

УДК 664

ПРИМЕНЕНИЕ МУЧНЫХ СМЕСЕЙ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ БЕЗГЛЮТЕНОВЫХ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Дрешпан Версавия Викторовна (0009-0002-3678-6086), Капарова Эльмира Берекеевна (0000-0001-6055-6615)

Кыргызский национальный аграрный университет им. К.И. Скрябина, Бишкек, Кыргызстан

Аннотация: *Мучные смеси пользуются повышенным спросом в промышленных предприятиях и в домашней кухне. Состав мучной смеси включает виды муки, крахмала, загустители и разрыхлители. В статье приведены результаты исследований, в которых рассматриваются возможность составления однородных сыпучих мучных смесей из муки сельскохозяйственных культур, не содержащих глютен. На основе изучения показателей качества, пищевой ценности изучаемых видов муки и определения подбора соотношений структурообразующих компонентов предложены оптимальные пропорции безглютеновых компонентов для составления мучной смеси. В качестве рецептурных компонентов для мучной смеси были выбраны: рисовая, нутовая, кукурузная, пшеничная, льняная мука. Компоненты мучной смеси необходимы для образования структуры тестовой заготовки и готового изделия, повышения пищевой ценности и формирования гармоничного вкуса. Сравнительная оценка химического состава показывает преимущества мучной смеси для изготовления безглютенового изделия перед традиционными способами.*

Ключевые слова: *мучные смеси, соотношение компонентов, глютен, хлебобулочные изделия, рецептура, технология, показатели качества, пищевая ценность.*

ГЛЮТЕНСИЗ НАН АЗЫКТАРЫН ДАЯРДОО ҮЧҮН УН АРАЛАШМАСЫН КОЛДОНУУ

Дрешпан Версавия Викторовна (0009-0002-3678-6086), Капарова Эльмира Берекеевна (0000-0001-6055-6615)

К.И. Скрябин атындагы Кыргыз улуттук агрардык университети, Бишкек, Кыргызстан

Аннотация: *Айыл чарба өсүмдүктөрүнүн глютенсиз түрлөрүнүн унунан бир тектүү ун аралашмаларын түзүү мүмкүнчүлүгүн караган изилдөөлөрдүн натыйжалары берилген. Ундун глютенсиз түрлөрүнүн сапаттык көрсөткүчтөрүн, азыктык баалуулугун изилдөөнүн жана компоненттердин катышын аныктоонун негизинде ун аралашмасынын курамы үчүн бөлүктөрдүн ылайыктуу пропорциялары сунушталат. Ун аралашмасы үчүн күрүч, нокот, жүгөрү, таруу, зыгыр уну тандалган. Ун аралашмасынын компоненттери камырдын жана нан азыктарынын түзүлүшү, аш болумдуулугун жогорулатуу жана жагымдуу даамды түзүү үчүн зарыл.*

Ун аралашмасына өнөр жай ишканаларында жана үй ашканаларында суроо-талап жогору. Ун аралашмасынын курамына ундун түрлөрү, крахмал, коюландыргычтар жана өптүргүчтөр кирет. Айыл чарба өсүмдүктөрүнүн глютенсиз түрлөрүнүн унунан бир тектүү ун аралашмаларын түзүү мүмкүнчүлүгүн караган изилдөөлөрдүн натыйжалары берилген. Ундун глютенсиз түрлөрүнүн сапаттык көрсөткүчтөрүн, азыктык баалуулугун изилдөөнүн жана компоненттердин катышын аныктоонун негизинде ун аралашмасынын курамы үчүн бөлүктөрдүн ылайыктуу пропорциялары сунушталат. Ун аралашмасы үчүн күрүч, нокот, жүгөрү, таруу, зыгыр уну тандалган. Ун аралашмасынын компоненттери камырдын жана нан азыктарынын түзүлүшү, аш болумдуулугун жогорулатуу жана жагымдуу даамды түзүү үчүн зарыл. Химиялык курамына салыштырмалуу баа берүү салттуу ыкмаларга караганда глютенсиз продуктуну өндүрүү үчүн ун аралашмасынын артыкчылыктарын көрсөтөт.

