

Раздел 2. Технологии производства и аппаратурное оформление новых пищевых продуктов

УДК 664.689

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУР БЕЗГЛЮТЕНОВЫХ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Л.А. Козубаева, С.С. Кузьмина, Э.П. Могучева

Для питания больных целиакией разработаны рецептуры безглютеновых мучных кондитерских изделий, в которых не используется пшеничная мука и основой является кукурузная мука, не содержащая глютена.

Ключевые слова: рецептура, целиакия, пряники, печенье, кукурузная мука, качество.

Мучными кондитерскими изделиями называются высококалорийные и легкоусвояемые пищевые продукты, основными ингредиентами которых являются мука, сахаристые вещества, жировые продукты, вкусовые и ароматические добавки. В основном, для производства мучных кондитерских изделий применяется пшеничная мука, реже ржаная и овсяная. Но в этих видах муки содержится глютен – белок злаковых культур, токсичный для больных целиакией. Целиакия – заболевание из группы наследственных прогрессирующих, при котором нарушение усвоения глютена вызывает повреждение ворсинок тонкого кишечника, приводящее к мальабсорбции (пониженному кишечному всасыванию питательных веществ). В результате возникают нарушения метаболизма и другая патология (остеопороз, анемия и т.д.), являющиеся следствием дефицита питательных веществ. Длительное употребление глютена представляет серьезную опасность для здоровья больного.

Целиакия часто обнаруживается в течение первых двух лет жизни ребенка, после введения в пищу глютенсодержащих продуктов. Это так называемая «классическая» форма целиакии. Клиническими симптомами являются хроническая диарея, стеаторея, рвота. Однако наиболее опасна «латентная» форма целиакии, при которой вышеуказанные симптомы практически не проявляются, но нормальное функционирование организма нарушается аналогично [4].

Считается, что люди начали болеть целиакией с началом периода земледелия. В настоящее время появление новых методов диагностики позволило выявить достаточно широкую распространенность этого заболевания: от 1:476 в Австралии до 1:113 в США. В России предполагаемая распространенность составляла 1:1000, однако сейчас эти данные пересматриваются. Специалисты предпола-

гают, что в нашей стране частота целиакии такая же, как в Европе (около 1:300).

Целиакия – болезнь генетическая, следовательно, вылечить ее невозможно. Единственным способом улучшить состояние больного является соблюдение пожизненной безглютеновой диеты. Необходимо исключить из рациона все глютенсодержащие продукты. Опасность представляет тот факт, что вещества, содержащие глютен (пшеничная мука, сухая клейковина), используются во многих продуктах питания в качестве пищевых добавок с целью улучшения качества. Поэтому ассортимент продуктов для людей, страдающих целиакией, очень ограничен [1].

В связи с этим целью исследований стала разработка рецептур мучных кондитерских изделий (печенья сахарного, сырцовых и заварных пряников) из кукурузной муки, предназначенных для питания больных целиакией.

Для печенья за основу использовали рецептуру сахарного печенья «Лимонное», для сырцовых пряников за основу взята рецептура сырцовых пряников «Глазированные», для заварных пряников в качестве базовой использовалась рецептура заварных пряников «Сахарные». На первичном этапе осуществлялась выпечка мучных кондитерских изделий с полной заменой пшеничной муки на кукурузную.

Тесто для сахарного печенья из кукурузной муки представляло собой рассыпчатую массу. Тестовые заготовки плохо формовались, готовые изделия имели на поверхности глубокие трещины, на боковых поверхностях наблюдалось сильное расслаивание. Следует отметить, что печенье из кукурузной муки имело нетрадиционный, специфический вкус и запах.

Для улучшения качества печенья осуществляли замену части кукурузной муки картофельным крахмалом. В рецептуре сахарного печенья, взятой за основу, уже содержался картофельный крахмал в количестве 7,5 % к

массе муки в сухих веществах. Для выпечки печенья осуществляли дополнительную замену муки крахмалом в количестве от 10 % до 25 %. Печенье из кукурузной муки, с содержанием исходного рецептурного количества крахмала, использовали в качестве контроля.

