УДК 66.10167

М.А.Бийсенбаев[1], З.Б.Есимсиитова[1-2], С.К.Акназаров[1], А.М.Нуралы[1], К.С.Бексейтова[1], А.С.Кожамжарова[1-3], Н.Т.Аблайханова[1-2]

[1] Научный производственный технический центр «Жалын»

[2] Казахский национальный университет им. аль-Фараби

[3] Казахский Национальный Медицинский Университет *имени С.Д.Асфендиярова*

ВЫПЕЧКА ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ЭНТЕРОСОРБИРУЮЩИМИ ПИЩЕВЫМИ ВОЛОКНАМИ

Современные тенденции в области производства продуктов питания связаны с расширением ассортимента функциональных продуктов, способствующих коррекции здоровья за счет нормализующего воздействия на организм человека с учетом физиологического состояния, пола, внешних факторов. Организм человека ощущает дефицит белков, достигающий 15-20 % от рекомендуемых норм, витаминов, в том числе группы-В, микроэлементов, в частности, селена, ненасыщенных жирных кислот, незаменимых аминокислот. При недостатке вышеуказанных микронутриентов наблюдаются изменения морфологии в клетках костного мозга, нарушения процессов кровообразования, а хронический недостаток этих веществ ведет к глубоким нарушениям функции печени, вызывая развитие ее жировой инфильтрации. Хлебобулочные изделия являются одним из основных источников углеводов. Хлеб содержит витамины группы, обеспечивают около 3% суточной потребности в белке, 25% суточной потребности в калии и фосфоре, более половины — в железе. Усвояемость пищевых веществ, содержащихся в хлебе, зависит от вида и сорта муки, при этом с повышением сорта муки усвояемость хлеба повышается. В нашей работе разработан процесс получения хлебобулочных изделий на основе добавления энтеросорбирующего пищевого волокна из рисовой шелухи, в состав которого входит целлюлоза, лигнин, макро- и микро элементы. Сырье из рисовой шелухи относится к быстро возобновляемым источникам и является экологически чистым продуктом, обладающий процессом энтеросорбции.

Ключевые слова: *пищевые волокна, энтреосорбирующие свойства, хлебобулочные изделия, выщелачивание, рисовая шелуха*

Введение. Выращивать зерно и изготавливать муку человек начал в глубокой древности, и производство хлеба лежит в основе пищевой технологии всех народов стран мира. Высокое потребление хлеба складывалось в условиях, когда люди испытывали большие физические нагрузки, и пища была в первую очередь для того, чтобы восполнять затраты энергии. При этом многие ценные и дефицитные пищевые вещества уходили в отходы (отруби). Хлеб — один из важных и распространенных продукт питания. Потребление его составляет в среднем 400—600 г в сутки. Биологическая и пищевая ценность хлеба не снижается, если даже черствеет. Слегка почерствевший и подсушенный хлеб легче переваривается. Хлебобулочное изделие на основе дрожжевого теста впервые был приготовлен в Египте, где удалось вывести особый вид пшеницы, не требующий предварительной сушки и обжарки, содержащий клейковину в необходимом количестве [1-3].

Рисунок 1 – хлебобулочные изделия

Только к концу 20 века установились современные представления о сравнительной биологической ценности различных компонентов пищи, о физиологической основе пищевых потребностей человека, о необходимости вводить в ежедневный рацион в нужных количествах все важнейшие пищевые вещества [4]. Американская ассоциация химиков-зерновиков в 2000 году ввела более объективный термин, в котором под термином «пищевые волокна» (ПВ) понимаются съедобные части растений или соответственные углеводы, способные к ферментации в толстом кишечнике под действием специальной микрофлоры. Перечень таких веществ достаточно широк и к ним относят полисахариды, олигосахариды, лигнин и ассоциированные растительные вещества[5-6].