Өзөктүү сөздөр: ун аралашмасы, компоненттердин катышы, глютен, нан азыктары, рецептура, технология, сапаттык көрсөткүчтөр, тамак-аш баалулугу

USE OF FLOUR MIXTURES FOR PREPARING GLUTEN-FREE BAKERY PRODUCTS

Dreshpan Versaviia (0009-0002-3678-6086), **Kaparova Elmira** (0000-0001-6055-6615)

Kyrgyz National Agrarian University named after K.I. Skryabin, Bishkek, Kyrgyzstan

Abstract: *Flour mix is in high demand in industrial plants and home kitchens. The composition of the flour mixture includes types of flour, starch, thickeners and leavening agents. The results of studies on the possibility of creating homogeneous flour mixtures from the flour of gluten-free types of agricultural crops are presented. Based on the study of quality indicators, nutritional value of gluten-free types of flour and determining the ratio of components, suitable proportions of parts for the composition of the flour mixture are recommended. Rice, chickpea, corn, millet, and flax flour were selected for the flour mixture. The components of the flour mixture are necessary for the structure of the dough and bread products, to increase the nutritional value and to create a pleasant taste. A comparative evaluation of the chemical composition shows the advantages of the flour mixture for the production of a gluten-free product over traditional methods.*

Key words: *flour mixtures, component ratio, gluten, bakery products, recipe, technology, quality indicators, nutritional value*

1. Введение

В последние годы в Кыргызстане, как и в других странах повышается интерес к питанию безглютена. В республиканском СМИ публикуются статьи об опасности частичной или полной непереносимости глютена [akipress.org/goodfood/news,2022]. Диетологи предлагают различные продукты, не содержащие глютен [Безглютеновая диета: за и против, 2019].

Концепция безглютеновой диеты предполагает выбор продуктов, в которых не содержится белки пшеницы, ржи и ячменя. Такая диета необходима для людей, у кого генетическая непереносимость глютена, кто борется с целиакией и симптомами связанные с данной патологией. Безглютеновая продукция относится к диетической и должна содержать глютена не более 20 мг/кг. При выборе сырья принимаются рекомендации Codex Alimentarius 118.

Современный ассортимент хлебобулочных изделий должен включать изделия диетического и профилактического назначения, что позволяет подобрать рацион для каждого человека с учетом состояния здоровья и индивидуальных вкусовых предпочтений. Среди населения республики имеются некоторое количество детей и взрослых, имеющих проблемы, связанные с непереносимостью глютена и нуждающиеся в продукции не содержащего указанного белка. Перед пекарями стоит задача обеспечения нужд потребителей в хлебобулочных изделиях специализированного назначения.

Мучные смеси являются востребованным продуктом на рынке. Мучные смеси представляют собой концентрированный порошок с

добавлением различных ингредиентов, Технология приготовления мучных смесей заключается в подготовке сырья к производству, составлению рецептуры и дозированию сырья, смешиванию, упаковке и хранению. Использование мучной смеси имеет преимущества в сокращении времени подготовки и дозирования сырья, поддержании санитарного состояния на производстве, повышает эффективность организации технологического процесса [А.В. Сибиль, И.Ю. Резниченко, И.А. Бакин, 2012]. Во многих странах мучные смеси пользуются повышенным спросом. Готовые мучные смеси используются в промышленных предприятиях и в домашней кухне. Использование мучных смесей значительно уменьшает время приготовления изделий.

Для Кыргызстана производство мучных смесей для хлебопекарного и кондитерского производства является весьма актуальным. В республике мукомольные предприятия не производят мучные смеси. В торговой сети реализуют безглютеновую муку и готовые мучные смеси зарубежного производства, в основном из России. Известные российские производители (ООО “Гарнец”, ООО “Макарон-Сервис”, ООО “Полезно”) выпускают безглютеновые мучные смеси для выпечки хлебобулочных и мучных кондитерских изделий. В состав мучной смеси входят несколько видов муки (рисовая, кукурузная, амарантовая, льняная белая, гречневая), крахмал кукурузный и тапиоковый, загустители и разрыхлители [Диетerra].