При увеличении содержания крахмала сахарное тесто стало более связанным и приобрело более пластичные свойства, изделия стали лучше формоваться. Однако, внесение в тесто крахмала в количестве 25 % к сухому веществу муки способствовало получению слишком рассыпчатого теста, неподдающегося формованию.

Органолептическая оценка показала, что с увеличением части картофельного крахмала взамен кукурузной муки до 20 % третины на поверхности изделия становились менее заметными. Дальнейшее увеличение доли крахмала привело к растрескиванию изделия, что существенно снижало органолептическую оценку. Цвет печенья с увеличением содержания крахмала становился более светлым, золотисто-желтым, вкус и запах становились менее выраженными.

Влияние увеличения количества крахмала на физико-химические показатели сахарного печенья из кукурузной муки представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Влияние крахмала на качество сахарного печенья из кукурузной муки

Наименование показателя	Значение показателя				
	Количество крахмала, % к массе муки				
	7,5	10	15	20	25
Влажность, %	7,1	7,0	6,8	6,1	5,0
Намокаемость, %	132,6	137,4	141,8	152,1	152,4
Щелочность, град	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Массовая доля сахара, % на СВ	24,23	24,21	24,16	24,12	24,08
Массовая доля жира, % на СВ	12,58	12,56	12,51	12,47	12,43

Как видно из представленных данных, влажность печенья постепенно снижалась с увеличением доли крахмала взамен части кукурузной муки. Это связано с уменьшением содержания белковых веществ, способных связать влагу, за счет снижения доли кукурузной муки. Поэтому при выпечке печенья влага сильнее испарялась с поверхности изделия. Следует отметить, слишком высокая дозировка крахмала, а именно 25 %, привела

к растрескиванию изделий, что способствовало существенному снижению влажности.

Намокаемость сахарного печенья возрастала с увеличением доли крахмала в изделиях. Печенье получалось более пышным и рассыпчатым и, как следствие, намокаемость его повышалась.

Щелочность печенья не изменялась и составляла 0,6 градусов.

При увеличении количества крахмала взамен части муки массовая доля сахара и массовая доля жира незначительно уменьшались. Это связано с тем, что вносимый в рецептуру печенья крахмал не содержит сахара и жира, что уменьшало их общее содержание в готовом изделии.

На основании проведенных исследований видно, что по органолептическим и физико-химическим показателям лучшим признано печенье с заменой 20 % кукурузной муки крахмалом.

При производстве пряников сырцовое и заварное тесто представляло собой связную, пластичную массу желтого цвета, изделия хорошо формовались, но после выпечки готовые изделия имели на поверхности глубокие трещины, а также специфический кукурузный запах и вкус. В связи с этим на последующем этапе проводились эксперименты, связанные с заменой части муки на картофельный крахмал в количестве от 10 % до 30 %.

В работе было изучено влияние дозировки крахмала на свойства сырцового и заварного теста, а также на органолептические и физико-химические (диаметр, высота, влажность, щелочность, плотность) показатели пряников.

Исследования показали, что при замене части муки крахмалом сырцовое и заварное тесто становится более пластичным, разжижается, пряники при выпечке расплываются. Для предотвращения этого пряники выпекались в круглых жестяных формочках. Поэтому все выпеченные образцы имели одинаковый диаметр (45 мм). После выпечки все образцы покрывали сахарной глазурью.

Органолептическая оценка сырцовых пряников показала, что повышение количества крахмала до 30 % устраняет появление трещин на поверхности, повышает пористость, ослабляет кукурузный вкус и запах. Влияние добавления крахмала на высоту, влажность и плотность сырцовых пряников показано в таблице 2.

Высота пряника с увеличением доли вносимого крахмала постепенно увеличивается (с 16 до 20 мм). Возможно, это связано с

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУР БЕЗГЛЮТЕНОВЫХ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

тем, что при выпечке крахмал клейстеризуется на поверхности, образуя плотную корочку. Корочка из клейстеризованного крахмала разглаживает поверхность пряника и препятствует быстрому удалению образующихся газов NH_3 и CO_2 . В результате изделия лучше поднимаются и разрыхляются. Об увеличении пористости также свидетельствует уменьшение плотности изделий (от 0,85 до 0,69 г/см³).