В основе очень многих клинических и физиологических эффектов, которые связаны с действием ПВ, лежат процессы и механизмы энтеросорбции. Подавляющее большинство ПВ обладают способностью связывать воду и другие вещества, начиная с самых мелких, например, макро- и микроэлементов, моносахаридов, аминокислот, витаминов, желчных кислот, и заканчивая белками, крупными надмолекулярными комплексами пищевых веществ и бактериями. Недостаток ПВ в питании ведет к нарушению обмена веществ, развитию различных патологий. Выделение ПВ для питания человека возможно не только из отрубей, но и других отходов при переработке растительного сырья[7-8].

Выделение пищевых волокон для питания человека возможно не только из отрубей и других отходов при переработке растительного сырья, но и из стеблей злаков, древесины, трав, составляющих огромную сырьевую базу питания человека ссылка 2001 Абдуллин. Состав и качественные характеристики большинства отходов пищевой и перерабатывающей отрасли, занимающихся производством продуктов питания из растительного сырья, позволяют использовать их в производстве функциональных продуктов питания [9-10].

Пищевые волокна – лигнин, целлюлоза и др. являются высокомолекулярными углеводами растительного происхождения, устойчивы к перевариванию и усвоению в желудочно-кишечном тракте человека. Нормы физиологических потребностей в пищевых волокнах составляют 20 г в сутки вне зависимости от группы физической активности (МР 2.3.1.2432-08) [11-13].

Выбор рисовой шелухи (РШ) для изготовления хлебобулочных изделий обусловлен тем, что в состав данного сырья входят целлюлоза, лигнин и макро- и микро элементы. Сырье из рисовой шелухи относится к быстро возобновляемым источникам и

является экологически чистым. Химический состав клетчатки риса (соломы, шелухи и мучки) указывает на наличие ряда полезных человеку веществ[14].

Таблица 1 - Состав рисовой шелухи (Rise)%

Компонент	Содержание, % (масс)
Вода	3,75 – 24,08
Зола	11,86 – 31,78
Пентозан	4,52 – 37,0
Целлюлоза	34,32 – 43,12
Лигнин	19,2 – 46,97
Протеин	1,21 – 8,75
Жиры	0,38 – 6,62

Зерно риса находится в оболочке, которую учёные называют цветковой чешуёй, а производственники – лузгой или шелухой. Осенью зерно с полей свозится на крупозаводы, где оно очищается от цветковой чешуи, солома остается на поле. Очищенное зерно имеет жёлтый цвет, а для получения потребителю привычного белого цвета дальше рис шлифуют, удаляя верхний слой – мучка [15-16].

Следовательно, в процессе получения крупы белого шлифованного риса образуются три вида клетчатки: солома, цветковая чешуя (лузга, шелуха) и отруби (мучка). Количество клетчатки на предприятии при получении крупы риса составляет до 30 процентов от массы сухого зерна.

Материалы и методы. Изготовление хлебобулочных изделий с энтеросорбирующими пищевыми волокнами проходило в двух этапах:

1.Изготовление энтеросорбирующих пищевых волокон (ЭПВ):

2.Выпекание хлеба с добавлением ЭПВ.

Энтеросорбирующие пищевые волокна изготавливали следующим способом: К 350 г просеянной, промытой и высушенной шелухи риса приливают 5% азотную кислоту в соотношении 1:(3-7) – шелуха риса и азотная кислота в общей массе, помещают в 3-х литровый мерный стакан, перемешивают стеклянной палочкой, оставляют раствор на 14 часов. Полученный состав кипятят при температуре 75-85°С в течение 3-х часов, охлаждают до комнатной температуры, промывают и нейтрализуют дистиллированной водой до pH = 7. Далее рисовую шелуху сушат в сушильной камере при температуре 20-50ºС (рисунок 2).

Рисунок 2 - сушильная камера

Высушенную рисовую шелуху подвергают выщелачиванию. Выщелачивание проводится с 10% раствором NaOH. Кипячение в растворе щелочи проводится по следующей схеме: загружаем рисовую шелуху в 10% раствор щелочи и кипятим на водяной бане 40 минут, затем промываем. Данную процедуру проводим до осветления раствора. После несколько процедур кипячения в щелочи, промываем рисовую шелуху до нейтральной среды.

