

ХАРАКТЕРИСТИКА ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ МЕЛКОШТУЧНЫХ БУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ С МУКОЙ ИЗ СЕМЯН ТЫКВЫ

Осяева Ю.А. – студентка гр. ПРС-22, Егорова Е.Ю. – д.т.н., профессор
Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

Хлебобулочные изделия стабильно сохраняют свои позиции в числе продуктов массового потребления. На сегодня это – один из наиболее удобных объектов, позволяющих корректировать пищевую ценность и профилактическую эффективность ежедневного рациона.

В качестве сырья, перспективного в плане повышения пищевой ценности традиционных хлебобулочных изделий, можно рассматривать различные группы продуктов переработки зернового и масличного сырья. Одним из таких видов перспективного сырья является мука из семян тыквы.

Целью настоящей работы являлась разработка рецептуры и характеристика потребительских свойств булочных изделий с тыквенной мукой.

За основу для разработки рецептуры и оценки влияния свойств тыквенной муки на свойства полуфабрикатов и готовой продукции были приняты рецептуры булочек Столичная и Московская (таблица 1). Дозировку тыквенной муки варьировали с шагом 5 %, в пределах от 5 до 20 % от общего количества муки, предусмотренной для приготовления теста согласно базовой рецептуре. Замес теста и выпекание булочек проводились с использованием стандартных режимов, по безопасной технологии.

Таблица 1 – Базовые рецептуры булочек

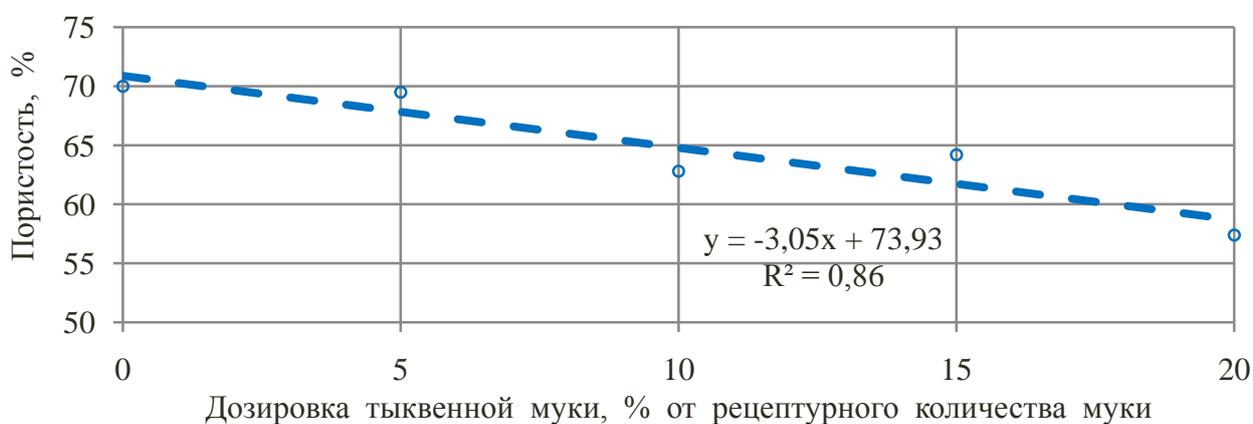
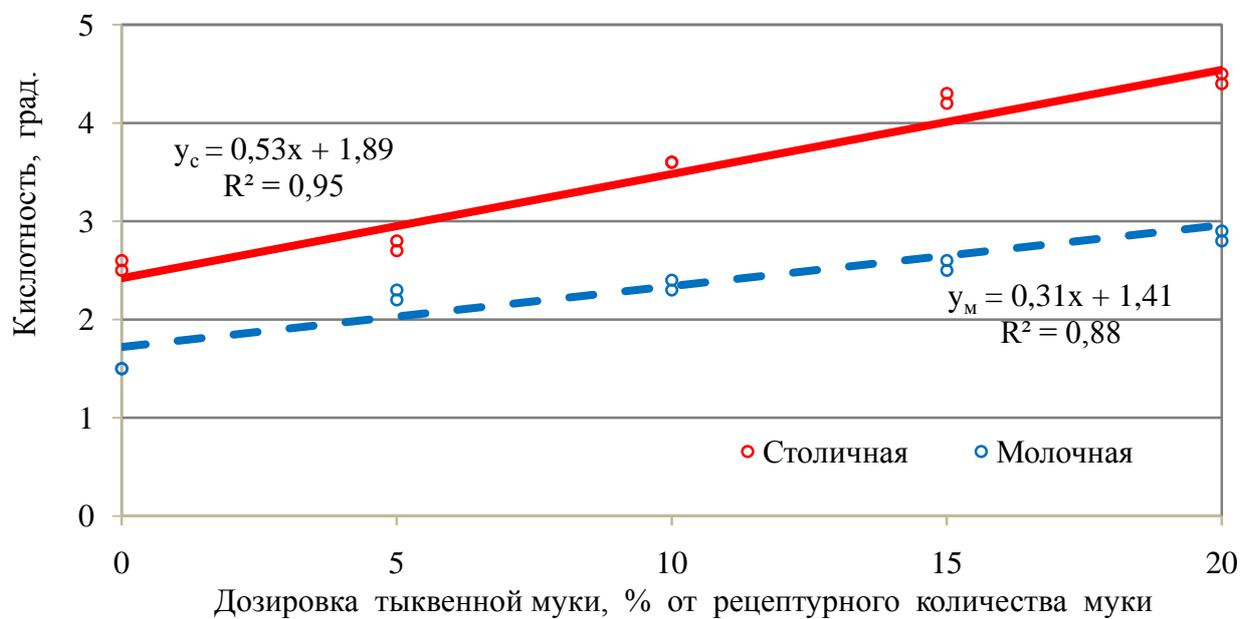
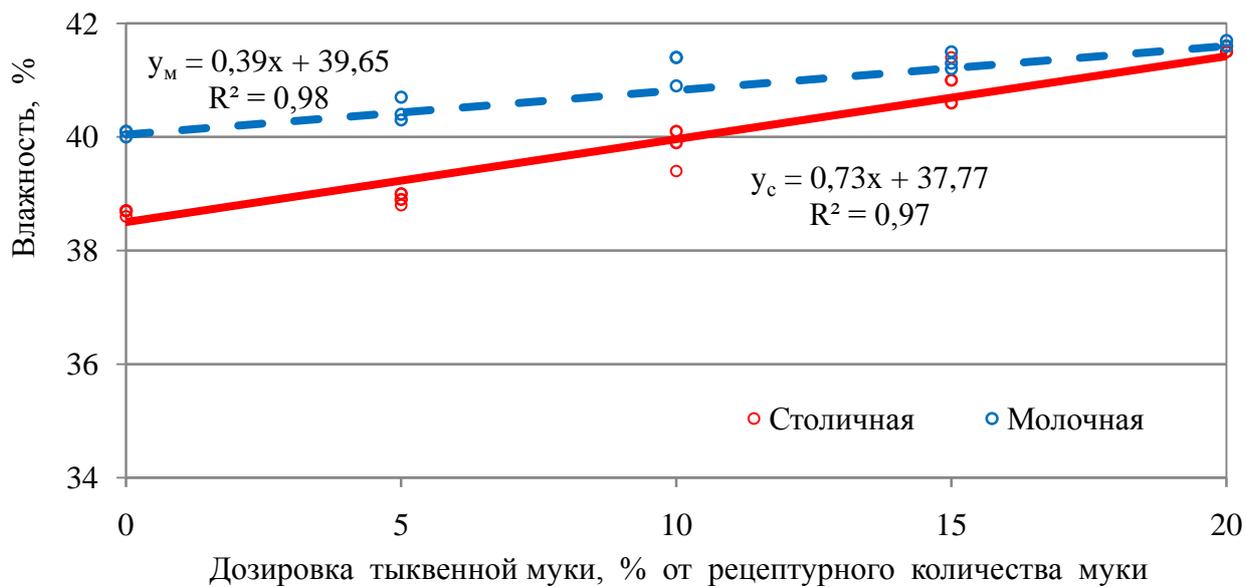
Булочка "Столичная"		Булочка "Молочная"	
Мука пшеничная в/с, г	100,0	Мука пшеничная в/с, г	100,0
Дрожжи х/п прессованные, г	5,0	Дрожжи х/п прессованные, г	2,0
Соль поваренная пищевая, г	1,5	Соль поваренная пищевая, г	1,0
Сахар-песок, г	2,0	Молоко коровье пастеризованное, 3,2 % жира, г	57,0
Маргарин столовый, 82 % жира, г	2,0	Маргарин столовый, 82 % жира, г	7,0
Итого, г	110,5	Итого, г	167,0

Согласно результатам исследований, при увеличении дозировки тыквенной муки отмечается незначительное, но планомерное повышение влажности мякиша изделий, менее выраженное при модификации рецептуры булочки Молочной (рисунок 1).

Увеличивается и значение титруемой кислотности (рисунок 2), но в отношении этого показателя рецептуры ведут себя иначе: значительно нарастет кислотность мякиша Столичной булочки, и для вариантов с введением 15 и 20 % тыквенной муки значение кислотности превышает регламентируемое значение.

Закономерным следствием повышения влажности и кислотности мякиша является его уплотнение, – об этом свидетельствует снижение пористости выпеченных изделий (рисунок 3). Очевидно, что отсутствие в тыквенной муке клейковинных белков является основной причиной снижения интенсивности процессов брожения и разрыхления теста, повышения его плотности. Как следствие – тестовые заготовки хуже "поднимаются", пористость выпеченных изделий – не развита, поры мелкие и толстостенные.

Для булочки Столичной пористость не определяли по причине оговариваемого НД малого веса данных изделий – 100 г.



Выявленные общие закономерности в изменении физико-химических показателей исследуемых булочных изделий подтверждаются и по результатам определения формоустойчивости. В среднем, повышение дозировки тыквенной муки на каждые 5 % сопровождается снижением формоустойчивости булочек на 5–7 % (рисунок 4).

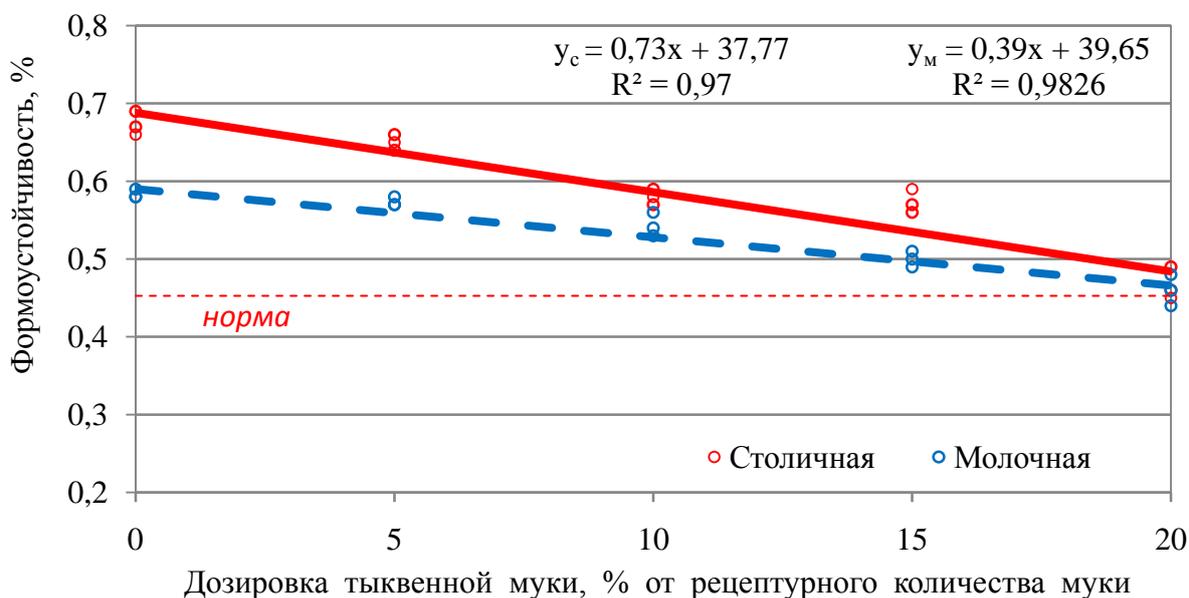


Рисунок 4 – Влияние дозировки тыквенной муки на формоустойчивость изделий

В заключение следует отметить, что частичная замена пшеничной муки на муку из семян тыквы дает возможность не только повысить пищевую ценность булочных изделий при сохранении их качества на уровне стандартного, но и позволяет увеличить выход готовой продукции (рисунок 5).

