

## ИННОВАЦИОННЫЙ СПОСОБ ПРОИЗВОДСТВА КРЕКЕРА

**И.Б. КРАСИНА, Н.В. КАРАСЕВА, Ю.Ф. РОСЛЯКОВ**

*Кубанский государственный технологический университет»,  
350072, Российская Федерация, г. Краснодар, ул. Московская, 2,  
e-mail: pku@kubstu.ru ;lizaveta\_ros@mail.ru*

Статья посвящена разработке инновационного способа производства мучного кондитерского изделия – крекера. Предлагаемый способ приготовления крекера включает замес теста путем смешивания всего количества по рецептуре расплавленного маргарина, сладкого агента, воды, соли, специй, кунжута, муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта, химических разрыхлителей и улучшителей до получения однородной массы. Затем проводят прокатку теста на ламинаторе до толщины тестовой ленты 2,5-3,5 мм, формуют тесто штамп-машиной и выпекают тестовые заготовки. Причем в качестве сладкого агента используют натуральный подсластитель – стевиозид, в качестве специй – гвоздику и корицу. Кроме того, дополнительно в тесто вносят фермент нейтразу. При этом компоненты берут в соответствующем обоснованном соотношении. Предлагаемый способ приготовления крекера позволяет получить по ускоренной технологии мучную кондитерскую продукцию, обладающую высокими органолептическими показателями качества, а также диетическими и профилактическими свойствами. Данный способ расширяет ассортимент мучных кондитерских изделий.

**Ключевые слова:** мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта, ингредиенты, фермент, стевиозид, крекер

Известен способ приготовления крекера опарным способом, включающий приготовление опары и теста. Для приготовления опары муку в количестве 20-50% от общего количества, указанного в рецептуре, воду и разведенные в воде дрожжи тщательно перемешивают в течение 5-7 мин до получения однородной массы влажностью 52-60% и оставляют на брожение при температуре 30-32°C в течение 8-10 ч. Готовность опары определяют по увеличению объема в 2,5-3 раза и по началу уменьшения максимального объема. Замес теста из опары, оставшегося количества муки, разрыхлителей для крекеров продолжается 40-60 минут. Оптимальная влажность теста для крекера 26-31%. Температура теста в конце замеса должна быть 32-35°C. Далее тесто вылеживается в помещении с высокой относительной влажностью воздуха (80-90%) в течение 30 мин - 1 часа, проходит многократную прокатку до толщины тестовой ленты 2,5-3,5 мм,

затем формируется штамп-машиной и выпекается при  $t=230-270^{\circ}\text{C}$  в течение 5-7 мин.

Известен способ изготовления крекера безопасным способом путем активации дрожжей. В емкость для разведения дрожжей помещают измельченные дрожжи,  $1/3-1/2$  часть рецептурного количества сахара и часть воды, предусмотренной на замес теста. Температура воды  $32-35^{\circ}\text{C}$ . Все компоненты тщательно перемешивают и оставляют для активации дрожжей на 30-40 мин. После активации дрожжи поступают в эмульсатор или непосредственно в тестомесильную машину. В тестомесильную машину загружают эмульсию и смесь сыпучих компонентов и замешивают до получения однородной массы. Продолжительность замеса теста составляет 40-60 мин, температура теста  $30-40^{\circ}\text{C}$ , влажность теста 26-31%. Далее тесто вылеживается (расстойка теста) при температуре  $26-35^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности воздуха 75-85%. Прокатывают тесто на ламинаторе, формуют штамп-машинами и выпекают тестовые заготовки при  $t=230-270^{\circ}\text{C}$  в течение 5 мин.

Недостатками этих способов являются низкие органолептические свойства полученного конечного продукта, отсутствие диетических и профилактических свойств и продолжительный технологический процесс.

Предлагаемый инновационный способ производства крекера менее продолжителен, получаемый конечный продукт – крекер – обладает высокими органолептическими показателями качества, диетическими и профилактическими свойствами, а также позволяет расширить ассортимент востребованных мучных кондитерских изделий.

Наиболее важным достоинством данного способа является полная замена сахара на натуральный подсластитель – стевиозид, позволяющий получить мучное кондитерское изделие, обладающее диетическими и профилактическими свойствами, а именно иммуномодулирующими, бактерицидными свойствами, кардиотонизирующим эффектом и антикариесным действием. При этом сокращается время приготовления крекера

за счет введения в рецептуру в качестве интенсификатора технологического процесса фермента Нейтразы.

