

МРНТИ 65.35.03

М.Н. Мамыраев¹ – основной автор, ©
А.И. Изтаев², М.Д. Кенжеходжаев³,
Г.О. Магомедов⁴, М.А. Якияева⁵, Э.Б. Аскарбеков⁶



^{1,6}Докторант, ²Д-р техн. наук, профессор, акад. НАН РК,
³Канд. техн. наук, ассоц. профессор, ⁴Д-р техн. наук, профессор,
⁵PhD, ассоц. профессор

ORCID

¹<https://orcid.org/0009-0009-5584-1230> ²<https://orcid.org/0000-0002-7385-482X>
³<https://orcid.org/0000-0001-6924-4589> ⁴<https://orcid.org/0000-0002-7200-8387>
⁵<https://orcid.org/0000-0002-8564-2912> ⁶<https://orcid.org/0000-0002-9544-0820>



^{1,2,5,6}Алматинский технологический университет, г. Алматы, Казахстан
³Таразский университет им. М.Х. Дулати, г. Тараз, Казахстан
⁴Воронежский государственный университет инженерных технологий,
г. Воронеж, Россия



³k-mahamed@mail.ru

<https://doi.org/10.55956/EPZI3482>

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ АКТИВИРОВАННОЙ ВОДЫ НА МУЧНЫЕ КОНДИТЕРСКИЕ ИЗДЕЛИЯ

Аннотация. Мучные кондитерские изделия представляют собой большую группу высококалорийных пищевых продуктов, являясь хорошо усваиваемыми продуктами питания с приятным вкусом. Они пользуются большой популярностью у населения Казахстана, особенно любимы детьми и подростками. Это дает основание считать их наряду с основными хлебобулочными изделиями продуктами первостепенного значения, однако, для повышения качества продуктов можно использовать нетрадиционные сырьевые продукты обработанную озонированную, ионозонную, фильтрованную воду. В данной статье приведено исследование по разработке и внедрению технологий, рационально использующих сырьевые ресурсы и позволяющих вырабатывать качественные мучные кондитерские изделия, которые будут соответствовать современным требованиям науки о рациональном питании и здоровой пищи. Изменения химического состава изделия возможны за счет использования многофункционального сырья (активированная вода) за что представляет собой серьезное вмешательство традиционной технологии требующие глубоких исследований для получения высококачественной конкурентоспособности продукции. Для улучшения реологических свойств мучных кондитерских изделий были взяты 3 вида воды: озонированная вода, ионозонированная вода, фильтрованная вода. Были изучены физико-химические, органолептические показатели. Для улучшения реологических свойств и повышения пищевой ценности мучных кондитерских изделий использованы 3 вида активированной воды и 3 группы по дисперсности цельносмолотой муки отечественных сортов пшеницы для выявления рационального варианта приготовления теста и готовой продукции. Были исследованы реологические свойства мучных кондитерских изделий.

Ключевые слова: мучные кондитерские изделия, озонированная вода, ионозонированная вода, фильтрованная вода, тесто.



Мамыраев, М.Н. Исследование влияния активированной воды на мучные кондитерские изделия [Текст] / М.Н. Мамыраев, А.И. Изтаев, М.Д. Кенжеходжаев, Г.О. Магомедов, М.А. Якияева, Э.Б. Аскарбеков // Механика и технологии / Научный журнал. – 2024. – №4(86). – С.116-128. <https://doi.org/10.55956/EPZI3482>

Введение. Ведущие ученые мира предложили включить цельнозерновые продукты в государственные рекомендации питания, а также всеми силами пропагандировать их употребление. Сводка исследований зависимости между потреблением цельнозерновых продуктов и различными заболеваниями подтверждается фактами ученых Гарвардской медицинской школы, Японии, Голландии, Норвегии и др. Так, Гарвардский Институт Здравоохранения изучал 367 000 человек в течение 14 лет и пришел к общему выводу, что цельнозерновые продукты имеют значительный защитный эффект на организм и приводят к снижению риска развития рака на 15%, снижению лишнего веса у женщин на 49%, снижению смертности сердечно-сосудистых заболеваний на 18% [1]. Норвежские ученые провели мета-анализ 16 исследований и выяснили, что употребление 3 порций цельного зерна в день снижало риск развития диабета 2 типа на 32%, в том числе выявлено, что повышенное употребление цельнозерновых продуктов снижает смертность от диабета на 48% и другие исследования полезности цельнозерновых продуктов [2].

При производстве цельносомлотой муки используются все части целого зерна: зародыш, зерновые оболочки, эндосперм. Эта пищевая категория содержит большое количество белка, сложных углеводов, клетчатки, витаминов В, А, Е и РР. Кроме того, богат и на содержание таких элементов, как калий, натрий, молибден, фосфор, йод, железо и кальций. Содержится повышенное содержание основных физиологически активных компонентов: целлюлозы, лигнина, пектина, пищевых волокон и др [3].