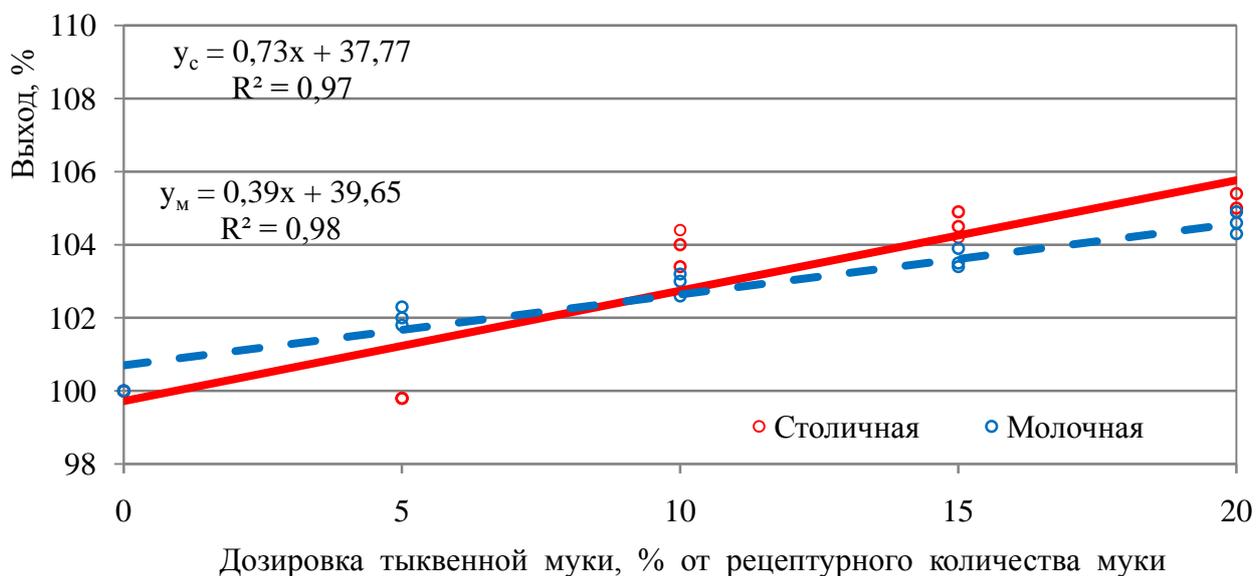


Рисунок 5 – Влияние дозировки тыквенной муки на выход изделий

Таким образом, по совокупности исследованных параметров, оптимальной дозировкой тыквенной муки, как для рецептуры булочных изделий типа "булочка "Столичная"", так и для рецептуры булочных изделий на молоке можно считать 10 %, при этом выход увеличивается по сравнению с контролем на 1,8–3 %.

БУБЛИКИ С ПОРОШКОМ ШИПОВНИКА

Сазонов М.С. – студент, Захарова А.С.- к.т.н., доцент

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

В настоящее время удовлетворение физиологических потребностей человеческого организма в полноценной пище, содержащей все необходимые человеку питательные вещества, становится особенно актуальным. В связи, с чем ассортимент хлебобулочных изделий повышенной пищевой ценности постоянно расширяется вновь разработанными сортами хлеба, сдобных и булочных изделий [1, 2]. Однако исследований по возможности расширения ассортимента бараночных изделий проводится, на наш взгляд, недостаточно. Бараночные изделия в нашей стране веками являлись любимым лакомством взрослых и детей, но в последнее время популярность бубликов, баранок и сушек стала снижаться.

С целью расширения ассортимента бараночных изделий на кафедре «Технология хранения и переработки зерна» Алтайского государственного технического университета им. И.И. Ползунова разрабатывается технология бубликов повышенной пищевой ценности.

В качестве обогащающей добавки предлагается использовать продукты переработки шиповника. В ходе наших экспериментов мы готовили порошок из плодов шиповника, который вносили при замесе теста в количестве 1-5 % взамен эквивалентного количества муки. За основу была взята рецептура бублика «Простого». Оценка выпеченных образцов проводилась по органолептическим и физико-химическим показателям качества через 12 часов после выпечки. Результаты определения органолептических показателей качества бубликов с порошком шиповника представлены в таблице 1.

Как видно из данных, представленных в таблице 1, использование в процессе тестоприготовления 1-5 % порошка шиповника способствовало изменению органолептических показателей качества готовой продукции. При внесении обогащающей добавки в бубликах было зафиксировано наличие частиц порошка, привкус и запах шиповника, увеличивающиеся пропорционально количеству вносимой добавки.

Таблица 1 – Органолептические показатели качества бубликов с порошком шиповника

Показатели качества	Количество смеси, %					
	0	1	2	3	4	5
Форма	В виде кольца, заметно место соединения конца жгута и изменение толщины изделия в месте соединения жгутов					
Поверхность	Глянцевая, гладкая, без вздутий и трещин					
Цвет	Желтый	Темно-желтый	Коричневый	Коричневый, с едва заметными краплениями порошка шиповника	Коричневый, с заметными краплениями порошка шиповника	Коричневый, с краплениями порошка шиповника
Внутреннее состояние	Разрыхленные, пропеченные, без следов непромеса, с частицами порошка шиповника в образцах с 1-5 % обогащающей добавки					
Вкус	Соответствующий данному виду изделия, без постороннего привкуса, с привкусом шиповника в образцах с 1-5 % обогащающей добавки					
Запах	Соответствующий данному виду изделия, без постороннего запаха, с запахом шиповника в образцах с 1-5 % обогащающей добавки					

Изменение кислотности бубликов при внесении в тесто 1-5 % порошка шиповника приведено на рисунке 1.

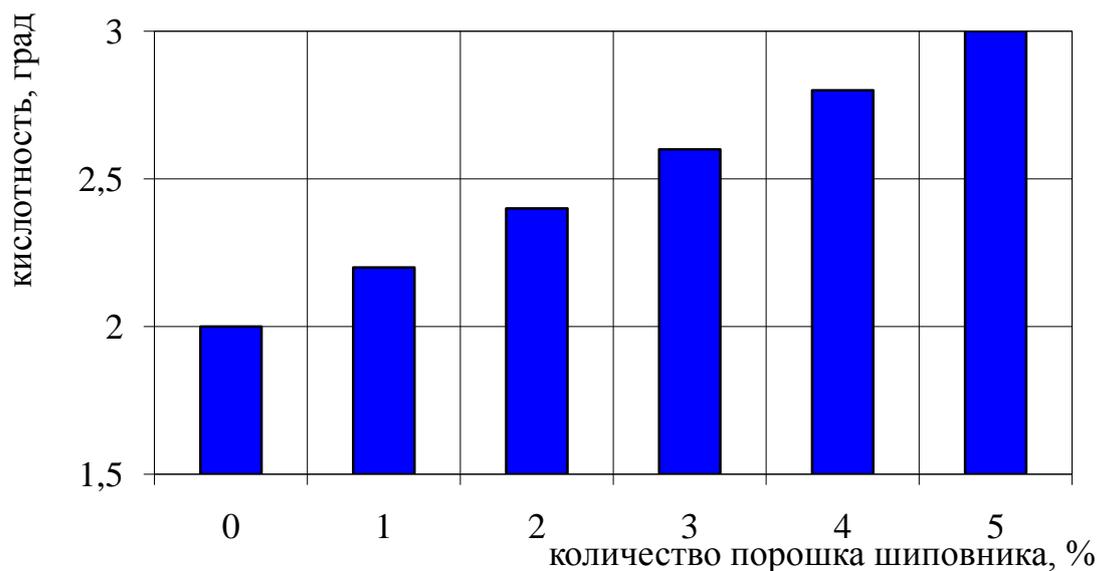


Рисунок 1 – Влияние порошка шиповника на кислотность бубликов

Как видно из рисунка 1 внесение в тесто порошка шиповника способствовало увеличению кислотности готовой продукции пропорционально количеству обогащающей добавки. Вероятно, это связано с тем, что порошок шиповника содержит достаточно большое количество таких органических кислот как: лимонная, яблочная, муравьиная и др.

На рисунке 2 наглядно представлено изменение кислотности бубликов при внесении в тесто 1-5 % порошка шиповника.

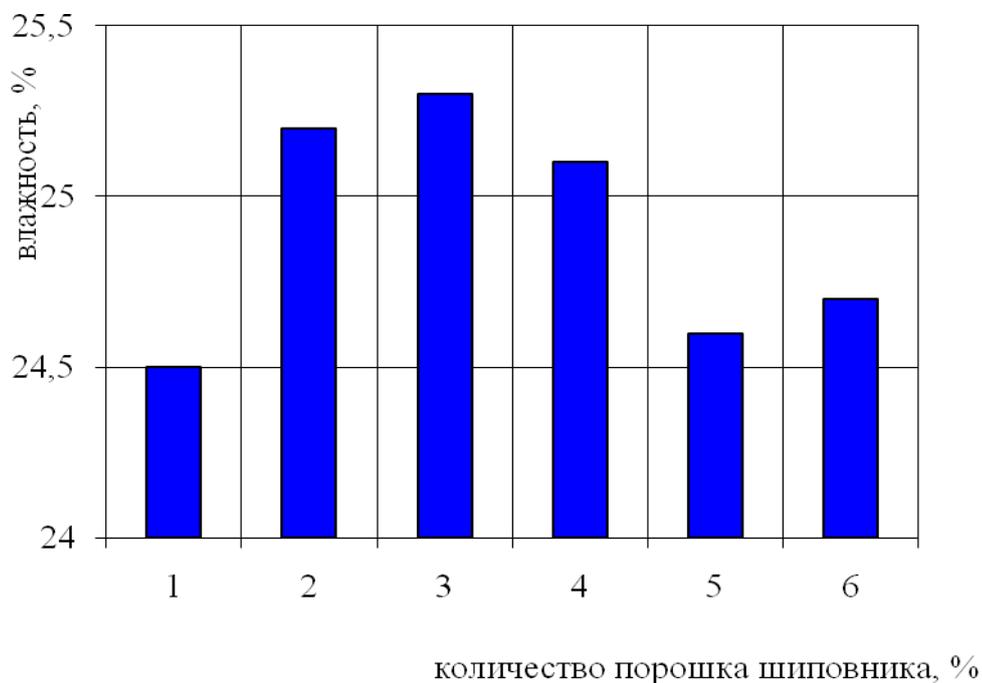


Рисунок 2 – Влияние порошка шиповника на влажность бубликов

Исходя из представленных данных, можно сделать вывод, что использование в процессе тестоприготовления 1-5 % порошка шиповника не оказывало влияния на влажность готовой продукции, которая осталась на уровне контрольного образца.

Таким образом, был сделан вывод, что использование порошка шиповника в качестве обогащающей добавки при производстве бараночных изделий возможно. Наилучшей дозировкой обогащающей добавки было признано 3 % порошка шиповника взамен части муки пшеничной, поскольку большее количество порошка способствовало ухудшению органолептических показателей качества готовой продукции.

Список литературы

1. Поздняковский, В. М. Гигиенические основы питания и экспертизы продовольственных товаров – Новосибирск: Изд-во Новосиб. ун-та, 1996. – 432 с.
2. Челдаев, П. Л. Современные направления обогащения Хлебобулочных изделий (аналитический обзор рефератов ВНИИХТИ) [Текст] / П. Л. Челдаев, А. В. Зимичев // Хлебопечение России. – 2011. – №2. – С. 24-27.

СДОБНЫЕ БУЛОЧКИ С РИСОВОЙ КРУПОЙ

Кугукова А.И. – студент, Захарова А.С. – к.т.н., доцент

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

Хлеб является гениальным изобретением человечества. Хлебные изделия – это один из основных продуктов питания человека. В России его употребляют в достаточно большом количестве – около 330 г в сутки. Так как хлеб можно отнести к наиболее дешевым продуктам питания, то в периоды экономической нестабильности его потребление возрастает. Хлебобулочные изделия содержат большое количество важных пищевых веществ необходимых человеку, таких как белки, жиры, углеводы, витамины, минералы, пищевые волокна [1].