Полученный положительный результат достигается тем, что в предлагаемом способе производства крекера, включающем приготовление теста путем смешивания всего количества по рецептуре расплавленного маргарина, сладкого агента, воды, соли, специй, кунжута, муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта, химических разрыхлителей и улучшителей до получения однородной массы, прокатку теста на ламинаторе до толщины тестовой ленты 2,5-3,5 мм, формование теста штамп-машинами и выпечку тестовых заготовок, причем в качестве сладкого агента используют натуральный подсластитель – стевиозид, в качестве специй – гвоздику и корицу. Кроме того, дополнительно используют фермент Нейтразу, а замещаемые и вводимые компоненты имеют следующее соотношение, в кг: мука пшеничная хлебопекарная в/с – 95,0-105,0, маргарин – 27,08-29,93, кунжут – 4,37-4,83, аммоний углекислый – 0,44-0,48, корица – 0,41-0,45, гвоздика – 0,34-0,38, соль поваренная – 0,21-0,23, стевиозид – 0,17-0,19, фермент Нейтраза – 0,0095-0,0105.

Натуральный подсластитель – стевиозид, заменяющий сахар, сохраняет сладкий вкус продукта и одновременно с этим придает ему кардиотонизирующие и антикариесные свойства.

Введение в рецептуру специй в целом улучшает органолептические показатели готового изделия, специи также «маскируют» специфический горький привкус, присущий стевиозиду, кроме того, специи (гвоздика и корица) усиливают иммуномодулирующие и бактерицидные свойства стевиозида.

Дитерпеновые гликозиды (стевиозиды) стимулируют иммунитет за счет активации Т- и В-лимфоцитов, освобождения интерферона и повышения продуктивности антител. Они также гармонизируют функцию эндокринных желез и повышают неспецифическую резистентность организма к неблагоприятным условиям окружающей среды, к токсичным веществам и инфекциям. Стевиозид (за счет содержания витаминов А, С, В, флавоноидов)

является природным консервантом, обладает антимикробным и противогрибковым действием, способствует выведению из организма продуктов обмена, шлаков, солей тяжелых металлов, оказывает тонизирующее действие, восстанавливает силы человека после нервного и физического истощения, замедляет процесс старения.

Ведущая роль в образовании теста для крекера принадлежит белковым веществам пшеничной муки, которые в присутствии воды способны набухать. Белки пшеничной муки, поглощая влагу, резко увеличиваются в объеме и образуют клейковинный каркас, внутри которого находятся набухшие зерна крахмала и частицы оболочек. При контакте пшеничной муки с эмульсией из жидких компонентов происходит соединение отдельных полипептидных цепочек дисульфидными поперечными связями, которое усиливается многочисленными водородными связями между гидрофильными группами белковой молекулы (ОН, СООН, NH и др.), благодаря которым цепочки закручиваются в виде серпантинной спирали.

Кроме сульфидных групп в белковой молекуле имеются сульфгидрильные группы (-SH), окисление которых и образование -S-S- связей способствует упрочнению структуры белка. Дисульфидные связи (-S-S-) соединяют соседние полипептидные цепочки, образуя белковые комплексы.

Причиной набухания является диффузия молекул воды в высокомолекулярное вещество. Набухание носит осмотический характер, а основная масса воды при набухании становится осмотически связанной.

Слипание частиц в сплошную массу, происходящее в результате механического перемешивания, приводит к образованию теста. При замесе теста в результате механического воздействия набухшие белковые вещества “вытягиваются” из частиц муки в виде пленок или жгутиков, которые в свою очередь соединяются вследствие слипания и образования “сшивающих” химически ковалентных и других связей-мостиков с пленками и жгутиками набухшего белка смежных частиц муки. Когда полипептидные цепочки белковых молекул при замесе теста смещаются друг относительно друга, то

сульфгидрильные группы цистеина одной цепи могут взаимодействовать при их сближении с дисульфидными группами другой цепи. В результате образуются перекрестные связи и освобождаются новые сульфгидрильные группы, способные вступать в реакцию с дисульфидными группами.

Гидрофильные молекулы стевиозида из-за его небольшой доли в массе рецептурных компонентов связывают ничтожно малое количество молекул воды, что не способствует снижению уменьшению набухания коллоидов муки.

С увеличением доли стевиозида в тесте для крекера количество коллоидносвязанной воды не будет уменьшаться, что способствует образованию теста с упругими, эластичными свойствами и, как следствие, получению продукта с более низкими органолептическими свойствами.

Для подготовки кречерного теста к формованию изделий ему необходимо придать определенные пластические свойства. Полученный результат достигается и за счет внесения фермента Нейтразы, обладающего протеолитическим действием, сосредоточенного на границе поверхностей между белковой молекулой и крахмальными зёрнами, который быстро растворяется в жидкой фазе теста и начинает воздействовать на структуру белка.