Применение активированной (озонированной, ионированной и ионоозонированной, биогенированной) воды, обладающей многими полезными свойствами (бактерицидными, окислительно-восстановительными и т.д) в производстве мучных изделий представляет собой перспективное направление в производстве экологически безопасных продуктов, что весьма актуально для Казахстана, так как значительные слои населения проживают в экологически неблагоприятных регионах, работают, контактируя с вредными физическими, химическими и биологическими факторами окружающей среды. Стремление к сокращению производственного цикла приготовления теста привело к созданию ряда ускоренных способов приготовления мучных изделий, сущность которых заключается в интенсификации микробиологических, коллоидных и биохимических процессов, происходящих при созревании теста [4].

Особое место в питании населения занимают мучные кондитерские изделия, поэтому они должны иметь хорошее качество, высокую пищевую ценность, а также стать и профилактическим средством, предотвращающим заболевания человека, вызванные неблагоприятной экологической обстановкой. В связи с тем, что в Казахстане мучные кондитерские изделия производятся в основном из муки высшего или первого сорта, бедной по содержанию полезных веществ и клетчатки, то весьма актуальным и востребованным является вопрос разработки технологии новых видов мучных кондитерских изделий с ускоренным циклом производства на основе тонкодисперсной цельносомлотой муки из перспективных отечественных сортов пшеницы и растительного сырья, активированной воды и кавитационной обработки теста [5].

Технология глубокой переработки цельносомлотой муки разной дисперсности из перспективных сортов пшеницы и растительного сырья, расширение ассортимента мучных кондитерских изделий на основе

применения цельносмолотой муки, активированной (озонированная, ионированная, ионоозонированная и биогенированная) воды, кавитационной обработки теста, способствуют повышению качества, пищевой, биологической ценности, безопасности готовых изделий и сокращению технологического процесса производства [6].

В связи с вышеизложенным, разработка мучных кондитерских изделий с использованием цельносмолотой муки, активированной воды и кавитационной обработки теста позволит решить проблему удовлетворения потребностей населения в высококачественных продуктах питания с высокой пищевой и биологической ценностью [7-8].

Отечественные производители остро нуждаются во внедрении таких интенсивных технологий, обеспечивающих повышение качества готовой продукции, пищевой и биологической ценности. Целевыми потребителями полученных результатов являются люди, работающие в экологически неблагоприятных регионах, во вредных условиях и т.д. Такое питание должно стать нормой и будет служить профилактикой различных заболеваний [9].

Современная медицина нацелена на профилактику и предупреждение болезней и развивает науку о здоровом образе жизни, всячески поощряя ростки «живого» естественного питания. Здоровье человека только на 10% зависит от медицины, а остальное – это влияние экологии, правильного питания, стрессовые ситуации и др [10]. Разработка инновационной технологии мучных кондитерских изделий на основе глубокой переработки цельносмолотой муки, активированной воды позволит обеспечить различные регионы, группы населения по профессии, возрасту и т.д. экологически безопасными продуктами в необходимом объеме. В работе были использованы новые перспективные сорта пшеницы и растительного сырья, позволяющие расширить использование сырьевых ресурсов Казахстана и обогатить мучные кондитерские изделия, повысив их биологическую ценность и влияние на здоровье человека [11].

Условия и методы исследований. Исследовано влияние различных сортов мягкой пшеницы на качество мучных кондитерских изделий (Кекс). Для исследования были взяты мягкие сорта пшеницы сорта «НАЗ» разного помолы, ионоозонированная вода, озонированная вода, фильтрованная вода.

Для достижения цели исследования были поставлены следующие задачи: разработка оптимальной рецептуры для опыта, определение физико-химических показателей, химического состава сырья и продуктов их переработки. Определение показателей качества сырья и продуктов их переработки проводилось согласно общепринятым методикам [12].

Физико-химические показатели качества цельносмолотой муки и разработанных мучных кондитерских изделий были проведены согласно общепринятым методам:

ГОСТ 5900-73 Изделия кондитерские. Методы определения влаги и сухих веществ.

ГОСТ 5898-87 Изделия кондитерские. Метод определения кислотности и щелочности.

ГОСТ 5901-2014 Изделия кондитерские. Методы определения массовой доли золы и металломагнитной примеси [13].

ГОСТ 5897-90 Изделия кондитерские. Методы определения органолептических показателей качества, размеров, массы нетто и составных частей [14].

Для определения реологических свойств мучных кондитерских изделий был использован прибор Структурометр СТ-2.

Результаты исследований и их обсуждение. Для приготовления кексов были выбраны одинаковые технологические режимы для мелкой 1 и 2 степени тонкодисперсной муки и активированной воды, которые приведены в таблице 1. Нами были рассмотрены рецепты приготовления кексов для разной дисперсности муки и активированной воды (табл. 2-5). Физико-химические показатели кекса из разнодисперсной цельносмолотой муки сорта «Наз» и активированной воды представлены в таблице 6.