Сдобные хлебобулочные изделия – это изделия, вырабатываемые из пшеничной муки высшего и первого сорта и другого сырья, с содержанием сахара и жира в количестве 14% и более [4]. В Российской Федерации сдобные хлебобулочные изделия традиционно востребованы как детьми, так и взрослыми.

В настоящее время разработка и внедрение в производстве новых хлебобулочных изделий повышенной пищевой ценности с высокими потребительскими достоинствами является актуальной задачей. Следует отметить, что ассортимент подобных изделий расширяется не только за счет обогащения их витаминами, минералами и премиксами, но и за счет применения натуральных обогащающих добавок – цельного зерна и продуктов его переработки [3].

С целью расширения ассортимента хлебобулочных изделий повышенной пищевой ценности на кафедре технологии хранения и переработки зерна Алтайского государственного технического университета имени И.И. Ползунова разрабатывается рецептура сдобных булочек с рисовой крупой.

Наряду с хлебобулочными изделиями крупяные культуры веками служили человечеству важнейшими источниками пищевых веществ и энергии. Среди них рисовая крупа всегда занимала особое место. По научно обоснованным нормам Института питания Академии медицинских наук человек в год должен потреблять 13–15 кг крупы, из них 20-30% рисовой. По перевариваемости рис занимает одно из первых мест среди продуктов питания, содержит большое количество безазотистых экстрактивных веществ и ниацина. Липиды риса характеризуются высоким содержанием ненасыщенных жирных кислот, токоферолы обладают повышенной витаминной активностью. Поэтому рисовую крупу давно используют как диетический продукт крайне необходимый детям и больным людям [2].

В ходе наших исследований мы выпекали сдобные булочки из пшеничной муки высшего сорта с добавлением рисовой крупы в количестве от 3% до 15% взамен эквивалентного количества муки. Крупу отваривали до полуготовности и вносили во время

замеса теста. В качестве контроля использовали булочку «Домашняя» без каких-либо крупяных добавок.

Результаты определения органолептических показателей качества сдобных булочек с рисовой крупой при безопасном способе тестоприготовления приведены в таблице 1.

Как видно из представленных данных добавление рисовой крупы в количестве до 7% включительно не оказывало влияния на органолептические показатели качества сдобных булочек. Однако внесение в тесто обогащающей добавки в количестве свыше указанного количества способствовало появлению крупинок на поверхности готовой продукции.

Физико-химические показатели качества сдобных булочек с рисовой крупой представлены в таблице 2.

Таблица 1 – Органолептические показатели качества сдобных булочек с рисовой крупой

Наименование показателей	Фактическая характеристика						
	Количество рисовой крупы, %						
	0	3	5	7	10	12	15
Внешний вид							
Форма	Правильная, соответствующая виду изделия, без подрывов						
Поверхность	Гладкая, без вздутий и трещин			Гладкая, без вздутий и трещин, с небольшим наличием крупинок на поверхности			
Цвет корки	Светло-коричневый						
Равномерность окраски	Равномерная						
Липкость	Отсутствует						
Эластичность	Хорошая						
Крошковатость	Некрошащийся						
Состояние пористости	Средняя, равномерная, тонкостенная						
Вкус и запах	Нормальный, вкус и запах, свойственный виду изделий						
Хруст	Отсутствие хруста						
Комкуемость мякиша	Отсутствие комкуемости						

Таблица 2 – Физико-химические показатели качества сдобных булочек с рисовой крупой

Наименование показателей	Значение показателя						
	Количество рисовой крупы, % взамен пшеничной муки						
	0	3	5	7	10	12	15
Массовая доля влаги, %	30,4	30,0	30,0	29,8	29,7	29,0	29,9
Кислотность, град	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Удельный объем, см ³ /г	2,76	2,89	3,04	3,00	3,00	2,79	2,92
Формоустойчивость, Н/Д	0,52	0,53	0,59	0,57	0,55	0,48	0,41

Проведенные исследования показали, что добавление рисовой крупы не оказывало заметного влияния на влажность и кислотность готовой продукции. Но внесение обогащающей добавки в количестве до 15% взамен части муки способствовало увеличению удельного объема сдобных булочек. Наибольший удельный объем - 3,04 см³/г был зафиксирован при внесении 5% рисовой крупы, что на 10% больше чем у контроля.

Использование рисовой крупы в процессе тестоприготовления в количестве до 10% также увеличивало формоустойчивость сдобы. Так при внесении в тесто 5%, 7% крупы формоустойчивость образцов увеличивалась по сравнению с контролем на 13,5% и 9,6% соответственно. Увеличение дозировки крупы привело к снижению данного показателя качества.

Таким образом, на основании проведенных исследований мы выяснили, что внесение рисовой крупы в количестве до 7% взамен пшеничной муки не ухудшает органолептические и физико-химические показатели качества сдобных булочек.

Список литературы

1. Ауэрман Л. Я. Технология хлебопекарного производства: Учебник. – 9-е изд.; перераб. и доп. / Под общ.ред. Л. И. Пучковой. – СПб: Профессия, 2005. – 416 с., ил.
2. Казаков Е. Д. Зерноведение с основами растениеводства. – 3-е изд., доп. и перераб. – М.: Колос, 1983. – 352 с., ил. – (Учебники и учеб.пособия для высш. учеб. заведений).
3. Нилова, Л. П. Расширение ассортимента хлебобулочных изделий за счет натуральных обогащающих добавок / Л.П. Нилова // Хлебопродукты. - 2012. - №7. – С. 50-51.
4. Цыганова Т. Б. Технология хлебопекарного производства: Учеб.для нач. проф. образования. – М.: ИРПО; Издательский центр «Академия», 2001. 432 с.

НИЗКОБЕЛКОВОЕ САХАРНОЕ ПЕЧЕНЬЕ

Шатурная М.А. - студент, Козубаева Л.А. - к.т.н., доцент

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

Лечебное питание является научно обоснованной системой организации питания.

Использование питания с лечебными целями известно давно. Еще Гиппократ указывал на то, что пищевые вещества должны быть лечебными средствами, а лечебные средства – пищевыми веществами. Асклепид разработал подробные указания об употреблении пищевых продуктов при лечении различных заболеваний

Фенилкетонурия (ФКУ) - это **аутосомно-рецессивное** генетическое заболевание, связанное с нарушением **метаболизма аминокислот**. Эта болезнь характеризуется дефицитом печеночного фермента фенилаланингидроксилазы (другое название которого фенилаланин-4-монооксигеназы). Этот фермент катализирует превращение аминокислоты фенилаланина ('Phe') на тирозин. При дефиците фенилаланингидроксилазы, фенилаланин не расщепляется, а накапливается и превращается в фенилпировиноградную кислоту, которая при этом заболевании обнаруживается в моче.

С момента первого описания заболевания появилось много новых методов лечения и сегодня болезнь можно контролировать практически без возникновения каких - либо побочных эффектов и неудобств, связанных с лечением. Однако, если расстройство не лечить, то его прогрессирования может привести к возникновению различных проблем, особенно с нервной системой и мозгом в частности, что в свою очередь ведет к умственной отсталости, повреждению головного мозга и вызывает появление эпилептических припадков.

Лечебное питание - эффективный метод лечения классической фенилкетонурии, позволяющий предупредить тяжелое поражение центральной нервной системы и социально адаптировать пациентов с этим заболеванием.

Целью нашей работы является разработка нового вида сахарного печенья на основе низкобелковых продуктов, содержание фенилаланина в которых не превышает допустимые нормы. За основу была выбрана рецептура сахарного печенья «Фруктовое».

Так как основу печенья составляет пшеничная мука, содержание фенилаланина в которой 530 мг, мы заменили данный рецептурный компонент на картофельный крахмал,

фенилаланина в котором в разы меньше и составляет 5,0 мг на 100 г продукта. По тому же принципу исключили компоненты, которые категорически запрещены больным.

При приготовлении тесто замешивалось долго. По мере расплавления маргарина, тесто размягчалось. Структура теста была рассыпчатая. Формовалось тесто плохо, в тесте не было связывающих компонентов (в частности клейковины).

В рецептуру вводили рисовую муку в количестве 10 %, 20 %, 30 %, 40 % к массе крахмала. Тесто с добавлением 10 % рисовой муки лучше всего поддавалось формованию, форма при выпечке сохранялась. Средняя продолжительность выпечки всех образцов составляла 8,5 мин.

Органолептические показатели качества печенья представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Органолептические показатели качества печенья

Наименование показателя	Содержание рисовой муки, % к массе крахмала				
	0 Контроль	10 %	20 %	30 %	40 %
Форма	5	5	5	5	5
Состояние поверхности	4	4	3	3	4
Вкус	4	5	4	4	4
Цвет	5	5	5	5	5
Запах	5	5	4	4	4
Вид в изломе	5	5	5	5	5
Итого	28	29	26	26	27

Физико – химические показатели качества исследуемых образцов представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Физико – химические показатели качества печенья

Наименование показателя	Содержание рисовой муки, % к массе крахмала				
	0 Контроль	10	20	30	40
Влажность, %	3,0	2,5	3,0	3,0	3,0
Щелочность, град	0,4	0,3	0,3	0,4	0,4
Намокаемость, %	-	-	-	-	-
Массовая доля сахара, %	24,5	24,5	24,5	24,6	24,6
Массовая доля жира, %	10,7	10,8	10,8	10,9	10,9

Форма у всех образцов была правильная, без вмятин, края ровные. На поверхности имелись мелкие трещины. Цвет поверхности печенья варьировался от светло - желтого (20 % муки) до светло-коричневого (у остальных образцов). Вкус свойственный печенью, без посторонних привкусов. Вид в изломе: мелкая пористость с небольшими пустотами.

Образец с содержанием 10 % рисовой муки имел равномерную мелкопористую структуру. Печенье было хрупкое, при этом таяло во рту. На поверхности наблюдались небольшие трещины. Данный образец имел приятный свойственный печенью вкус, привкус крахмала отсутствовал. Цвет образца был светло-коричневый. По мере увеличения дозировки рисовой муки, в печенье наблюдались и ощущались на вкус нерастворенные мелкие частицы, что значительно ухудшало качество продукта.

Как видно из таблицы 2, показатели влажности и щелочности образцов были практически одинаковые.

Щелочность всех образцов печенья соответствовала требованиям стандарта. Для сахарного печенья щелочность не должна превышать 2,0 градусов.

Намокаемость невозможно было определить. Печенье практически полностью распадалось на мелкие частицы и образовывало в воде суспензию.

Далее в работе для улучшения вкусовых свойств и как связывающий компонент использовали яичный желток (содержание фенилаланина 115 мг на 100 г продукта). Добавляли яичный желток в количестве 3 %, 5 %, 7 %, 10 % к массе муки и крахмала. За основу брали образец печенья с содержанием рисовой муки 10 %. Тесто с яичным желтком становилось более мягким, пластичным, легче формовалось. При этом цвет становился приятного персикового цвета (слабо оранжевого). Физико – химические показатели качества исследуемых образцов представлены в таблице 3.

Таблица 3- Физико – химические показатели качества печенья

Наименование показателя	Содержание яичного желтка, % к массе крахмала и муки				
	Контроль	3	5	7	10
Влажность, %	4,0	4,0	3,5	4,0	4,0
Щелочность, град	0,4	0,6	0,7	0,8	0,8
Намокаемость, %	-	-	158	251	234
Массовая доля сахара, %	24,5	24,5	24,5	24,5	24,5
Массовая доля жира, %	10,8	11,4	11,8	12,2	12,8

Образцы печенья имели правильную форму, с четкими краями, без вмятин. При добавлении 3 % и 5 % яичного желтка, печенье в 1,5 раза увеличилось в объеме при выпечке. А при добавлении 7 % и 10 % - в два раза. Запах печенья свойственный, без посторонних, приобретал сдобный запах. Вкус печенья свойственный сахарному. Вид в изломе: мелкопористая структура. Печенье хрупкое, таяло во рту. Определение намокаемости контрольного образца и образца с добавлением яичного желтка в количестве 3 % к массе муки и крахмала было затруднено, так как печенье образовывало суспензию в воде. Начиная с образца печенья, содержание яичного желтка в котором составляло 5 %, намокаемость имела значение 158 %. Намокаемость печенья с добавлением яичного желтка в количестве 7 % и 10 % соответственно 251% и 234 %.

