициях сухих смесей. При разработке рецептур смесей безглютеновых хлебобулочных изделий с учетом органолептических и физико-химических показателей качества готовых изделий были подобраны оптимальные соотношения муки: рисовой, гречневой, гороховой, кукурузного крахмала с добавлением ксантановой камеди. По результатам проведенных исследований на сухие смеси, предназначенные для выработки безглютеновых хлебобулочных изделий в условиях пищевых производств, а также адаптированных для производства в домашних условиях, разработаны сборник рецептур и нормативная документация (СТО и ТИ)[6].

Проламины риса и кукурузы практически не содержат глутамин и пролина, зато содержат больше лейцина и аланина – безопасных аминокислот для больных с целиакией [7].

Состав рисовой муки: 100 граммов рисовой муки включают: белки – 5,95 гр; жиры – 1,42 гр; углеводы – 80,13 гр. Энергетическая ценность (калорийность) рисовой муки - 366 кКал. А содержание в ней витаминов выглядит следующим образом: В1 (тиамин) – 0,138 мг; В2 (рибофлавин) – 0,021 мг; В4 (холин) – 5,8 мг; В5 (пантотеновая кислота) – 0,819 мг; В6 (пиридоксин) – 0,436 мг; В9 (фолиевая кислота) – 4 мкг; РР (ниациновый эквивалент) – 2,59 мг; Е (токоферол) – 0,11 мг. Рисовая мука также содержит в небольшом количестве различные макро- и микроэлементы: фосфор, калий, магний, кальций, марганец, цинк, железо, медь, селен.

Медленное брожение теста с помощью закваски помогает устранить симптомы синдрома раздраженной кишки.

Использование рисовой муки, кукурузного крахмала оценивалось в нескольких рецептурах с целью найти смесь муки, которая заменит пшеничную муку при производстве белого хлеба без глютена. Производственные параметры оценивались по органолептическим

показателям. Полученный хлеб оценивали с учетом физических параметров (внешний вид мякиша, удельный объем и влажность) и органолептических параметров (вкус, внешний вид, текстура мякиша, цвет корочки). Производственные параметры были установлены на основе этих результатов, и смесь муки, состоящая из 45% рисовой муки, 35% кукурузного крахмала и 20% другие безглютеновые муки, показали хорошие результаты, получая хлеб с мякишем, образованным однородными и хорошо распределенными клетками, с приятным вкусом и внешним видом

#### Список использованной литературы

1. Мондал А. и Датта А. К. (2012). Выпечка хлеба - обзор. Журнал пищевой инженерии, 86(4), 465-474.
2. Бельмер С., Хавкин А. Непереносимость глютена и показания к безглютеновой диете //Врач. – 2011. – №. 5. – С. 17-21
3. New treatment may reverse celiac disease: New technology may be applicable to other autoimmune diseases and allergies." Northwestern University.ScienceDaily. ScienceDaily, 22 October 2019. <[www.sciencedaily.com/releases/2019/10/191022080723.htm](http://www.sciencedaily.com/releases/2019/10/191022080723.htm)>
4. Кристалева, О. Н. Целиакия у взрослых – современные подходы к диагностике и лечению / О. Н. Кристалева, М. Г. Мельник // Сибирский мед. журн. – 2010. – Т. 94, № 3. – С. 121–123
5. Метаболизм глютена у человека: поражение кишечной микробиоты Alberto Caminero†Эстер Нисталь\*Александра Р. Эрран †Дженифер Перес-Андрес†Луис Вакеро \* Сантьяго Вивас, Хосе Мария Руис де Моралес, Хавьер Каскейро \\Пшеница и рис в профилактике заболеваний и здоровье Преимущества, риски и механизмы цельного зерна в укреплении здоровья 2014, стр. 157-170
6. Божко С. Д. и др. Разработка безглютеновых продуктов с длительными сроками годности //Инновационные подходы к развитию техники и технологий.–2015.
7. Исследование содержания основных макронутриентов в безглютеновых зерновых культурах и продуктах их переработки С.А Урубков., С.С Хованская., С.О. Смирнов //Вестник ВГУИТ. 2019. Т. 81. № 2. С. 102–107. doi:10.20914/2310-1202-2019-2-102-107