Таблица 1

Технологический режим для кексов мелкой, тонкой 1 и 2 степени дисперсности муки и активированной воды

Начальная температура теста, °С	20
Конечная температура, °С	26
Время выпечки, мин	25
Время замеса эмульсий, мин	5
Время замеса теста, мин	9
Температура готовых изделий °С после выпечки	92

Таблица 2

Рецептура для исследования кексов из мелкодисперсной муки (112 мкм) и фильтрованной воды

Наименование сырья	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья на 1 т готовой продукции, кг		Расход сырья на 500 гр готовой продукции	
		в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах
Мука мелкой дисперсности	89,5	259,9	222,2	129,9	111,1
Мука пшеничная в/с	85,5	28,8	24,6	14,4	12,3
Сахар-песок	99,16	216,6	216,6	108,3	100,8
Масло сливочное	84,0	216,6	181,9	108,3	90,9
Куриное яйцо	27,0	173,2	46,7	86,6	23,3
Фильтрованная вода	-	216,6	-	108,3	-
Выход полуфабриката	68,0	1111,7	876,0	555,8	438,0
Выход готовых изделий	76,0	1000	820	500	410,0

Таблица 3

Рецептура для исследования кексов из тонкодисперсной муки 1 степени (146 мкм) и озонированной воды

Наименование сырья	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья на 1 т готовой продукции, кг		Расход сырья на 500 гр готовой продукции	
		в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах
1	2	3	4	5	6
Мука цельносмолотая 1 ст.	89,5	259,9	222,2	129,9	111,1
Мука пшеничная в/с	85,5	28,8	24,6	14,4	12,3
Сахар-песок	99,16	216,6	216,6	108,3	100,8

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
Масло сливочное	84,0	216,6	181,9	108,3	90,9
Куриное яйцо	27,0	173,2	46,7	86,6	23,3
Озонированная вода	-	216,6	-	108,3	-
Выход полуфабриката	68,0	1111,7	876,0	555,8	438,0
Выход готовых изделий	76,0	1000	820	500	410,0

Таблица 4

Рецептура для исследования кексов из тонкодисперсной муки 2 степени (154 мкм) и ионизированной воды

Наименование сырья	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья на 1 т готовой продукции, кг		Расход сырья на 500 гр готовой продукции	
		в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах
Мука цельнозерновая 2 ст.	89,5	259,9	222,2	129,9	111,1
Мука пшеничная в/с	85,5	28,8	24,6	14,4	12,3
Сахар-песок	99,16	216,6	216,6	108,3	100,8
Масло сливочное	84,0	216,6	181,9	108,3	90,9
Куриное яйцо	27,0	173,2	46,7	86,6	23,3
Ионизированная вода	-	216,6	-	108,3	-
Выход полуфабриката	68,0	1111,7	876,0	555,8	438,0
Выход готовых изделий	76,0	1000	820	500	410,0

Таблица 5

Рецептура для исследования кексов контрольного образца

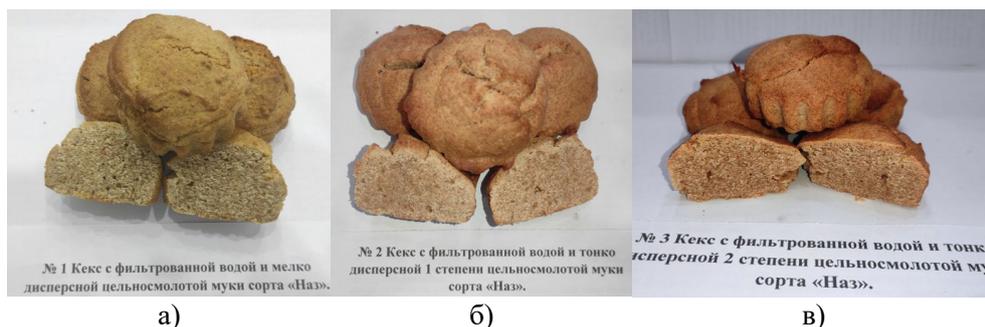
Наименование сырья	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья на 1 т готовой продукции, кг	
		в натуре	в сухих веществах
Мука пшеничная в/с	85,5	2888,0	2469,2
Сахар-песок	99,86	2166,0	2162,8
Масло сливочное	84,0	2166,0	1819,4
Куриное яйцо	27,0	1732,0	467,6
Эссенция	-	8,6	0
Аммоний углекислый	-	8,6	0
Вода	-	По расчету	-
Выход полуфабриката	82,0	11244,8	8760,9
Выход готовых изделий		10000,0	8200,0

Таблица 6

Физико-химические показатели кекса из разномодальной цельнозерновой муки сорта «Наз» и активированной воды