Таким образом, по результатам проведенных исследований рекомендуемая рецептура низкобелкового сахарного печенья представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Рецептура низкобелкового сахарного печенья

Наименование сырья	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья на 0,1 кг готовой продукции, г	
		В натуре	В сухих веществах
1	2	3	4
Крахмал	80,00	67,5	54,00
Рисовая мука	88,00	7,50	6,60
Сахарная пудра	99,85	23,00	22,97
1	2	3	4
Яичный желток	46,00	3,75	1,73
Маргарин	84,00	13,00	10,92
Патока	78,00	5,00	3,90
Соль	96,50	0,40	0,39
Сода пищевая	50,00	0,60	0,30
Углеаммонийная соль	-	0,30	-

ИТОГО	-	121,05	100,81
ВЫХОД	96,5	100,00	96,5

Список использованных источников

1. Лечебное питание: в поддержку терапии /[Электронный ресурс] , Режим доступа: <http://www.beautynet.ru/nutrition/2856.html>;
2. Фенилкетонурия (ФКУ): Генетические заболевания: Все про гены!/[Электронный ресурс], Режим доступа: http://vse-pro-geny.ru/ru_disease_1_Phenilketonyria_Фенилкетонурия-ФКУ.html

**РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ ХЛЕБА ПШЕНИЧНОГО
С ДОБАВЛЕНИЕМ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ЛЬНА И ОВСА**
Кымысова Е.В., - студент группы ПРС-22, Конева С.И. - к.т.н., доцент
Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

В настоящее время хлеб является основой питания человека. Население России потребляет хлеб и хлебобулочные изделия ежедневно и повсеместно. Из всех продуктов эти изделия наиболее дешевы и доступны для современного человека.

Технологическая переработка злаковых культур на муку влечет существенные потери минеральных веществ и витаминов, которые удаляются вместе с оболочкой зерен. А как известно, количество витаминов в муке напрямую определяет содержание витаминов в хлебе. Изделия из муки высшего и первого сортов намного беднее витаминами, чем из муки второго сорта. Потери этих важных микронутриентов только растут при дальнейшем производстве хлеба и хлебобулочных изделий. Этот факт свидетельствует о целесообразности обогащения хлеба витаминами, макро- и микроэлементами в соответствии с физиологически необходимой нормой [1].

Производство функциональных хлебобулочных изделий является актуальным направлением расширения ассортимента хлебопродуктов. Функциональным называется продукт, который при систематическом потреблении снижает риск развития заболеваний, связанных с питанием, и улучшает здоровье за счёт наличия в своём составе функциональных ингредиентов, к которым относятся пищевые волокна, витамины, минеральные вещества [2]. Поэтому для изготовления изделий повышенной пищевой и биологической ценности широко используются натуральные пищевые обогатители, а именно продукты переработки злаковых и масличных культур.

Задачи исследования: разработка рецептуры пшеничного хлеба с добавлением льняной муки, семян льна и цельных овсяных хлопьев «Геркулес»; определение органолептических и физико-химических показателей полученных изделий.

Льняная мука является продуктом переработки льняного семени. Льняная мука богата клетчаткой (до 30%), что обусловлено высоким содержанием оболочки в семенах [3]. Нерастворимая фракция клетчатки состоит из целлюлозы, гемицеллюлозы и сложных полимерных соединений – лигнинов. Такая фракция набухает в воде и помогает удалить из организма холестерин и желчные кислоты, которые находятся в пищеварительном тракте. Водорастворимой фракцией клетчатки льняной муки являются некоторые фракции гемицеллюлозы и слизи (сложные смеси гетерополисахаридов). Растворимые пищевые волокна впитывают воду и формируют гель, понижают уровень холестерина и сахара в крови [4]. Содержащиеся в семенах льна в большом количестве слизи активно используют в медицине в качестве обволакивающего и слабительного средства. Также считается, что слизи льна могут обладать умеренными радиопротекторными и иммунозащитными свойствами. Также пищевые волокна льняной муки выводят из организма человека токсины, болезнетворные бактерии и ионы металлов [5].

Химически связаны с материалом клетчатки фенольные кислоты (феруловая, трансинаповая, трансгумариновая и транскофеиновая). Своеобразный горьковатый вкус льняной муке придает гликозид линамарин [3].

Льняная мука содержит большое количество полиненасыщенных жирных кислот (омега-6 и омега-3), растительного белка (до 50%), витаминов В₁, В₂, В₆, фолиевой кислоты. Линолевая (омега-6) и линоленовая (омега-3) кислоты являются незаменимыми (эссенциальными), т.е. они не синтезируются в организме человека и животных, а должны поступать с пищей. Льняная мука богата магнием, цинком и в особенности калием[4].

Ценной составляющей семян льна являются белки, которые представлены водо-, соле- и щелочерастворимыми фракциями. Наибольшая доля из них приходится на водорастворимые белки (46–65%). Семена льна характеризуются достаточно ценным аминокислотным составом. Пособержанию таких незаменимых аминокислот, как валин, метионин, лейцин, цистеин, триптофан, треонин и фенилаланин, они не уступают «идеальному» белку. Дефицитными для белков льняного семени являются лизин и изолейцин [5].

Компоненты семян льна (омега-3, лигнаны и пищевые волокна) можно использовать в качестве лечебных добавок для предупреждения появления и роста раковой опухоли, для борьбы с заболеванием Паркинсона и астмы, для защиты организма от возникновения и развития диабета.

Наряду с льняной мукой и семенами льна в хлебопечении широко применяются продукты переработки овса. В данном исследовании мы использовали один из продуктов переработки овса - хлопья «Геркулес». Их вырабатывают из овсяной крупы. Овсяные хлопья содержат в среднем 12,9% белка. Особенностью овсяного белка является высокое (43,4%) содержание в нем водо- и солерастворимых фракций (альбуминов и глобулинов), являющихся наиболее ценными, так как именно эти фракции более подвержены воздействию ферментов в желудке и кишечнике, в связи с чем они легче и полнее усваиваются человеческим организмом. Овсяный белок отличается высоким содержанием таких важнейших для человеческого организма незаменимых аминокислот, как триптофан, лейцин, изолейцин, треонин, валин, лизин и фенилаланин [6]. Химический состав зерна овса содержит повышенное содержание жира (до 11%), что повышает питательность овса. Зерно овса отличается значительным содержанием фосфора, а по содержанию жира оно превосходит другие злаковые культуры. До 40% зерновки овса составляет крахмал, находящийся в эндосперме в виде крахмальных зёрен. Пособержанию витамина В₁ (тиамина) овёспревосходит пшеницу, рис и ячмень [7].

Положительной особенностью пищевых волокон овсяных хлопьев является наличие в них нерастворимой и растворимой (β -глюкан) клетчатки. Растворимая клетчатка способствует снижению уровня сахара в крови больных сахарным диабетом, нормализации жирового обмена. Пищевые волокна овса, выполняя роль адсорбента, благоприятно воздействуют на работу кишечника, улучшая его микрофлору, повышают иммунитет [6].

В ходе исследовательского эксперимента, путем пробных лабораторных выпечек мы изучили влияние добавления сухой смеси из льняной муки, цельных семян льна и хлопьев овсяных «Геркулес» (далее в тексте – хлопья овсяные) на качество пшеничного хлеба.

В качестве контрольного образца была выбрана рецептура приготовления хлеба из пшеничной муки. Для улучшения органолептических характеристик хлеба было решено добавить в рецептуру 2% сахара-песка. Количество добавляемых в пшеничную муку льняной муки и хлопьев овсяных варьировало от 10 до 20% от общей массы пшеничной муки, семена льна вносились в количестве 6%.

В зависимости от количества добавляемых компонентов мы выбрали 4 образца изделий, рецептура которых отличалась дозировкой сухой смеси из льняной муки, цельных семян льна и хлопьев овсяных «Геркулес». Тесто готовили безопасным способом. Тесто подвергалось брожению в течение 60 мин при температуре 32°C. Разделку производили с

использованием растительного масла, предварительно смазав им разделочную поверхность. Сформованные тестовые заготовки помещались в расстойный шкаф на 25-30 мин при температуре 37°C и относительной влажности воздуха 75%. Выпечку производили в пекарной камере лабораторной печи при температуре 190°C в течение 25-30 мин.

Выпеченные по рецептурам №1, №2, №3 и №4 образцы имели правильную форму, гладкую поверхность темно-коричневого цвета, обладали приятным вкусом и ароматом льняной муки и овсяных хлопьев. Мякиш всех образцов был равномерно окрашен, коричневого цвета. Но образец №2 имел недостаточно эластичный, уплотненный, липкий мякиш с плохо развитой, неравномерной толстостенной пористостью, в то время как образцы №1, №3 и №4 имели эластичный мякиш с хорошей равномерной толстостенной пористостью. Так как образец №2 имел худшие органолептические характеристики, его не подвергали дальнейшим физико-химическим анализам.

Липкость и заминаемость мякиша связаны с увеличением свободной влаги, в результате внесения большой дозировки льняной муки и овсяных хлопьев.

В результате проведенных лабораторных выпечек по рецептурам, заданным в таблице 1, сделали вывод, что образец №2 имеет худшие органолептические характеристики, поэтому этот образец не подвергали дальнейшим физико-химическим анализам.

На рисунке 1 представлены данные по влиянию вносимых обогащающих компонентов на органолептические показатели хлеба. Для органолептической оценки образцов использовали балльный метод по 5 балльной шкале. Максимальную балльную оценку имел образец №1.

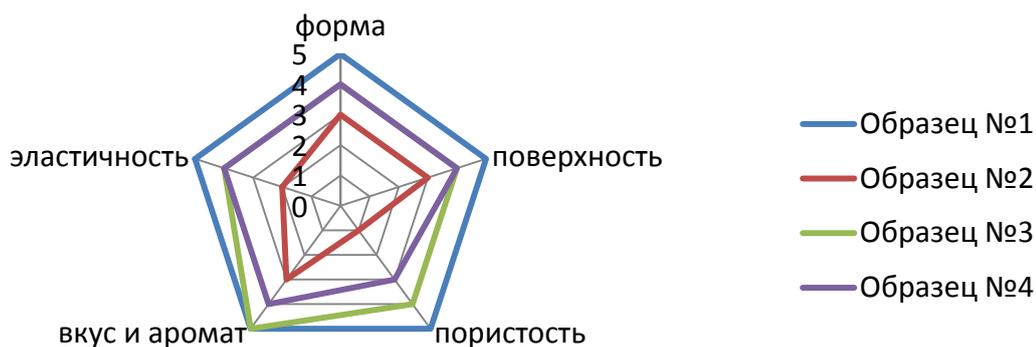


Рисунок 1 – Влияние льняной муки, семян льна и овсяных хлопьев на органолептические показатели качества пшеничного хлеба

По результатам органолептической оценки было сделано заключение, что структура пористости образцов №1, №3 и №4 хорошая, но всё-таки является недостаточной. А как известно, пористость характеризует степень разрыхленности хлебного мякиша, а следовательно и степень усвояемости хлеба. Поэтому следующим этапом исследования стало изучение влияния влажности теста на величину пористости хлеба. Также во внимание был взят такой показатель, как кислотность хлеба, ведь именно кислотность характеризует качество хлеба с вкусовой стороны.

Для изучения выбранных показателей качества и выявления оптимальной рецептуры изменяли влажность теста образцов №1, №3 и №4 с шагом в 1% относительно исходной.

Все выпеченные образцы имели правильную форму, гладкую поверхность корки темно-коричневого цвета, приятный вкус и аромат льняной муки и овсяных хлопьев. Но было установлено, что увеличение влажности теста более чем на 1% относительно исходной негативно сказывается на состоянии хлебного мякиша, делая его липким, непропеченным.

В результате физико-химического анализа было выявлено, что увеличение влажности теста на 1% благоприятно сказалось на изменении пористости выпеченных образцов. Дальнейшее же увеличение влажности теста привело к уменьшению пористости.