Цель проведенных исследований заключается в изучении показателей качества и пищевой ценности безглютеновых видов муки и

определения соотношения компонентов для составления мучной смеси.

2. Материалы и методы исследований

В качестве объектов использовали: муку рисовую, кукурузную, льняную производитель ООО ТД “Эндакси” (Россия). Рисовая мука “Кудесница” - производитель АО «Петербургский мельничный комбинат», нутовая – ООО “Гарнец”. Оценка органолептических и физико-химических показателей муки и мучной смеси проводилась согласно требованиям ГОСТ 27558-87 и ГОСТ 27493-87.

3. Результаты исследований

В соответствии с ТР ТС 027/2012 «О безопасности отдельных видов специализированной пищевой продукции», пищевая продукция безглютена должна быть изготовлена из одного или более компонентов, которые не содержат пшеницы, ржи, ячменя, овса [dgsen.kg].

В качестве рецептурных компонентов для мучной смеси были выбраны: рисовая, нутовая, кукурузная, пшеничная, льняная мука. Рис, нут, кукуруза, просо как сельскохозяйственные культуры произрастают на территории республики и можно из их зерна выработать муку. Выбор компонентов основан на отсутствии глютена, высокой пищевой ценности и доступности на рынке.

Пшено является наиболее питательной крупой. Пшено несмотря на полезность, не занимает должного места в рационе питания местного населения. Пшено в основном завозится из Казахстана и России. По данным Национального Статистического комитета в республике площади под просо незначительные, всего 70 га,

валовый сбор составляет всего 90 тонн [www.stat.kg]. В исследованиях Борисовской Д.В. и др. указано, что мука, полученная из пшеничной крупы, отличается гипоаллергенностью и липотропным действием. В работе изучено влияние пшеничной муки как обогащающего компонента на качество мучной смеси. По результатам исследований Борисовская Д.В. [2019, www.elibrary.ru] дает рекомендации по использованию смеси пшенично-пшеничной муки в соотношении 1:3 для производства функциональных продуктов питания.

Рисовую муку получают путем размола зерна риса. Рисовая мука широко применяется в кулинарии для приготовления различных изделий, в том числе и лапши фунчоза (изделия дунганской национальной кухни). В республике площади под рисом составляют 12,5 тыс.га, валовый сбор – 46,3 тыс. тонн.

Кукурузная мука используется для выпечки. У многих народов имеются национальные блюда из кукурузной муки (мамалыга, полента, бануш). В республике кукурузу в основном выращивают на кормовые цели, культура занимает 106 тыс. га, валовый сбор – 691, 1 тыс.тонн.

Нутовая мука вырабатывается из зерен бобовой культуры нута. В республике нут выращивают на юге, площади незначительные всего 100 га, валовый сбор – 2500 тонн. В работе Корневой О.А. и Давидович В.В. [2018]. и др. изучены технологические свойства нутовой муки для использования в рецептурах мучных кондитерских изделий. Ключковой И.С. [2018] обоснована рецептура и технология багета с использованием нутовой муки в

качестве дополнительного источника растительного белка

Льняная мука считается перспективным ингредиентом для мучной смеси, которая позволяет корректировать пищевую ценность изделия [Мельникова Л.А., 2016]. Исследованиями Вихровой И.А. [2022] изучено возможность использования льняной муки в рецептуре хлебобулочных изделий.

Для изучения органолептических и физико-химических свойств были закуплены образцы рисовой, нутовой и кукурузной муки, реализуемой в торговой сети. Мучная смесь составлена на основе смешивания исходных компонентов. Исходное сырье исследовались по органолептическим и физико-химическим показателям [ГОСТ 27558-8712 Методы определения цвета, запаха, вкуса и хруста, ГОСТ 27493-8713 Методы определения кислотности