При внесении фермента Нейтразы происходит интенсивное восстановление дисульфидных групп (-S-S-), которые имеются в составе белковой молекулы муки, т.е. комплекса полипептидных цепочек, образующих упругую массу клейковины, до сульфгидрильных SH-групп. Фермент Нейтраза способен гидролитически расщеплять белки по их пептидным связям, в результате чего образуются пептоны, полипептиды и свободные аминокислоты. Клейковина сильно разжижается, понижается ее упругость, увеличивается текучесть.

Внесение в тесто крекера фермента Нейтразы позволяет изменить реологические свойства теста с упругих на пластические, сокращая при этом продолжительность технологического процесса.

По традиционной технологии этот результат можно достигнуть многократной прокаткой кусков теста на двухвалковой реверсивной машине. В этом случае применяют шесть последовательных стадий прокатки и отлежки теста. Общее количество прокаток определяется сортностью муки и свойствами ее клейковины и может изменяться от 6 до 14. В результате такой обработки теста упругая деформация постепенно уменьшается и переходит в пластическую, что является необходимым условием для подготовки теста для крекера к формованию изделий.

Пример конкретной реализации предлагаемого способа.

В дежу тестомесильной машины дозирующими устройствами вносят 28,5 кг маргарина, 0,220 кг соли, 0,430 кг корицы, 0,360 кг гвоздики, 0,180 кг стевиозида, 4,58 кг кунжута, 33,330 кг воды, 100,0 кг муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта, 0,460 кг аммония углекислого, 0,018 кг фермента Нейтразы. Ингредиенты перемешивают до получения однородной массы. Продолжительность замеса теста составляет 40-60 мин, при температуре теста 30-40°C и влажности 25-31%. Полученное тесто сразу же прокатывают на ламинаторе до толщины тестовых заготовок 2,5-3,5 мм; формируют штампами и выпекают в печи при температуре 230-290°C в течение 4-5 мин.

Параллельно приготавливают крекер по известному способу (контроль).

Сравнительные показатели качества разработанного мучного кондитерского изделия – крекера приведены в таблице

*Таблица*

№ п/п	Показатели	Известный способ приготовления крекера ГОСТ 14033-68 (контроль)	Разработанный способ приготовления мучного кондитерского изделия (пример)
1.	Органолептическая оценка		
1.1.	Форма	Соответствующая данному виду изделия, без повреждений углов и краев изделия	
1.2.	Поверхность	Верхняя сторона без пузырей, но допускаются вкрапления вкусовых добавок. Нижняя сторона – без посторонних вкраплений и пятен	
1.3.	Цвет	От светло-желтого до светло-коричневого	
1.4.	Вид в изломе	Без следов непромеса и закала; тонкостенная слоистость	

1.5.	Вкус и запах	Вкус нейтральный, сладость едва уловима. Запах, свойственный данному виду изделий	Ярковыраженный вкус специй (корицы и гвоздики), ощущается сладкое послевкусие
		Без посторонних вкусов и запахов затхлости	
2.	Показатели качества		
2.1.	Влажность, %	8,5	8,0
2.2.	Массовая доля жира в пересчете на сухое вещество, %	19,61	20,36
2.3.	Щелочность при индикаторе бромтиловом синем, град.	1,0	1,0
2.4.	Намокаемость, %	180	223
2.5.	Плесени, КОЕ/г	65	43
2.6.	Общая продолжительность технологического процесса, час	3 час 10 мин	1 час 30 мин

Как видно из таблицы, получаемое по предложенному способу мучное кондитерское изделие – крекер – обладает не только диетическими и профилактическими свойствами, но и высокими органолептическими показателями.

Кроме того, данный способ производства крекера позволяет ускорить технологический процесс за счет исключения стадии вылеживания теста и ускорения формования крекера, а также расширить ассортимент мучных кондитерских изделий.

На основании проведенных клинических исследований установлено положительное воздействие разработанных крекеров на течение обменных процессов – углеводного, белкового, жирового и пуринового; выявлена способность стевиозида структурировать биохимические превращения в организме человека, что обеспечивает перспективность использования крекеров не только в лечебных целях для питания больных сахарным

диабетом и ожирением, но и с целью профилактики развития болезней обмена веществ.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Ходус Н.В., Красина И.Б., Росляков Ю.Ф., Осипов А.М. Способ получения крекера. Патент РФ на изобретение № 2248708 С2, МПК<sup>7</sup>A21D13/08.– 03.12.2002 г.

2. Хлебобулочные, макаронные и кондитерские изделия нового поколения. – изд. 2-е, переработ. и доп. / Ю.Ф. Росляков, О.Л. Вершинина, В.В. Гончар; под ред. д-ра техн. наук, проф. Ю.Ф. Рослякова. – Краснодар: Изд. ФГБОУ ВПО «КубГТУ», 2014. – 184 с.