Кислотность выпеченных образцов увеличивалась с ростом влажности теста. Увеличение кислотности отразилось на вкусе и аромате выпеченных изделий. Изделия отличались более насыщенным, ярко-выраженным вкусом и ароматом льняной муки и овсяных хлопьев.

Полученную динамику изменения пористости хлебного мякиша можно объяснить следующим образом: чем больше воды в тесте, тем интенсивнее протекают процессы набухания и пептизации белков, тем больше в нем жидкой фазы и тем скорее происходит его разжижение. При внесении дополнительного количества воды тесто становится более эластичным, а затем при большем увеличении воды возрастает и жидкая фаза, что приводит к ослаблению клейковинного каркаса, снижению газодерживающей способности.

Увеличение количества воды в тесте ускоряет действие ферментов в нем. Количество воды в тесте влияет также и на жизнедеятельность микроорганизмов, на интенсивность брожения и скорость размножения дрожжей [8]. Из-за активизации амилолитических ферментов степень гидролиза крахмала увеличивается, и поэтому мякиш хлеба становится липким и заминающимся, пористость уменьшается.

В таблице 2, 3 и 4 представлены физико-химические показатели качества образцов хлеба, выпеченных по рецептуре №1, №3 и №4 соответственно.

Заключение: в результате проведенных исследований было выяснено, что наилучшими показателями качества обладают изделия образца №1 с влажностью теста 51,5%, поэтому рекомендуемой дозировкой для создания функционального хлеба является следующая: льняная мука 10%, семена льна 6% и хлопья овсяные «Геркулес» 10%.

Таблица 2 – Физико-химические показатели качества хлеба по рецептуре №1

Наименование показателя	Значения показателя		
	Образец с влажностью теста 50,5%	Образец с влажностью теста 51,5%	Образец с влажностью теста 52,5%
Влажность хлеба, %	47,0	49,5	50,5
Кислотность хлеба, град	3,5	3,7	3,8
Удельный объем, см ³ /г	2,53	2,46	2,50
Пористость, %	67,0	68,0	66,0

Таблица 3 – Физико-химические показатели качества хлеба по рецептуре №3

Наименование показателя	Значения показателя			
	Образец с влажностью теста 48,0%	Образец с влажностью теста 49,0%	Образец с влажностью теста 50,0%	Образец с влажностью теста 51,0%
Влажность хлеба, %	45,0	47,5	47,5	48,5
Кислотность хлеба, град	3,5	3,7	3,9	4,1
Удельный объем, см ³ /г	2,14	2,39	2,54	2,38
Пористость, %	61,0	65,0	63,0	60,0

Таблица 4 – Физико-химические показатели качества хлеба по рецептуре №4

Наименование показателя	Значения показателя			
	Образец с влажностью теста 49,0%	Образец с влажностью теста 50,0%	Образец с влажностью теста 51,0%	Образец с влажностью теста 52,0%
Влажность хлеба, %	47,0	48,5	49,5	50,5
Кислотность хлеба, град	1,5	1,5	1,5	1,5
Удельный объем, см ³ /г	2,02	1,89	1,99	1,94
Пористость, %	57,0	63,0	61,0	60,0

Как известно, человеку очень сложно изменить пищевое поведение, а отказ от привычных продуктов может снизить качество его жизни. Поэтому увеличение выпуска специализированных, обогащенных, функциональных продуктов питания, а именно хлеба и хлебобулочных изделий как продуктов повседневного спроса, является одним из основных направлений профилактики заболеваний, обусловленных недостаточностью микро- и макронутриентов [9].

Хлеб с добавлением льняной муки, семян льна и цельных овсяных хлопьев может являться полноценным функциональным продуктом питания.

Библиографический список:

1. Шатнюк Л.Н. Хлеб и хлебобулочные изделия как источник и носитель микронутриентов в питании россиян/ Шатнюк Л.Н., Коденцова В.М., Вржесинская О.А. //Хлебопечение России.– 2012. - №3.][Настой семени льна в технологии производства ржано-пшеничного хлеба /Бойцова Т.М., Назарова О.М. //Хлебопечение России.– 2015. - №3.
2. Дубцов Г.Г. Функциональные хлебобулочные изделия для людей с высокой физической активностью/ Дубцов Г.Г., Цалоева М.Р., Кусова И.У., Богданов А.Р.//Хлебопродукты.– 2015. - №4.
3. СупруноваИ.А. Мука льняная – перспективный источник пищевых волокон для разработки функциональныхпродуктов / СупруноваИ.А., ЧижиковаО.Г., СамченкоО.Н. //Техника и технология пищевых производств. – 2010. - №4.
4. Калинина И.В. К вопросу использования льняной муки в хлебопекарном и кондитерском производстве/ Калинина И.В., Фаткуллин Р.И., Науменко Н.В.//Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии». – 2014. - №4.
5. Козьмина, Н.П. Теоретическиеосновыпрогрессивныхтехнологий (Биотехнология). Зерноведение (с основамибиохимии растений). / Н.П. Козьмина, В.А. Гунькин, Г.М. Сусянок – М.: Колос, 2006. – 464 с.
6. Зенкова А.Н.Овсяные крупа и хлопья – продукты повышенной пищевой ценности / Зенкова А.Н., Панкратьева И.А., ПолитухаО.В. //Хлебопродукты. – 2012. - №11.
7. Ушаков Т.И. Овёс и продуктыегопереработки / Ушаков Т.И., Чиркова Л.В. //Хлебопродукты. – 2015. - №11.
8. Ауэрман, Л.Я. Технология хлебопекарного производства: учебник для вузов/ Л.Я. Ауэрман. – СПб.: Профессия, 2005. – 559 с.
9. Тюрина О.Е. Эффективность использования хлебобулочных изделий геродиетического назначения в питании людей пожилого возраста / Тюрина О.Е., Шлеленко Л.А., Костюченко М.Н., Тюрина И.А. //Хлебопечение России.– 2014. - №6.

СДОБНОЕ ПЕЧЕНЬЕ С БРУСНИКОЙ

Жигулина А.О. - студент, Козубаев Л.А. - к.т.н., доцент

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

Брусника - это ягодник, медонос, декоративное и лекарственное растение. Кустарник семейства брусничных представляет собой растение и имеющее высоту до 25 см, которое имеет кожистые вечнозеленые листья и бледно-розовые цветки, собранные в густые кисти. Ягоды брусники многочисленные шаровидные ярко-красного цвета.

Плоды брусники, идеально сохраняются в свежем и моченом виде, это проверено тысячелетиями. Используют ягоды для приготовления повидла, варенья, маринадов, а также в кондитерском производстве, при производстве напитков. Ягоды брусники содержат 84-88 % воды, 2,4-3,8 % глюкозы, 2,8-5,1 % фруктозы, до 0,4 % сахарозы, свыше 2,5 % органических кислот, 0,13-0,44 % растворимых пектинов, 0,16-0,52 % протопектинов, 1-2,2 % антоцианов, 0,23 – 0,51 % катехинов, 11-22 мг/100 г аскорбиновой кислоты, следы

каротина. В ягодах имеются 9 % арбутина, до 5 % дубильных веществ, флавоноиды, органические кислоты; кожица ягод содержит до 0,75 % урселовой кислоты. [2]

Ягоды брусники употребляют в пищу в свежем и переработанном виде. Наличие бензойной и салициловой кислот с антисептическими свойствами обуславливает возможность длительного хранения их в свежем виде. Несмотря на малую сладость, ягоды брусники пользуются широким признанием благодаря высокой лежкости, своеобразному чуть горьковатому привкусу. [1]



Рисунок 1 – Брусника



Рисунок 2 – Брусника

Целью исследований явилась разработка рецептуры сдобного печенья с брусникой. За основу брали рецептуру сдобного печенья, которая представлена в таблице 1.

В рецептуре изюм заменили на бруснику. При этом бруснику в измельченном виде добавляли в количестве 3 %, 5 %, 7 %, 10 %, 15 % к массе муки. Также был выпечен контрольный образец печенья без добавления ягоды. Все образцы печенья были исследованы на органолептические и физико-химические показатели качества.

По органолептическим показателям печенье опытных образцов незначительно отличалось от контроля, но самый лучший вкус был отмечен у образца с 10 % ягоды. Органолептические показатели полученного печенья представлены в таблице 2.

Таблица 1 – Рецептура сдобного печенья

Наименование сырья	Массовая доля сухих веществ,%	Расход сырья на 1 т готовой продукции, кг	
		в натуре	в сухих веществах
Мука пшеничная высший сорт	85,50	477,7	408,4
Маргарин	84,00	191,1	160,5
Пудра сахарная	99,85	286,5	286,1
Меланж	27,00	143,0	38,7
Сода питьевая	50,00	0,9	0,4
Пудра ванильная	99,85	2,4	2,4
Молоко коровье пастеризованное	11,50	58,1	6,7
Изюм	80,00	105,1	84,1
Итого	-	1265,3	987,4
Выход	94,00	1000,0	940,0

Таблица 2 – Органолептические показатели качества сдобного печенья

Наименование показателя	Характеристика сдобного печенья с брусникой	
	Контроль	10%
Вкус и запах	Приятный вкус и запах, свойственные данному изделию.	Приятный вкус и запах, свойственные данному изделию.
Форма	Фигурная, слегка расплывчатая, без вмятин, вздутий и повреждений края.	Фигурная, слегка расплывчатая, без вмятин, вздутий и повреждений края.
Вид в изломе	Равномерная окраска и пористость	Равномерная окраска и пористость. Видны вкрапления брусники.

Физико-химические показатели качества печенья приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Физико-химические показатели качества печенья

Наименование показателя	Значение показателя					
	Содержание брусники, % к массе муки					
	-	3	5	7	10	15
Намокаемость, %	174	219	216	215	204	172
Щелочность, град	1,6	0,4	0,4	0,4	0,2	0,1
Влажность, %	9,3	8,7	9,2	8,2	7,1	4,9
Массовая доля сахара, %	29,9	29,44	29,59	29,79	29,95	30,29
Массовая доля жира, %	17,72	17,74	17,73	17,72	17,70	17,69

Как видно из таблицы щелочность и влажность изделий с увеличением дозировки брусники, снижается. Добавление плодов брусники в количестве до 10 % приводит к повышению показателя намокаемости по сравнению с контролем на 30 %. Дальнейшее увеличение содержания брусники в тесте нецелесообразно. Так как форма выпеченных изделий была слегка расплывчатой, то далее в работе применяли улучшитель – ксантановую камедь. Этот улучшитель действует как эмульгатор и стабилизатор. Добавляли его в количестве 0,2 %, 0,3 %, 0,4 % к массе муки.

Физико-химические показатели качества печенья с улучшителем приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Физико-химические показатели качества печенья с брусникой

Наименование показателя	Значение показателя			
	Содержание ксантановой камеди, % к массе муки			
	0	0,2	0,3	0,4
Намокаемость, %	200	143	143	143
Щелочность, град	0,2	0,2	0,2	0,2
Влажность, %	7,1	7,1	7,1	7,1

Как видно из таблицы, добавление ксантановой камеди привело к снижению показателя намокаемости. Печенье стало твердым, ухудшился его вкус.

Таким образом, применение улучшителя ксантановой камеди при производстве сдобного печенья с брусникой является нецелесообразным.

В таблице 5 представлена рекомендуемая рецептура сдобного печенья с плодами брусники.

Таблица 5 – Рецептура сдобного печенья с брусникой

Наименование сырья	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья на 1 т готовой продукции, кг	
		в натуре	в сухих веществах
Мука пшеничная первый сорт	85,50	485,3	414,9
Маргарин	84,00	191,1	160,5
Пудра сахарная	99,85	286,5	286,1
Меланж	27,00	143,0	38,7
Сода питьевая	50,00	0,9	0,4
Молоко коровье пастеризованное	11,50	58,1	6,7
Брусника	79,00	47,8	37,8
Итого	-	1212,7	945,1
Выход	92,90	1000,0	929,0

Список использованных источников:

1. Народная медицина/ Лекарственные растения/[Электронный ресурс] – Режим доступа :http://herbalis.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=185
2. Лекарственные растения / Брусника/ [Электронный ресурс]– Режим доступа :<http://med-zdorov.ru/lekarstvennye-rasteniya/brusnika-vaccinm-vitis-idaea-1.html>

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ НОВОГО ВИДА ПИЩЕВОГО КОНЦЕНТРАТА – ПОЛУФАБРИКАТА СДОБНОГО ПЕЧЕНЬЯ С МУКОЙ ИЗ СЕМЯН ТЫКВЫ

Киктенко Н.О. – студент гр. ПРС-22, Егорова Е.Ю. – д.т.н., профессор
Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

Мучные кондитерские изделия являются одной из наиболее востребованных у населения групп пищевых продуктов. В свою очередь, в рамках этой группы к наиболее популярным стабильно относится печенье, и первое место по популярности заслуженно занимает сдобное печенье.