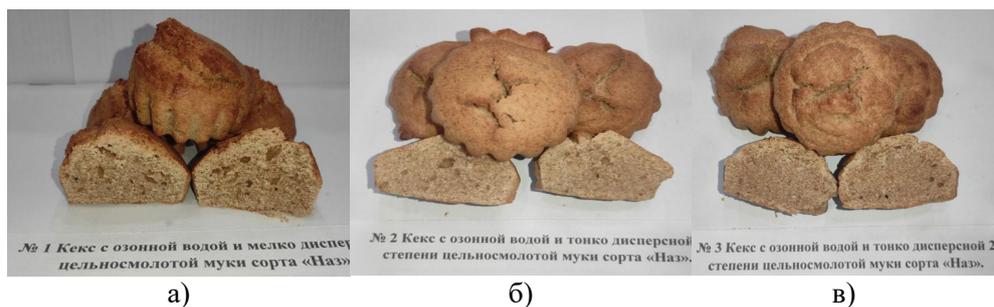
Тип воды	Типы дисперсий муки	Тесто			Готовое изделие удельный объем
		щелочность	влажность	зольность	
Контрольный образец цельнозерновой муки	Цельнозерновая мука	2,0 град	31,0	0,70%	120 см/М ³
Фильтрованная вода	Мелкой	1,9 град	26,7%	0,80%	110 см/М ³
	Тонкодисперсная 1 степени	1,7 град	30,1%	0,77%	105 см/М ³
	Тонкодисперсная 2 степени	1,6 град	28,2%	0,86%	109 см/М ³
Озонированная вода	Мелкой	1,8 град	31,6%	0,83%	108 см/М ³
	Тонкодисперсная 1 степени	1,6 град	32,9%	0,84%	104 см/М ³
	Тонкодисперсная 2 степени	1,7 град	30,2%	0,88%	108 см/М ³
Ионизированная вода	Мелкой	1,8 град	27,4%	0,79%	110 см/М ³
	Тонкодисперсная 1 степени	1,7 град	28,9%	0,86%	108 см/М ³
	Тонкодисперсная 2 степени	1,6 град	29,7%	0,91%	107 см/М ³

На рисунках 1, 2, 3 (а, б, в) показаны результаты исследования кексов из муки разной дисперсности и активированной воды. Кексы, приготовленные с помощью озонированной воды, показали наилучшие физико-химические результаты. По результатам исследования озонированная вода оказывает положительное влияние на удельный объем и кислотность по сравнению контрольным образцом. На рисунке 4 изображен контрольный образец кекса из цельнозерновой муки.



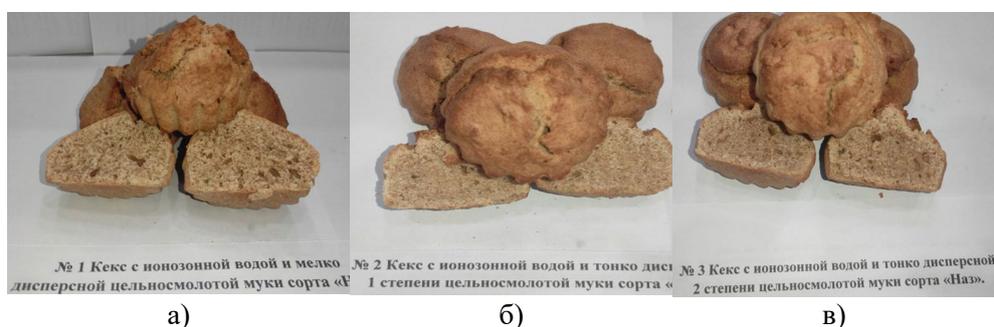
а) кекс из мелкодисперсной муки; б) кекс из тонкодисперсной муки 1 степени; в) кекс из тонкодисперсной муки 2 степени (сорт пшеницы «Наз»).

Рис. 1. Кексы приготовленные с использованием фильтрованной воды и муки разной дисперсности



а) кекс из мелкодисперсной муки; б) кекс из тонкодисперсной муки 1 степени; в) кекс из тонкодисперсной муки 2 степени (сорт пшеницы «Наз»).

Рис. 2. Кексы приготовленные с использованием озонированной воды и муки разной дисперсности



а) кекс из мелкодисперсной муки; б) кекс из тонкодисперсной муки 1 степени; в) кекс из тонкодисперсной муки 2 степени (сорт пшеницы «Наз»).

Рис. 3. Кексы приготовленные с использованием ионизированной воды и муки разной дисперсности



Рис. 4. Контрольный образец. Кекс из цельнозерновой муки

Результаты определения реологических свойств мучных кондитерских изделий, полученных прибором Структурометр СТ-2 приведены в таблице 7.

Таблица 7

Реологические характеристики мучных кондитерских изделий, полученных прибором Структурометр СТ-2

Тип воды	Вид дисперсии муки	Тесто			Готовое изделие		
		Полная деформация Н1, (мм)	Пластичная деформация Н2, (мм)	Упругая деформация Н3, (мм)	Полная деформация Н1, (мм)	Пластичная деформация Н2, (мм)	Упругая деформация Н3, (мм)
Контрольный образец	Цельнозерновая мука	19,0	17,5	1,5	3,0	1,15	1,85
Озонированная вода	Мелкой	18,75	17,9	0,85	2,50	0,90	1,60
	Тонкодисперсная 1 степени	9,15	7,25	1,90	2,50	1,12	1,38
	Тонкодисперсная 2 степени	11,30	9,90	1,40	2,30	1,10	1,20
Ионизированная вода	Мелкой	15,30	14,75	0,55	1,60	0,60	1,00
	Тонкодисперсная 1 степени	14,50	13,80	0,70	2,0	0,75	1,25
	Тонкодисперсная 2 степени	12,50	12,10	0,40	2,14	0,85	1,29
Фильтрованная вода	Мелкой	13,5	13,0	0,50	3,10	1,70	1,40
	Тонкодисперсная 1 степени	14,50	13,80	0,70	2,05	1,80	1,25
	Тонкодисперсная 2 степени	12,55	12,25	0,30	1,75	1,0	0,75

Графики влияния активированной воды на реологические свойства теста представлены на рисунках 5-7.

