

Вводя в свой рацион питания, обогащенные функциональные продукты, мы значительно улучшаем качество жизни, увеличиваем активность и продлеваем свое долголетие.

Главная цель ФПП – качественная и полноценная жизнь, без лекарственных препаратов и болезней.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Батулин А. К., Мендельсон Г. И. Питание и здоровье: проблемы XXI [Текст] // Пищевая промышленность. — 2005. № 5. — С. 105–107.
2. Богатырев А. Н., Макеева И. А. Проблемы и перспективы в производстве натуральных продуктов питания [Текст] // Пищевая промышленность. — 2014. — № 21. — С. 8–10.
3. Кочеткова, А.А., Колеснов А. Ю. и др. Современная теория позитивного питания и функциональные продукты. Пищевая промышленность. 1999.
4. Асенова Б. К., Амирханов К. Ж., Ребезов М. Б. Технология производства функциональных продуктов питания для экологически неблагоприятных регионов. Торгово-экономические проблемы регионального бизнес-пространства. 2013.

УДК 664.683.61

*Мячикова Н.И., Саитова В.А.*

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», г. Белгород

## АНАЛИЗ РАЗРАБОТОК, НАПРАВЛЕННЫХ НА РАСШИРЕНИЕ АССОРТИМЕНТА КЕКСОВ

*Аннотация:* Рассмотрены вопросы, связанные с расширением ассортимента мучных кондитерских изделий, в частности, кексов, путем замены пшеничной муки на нетрадиционные виды муки, не содержащие глютена, а также путем введения различных плодовоовощных и ягодных добавок.

*Ключевые слова:* мучные кондитерские изделия, кексы, нетрадиционное сырье, безглютеновая продукция, пищевая ценность, биологическая ценность.

«Мучные кондитерские изделия принадлежат к категории продукции регулярного потребления. Одним из популярных видов мучных кондитерских изделий является кекс» [1]. В соответствии с определением, представленном в ГОСТ 15052-2014 «кекс: мучное кондитерское изделие объемной формы на

основе муки, сахара, жира и яйцепродуктов с крупными и (или) мелкими добавлениями (цукаты, орехи, изюм, шоколадная крошка и т.д.) или без них, с начинкой или без нее, с отделкой поверхности или без нее, массовой долей сахара не менее 9%, массовой долей жира не менее 5%, массовой долей влаги не более 30%» [2]. В последнее время люди все чаще обращают внимание на качество питания, а так как кексы являются продукцией, содержащей глютен, и обладают высокой калорийностью из-за содержания в своем составе большого количества углеводов и жиров, то требуется модификация их традиционных рецептур. Такая модификация возможна путем замены традиционных ингредиентов на новые или добавления нетрадиционных рецептурных компонентов.

Расширение ассортимента кексовых изделий может быть направлено на получение продукции:

- безглютеновой;
- с пониженной калорийностью;
- с повышенной пищевой ценностью;
- с увеличенным сроком хранения.

В данном исследовании проанализированы направления расширения ассортимента кексов, связанные с заменой пшеничной муки на нетрадиционные виды муки, не содержащие глютена, а также с введением различных плодовоовощных и ягодных добавок.

К безглютеновой муке, используемой в приготовлении мучных кондитерских изделий, относится: гречневая, рисовая, кукурузная и амарантовая.

Гречневая мука отличается высокой пищевой и биологической ценностью. Она содержит необходимые для организма микроэлементы, такие как: железо, фосфор, медь, магний, калий, цинк и др. В гречневой крупе содержатся моно- и полиненасыщенные жирные кислоты: линолевая, линоленовая, олеиновая. Также она отличается высоким содержанием витаминов E, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, PP, B<sub>6</sub>, пантотеновой кислоты, фолацина, холина. По содержанию пищевых волокон гречка занимает первое место среди всех видов круп. «Продукты из гречки особенно ценны в диетическом отношении, так как содержат незаменимые аминокислоты и трудноусвояемые углеводы» [3].