Сдобное печенье – это продукт, в числе важнейших недостатков которого указываются высокое содержание сахара и насыщенных жиров, высокая калорийность, несбалансированность основных пищевых компонентов и укороченный срок хранения. Одним из технологических решений, позволяющих устранить или смягчить данные недостатки, может стать разработка готовых мучных смесей – полуфабрикатов печенья, модифицированных по рецептуре и пищевой ценности и предназначенных для выпечки в домашних условиях.

Целью данной работы стала разработка технологии получения мучной композитной смеси для выпечки сдобного печенья.

В качестве компонента, способствующего повышению пищевой ценности печенья, в работе использовали тыквенную полуобезжиренную муку (продукт размола жмыха тыквенных семян) одной партии, с остаточным содержанием жира на уровне $16,5 \pm 1,2$ %.

Благодаря особенностям технологической обработки, в тыквенной муке сохраняется основная часть углеводов, белков, витаминов и минеральных веществ, содержащихся в семенах тыквы, и до 18 % ценного полиненасыщенными жирными кислотами тыквенного масла [1–3].

В качестве объекта модификации выбрали рецептуру № 216 «Печенье «Песочное» из сборника технологических рецептов [4], эта же рецептура служила контролем при сравнительном анализе результатов исследований.

Оценку качества готового печенья базовой (контроль) и экспериментальных рецептов проводили на соответствие требованиям ГОСТ 24901–2014.

Первая серия исследований заключалась в анализе изменения качества печенья при замене части пшеничной муки на тыквенную. Для этого были определены основные регламентируемые для сдобного печенья органолептические и физико-химические показатели.

Органолептические показатели печенья: внешний вид, цвет, запах, вкус, наличие темных включений определяли по ГОСТ 5897–90. Органолептическая оценка готовых изделий показала, что при дозировке тыквенной муки до 20 % включительно печенье по всем вариантам рецептов сохраняет развитую пористость, пропеченное, без пустот и следов непромеса; поверхность изделий – гладкая, ровная.

С наращиванием дозировки тыквенной муки цвет печенья приобретает характерный и всё более насыщенный зеленый оттенок, при этом на поверхности изделий наблюдаются вкрапления частиц тыквенной муки и появляются слабо выраженные привкус и запах тыквенных семян. При более высокой дозировке тесто формуется хуже, поверхность печенья начинает растрескиваться, у печенья появляется слабый, но идентифицируемый горьковатый вкус.

Физико-химические показатели: массовая доля влаги, кислотность и намокаемость измеряли в соответствии с требованиями стандартов. Массовую долю влаги в печенье определяли высушиванием проб до постоянной массы по методике ГОСТ 5900–73, титруемую кислотность – титриметрическим методом по ГОСТ 5898–87, намокаемость печенья – в соответствие с ГОСТ 10114–80.

Исходя из полученных результатов, можно сделать вывод о том, что замещение части пшеничной муки на полуобезжиренную муку из семян тыквы сопровождается четко выраженными направлениями изменения проверяемых показателей (таблица 1).

Обнаруженное снижение влаги в испытательных рецептурах печенья можно пояснить как закономерным повышением содержания в тесте жиров (суммарно, от рецептурной дозировки сливочного масла, так и обусловленного внесением полуобезжиренной тыквенной муки), так и постепенным снижением в тесте клейковинообразующих белков, определяющих основные технологические свойства пшеничной муки.

Закономерным следствием снижения влажности печенья является снижение выхода готовой продукции (таблица 1).

Замена части пшеничной муки на тыквенную сопровождается нарастанием значения титруемой кислотности (таблица 1), однако этот показатель находится в пределах нормы для сдобного печенья (не более 2 град.). В целом, по результатам органолептических и физико-химических испытаний, оптимальной дозировкой тыквенной муки при выпечке песочного печенья следует считать 20 %, так как только в этих пределах дозировки выпеченные изделия сохраняют стандартные значения регламентируемых показателей качества.

Следующим этапом исследований (II серия выпечек) стала модификация рецептуры печенья по массовой доле жира, необходимость которой была обусловлена возрастанием доли жира в печенье при повышении дозировки тыквенной муки.

Таблица 1 – Влияние дозировки муки из семян тыквы на регламентируемые физико-химические показатели качества печенья

Показатель	Значение показателя, при дозировке муки из семян тыквы						
	0 % (К)	5 %	10 %	15 %	20 %	25 %	30 %
I серия исследований							
Влажность, %	3,6±0,1	3,4±0,05	3,0±0,2	2,7±0,06	2,6±0,03	2,3±0,1	2,3±0,03
Кислотность, °Н	0,48±0,0 4	0,59±0,0 6	0,7±0,06	0,83±0,06	1,03±0,05	1,14±0,15	1,46±0,1
Выход, %	100	99,65	99,55	99,20	98,85	98,50	98,15
II серия исследований							
Влажность, %	3,3±0,1	3,2±0,1	3,0±0,1	3,0±0,1	2,9±0,1	2,7±0,1	2,6±0,2
Кислотность, °Н	0,45±0,1 0	0,68±0,1 0	0,76±0,1 0	0,87±0,03	0,94±0,02	1,16±0,07	1,36±0,1 0
Намокаемость, %	113±1	116±1	116±1	118±1	119±1	120±1	120±1
Выход, %	100	98,9	98,2	97,75	97,25	96,15	95,7

Согласно экспериментальным данным, снижение в рецептуре теста дозировки свободного жира (в форме сливочного масла) не приводит к изменению органолептических показателей, но влияет на физико-химические. Так, влажность печенья экспериментальных рецептов увеличивается, а значение кислотности коррелирует с увеличением дозировки тыквенной муки и содержанием в печенье доли жира. Снижение влажности, в свою очередь, сопровождается снижением выхода готовой продукции.

Вместе с тем, снижение влажности печенья не только не ведёт к ухудшению его пористости и разрыхленности (о чем свидетельствуют значения показателя «намокаемость» – увеличение до 6,1 % по сравнению с контролем), но и сопровождается стабильно нарастающим улучшением этих характеристик.

В процессе замены части муки пшеничной на тыквенную и снижения содержания масла наблюдается повышение пищевой ценности печенья, в частности, изменение соотношения между основными компонентами – белками, жирами и углеводами (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние дозировки муки из семян тыквы на пищевую ценность печенья

Компонент	Содержание компонента, при дозировке муки из семян тыквы						
	0 %	5 %	10 %	15 %	20 %	25 %	30 %
I серия исследований							
Белки (Б)	6,82	7,81	8,90	9,89	10,88	11,87	12,86
Жиры (Ж)	24,11	24,48	24,85	25,23	25,60	25,98	26,35
Углеводы (У)	57,69	55,89	54,09	52,19	50,39	48,59	46,77
Б:Ж:У	1:3,53:8,45	1:3,13:7,15	1:2,79:6,07	1:2,55:5,27	1:2,35:4,63	1:2,18:4,05	1:2,04:3,63
II серия исследований							
Белки (Б)	6,84	7,85	8,85	9,86	10,86	11,87	12,87
Жиры (Ж)	24,11	24,21	24,31	24,42	24,51	24,61	24,72
Углеводы (У)	57,68	55,88	54,08	52,17	50,37	48,56	46,74
Б:Ж:У*	1:3,52:8,43	1:3,08:7,11	1:2,74:6,11	1:2,47:5,29	1:2,25:4,63	1:2,07:4,05	1:1,92:3,63

Примечание: *Оптимальным считается соотношение Б:Ж:У=1:1,2:4 [5].

Из-за высокого содержания жира печенье имеет непродолжительный срок годности, нежелательный в условиях реализации через розничную торговую сеть. Как было отмечено выше, решение этой проблемы может быть достигнуто путем перевода предлагаемой

рецептуры в пищевой концентрат – полуфабрикат для выпечки сдобного печенья с мукой из семян тыквы в домашних условиях.

За основу концентрата из ряда изученных вариантов была взята модифицированная по жиру рецептура печенья с дозировкой тыквенной муки 20 % от общего количества муки. Характеристики пищевого концентрата – полуфабриката для выпечки сдобного печенья – приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Характеристика пищевого концентрата – полуфабриката для выпечки сдобного печенья экспериментальной рецептуры

Наименование показателя	Характеристика показателя
Внешний вид	Порошкообразная однородная сыпучая смесь
Цвет	Кремовый с зеленоватым оттенком с вкраплениями темных частиц тыквенных семян
Влажность, %, не более	11,0
Кислотность, °Н, не более	6,0

С учетом требований действующих НД, предполагаемые сроки хранения пищевого концентрата разработанной рецептуры не должны превышать 4 месяца при температуре не выше 20 °С и ОВВ не более 75 %.

Литература:

1. Егорова, Е.Ю. Разработка новых кондитерских изделий с использованием нетрадиционного сырья / Е.Ю. Егорова, И.Ю. Резниченко, М.С. Бочкарев, Г.А. Дорн // Техника и технология пищевых производств. – 2014. – № 3. – С. 31–38.
2. Кучерявенко, И.М. Влияние тыквенного жмыха на качество ржано-пшеничного хлеба / И.М. Кучерявенко, О.Л. Вершинина, Е.Н. Киктенко и др. // Известия вузов. Пищевая технология. – 2012. – № 1. – С. 39–40.
3. Тюрина, О.Е. Разработка ассортимента и технологий производства хлебобулочных изделий с мукой из семян тыквы для геродиетического питания / О.Е. Тюрина, Л.А. Шлеленко, М.Н. Костюченко, И.А. Тюрина // Хлебопечение России. – 2013 – № 6. – С. 20–22
4. Сборник технических нормативов. Сборник рецептов на продукцию кондитерского производства / Составитель М.П. Могильный. – М.: ДеЛи плюс, 2011. – 560 с.
5. Позняковский, В.М. Гигиенические основы питания, качество и безопасность пищевых продуктов: учебник / В.М. Позняковский. – Нсб.: Сиб. унив. изд-во, 2007. – 455 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ СТОЙКОСТИ ПРИ ХРАНЕНИИ МУЧНОЙ КОМПОЗИТНОЙ СМЕСИ-КОНЦЕНТРАТА НА ОСНОВЕ ЯЧМЕННОЙ МУКИ И ПРЯНОСТЕЙ

Лапердина И.К. – аспирант кафедры ТХПЗ, Серебренникова Е.С., Бондаренко В.Е. – студенты группы ПРС-21, Анисимова Л.В. – к.т.н., профессор
Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова (г. Барнаул)

Мучная композитная смесь-концентрат (МКС) – это продукт, в состав которого входят различные добавки в концентрированном виде. МКС используется для приготовления хлебопекарных смесей. В качестве наполнителя в таких смесях может выступать пшеничная хлебопекарная мука любого сорта. Основное преимущество таких смесей – возможность их длительного хранения.

Одной из достаточно ценных по химическому составу злаковых культур является ячмень. Ячмень содержит полноценный по аминокислотному составу белок, полисахарид β -глюкан, обладающий рядом полезных для здоровья человека свойств, витамины, в том числе витамины группы В, микро- и макроэлементы [1]. Из зерна ячменя крупяного вырабатывают преимущественно перловую и ячневую крупу и в небольших количествах хлопья и муку ячменную, которая может применяться в хлебопекарной и кондитерской промышленности.