3. Технологические инструкции по производству мучных кондитерских изделий. Сост. В.А.Шипов. - М.: ОАО “Издательство “Экономика”, 1999. – 286 с.

4. Красина И.Б., Ходус Н.В. Использование низкокалорийного заменителя сахара природного происхождения в кондитерском производстве // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. 2004. № 5-6.– С. 121-122.

5. Красина И.Б. Теоретическое и экспериментальное обоснование создания диабетических мучных кондитерских изделий с применением растительных биологически активных добавок // Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук / Кубанский государственный технологический университет. Краснодар, 2008. – 48с.

6. Красина И.Б., Карачанская Т.А., Данович Н.К., Красюк А.В. Применение стевиозида и пищевых волокон камецель FW200 в кондитерских изделиях без сахара // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. 2010. – № 4. – С. 43-45.

7. Красина И.Б. Биологически активные добавки из стевии в производстве мучных кондитерских изделий // Федеральное агентство по



образованию, Гос. образовательное учреждение высш. проф. образования "Кубанский гос. технологический ун-т". Краснодар, 2007. – 121с.

#### REFERENCES

1. Hodus N.V., Krasina I.B., Rosljakov Ju.F., Osipov A.M. Sposob poluchenija krepera. Patent RF na izobretenie № 2248708 C2, MPK7 A21D13/08.– 03.12.2002 g.

2. Hlebobulochnye, makaronnye i konditerskie izdelija novogo pokolenija. – izd. 2-e, pererabot. i dop. / Ju.F. Rosljakov, O.L. Vershinina, V.V. Gonchar; pod red. d-ra tehn. nauk, prof. Ju.F. Rosljakova. – Краснодар: Izd. FGBOU VPO «KubGTU», 2014. – 184 s.

3. Tehnologicheskie instrukcii po proizvodstvu muchnyh konditerskih izdelij. Sost. V.A.Shipov. - M.: OAO "Izdatel'stvo "Jekonomika", 1999. – 286 s.

4. Krasina I.B., Hodus N.V. Ispol'zovanie nizkokalorijnogo zamenitelja sahara prirodnogo proishozhdenija v konditerskom proizvodstve // Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij. Pishhevaja tehnologija. 2004.–№ 5-6.– S. 121-122.

5. Krasina I.B. Teoreticheskoe i jeksperimental'noe obosnovanie sozdanija diabeticheskikh muchnyh konditerskih izdelij s primeneniem rastitel'nyh biologicheski aktivnyh dobavok // Avtoreferat dissertacii na soiskanie uchenoj stepeni doktora tehniceskikh nauk / Kubanskij gosudarstvennyj tehnologicheskij universitet. Краснодар, 2008 – 48s.

6. Krasina I.B., Karachanskaja T.A., Danovich N.K., Krasjuk A.V. Primenenie steviozida i pishhevnyh volokon kamecel' FW200 v konditerskih izdelijah bez sahara // Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij. Pishhevaja tehnologija. 2010. –№ 4. – S. 43-45.

7. Krasina I.B. Biologicheski aktivnye dobavki iz stevii v proizvodstve muchnyh konditerskih izdelij // Federal'noe agentstvo po obrazovaniju, Gos. obrazovatel'noe uchrezhdenie vyssh. prof. obrazovanija "Kubanskij gos. tehnologicheskij un-t". Краснодар, 2007. – 121s.

*INNOVATIVE METHOD OF CRACKERS***I.B. KRASINA, N.V. KARASEVA, YU.F. ROSLYAKOV**

*Kuban State Technological University,  
2, Moskovskaya st., Krasnodar, Russian Federation, 350072  
e-mail: pku@kubstu.ru; lizaveta\_ros@mail.ru*

The article is devoted to the development of an innovative method of production of flour confectionery products - crackers. The proposed method involves the preparation of a cracker dough kneading by mixing the total amount for the recipe melted margarine, sweet agent, water, salt, spices, sesame, wheat baking flour top grade, baking powder and chemical improvers until smooth. Then carried on rolling dough laminator to the dough sheet thickness of 2.5-3.5 mm, the dough is shaped stamp machine and baked dough products. And as the sweet agent used natural sweetener stevioside as spices - cloves and cinnamon. Furthermore, in addition to make the enzyme neutrase dough. The components taken in a suitable ratio grounded. The proposed method for the preparation of a cracker allows you to get on a fast track technology of flour confectionery products with high organoleptic quality indicators, as well as dietary and prophylactic properties. This method extends the range of flour confectionery products.

**Key words:** Wheat Flour Extra Class, ingredients, enzyme, stevioside, crackers