Рис – ведущая в мире по производству зерновая культура, не содержащая в своем составе глютен. По содержанию белка рисовая мука уступает другим видам муки, однако, биологическая ценность от этого не страдает. Белок риса содержит в себе важные аминокислоты: аргинин, валин, цистин, глицин, метионин и др. Основным углеводом риса является крахмал, на долю которого приходится до 70 % зерна. В состав липидов входят глицериды жирных кислот: олеиновая, линолевая, пальмитиновая, стеариновая и др. [4].

Кукуруза считается одним из самых древних культурных растений. Биохимические свойства кукурузы делают ее важным компонентом питания. Основное вещество зерна кукурузы – крахмал (60-68 %). Среди углеводов также присутствуют сахара, пентозаны и клетчатка. Содержание азотистых

веществ в среднем составляет 10 %. Белки кукурузы представлены в основном проламином – зеином и глютелином; бедны метионином, триптофаном и лизином. Среди липидов основную часть составляют ненасыщенные жирные кислоты, главным образом – линолевая. Кроме того, кукуруза содержит такие минеральные вещества как калий, фосфор, фтор, селен, медь и др. «Кукуруза бедна витаминами В<sub>1</sub> и В<sub>2</sub>, но в ней много ниацина и каротиноидов, особенно в зерне желтой кукурузы» [5].

Зерно амаранта отличается высоким содержанием белка, содержание которого в зависимости от сорта может составлять от 12 до 23 %. Это превышает содержание белка в других зерновых культурах, в том числе безглютеновых. Для белка амаранта характерно наличие незаменимыми аминокислот: лизина, изолейцина, метионина, треонина, триптофана, лейцина, содержание которых в несколько раз превышает их количество в пшенице, рисе, овсе и кукурузе. В зерне амаранта отмечается высокий уровень содержания липидов: линолевая, олеиновая, пальмитиновая и стеариновая кислоты. В зерне амаранта содержится биотин, рибофлавин, фолацин, токоферол, а также токотриенолы. «Для амаранта характерно высокое содержание таких минеральных веществ, как калий, магний и селен» [5].

Урубков С.А. с соавторами экспериментально установил, что содержание амарантовой муки в составе сухой смеси для кекса должно быть не более 50 %, т.к. при дальнейшем увеличении ухудшаются необходимые реологические и органолептические свойства готового продукта. Также, помимо введения в рецептуру кекса нетрадиционных видов муки, Урубков С.А. предлагает использовать плодоовощные и ягодные порошки, которые «вливают на органолептические свойства готового продукта и способны обеспечить организм необходимыми питательными и биологически активными веществами, такими как природные сахара, пектиновые вещества, пищевые волокна, органические кислоты, антоцианы и каротиноиды» [5].

Плодовоовощные и ягодные порошки также используются для снижения калорийности кексов. Сырьем для таких порошков может выступать морковь, яблоко, свекла, тыква, боярышник, клюква и т.д. Перфилова О.В. установила, что «добавление менее 10 % порошка не оказывает значительного улучшения потребительских свойств и химического состава кексов по содержанию пищевых волокон, витаминов и минеральных веществ, а оптимальным является 10-15 % порошка. Увеличение количества порошка более чем на 15 % приводит к уплотнению консистенции изделия за счет способности пектина связывать влагу» [6].

Для снижения калорийности также используются козий сыр и различные сахарозаменители. В козьем сыре содержится довольно мало углеводов – примерно 0,7 г/100 г, однако он является источником витаминов группы В, А, Е, Н, С, РР, D и микроэлементов – Na, P, Fe, K, Mg, Ca. Это гипоаллергенный продукт, он рекомендуется людям с непереносимостью лактозы; его использование в составе кексов способствует повышению пищевой и снижению энергетической ценности [7].

Коновалова Е.В. в качестве сахарозаменителя предлагает использовать палатинозу. «Влияние замены сахара на палатинозу 1:1 в рецептуре кекса проявилось в увеличении влажности и снижении вязкости теста, что способствовало улучшению его структуры и получению изделия высокого качества» [8].