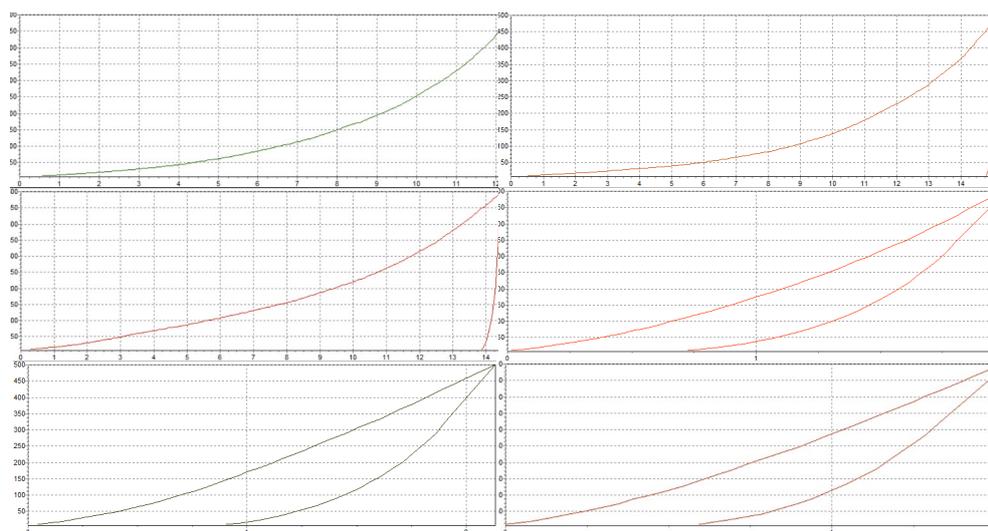


Рис. 5. Озонированная вода, влияние на реологические свойства теста

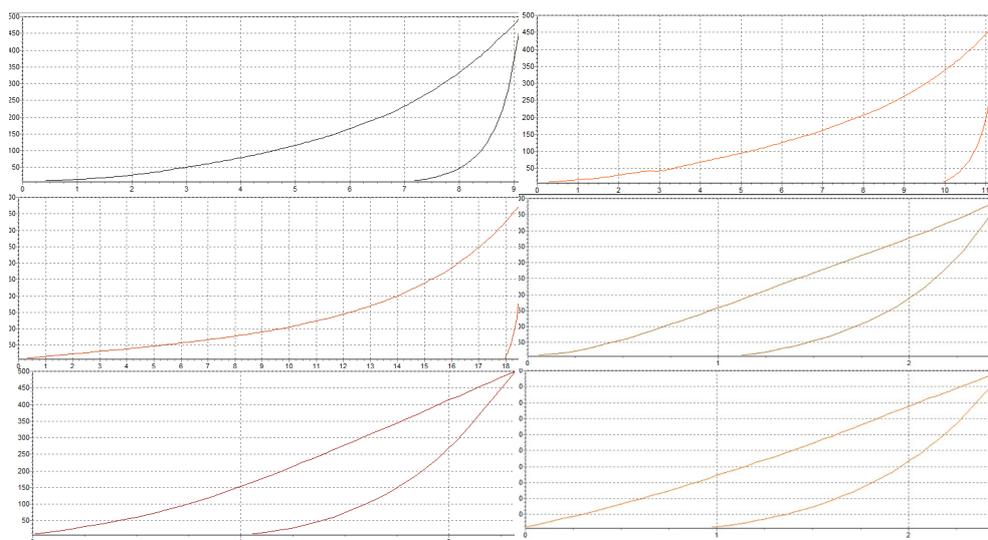


Рис. 6. Ионизированная вода, влияние на реологические свойства теста

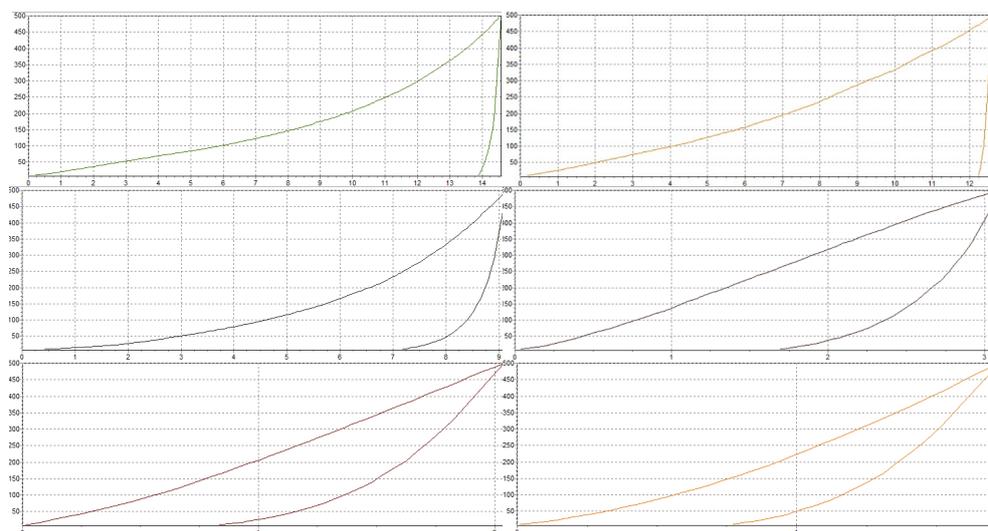


Рис. 7. Фильтрованная вода, влияние на реологические свойства теста

Заключение. В статье приведены результаты научного исследования по созданию мучных кондитерских изделий с высоким содержанием белковых, витаминных и минеральных веществ на основе цельносмолотой муки мягкого сорта пшеницы «Наз» КАЗНИИЗи в разной дисперсности (мелкой, тонкой 1 и 2 степени) и активированной воды (озона ионизация и фильтрованной) с интенсивным тестоведением в экспериментальном аппарате.

На основе анализа полученных данных исследования по приготовлению мучного изделия «кекса», были сформированы следующие выводы:

– технологические режимы для приготовления мучного изделия кекса были выбраны одинаковые независимо от дисперсности и видов активированной воды, значения режимных параметров показаны в таблице 1;

– выбранные дифференцированные рецептуры приготовления «кекса» в зависимости от дисперсности цельносмолотой пшеницы муки и вида активированной воды, которые представлены в таблицах 2, 3, 4, 5 сравнивали с контрольным образцом 5;

– в рецептурах показаны массовая доля сухих веществ и расход каждого вида сырья на одну тонну до 500 гр готовой продукции;

– подробно исследованы физико-химические показатели «кекса» в зависимости от активированной воды и дисперсности цельносмолотой муки пшеницы сорта «Наз», определены влажность, щелочность, зольность и удельный объем готового изделия.

Исследованы реологические характеристики мучных кондитерских изделия полученных прибором Структурометр СТ-2, установлены измерения полной, пластичной, упругой деформации теста в зависимости от вида активированной воды и дисперсности цельносмолотой муки пшеницы из сорта «Наз».

Список литературы