Таблица 2 – Влияние крахмала на качество сырцовых пряников из кукурузной муки

Наименование показателя	Значение показателя			
	Количество крахмала, % к массе муки			
	0	10	20	30
Высота, мм	15	16	17	20
Влажность, %	14,1	14,3	14,6	14,7
Щелочность, град	0,6	0,6	0,6	0,6
Плотность, г/см ³	1,02	0,85	0,78	0,69
Массовая доля сахара, % на СВ	43,28	43,21	43,14	43,07
Массовая доля жира, % на СВ	1,00	0,93	0,86	0,79

Влажность сырцовых пряников с увеличением количества крахмала незначительно увеличивается от 14,3 % до 14,7 %. Это также можно объяснить образованием корочки из клейстера, удерживающей влагу.

Количество вносимого крахмала не оказывает влияния на щелочность образцов (составляет 0,6 град).

С увеличением количества крахмала наблюдалось снижение массовой доли сахара и массовой доли жира.

Органолептическая оценка заварных пряников показала, что при добавлении 20 % крахмала трещины на поверхности практически незаметны, значительно уменьшается кукурузный вкус и аромат. Характер изменения высоты, влажности и пористости аналогичен таковому у сырцовых пряников.

Влияние крахмала на высоту, влажность и плотность заварных пряников представлено в таблице 3.

Щелочность не изменялась и составила 0,8 град. Важно отметить, что при приготовлении заварного пряничного теста 50 % муки заваривается, поэтому тесто обладает более упругими свойствами и часть крахмала кукурузной муки на данном этапе уже клейстеризована. Следовательно, для улучшения качества готовых изделий требуется меньшее количество крахмала.

Таблица 3 – Влияние крахмала на качество заварных пряников из кукурузной муки

Наименование показателя	Значение показателя			
	Количество крахмала, % к массе муки			
	0	10	20	30
Высота, мм	17	17	18	19
Влажность, %	11,7	11,8	12,0	12,2
Щелочность, град	0,8	0,8	0,8	0,8
Плотность, г/см ³	0,87	0,79	0,75	0,72
Массовая доля сахара, % на СВ	47,84	47,79	47,74	47,69
Массовая доля жира, % на СВ	0,66	0,61	0,56	0,51

Массовая доля сахара и массовая доля жира в пересчете на сухое вещество с увеличением количества крахмала постепенно снижались, так как крахмал не содержит сахара и жира.

В результате проведенных исследований установлено, что наилучшими по качеству сырцовыми пряниками из кукурузной муки являются пряники с заменой 30 % муки крахмалом; наилучшими по качеству заварными пряниками являются пряники с заменой 20 % муки крахмалом. Эти изделия по органолептическим и физико-химическим показателям соответствуют нормам.

Для объективной оценки разработанных безглютеновых мучных изделий был проведен сенсорный анализ (дегустационная оценка) качества сахарного печенья, сырцовых и заварных пряников из кукурузной муки. Под сенсорным анализом понимается органолептическая оценка качества продукции, проводимая дегустаторами. Сенсорный анализ позволяет измерить и оценить описательные характеристики качества, что незаменимо при разработке новых видов пищевых продуктов. При проведении дегустационной оценки были приглашены дегустаторы-оценщики в количестве 7 человек [3].

Для оценки качественных характеристик мучных кондитерских изделий использовали 30-балльную шкалу. Эта шкала включает балльную оценку пяти качественных характеристик: формы, поверхности, вида в изломе, запаха и вкуса. По 30-балльной шкале отличное качество изделий оценивается в суммарную оценку 25-30 баллов, хорошее качество – в 15-25 баллов, удовлетворительное качество – в 10-25 баллов [2].

На дегустационный анализ были представлены образцы сахарного печенья, приго-

товленного по разработанной рецептуре. Для сравнения результатов анализа выпекали сахарное печенье, приготовленное из пшеничной муки. Результаты дегустационной оценки сахарного печенья представлены на рисунке 1.