Основным препятствием в использовании ячменной муки для производства хлеба являются ее низкие хлебопекарные свойства. В частности, для зерна ячменя характерно невысокое содержание клейковинных белков, образующих при отмывании крепкую короткорвущуюся клейковину. Внесение ячменной муки в смесь с мукой пшеничной приводит к ухудшению органолептических и физико-химических показателей хлеба: снижаются удельный объем формового хлеба и пористость мякиша, цвет мякиша приобретает сероватый оттенок.

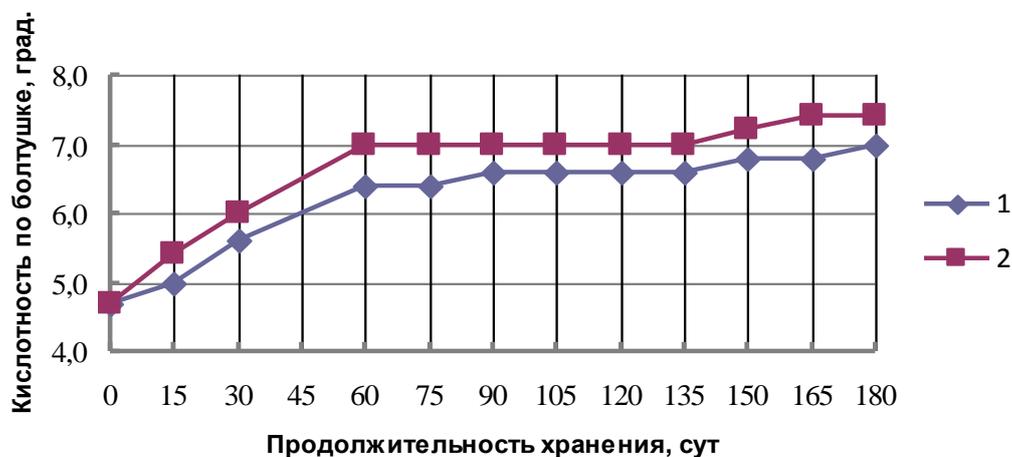
На кафедре технологии хранения и переработки зерна АлтГТУ разработана мучная композитная смесь-концентрат на основе ячменной муки, полученной с использованием гидротермической обработки зерна, включающей его увлажнение с помощью вакуума и последующее отволаживание [2]. Для улучшения органолептических свойств готовой продукции и повышения ее пищевой ценности в МКС были добавлены пряности: куркума и имбирь. Основным достоинством обеих пряностей являются их антиоксидантные свойства. Куркума и имбирь богаты витаминами, минеральными веществами, содержат разнообразные эфирные масла и другие полезные для здоровья человека компоненты. Кроме того, в состав куркумы входит вещество куркумин, являющееся естественным красителем желтого цвета. В качестве хлебопекарного улучшителя в смесь была введена сухая пшеничная клейковина.

В связи с тем, что мучные композитные смеси-концентраты относятся к полуфабрикатам длительного хранения, нами была изучена стойкость предложенной мучной композитной смеси при хранении.

В исследованиях использовали метод «ускоренного старения» [3]. Данный метод заключается в хранении образцов продукта при повышенной температуре и используется для сокращения временных затрат на выявление изменения потребительских свойств продуктов длительного хранения. В опытах образцы МКС упаковывали в тканевые мешочки и полиэтиленовые пакеты. Далее помещали их в эксикатор с относительной влажностью воздуха 65 %, который, в свою очередь, ставили в термостат, где поддерживалась температура (40 ± 1) °С. С периодичностью в 15 суток в течение полугода определяли такие показатели как кислотность по болтушке (ГОСТ 27493-87), кислотность по водно-спиртовой вытяжке, а также влажность (ГОСТ 9404-88).

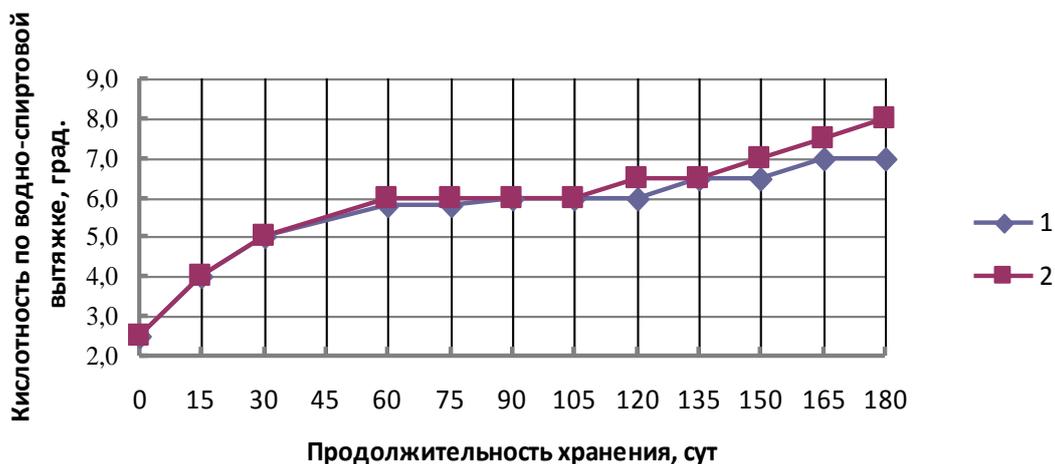
При хранении образцов в тканевых мешочках равновесная влажность установилась через 75 суток, ее величина составила 9,8 %. Относительная влажность воздуха, при которой хранили образцы МКС-концентрата, практически не повлияла на влажность образцов, упакованных в герметично закрытые полиэтиленовые пакеты. Влажность указанных образцов снизилась через 15 суток хранения на 0,2 %, при дальнейшем хранении МКС-концентрата ее влажность практически не изменялась, оставаясь на уровне 11,2 %.

Кислотность образцов МКС в процессе хранения возрастала (рисунки 1, 2).



1 – хранение в полиэтиленовых пакетах; 2 – хранение в тканевых мешочках

Рисунок 1 – Влияние продолжительности хранения на кислотность по болтушке МКС-концентрата



1 – хранение в полиэтиленовых пакетах; 2 – хранение в тканевых мешочках

Рисунок 2 – Влияние продолжительности хранения на кислотность по водно-спиртовой вытяжке МКС-концентрата

Наиболее интенсивный рост кислотности по болтушке и водно-спиртовой вытяжке наблюдается в течение первых 60 суток как при хранении образцов МКС-концентрата в тканевых мешочках, так и при хранении образцов в полиэтиленовых пакетах. Интенсивный рост данного показателя обусловлен условиями среды, в которой хранились образцы, в частности, повышенной температурой. Она способствует накоплению веществ, имеющих кислый характер, образующихся в результате окисления природных органических соединений, гидролиза жиров, углеводов, фитина и других компонентов химического состава МКС-концентрата. При дальнейшем хранении образцов кислотность почти не изменяется. Однако по истечении определенного срока хранения (для кислотности по болтушке 135 суток, кислотности по водно-спиртовой вытяжке 120 суток) оба показателя кислотности вновь начинают возрастать. Особенно эта тенденция становится заметной при хранении образцов МКС-концентрата в тканевых мешочках.

Уровень кислотности по болтушке выше, чем уровень кислотности по водно-спиртовой вытяжке на протяжении большей части срока хранения образцов. Это можно объяснить тем, что при определении кислотности по болтушке оттитровывается большая часть кислореагирующих веществ, как растворимых, так и нерастворимых в воде. Небольшое количество щелочи, кроме того, адсорбируется на гранулах крахмала.

Следует также отметить, что при хранении продукции в тканевых мешочках кислотность по болтушке на протяжении всего срока хранения выше, чем при хранении продукции в полиэтиленовых пакетах. Это, очевидно, связано с лучшим доступом кислорода к образцам, хранящимся в тканевых мешочках, что приводит к более интенсивному окислению органических соединений. Образцы же в полиэтиленовых пакетах упакованы практически герметично. Вместе с тем, способ упаковки образцов практически не сказался на уровне их кислотности по водно-спиртовой вытяжке при хранении в течение 120 суток и только при большей продолжительности хранения кислотность продукции, упакованной в полиэтиленовые пакеты, вышла на более низкий уровень по сравнению с кислотностью образцов в тканевых мешочках.

Для того чтобы перейти от результатов хранения образцов МКС-концентрата в условиях «ускоренного старения» (температура 40 °С) к условиям хранения, приближенным к производственным (температура 20 °С), экспериментально определили коэффициент соответствия. Умножая на коэффициент соответствия срок годности, полученный по методике «ускоренного старения», можно рассчитать рекомендуемый срок годности. Величина коэффициента соответствия как по кислотности по болтушке, так и по кислотности по водно-спиртовой вытяжке получилась равной трем.

При определении рекомендуемого срока годности исследуемого МКС-концентрата руководствовались следующим: основой смеси-концентрата является ячменная мука, следовательно, предельно допустимый уровень кислотности и уровень прироста этого показателя при хранении можно принять, ориентируясь на ячменную муку. Учитывая данное соображение, а также динамику изменения кислотности образцов в процессе хранения, остановились на предельно допустимой величине кислотности по болтушке, равной 7 град., а кислотности по водно-спиртовой вытяжке, равной 6 град.

Таким образом, рекомендуемый срок годности по показателям кислотности МКС-концентрата при температуре 20 °С при хранении в тканевых мешках составил 300 сут. Однако величина этого срока требует уточнения с учетом уровня и динамики изменения кислотного числа жира, а также изучения органолептических свойств МКС-концентрата.

Список литературы

1. Казаков, Е.Д. Зерноведение с основами растениеводства [Текст] / Е.Д. Казаков. – Москва: Колос, 1983. – 352 с.
2. Нестеренко, И.К. Разработка мучной композитной смеси-концентрата на основе ячменной муки и пряностей [Текст] / И.К. Нестеренко, Л.В. Анисимова // Ползуновский вестник.- № 4/2.- 2015. С. 9-13.
3. Анисимова, Л.В. Стойкость при хранении ячменной муки, полученной разными способами [Текст] / Л.В. Анисимова, А.А. Выборнов // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2014. – № 2-3. – С. 41-44.

ВЛИЯНИЕ ВЛАЖНОСТИ ЗЕРНА ЯЧМЕНЯ ПРИ ХОЛОДНОМ КОНДИЦИОНИРОВАНИИ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЕГО ШЕЛУШЕНИЯ

Лапердина И.К. – аспирант кафедры ТХПЗ, Громов В.С., Зубова В.О. –
студенты группы ПРС-21, Анисимова Л.В. – к.т.н., профессор

Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова (г. Барнаул)

Гидротермическая обработка зерна (ГТО) – технологический прием, широко используемый в мукомольном и крупяном производстве. При переработке зерна пшеницы в муку основным способом ГТО является холодное кондиционирование. В крупяном производстве чаще используют ГТО, включающую пропаривание, сушку и охлаждение зерна. Так при переработке ячменя в крупу «Правила организации и ведения технологического процесса на крупяных предприятиях» рекомендуют именно способ ГТО с пропариванием и сушкой зерна. Однако на ячменезаводах, как правило, от ГТО зерна отказываются, в том числе из-за высокой энергозатратности данного процесса. Вместе с тем, при переработке ячменя в муку по схеме, включающей шелушение зерна перед помолом, вызывает интерес изучение возможности использования принятого на мельницах способа ГТО – холодного кондиционирования зерна. При этом задача ГТО зерна ячменя – ослабить связь между плодовыми оболочками и скрепленными с ними цветковыми пленками. Разрыхление эндосперма желателно умеренное, с тем чтобы снизить затраты энергии на его размола, но не допустить излишних потерь в виде кормовой мучки на этапе шелушения зерна.

Нами исследовано влияние одного из основных параметров холодного кондиционирования – влажности зерна на эффективность его шелушения. Кроме того, определяли прочностную характеристику шелушенного ядра (пенсака) – показатель степени измельчения (ПСИ).

Увлажнение зерна производили в устройстве для интенсивного увлажнения (шнековой вакуумной установке) [1]. Использование вакуума в процессе увлажнения обеспечивает более глубокое проникновение влаги внутрь зерна, что позволяет сократить время его последующего отволаживания.

Опыты проводили на зерне ячменя урожая 2015 г. с исходной влажностью 9,8 %.