1. Изтаев, А.И. Инновационные технологии приготовления хлебобулочных, мучных кондитерских и макаронных изделий [Текст] / А.И. Изтаев, Г.К. Исакова, Б.А. Изтаев, М.А. Якияева, И.Ш. Аккожа, М.Н. Мамыраев, М.Н. Рахымбаева. – Алматы: ТОО Издательство «Фортуна Полиграф», 2023. – 280 с.
2. Магомедов, Г.О. Технология мучных кондитерских изделий функционального назначения [Текст]: монография / Г.О. Магомедов, С.И. Лукина, Х.А. Исраилова. – Воронеж: ВГУИТ, 2016. – 136 с.
3. Могильный, М.П. Сборник технических нормативов. Сборник рецептов на продукцию кондитерского производства [Текст] / М.П. Могильный. – М.: ДеЛи плюс, 2011. – 560 с.
4. Изтаев, Б.А. Инновационные технологии ускоренного приготовления хлебобулочных изделий [Текст] / Б.А. Изтаев, А.И. Изтаев, М.А. Якияева, Ш.А. Турсуибаева. – Алматы: ТОО «Фортуна Полиграф», 2022. – 430 с.
5. Kim J.G., Yousef A.E., Khadre M.A. Ozone and its current and future application in the food industry. – 2003.
6. Магомедов, Г.О. Реологические характеристики сбивного бездрожжевого теста из цельносмолотого зерна пшеницы [Текст] / Г.О. Магомедов, Е.И. Пономарева, И.А. Алейник //Хлебопродукты. – 2009. – № 1. – С. 48-49.
7. Исакова, Г.К. Технология хлеба и макаронных изделий с применением озонированной и ионоозонированной воды [Текст]: монография / Г.К. Исакова, А.И. Изтаев, Т.К. Кулажанов, М.М. Маемеров, Б.А. Изтаев. – Алматы: АТУ, 2011. – 216 с.
8. Li M. et al. Delineating the microbial and physical–chemical changes during storage of ozone treated wheat flour //Innovative Food Science & Emerging Technologies. – 2013. – Vol. 20. – P. 223-229.
9. Магомедов, Г.О. Влияние различных факторов на реологические свойства сбивного бездрожжевого теста [Текст] / Г.О. Магомедов, Е.И. Пономарева, Т.Н. Шелест, С.Н. Крутских, Ю.Н. Левин //Хранение и переработка с/х сырья. – 2007. – № 5. – С 42-46.
10. Магомедов, Г.О. Научные и практические основы технологии сбивных функциональных хлебобулочных изделий [Текст]: монография / Г.О. Магомедов, Е.И. Пономарева. – Воронеж: ВГТА, 2010. – 248 с.
11. Магомедов, Г.О. Производство сбивных бездрожжевых мучных изделий [Текст] / Г.О. Магомедов, Е.И. Пономарева, Т.Н. Шелест, С.Н. Крутских //Хлебопродукты. – 2006. – № 6. – С. 53-54.