Таблица 1. Органолептические и физико-химические свойства разных видов муки

Наименование показателей	Виды муки				
	Пшеничная мука	Кукурузная мука	Рисовая мука	Нутовая мука	Льняная мука
Внешний вид	Сыпучий порошок	Порошкообразный продукт	Однородный сыпучий продукт с мелкими частицами оболочек	Однородный сыпучий порошок	Сыпучий порошок с темными включениями и оболочек
Цвет	Светло-желтый	Желтый	Белый, с желтоватым оттенком	Серо-желтый	Серовато-коричневый
Вкус	Слегка горьковатый, без кислого вкуса	Свойственный кукурузной муке	Нейтральный	Вкус орехов	Сладковатая, с легкой горчинкой
Запах	Сладковато-ореховый	Свойственный кукурузной муке	Нейтральный	приятный, запах гороха	Свойственный легкий травянистый
Содержание влаги, % не более	8,5	8	8,8	14,5	7,5
Кислотность, °Н	5	1,9	1,9	2	4

По внешнему виду белый цвет имеет мука рисовая. В цветовой составляющей у других видов муки доминирует желтый цвет с различными

оттенками от светло-желтого до серо-желтого. У льняной муки цвет серо-коричневый. Определение кислотности и влажности муки показала, что показатель

кислотности и массовая доля влаги не превышает установленных значений и таким образом не происходит ухудшения

органолептических свойств. По открытым источникам базы данных интеллектуальной собственности

Таблица 2. Характеристика химического состава разных видов муки

Наименование компонентов	Содержание компонентов, 100 грамм продукта				
	Пшеничная мука	Кукурузная мука	Рисовая мука	Нутовая мука	Льняная мука
Белок, г	11,5	7,8	7,5	20	33,7
Жир, г	3,3	1,1	0,5	4	9,7
Углеводы, г	66,5	79,7	80	48	43,5
Пищевые волокна, г	0,7	4,2	2,5	9,9	13,3
Энергетическая ценность, ккал	342	368	360	310	423

изучен состав смесей для приготовления безглютенового хлеба [Патент RU 2579257 Способ производства безглютенового хлеба; патент RU 2719729С1 Способ производства обогащенного безглютенового хлеба повышенной пищевой ценности; патент RU 2693092С1 Способ производства безглютенового хлеба]. Основой для создания рецептур безглютеновых изделий служат рисовая, кукурузная мука и кукурузный крахмал. Помимо этого, используются другие компоненты (амарантовая мука, мука чиа, дрожжи сухие, соль, сахар, загустители), которые необходимы для повышения пищевой ценности, образования структуры тестовой заготовки и гармоничного вкуса.

Возможность составления однородных сыпучих смесей сводится к поиску оптимальных соотношений структурообразующих компонентов. Как указано в диаграмме 1 для основы смеси выбрана рисовая мука, доля которой составляет 30-40 %. Величина кукурузного/картофельного крахмала как компонента заменяющий клейковину, увеличивающий эластичность и пластичность равна 15-20%. Доля других компонентов колеблется от 25 по 3% в зависимости от принятой дозировки.

На основе химического состава исходных компонентов проведен расчет пищевой и энергетической ценности вариантов мучной смеси для производства безглютеновых изделий (табл.3)