Рисунок 3 – высушенная обработанная рисовая шелуха

Готовую высушенную, обработанную рисовую шелуху (рисунок 3) измельчаем на лабораторной мельнице (рисунок 4).

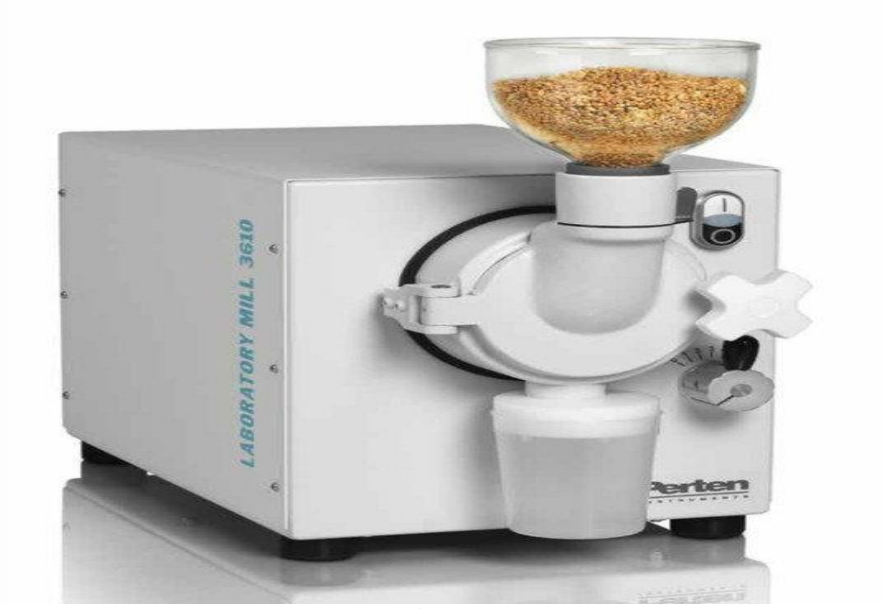

Рисунок 4 – лабораторная мельница

Во время процесса выщелачивания выделялась жидкость в виде масла (рисунок 5). После измельчения хлеб готовится следующим способом: осуществляют замес теста из муки пшеничной высшего сорта в количестве 112 г, дрожжей быстрого приготовления 6 г, соли поваренной 2 г, воды питьевой. После брожения, разделки, расстойки тестовых заготовок и их выпечки, при замесе теста вносят приготовленные энтеросорбирующие пищевые волокна из рисовой шелухи в количестве 7,0-10,0% от массы смеси муки пшеничной высшего сорта и пищевых волокон, размер частиц измельченных пищевых волокон не более 1 мм.