12. Iztayev A. et al. The investigation of the impact of dynamic deterioration of ozone on grass growth and the consequence of ion-ozone cavitation treatment //Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems. – 2018. – Vol. 10. – No. 13 Special Issue. – P. 663-671.
13. Iztayev A. et al. Controlling the implemented mathematical models of ION-OZON cavitation treatment for long-term storage of grain legume crops //Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems. – 2018. – Vol. 10. – No. 13 Special Issue. – P. 672-680.
14. Khatun S., Tariq S., Iqbal M.S. The effect of mechanical loosening on the rheological properties of wheat flour dough //Journal of Food Science and Technology. – 2015. – Vol. 52(9). – P. 5929-5.

Материал поступил в редакцию 18.09.24.

**М.Н. Мамыраев¹, А.И. Изтаев¹, М.Д. Кенжеходжаев²,
Г.О. Магомедов³, М.А. Якияева¹, Э.Б. Аскарбеков¹**

¹Алматы технологиялық университеті, Алматы қ., Қазақстан

²М.Х. Дулати атындағы Тараз университеті, Тараз қ., Қазақстан

³Воронеж мемлекеттік инженерлік технологиялар университеті,
Воронеж қ., Ресей

Ұнды кондитерлік өнімдеріне белсенді судың әсерін зерттеу

Аңдатпа. Ұнды кондитерлік өнімдер жоғары калориялы, ағзаға жақсы сіңімділігі мен дәмі жағымды өнім болып табылады. Өнім Қазақстан халқы арасында, әсіресе балалар мен жасөспірімдердің сүйікті тағамдары арасында өте танымал. Бұл оларды негізгі нан өнімдерімен қатар маңызды өнімдер деп санауға негіз береді, алайда өнімдердің сапасын жақсарту үшін дәстүрлі емес шикізат өнімдерін өңделген озон, ионозон, сүзілген суды пайдалануға болады. Бұл мақалада рационалды тамақтану және пайдалы тағам туралы ғылымның заманауи талаптарына сәйкес келетін сапалы ұнды кондитерлік өнімдерін өндіруге мүмкіндік беретін шикізатты ұтымды пайдаланатын технологияларды әзірлеу және енгізу бойынша зерттеулер келтірілген. Өнімнің химиялық құрамын өзгерту көпфункционалды шикізатты қолдану арқылы мүмкін болады (активтендірілген су), бұл дәстүрлі технологияның елеулі араласуын білдіреді, өнімнің жоғары сапалы бәсекеге қабілеттілігін алу үшін терең зерттеулерді қажет етеді. Ұнды кондитерлік өнімдердің реологиялық қасиеттерін жақсарту үшін судың 3 түрі алынды: озондалған су, иондалған су, фильтрленген су. Физика-химиялық, органолептикалық көрсеткіштер зерттелді. Ұнды кондитерлік өнімдерінің реологиялық қасиеттерін жақсарту және тағамдық құндылығын арттыру үшін қамыр мен дайын өнімді дайындаудың ұтымды нұсқасын анықтау үшін отандық бидай сорттарының тұтас ұнтақталған ұнының дисперсиясы бойынша белсендірілген судың 3 түрі және 3 топ пайдаланылды. Ұн кондитерлік өнімдерінің реологиялық қасиеттері зерттелді.

Тірек сөздер: ұнды кондитерлік өнімдер, озон суы, ионозон суы, фильтрленген су, қамыр.

M.N. Mamyraev¹, A.I. Iztaev¹, M.D. Kenzhekhodzhaev²,
G.O. Magomedov³, M.A. Yakiyayeva¹, E.B. Askarbekov¹

¹Almaty Technological University, Almaty, Kazakhstan

²M.Kh. Dulaty Taraz University, Taraz, Kazakhstan

³Voronezh State University of Engineering Technologies, Voronezh, Russia

INVESTIGATION OF THE EFFECT OF ACTIVE WATER ON FLOUR CONFECTIONERY PRODUCTS

Abstract. Flour confectionery is a large group of high-calorie foods being well-digested foods with a pleasant taste, they are very popular among the population of Kazakhstan, especially loved by children and teenagers. This gives reason to consider them, along with the main bakery products, products of paramount importance, however, to improve the quality of products, non-traditional raw materials, processed ozone, ion-ozone, filtered water can be used. This article presents a study on the development and implementation of technologies that rationally use raw materials, allowing the production of high-quality flour confectionery products that will meet the modern requirements of the science of rational nutrition and healthy food. Changes in the chemical composition of the product are possible due to the use of multifunctional raw materials (activated waters), which represents a serious intervention of traditional technology requiring in-depth research to obtain high-quality competitive products. For the study of flour confectionery products, 3 types of water were taken, ozone water, ion-ozone water, filtered water, physico-chemical, organoleptic parameters were studied. For the study of flour confectionery products, 3 types of activated water and 3 groups of dispersion of whole-ground flour of domestic wheat varieties were used to identify a rational option for preparing dough and finished products. The rheological properties of flour confectionery products were investigated.