Для увеличения срока хранения кекса в его рецептуру рекомендуется вводить порошок из какаоеллы и муку из семян тыквы. Корячкина С.Я. и Магомедов Г.О. в своем исследовании использовали порошок из какаоеллы, который обладает богатым химическим составом, ярко выраженным цветом и запахом и имеет низкую себестоимость. Было выявлено, что его «внесение в рецептуру кексов позволяет решить целый ряд задач экономического и экологического плана, а также получить высококачественный обогащенный продукт пониженной себестоимости и увеличенного срока хранения за счет содержания в продукте большого количества пищевых волокон» [1].

Лобосова Л. А. с соавторами установили, что «при введении в рецептуру кекса муки из семян тыквы в количестве до 20,5 % повышается пищевая ценность изделий и увеличивается срок их хранения за счет высокой влагоудерживающей и жиросвязывающей способности растительной муки, а также улучшаются физико-химические и органолептические показатели готового изделия» [9].

С целью повышения пищевой ценности кекса Иванова Н.Г. в своих работах предлагает использовать плоды фейхоа, пюре из хурмы, финиковый сироп и пюре из авокадо. «Плоды хурмы отличаются высоким содержанием йода, железа, марганца, калия, витаминов группы В и Е. Плоды фейхоа богаты пектином, витаминами группы В и С, калием, фосфором, железом и марганцем» [10]. Плоды фиников обладают антиоксидантными, противовоспалительными, гипогликемическими, гепатопротективными, нейропротективными, иммуномодулирующими и противоопухолевыми свойствами. Авокадо – эффективный источник фолиевой кислоты (80 мкг), калия (7855 мкг) и нерастворимых пищевых волокон (12,2 г). Характеризуется значительным содержанием липидов (более 16 %), представленных полярными липидами – 60,4 %, стеринами – 5,12 %, триацилглицеринами – 78,3 %. Введение данного набора компонентов позволяет получить «сбалансированный по составу продукт, обеспечить профилактическую направленность продукции за счет снижения количества добавленного сахара и жира, повышения содержания микроэлементов и витаминов, расширении ассортимента мучных кондитерских изделий, что позволит рекомендовать его для профилактического питания, для включения в рацион питания лицам, имеющим риск развития йододефицитных заболеваний, железodefицитной анемии, а также лицам, придерживающимся здорового образа жизни» [11].

Таким образом, все вышеперечисленные виды муки можно использовать для изготовления мучных кондитерских изделий, в том числе кексов, безглютеновых и имеющих лечебно-профилактическую направленность. Проведенный анализ свидетельствует о том, что ассортимент кексовых изделий

специального назначения расширяется, в том числе за счет введения в рецептуру плодовоовощных и ягодных полуфабрикатов, а также нетрадиционных видов муки. Значительно вырос ассортимент безглютеновых кексов и кексов с пониженной калорийностью. В приведенном обзоре кексовых изделий замена пшеничной муки и добавление нетрадиционных ингредиентов в рецептуру кекса улучшает качество изделий и повышает их пищевую ценность.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Магомедов, Г. О. Использование порошка какао-веллы в производстве шоколадных кексов / Г. О. Магомедов, А. Я. Олейникова, И. В. Плотникова, Т. А. Шевякова, К.И. Шестакова, М.Н. Бородкина // Хлебопродукты. 2003. № 6. С. 35-37.

2. Кексы. Общие технические условия = Cakes. General specifications : межгосударственный стандарт : ГОСТ 15052-2014 : введен в действие Приказом Росстандарта от 19.11.2014 № 1660-ст : введен взамен ГОСТ 15052-96 : дата введения 01.01.2016 / разработан ГНУ НИИКП Россельхозакадемии // Техэксперт: электрон. фонд правовых и нормативно-техн. документов / АО «Кодекс»; гл. ред. С. Г. Тихомиров. – Москва, 2022. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200114735> (дата обращения: 17.05.2022).

3. Безглютеновая сухая смесь для получения кекса с использованием муки из нативной гречневой крупы, амарантовой муки и плодовоовощных и ягодных порошков и способ производства кекса : патент № 2748276 Российская Федерация, МПК А21D 13/066 (2017.01) / С. А. Урубков, С. С. Хованская, С. О. Смирнов ; заявитель и патентообладатель ФГБУН «Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи». – № 2020125727 ; заявл. 27.07.2020 ; опубл. 21.05.2021, Бюл. № 15. – 10 с.