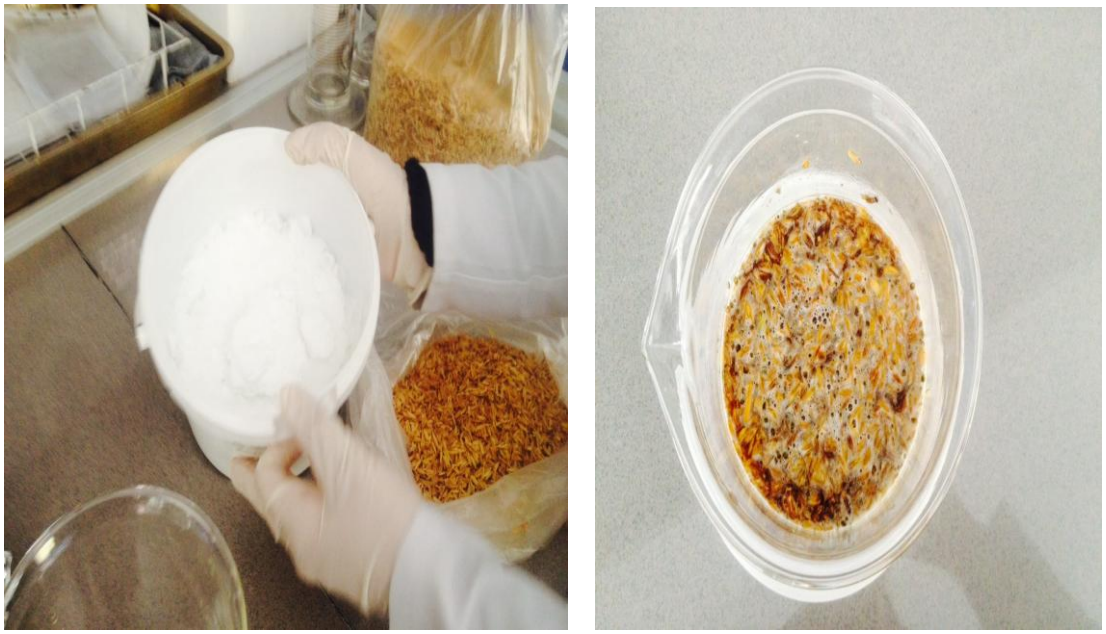

Рисунок 5 - Процесс выщелачивания

Способ иллюстрируется следующими примерами.

Пример 1. Хлебобулочное изделие изготавливают следующим образом: мука – 100 г, соль – 1 г, дрожжи быстрого приготовления 7 г, кипяченая вода 150 мл и пищевые волокна в количестве 5 г. (7%). Все ингредиенты смешивают и замешивают в тесто . Тесто ставят в теплое место на 2 часа. Через 2 часа готовое тесто помещают в духовку на 180 градусов и выпекают образец в течение 20 минут. Через 20 минут образец хлебобулочного изделия с пищевыми волокнами готов (рисунок 6).

Рисунок 6 – Приготовление ингредиентов

Рисунок 7 – Вид хлебобулочного изделия с ЭПВ через 45 дней

Результаты исследования. Внешний вид определяли по форме и состоянию поверхности изделия. Форма округлая, не расплывшаяся, без притисков и боковых выплывов. Приготовленное хлебобулочное изделие не мятое и не деформированное. Поверхность изделия гладкая, без крупных трещин и подрывов. Окраска корок равномерная, без подгорелости, бледности. Состояние мякиша характеризует пропеченное, равномерное. не влажное на ощупь, эластичное. Пористость развитая, без пустот и уплотнений. После легкого надавливания пальцем мякиш принимает первоначальную форму. У черствого хлеба появляются крошковатость и жесткость. Вкус и запах — свойственные виду изделия, без посторонних. В результате проведенного

эксперимента было получено хлебобулочное изделие с добавлением энтеросорбирующего пищевого волокна. Научно обоснована технология модификации рисовой лузги. Впервые показана возможность применения рисовой шелухи для изготовления хлебобулочных изделий, повышающая пищевую ценность лузги путем применения последовательного щелочного и ферментного гидролизов. После модификации щелочью в лузге существенно уменьшается содержание токсичных элементов.

Рисунок 9 – готовое хлебобулочное изделие с пищевыми волокнами

Заключение. В результате проведенной работы было выявлено что, пищевые волокна из рисовой шелухи, полностью « вливаются» в массу теста при приготовлении хлебного изделия, готовый хлеб имеет « типичную» массу, цвет, внешние характеристики. Готовое хлебобулочное изделие обладало мягкой консистенцией, в составе ХБИ были заметны пищевые волокна. Цвет корки хлебобулочного изделия цвету светло-коричневой, определяли состояние мякиша путем надавливания пальцами на мякиш в центральной части, состояние мякиша сухое и эластичное. Плесневение данного хлебного изделия наступило через 30 дней, по истечении 45 дней хлеб не был полностью заплесневелым.