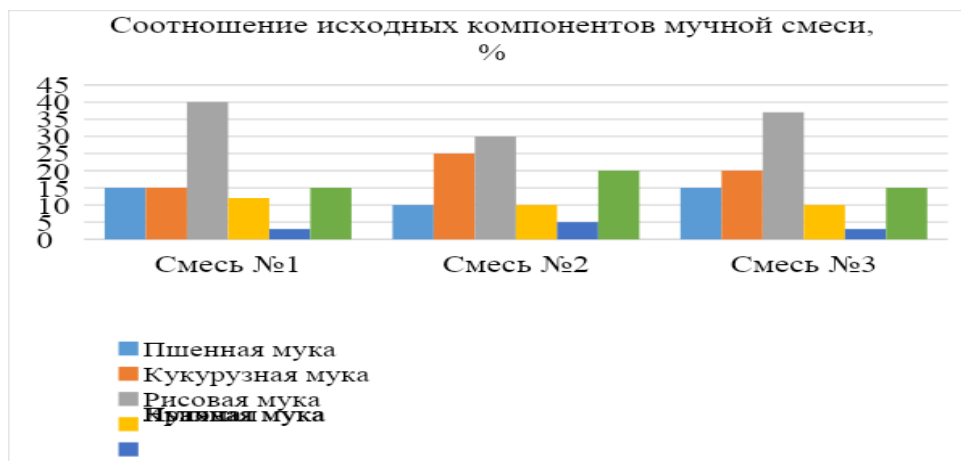


Диаграмма 1. Соотношение компонентов мучной смеси

Таблица 3. Пищевая и энергетическая ценность мучной смеси

Наименование компонентов	Содержание компонентов, 100 грамм продукта		
	Смесь №1	Смесь №2	Смесь №3
Белок, г	9,4	9,8	9,2
Жир, г	1,7	1,7	1,7
Углеводы, г	74,6	76,5	75,4
Энергетическая ценность, ккал	351,5	360,2	353,5

4. Дискуссия

У всех видов присутствуют оттенки вкуса и запаха свойственные видам зерна, из которого изготовлена мука.

Сравнительная оценка химического состава муки разных видов показала, что в больше белка и жира содержится в льняной, нутовой и пшеничной муке по сравнению с рисовой и кукурузной мукой (табл. 2). Это свидетельствует о целесообразности использования указанных видов для повышения пищевой и биологической ценности пищевых продуктов.

Принятые соотношения компонентов мучной смеси будут уточняться при проведении экспериментальных работ по изучению реологических свойств теста и хлеба.

Расчеты пищевой ценности (табл.3) показали, что в 100 г. мучной смеси содержание белка колеблется в пределах 9,2-9,8г, жир – 1,7г, углеводы

от 74,6 до 76,5 г. Энергетическая ценность смеси составляет 351,5 -350,2 ккал. Формирование мучной смеси из нескольких видов муки нивелирует недостатки компонентов и способствует улучшению потребительских свойств продукта.

5. Выводы

Исследование по подбору соотношения компонентов мучных смесей для приготовления безглютеновых хлебобулочных изделий показало, что имеется перспективность данного направления. Компоненты мучной смеси необходимы для образования структуры тестовой заготовки и хлебобулочного изделия, повышения пищевой ценности и формирования гармоничного вкуса.

6. Список литературы

1. <https://akipress.org/goodfood/news:1797853?f>

2. [https://kaktus.media/doc/402531_bez glutenovaia_dieta:_za_i_protiv.html](https://kaktus.media/doc/402531_bez_glutenovaia_dieta:_za_i_protiv.html)
3. https://journal.altstu.ru/media/f/old2/pv2012_02_2/pdf/153sibil.pdf
4. <https://dietera.ru/catalog/smesi-dlya-vypechki/smes-dlya-prigotovleniya-khleba-seryy-khleb-bez-pshenichnoy-muki-i-glyutena-garnets-600-g/>
5. <https://dgsen.kg/dokumenty/tehniche-skij-reglament-tamozhennogo-sojuza-tr-ts-027-2012-o-bezopasnosti-otdelnyh-vidov-specializirovannoj-pishhevoj-produkcii-v-tom-chisle-dieticheskogo-lechebnogo-i-dieticheskogo-profilakticheskogo.html>
6. <http://www.stat.kg/>
7. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42205063>
8. <https://ntk.kubstu.ru/data/mc/0035/1511.pdf>
9. <file:///C:/Users/admin/Downloads/tehnologiya-hlebobulochnyh-izdeliy-s-ispolzovaniem-beloksoderzhashego-rastitelnogo-syrya.pdf>
10. <https://foodindustry.belal.by/jour/article/viewFile>
11. <file:///C:/Users/admin/Downloads/vozmozhnost-ispolzovaniya-lnyanoy-muki-pri-proizvodstve-hlebobulochnyh-izdeliy.pdf>
12. ГОСТ 27558-87.
<https://files.stroyinf.ru/Data/11/1178.pdf>
13. ГОСТ 27493-87.
<https://docs.cntd.ru/document/1200022380>
14. <https://patents.google.com/patent/RU2579257C1/ru>
15. <https://findpatent.ru/patent/271/2719729.html>
16. <https://patents.google.com/patent/RU2693092C1/ru>