Keywords: flour confectionery products, ozone water, ion-zone water, filtered water, dough.

References

1. Iztaev A.I., Iskakova G.K., Iztaev B.A., Yakiyayeva M.A., Akkozha I.SH., Mamyrayev M.N., Rakhymbayeva M.N. Innovatsionnyye tekhnologii prigotovleniya khlebobulochnykh, muchnykh konditerskikh i makaronnykh izdeliy [Innovative technologies for the preparation of bakery, flour confectionery and pasta products]. – Almaty: Fortuna Poligraf Publishing House, 2023. – 280 p. [in Russian].
2. Magomedov G.O., Lukina S.I., Israilova KH.A. Tekhnologiya muchnykh konditerskikh izdeliy funktsional'nogo naznacheniya [Technology of functional flour confectionery products]: monograph. – Voronezh: VSUET, 2016. – 136 p. [in Russian].
3. Mogil'nyy M.P. Sbornik tekhnicheskikh normativov. Sbornik retseptur na produktsiyu konditerskogo proizvodstva [Collection of technical standards. Collection of recipes for confectionery products]. – Moscow: DeLi plus, 2011. – 560 p. [in Russian].
4. Iztaev B.A., Iztaev A.I., Yakiyayeva M.A., Tursuibayeva SH.A. Innovatsionnyye tekhnologii uskorenogo prigotovleniya khlebobulochnykh izdeliy [Innovative technologies for accelerated preparation of bakery products]. – Almaty: Fortuna Poligraf Publishing House, 2022. – 430 p. [in Russian].
5. Kim J.G., Yousef A.E., Khadre M.A. Ozone and its current and future application in the food industry. – 2003.
6. Magomedov G.O., Ponomareva Ye.I., Aleynik I.A. Reologicheskiye kharakteristiki sbivnogo bezdrozhzhevogo testa iz tsel'nosmolotogo zerna pshenitsy [Rheological

- characteristics of aerated yeast-free dough from whole wheat grain] //Khleboprodukty [Bread products]. – 2009. – No. 1. – P. 48-49. [in Russian].
7. Iskakova G.K., Iztayev A.I., Kulazhanov T.K., Mayemerov M.M., Iztayev B.A. Tekhnologiya khleba i makaronnykh izdeliy s primeneniym ozonirovannoy i ionoozonirovannoy vody [Technology of bread and pasta using ozonized and ionozonated water]: monograph. – Almaty: ATU, 2011. – 216 p. [in Russian].
 8. Li M. et al. Delineating the microbial and physical–chemical changes during storage of ozone treated wheat flour //Innovative Food Science & Emerging Technologies. – 2013. – Vol. 20. – P. 223-229.
 9. Magomedov G.O., Ponomareva Ye.I., Shelest T.N., Krutskikh S.N., Levin YU.N. Vliyaniye razlichnykh faktorov na reologicheskiye svoystva sbivnogo bezdrozhzhvegogo testa [Influence of various factors on the rheological properties of aerated yeast-free dough] //Khraneniye i pererabotka s/kh syr'ya [Storage and processing of agricultural raw materials]. – 2007. – No. 5. – P. 42-46. [in Russian].
 10. Magomedov G.O., Ponomareva Ye.I. Nauchnyye i prakticheskiye osnovy tekhnologii sbivnykh funktsional'nykh khlebobulochnykh izdeliy [Scientific and practical foundations of the technology of aerated functional bakery products]: monograph. – Voronezh: VSUET, 2010. – 248 p. [in Russian].
 11. Magomedov G.O., Ponomareva Ye.I., Shelest T.N., Krutskikh S.N. Proizvodstvo sbivnykh bezdrozhzhvnykh muchnykh izdeliy [Production of aerated yeast-free flour products] //Khleboprodukty [Bread products]. – 2006. – No. 6. – P. 53-54. [in Russian].
 12. Iztayev A. et al. The investigation of the impact of dynamic deterioration of ozone on grass growth and the consequence of ion-ozone cavitation treatment //Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems. – 2018. – Vol. 10. – No. 13 Special Issue. – P. 663-671.
 13. Iztayev A. et al. Controlling the implemented mathematical models of ION-OZON cavitation treatment for long-term storage of grain legume crops //Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems. – 2018. – Vol. 10. – No. 13 Special Issue. – P. 672-680.
 14. Khatun S., Tariq S., Iqbal M.S. The effect of mechanical loosening on the rheological properties of wheat flour dough //Journal of Food Science and Technology. – 2015. – Vol. 52(9). – P. 5929-5.