Выводы:

1. Снижает ломкость хлебобулочных изделий;
2. Улучшает реологию теста;
3. Облегчает процесс формирования теста, проявляется устойчивость к механической обработке.
4. Продлевает свежесть хлебобулочного изделия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Колмаков Ю.В., Зелова Л.А., Капис В.И., Распутин В.М., Семенова М.В. Технология производства муки, крупы, макарон и хлеба на предприятиях разной мощности. – Омск: Изд-во ОмГАУ, 2005. – 146 с.

2 Н.А. Смирнова, Л.А. Надежнова, Г.Д. Селезнева, Е.А. Воробьёва Товароведение зерномучных и кондитерских товаров: Учебник для вузов. – М.: Экономика, 2004. – 108 с.

3 Теплов В.И., Сероштан М.В., Боряев В.Е., Панасенко В.А. Коммерческое товароведение: Учебник. – 3-е изд. - М.: Издательский Дом «Дашков и К°», 2005. – 76 с.

4 Гаммидулаев С.Н., Иванова Е.В., Николаева В.Н. Товароведение и экспертиза продовольственных товаров. – СПб.: Альфа, 2005. – 239 с.

5 Горощенко Л. Хлеб и хлебобулочные изделия // Продовольственный бизнес. – 2006. - № 8. – С. 22-29.

6 Дремучева Г.Ф., ГосНИИ Хлебопекарной промышленности // Хлебопекарное и кондитерское производство. – 2005. - №2. – С. 8-17.

7 Колмаков Ю.В., Зелова Л.А., Капис В.И., Распутин В.М., Семенова М.В. Технология производства муки, крупы, макарон и хлеба на предприятиях разной мощности. – Омск: Изд-во ОмГАУ, 2005. – 174 с.

8 Кругляков Г.Н., Круглякова Г.В. Товароведение продовольственных товаров. - Ростов н/Д: Издательский центр «МарТ», 2004. – 201 с.

9 Райкина Е.Ю., Додонкин Ю.В. Теория товароведения. - М.: Академия, 2005. – 87 с.

10 Дремучева Г.Ф., ГосНИИ Хлебопекарной промышленности // Хлебопекарное и кондитерское производство. - 2012. - №2. – С. 29-37.

11 Райкина Е.Ю., Додонкин Ю.В. Теория товароведения. - М.: Академия, 2009. – 135 с.

12 Справочник технолога общественного питания. - М.: "Экономика", 2010. – 119 с.

13 Пашук З.Н. Технология производства хлебобулочных изделий: справочник. - СПб.: ГИОРД, 2009. - 400 с.

14 Богатырева, Т.Г. Лабораторный практикум по дисциплине «Биотехнологические основы хлебопекарного производства». - М.: ИК МГУПП, 2007. – 128 с.

15 Берман, Ю.К. Реология в процессах переработки пищевых масс. - М.: 2002. – 290 с.

16 Ильина, С.А., Брикота, Т.Б., Руссу, Е.И. Маргарины функционального назначения // Масла и жиры. – 2007. - №12. – С. 12-13.

17 Ангелюк В. П., Садыгова М. К., Буховец В. А. Способ получения нутово-пшеничного батона патент РФ №2429599 от 27.09.2011.

18 Аникеева Н.С. Научные основы новых технологий белковых препаратов и диетических продуктов с использованием нута: автореф. дис. ... д-р. тех. наук - М., 2007. – 63 с.