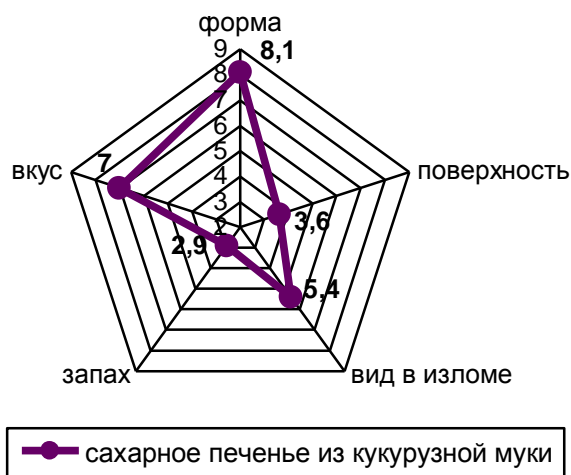
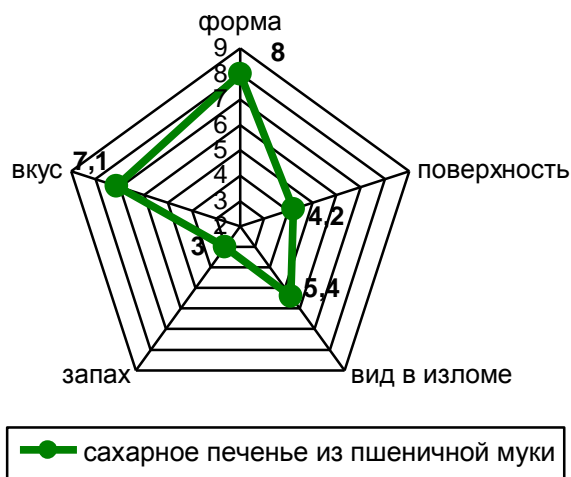


Рисунок 1 – Дегустационная оценка сахарного печенья

Сенсорный анализ сахарного печенья показал, что печенье из кукурузной муки признается дегустаторами отличного качества (по общему баллу почти соответствовало сахарному печенью из пшеничной муки). Данное печенье уступало печенью из пшеничной муки только по состоянию поверхности, так как имело на ней мелкие трещины.

Дегустаторам были предложены сырцовые и заварные пряники, приготовленные по разработанным рецептурам. Для сравнения результатов анализа использовали сырцовые и заварные пряники, приготовленные из пшеничной муки.

Дегустационная оценка показала, пряники из кукурузной муки имели несколько ниже суммарную оценку, чем пряники, приготовленные из пшеничной муки.

Результаты дегустационной оценки сырцовых и заварных пряников представлены на рисунках 2 и 3.

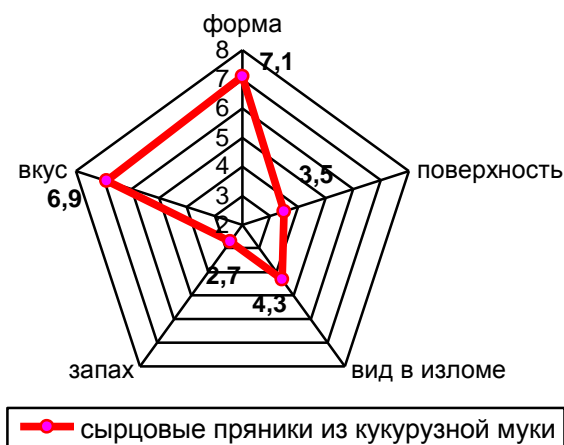
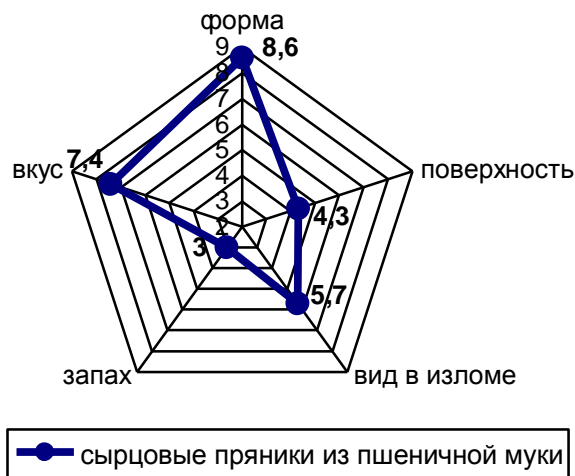


Рисунок 2 – Дегустационная оценка сырцовых пряников

Сырцовые пряники из кукурузной муки по форме, поверхности, виду в изломе уступали пряникам из пшеничной муки, однако по вкусу и запаху – ненамного от них отличались. По общему баллу, который соответствовал 24,5, сырцовые пряники из кукурузной муки признаны как имеющие хорошее качество.