4. Безглютеновая сухая смесь с использованием рисовой и амарантовой муки и плодовоовощных и ягодных порошков и способ производства кекса : патент № 2745115 Российская Федерация : МПК А21D 13/066 (2017.01), А21D 13/80 (2020.02) / С. А. Урубков, С. С. Хованская, С. О. Смирнов, Е. А. Пырьева, О. В. Георгиева, Н. В. Дремина ; заявитель и патентообладатель ФГБУН «Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи». – № 2019141238 ; заявл. 13.12.2019 ; опубл. 22.03.2021, Бюл. № 9. – 8 с.

5. Безглютеновая сухая смесь с использованием кукурузной и амарантовой муки и плодовоовощных и ягодных порошков и способ производства безглютенового кекса : патент № 2756920 Российская Федерация : МПК А21D 13/066 (2017.01) / С. А. Урубков, С. С. Хованская, С. О. Смирнов, Е. А. Пырьева, О. В. Георгиева ; заявитель и патентообладатель ФГБУН «Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи». – № 2021102624 ; заявл. 04.02.2021 ; опубл. 07.10.2021, Бюл. № 28. – 9 с.

6. Способ приготовления кексов с фруктовыми и овощными порошками из выжимок от соков прямого отжима : патент РФ № 2411731 Российская

Федерация : МПК А21D 13/08 (2006.01) / О. В. Перфилова, Ю. Г. Скрипников, В. Ф. Винницкая ; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО «Мичуринский гос. аграрн. ун-т». – № 2009127197/13 ; заявл. 14.07.2009; опубл. 20.02.2011, Бюл. № 5. – 9 с.

7. Лобосова, Л. А. Козий сыр в рецептуре кексов для профилактического питания / Л. А. Лобосова, К. К. Полянский, Д. С. Семенова, Т. М. Феофанова // Пищевая индустрия. – 2021. – № 2(46). С. 24-25.

8. Коновалова, Е. В. Исследование влияния сахарозаменителя на структурно-механические свойства теста для кексов / Е. В. Коновалова, И. Б. Красина, Б. А. Зыбинский // Изв. вузов. Пищевая технология. – 2016. – № 2-3. – С. 47-49.

9. Лобосова, Л. А. Функциональные кондитерские изделия с нетрадиционным сырьем / Л. А. Лобосова, Т. Н. Малютина, М. Г. Магомедов, И. Г. Барсукова // Современная наука: актуальные проблемы и пути их решения. – 2013. № 3. – С. 25-26.

10. Способ производства кекса : патент № 2756529 Российская Федерация : МПК А21D 13/80 (2016.01) / Н. Г. Иванова ; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО «Моск. гос. ун-т технологий и управления им. К. Г. Разумовского (Первый казачий ун-т)». – № 2020143711 ; заявл. 29.12.2020 ; опубл. 01.10.2021, Бюл. № 28. – 6 с.

11. Способ производства кекса : патент № 2756531 Российская Федерация : МПК А21D 13/80 (2016.01) / Н. Г. Иванова, И. А. Никитин ; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО «Моск. гос. ун-т технологий и управления им. К. Г. Разумовского (Первый казачий ун-т)». – № 2020143706 ; заявл. 29.12.2020 ; опубл. 01.10.2021, Бюл. № 28. – 6 с.

УДК 664.1

*Неменушая Л.А., Коноваленко Л.Ю.*

ФГБНУ «Росинформагротех», р.п. Правдинский

## **НАИЛУЧШИЕ ДОСТУПНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В САХАРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

*Аннотация.* Рассмотрены основные направления ресурсосбережения и сокращения отходов при производстве сахара, достигнутые за счет внедрения наилучших доступных технологий (НДТ), представленных в российском и европейском справочниках. Показано, что некоторые технологии, такие как, сушка жома, очистка отработанного воздуха скруббером или циклоном уже имеются и в опубликованном в 2017 году справочнике ИТС 44, другие европейские разработки при рассмотрении и оценке перспективности можно использовать при актуализации российского справочника.