М.А.Бийсенбаев[1], З.Б.Есимсиитова[1-2], С.К.Акназаров[1], А.М.Нуралы[1], К.С.Бексейтова[1], А.С.Кожамжарова[1-3], Н.Т.Аблайханова[1-2]
[1]«Жалын» Ғылыми-өндірістік техникалық орталығы»ЖШС
[2] Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті
[3]С.Ж.Асфендияров атындағы Қазақ Ұлттық Медицина Университеті

НАН-ТОҚАШ БҰЙЫМДАРЫН ЭНТЕРОСОРБИРЛЕУШІ ТАҒАМДЫҚ ТАЛШЫҚТАРМЕН ПІСІРУ

Түйін: азық-түлік өнімдерін өндіруде түрлі ассортиментті функционалдық өнімдердің, адам ағзасының физиологиялық жағдайын, жынысын және сыртқы орта факторларын ескере отырып, денсаулықты түзету есебінен қалыпқа келтіретін қазіргі заманғы үрдістер.
Адам ағзасы ұсынылатын қалыптан 15-20 % - ға жететін ақуыздар, дәрумендер, соның ішінде -, микроэлементтер, атап айтқанда, селен, қаныкпаған май қышқылдарының, ауыстырылмайтын амин қышқылдары тапшылығын сезінуде. Жоғарыда аталған микронутриенттердің өзгерістері жеткіліксіз болған жағдайда морфология жасушаларында сүйек кемігін, қантүзілудің бұзылу процестерін, ал созылмалы жетіспеушілігі осы заттардың бауырдың терең бұзылуына, оның майлы инфильтрациясының оянуының дамуына әкелуі байқалады. Нан-тоқаш өнімдері көмірсулардың негізгі көздерінің бірі болып табылады. Нан құрамындағы дәрумендер тобы ақуыздың тәуліктік қажеттілігін шамамен 3%, калий және фосфор жартысынан астамы — темірге 25% тәуліктік қажеттілігін қамтамасыз етеді. Нанның құрамында тағамдық заттардың сіңімділігін ұсталатын түріне және ұнның сортына, бұл ретте ұн сұрыпын арттырумен нан сіңімділігі артады. Бізбен жүргізілген жұмыста күріш кебегінен, құрамында целлюлоза, лигнин, макро - және микро элементтер бар энтеросорбирлеуші тағамдық талшықтар қосу негізінде нан-тоқаш алу процесі әзірленді. Энтеросорбция процесіне ие, күріш кебегінің шикізаты тез және экологиялық таза өнім өндіру көздеріне жатады.
Түйінді сөздер: пищевые волокна, энтреосорбирующие свойства, хлебобулочные изделия, выщелачивание, рисовая шелуха.

M.A.Biysenbaev[1], Z.B.Yessimsiitova[1-2], S.K. Aknazarov[1], A.M.Nuraly[1], K.S. Bexeitova[1], A.S.Kozhamzharova[1-3], N.T. Ablaikhanova[1-2]
[1]LLC Scientific Production and Technical Center «Zhalyn»
[2]Al-Farabi Kazakh National University
[3]Asfendiyarov Kazakh National Medical University

BAKERY PRODUCTS WITH ENTEROSORBING FOOD FIBERS

Resume: Modern trends in the production of food products are associated with the expansion of the assortment of functional products that contribute to the correction of health due to the normalizing effects on the human body, taking into account the physiological state, gender, external factors. The human body feels a deficiency of proteins, reaching 15-20% of the recommended standards, vitamins, including group-B, trace elements, in particular, selenium, unsaturated fatty acids, essential amino acids. With a shortage of the above micronutrients, changes in morphology in the cells of the bone marrow, disturbance of the processes of blood formation are observed, and the chronic lack of these substances leads to profound violations of the liver function, causing the development of its fatty infiltration. Bakery products are one of the main sources of carbohydrates. Bread contains vitamins of the group, provide about 3% of the daily requirement for protein, 25% of the daily requirement for potassium and phosphorus, more than half - in iron. The digestibility of nutrients contained in bread depends on the type and grade of flour, while the increase in the grade of flour increases the digestibility of bread. In our work, the process of obtaining bakery products based on the addition of enterosorbent dietary fiber from rice husks, which includes cellulose, lignin, macro- and micro elements is developed. Rice-peel raw material refers to rapidly renewable sources and is an environmentally friendly product that has an enterosorption process.
Keywords: dietary fibers, entreosorbent properties, bakery products, leaching, rice husks