Заварные пряники из кукурузной муки по форме, вкусу и запаху практически не уступали пшеничным, но по виду в изломе и поверхности они имели более низкую балльную оценку. По общему баллу (23,7) заварные пряники из кукурузной муки являются хорошими по качеству.

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУР БЕЗГЛЮТЕНОВЫХ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

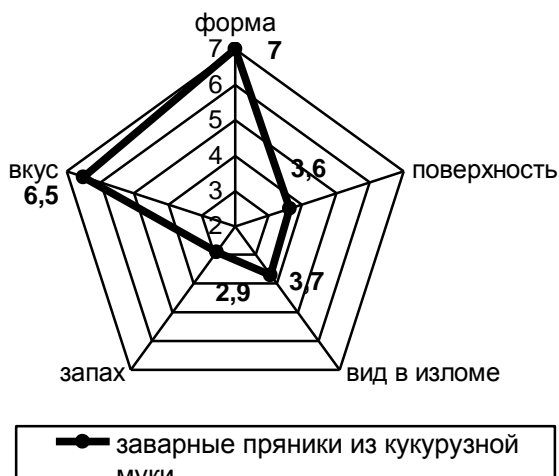
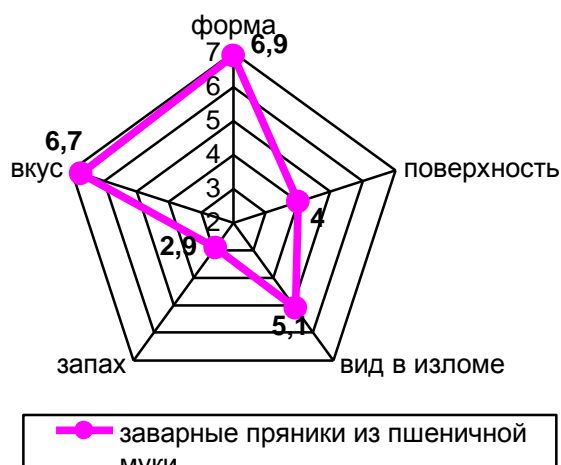


Рисунок 3 – Дегустационная оценка заварных пряников

На основании результатов дегустационной оценки, можно утверждать, что мучные кондитерские изделия из кукурузной муки,

выпеченные по разработанным рецептурам, являются хорошими по качеству и по вкусовым характеристикам не уступают традиционным изделиям из пшеничной муки, и, что особенно ценно, могут употребляться в пищу людьми, больными целиакией.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кузнецова, Л. И. Научные основы разработки безглютеновых смесей / Л. И. Кузнецова, Г. В. Мельникова, Н. Д. Синявская // Хлебопечение России. 2001. №3. – С. 30-31.
2. Позняковский, В. М. Экспертиза хлеба и хлебобулочных изделий. Качество и безопасность / под общ. ред. В. М. Позняковского. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2005. – 278 с
3. Родина, Т. Г. Сенсорный анализ продовольственных товаров: учебник для вузов / Т. Г. Родина. – М.: Академия, 2004. – 206 с.
4. Целиакия у детей и подростков [Электронный ресурс]. – Б.м., Б.г. – Режим доступа: http://www.sibceliac.narod.ru/pr_children.htm. – Загл. с экрана.

Козубаева Л.А. к.т.н., доцент кафедры «Технология хранения и переработки зерна» АлтГТУ им. И.И. Ползунова, тел. 8 (3852) 29-07-30.

Кузьмина С.С. к.т.н., доцент кафедры «Технология хранения и переработки зерна» АлтГТУ им. И.И. Ползунова, тел. 8 (3852) 29-07-30.

Могучева Э.П. к.т.н., профессор кафедры «Технология хранения и переработки зерна» АлтГТУ им. И.И. Ползунова, тел. 8 (3852) 29-07-30.