В ходе эксперимента зерно увлажняли до заданных уровней влажности путем добавления расчетного количества воды в шнековой вакуумной установке. Далее зерно отволаживали при комнатной температуре в течение 6 часов. Продолжительность отволаживания была определена в серии предварительных опытов. Затем зерно ячменя направляли на шелушение на лабораторный шелушитель типа ЗШН. Продукты шелушения сортировали на сите № 063. Проходом получали мучку, а из сходовых продуктов выделяли лузгу на лабораторном аспираторе. Время шелушения подбирали опытным путем.

Эффективность шелушения зерна оценивали коэффициентом шелушения, коэффициентом цельности ядра, выходом шелушеного ядра (пенсака). Показатель степени измельчения *ПСИ* ядра, характеризующий его прочностные свойства, определяли в соответствии с предложенной нами модификацией известной методики ВНИИЗ (для зерна пшеницы) применительно к ядру ячменя

На рисунках 1 и 2 приведены зависимости коэффициента шелушения зерна и коэффициента цельности ядра от влажности зерна после увлажнения под вакуумом.

С увеличением влажности зерна после увлажнения до 15,8 % коэффициент шелушения возрастает. Рост коэффициента шелушения можно объяснить тем, что влага после увлажнения зерна в процессе последующего отволаживания проникает вглубь ядра, соответственно влажность поверхностных слоев снижается, что способствует лучшему их удалению. Кроме того, увлажнение под вакуумом приводит к разрушению пектиновых веществ, склеивающих цветковые пленки с плодовыми оболочками [2]. При меньшем уровне влажности разрушение пектиновых веществ, скорее всего, не происходит или происходит в недостаточной степени. При больших значениях влажности зерна коэффициент шелушения снижается, что, очевидно, связано с переувлажнением удаляемых поверхностных слоев.

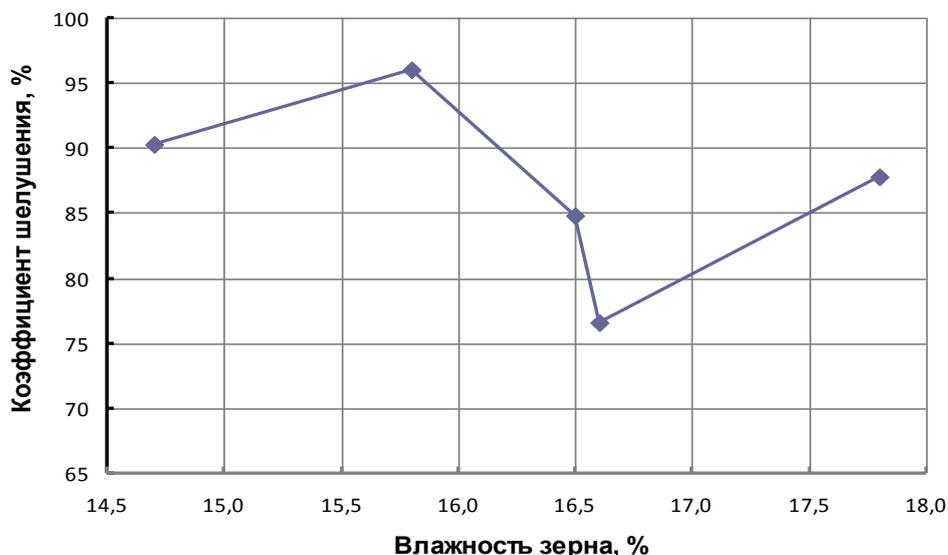


Рисунок 1 – Влияние влажности зерна после увлажнения на коэффициент его шелушения

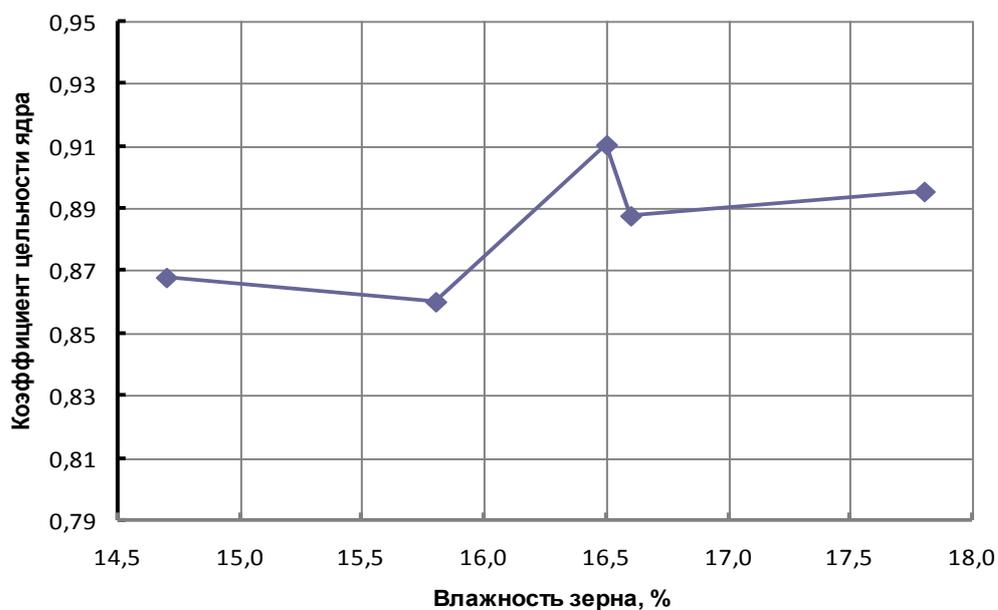


Рисунок 2 – Влияние влажности зерна после увлажнения на коэффициент цельности ядра

Увеличение степени увлажнения зерна приводит к росту коэффициента цельности ядра, что можно объяснить повышением его пластичности и сопротивляемостью разрушению. Наибольшей величины коэффициент цельности ядра достигает при увлажнении зерна до влажности 16,5 %.

Изменение показателя степени измельчения ядра в зависимости от влажности зерна после увлажнения (рисунок 3) подтверждает сказанное. Чем выше показатель степени измельчения ядра, тем меньше его сопротивляемость разрушению. При увеличении влажности зерна выше 15,8 % показатель степени измельчения ядра снижается, следовательно, усиливаются прочностные свойства ядра. Уменьшение величины показателя степени измельчения сопровождается ростом коэффициента цельности ядра.

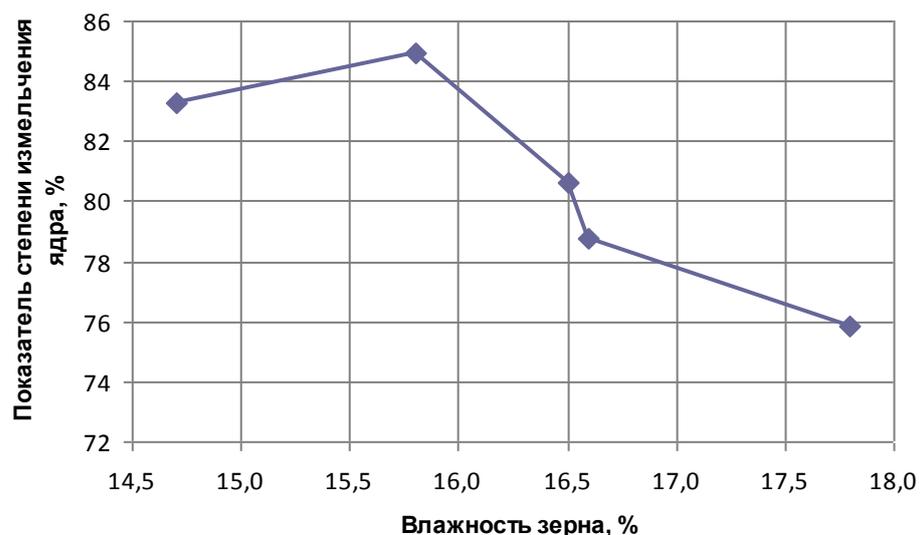


Рисунок 3 – Влияние влажности зерна после увлажнения на показатель степени измельчения ядра

Наиболее полно эффективность шелушения зерна характеризует выход шелушеного ядра (пенсака). Чем выше выход пенсака, тем больше будет выход ячменной муки,

вырабатываемой из него. На рисунке 4 приведена зависимость выхода шелушеного ядра (пенсака) от влажности зерна после увлажнения.

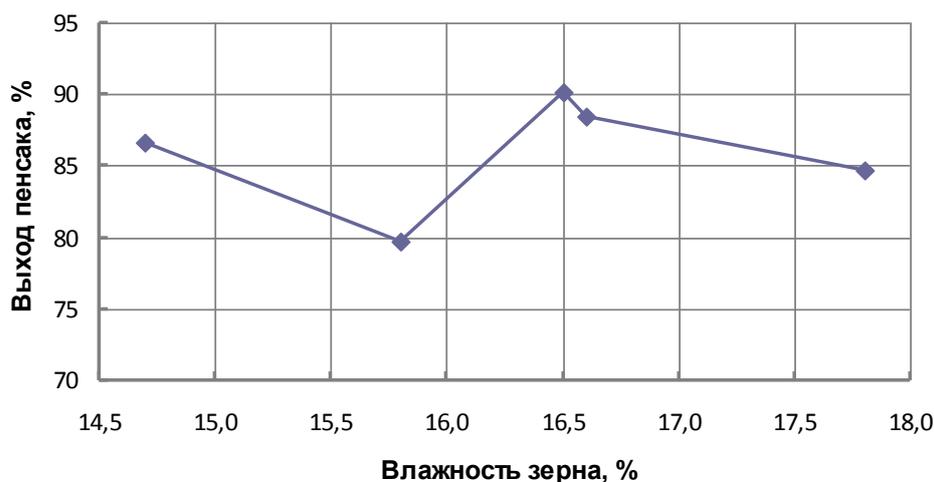


Рисунок 4 – Влияние влажности зерна после увлажнения на выход пенсака

Выход пенсака напрямую зависит от коэффициента цельности ядра, что подтверждает характер зависимостей коэффициента цельности ядра и выхода пенсака от влажности зерна после увлажнения. Наибольший выход шелушеного ядра (пенсака) отмечен при влажности зерна 16,5 %. При большей степени увлажнения зерна выход пенсака несколько снижается.

Таким образом, по результатам исследований можно рекомендовать при холодном кондиционировании увлажнять зерно ячменя в вакуумной установке до влажности $(16,5 \pm 0,2)$ %.

Список литературы

1. Пат. № 2527294 Российская Федерация, МПК В02В 1/04 Устройство для интенсивного увлажнения зерна [Текст] / Л.В. Анисимова, С.В. Якушев, А.А. Выборнов; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова; заявл.17.12.2012; опубл. 27.08.2014, Бюл. № 24.
2. Казаков, Е.Д, Методы оценки качества зерна [Текст] / Е.Д. Казаков. – Москва: Агропромиздат, 1987. – 215 с.

ХЛЕБ СДОБНЫЙ С КОНЬЯКОМ

Молчанова Т.С. – студент, Захарова А.С. – к.т.н., доцент

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г.Барнаул)

Человеческий организм необходимо постоянно снабжать питательными веществами – белками, жирами, углеводами, витаминами, минеральными веществами. Испокон веков человек употреблял в пищу множество блюд из зерна, в том числе и хлеб, являющийся одним из важнейших продуктов питания, который удовлетворяет более 30 % потребности человеческого организма в калориях, а также более чем на половину в витаминах группы В, солях железа и фосфора, на треть в белках [1].

Коньяк - это изысканный алкогольный напиток, который впервые был произведен в городе Коньяк во Франции. Каждый из коньяков индивидуален и обладает своим определенным ароматом называемым «букетом».

По вкусовым качествам все коньяки стран ближнего зарубежья делят на три группы.

К первой относятся армянские, азербайджанские, дагестанские и узбекские коньяки, отличающиеся сильным ароматом, ванильными тонами.

Ко второй группе – грузинские коньяки легкие, свежие, с цветочными тонами. К этому типу также можно отнести краснодарские коньяки.

К третьей группе относятся украинские и молдавские коньяки. Они гармоничны, имеют тонкий ванильный аромат, своеобразный букет [2].

Совмещение ароматов полезного необходимого в повседневной жизни продукта и праздного изысканного алкогольного напитка показалось нам весьма интересной задачей.

В связи с этим, с целью расширения ассортимента хлебобулочных изделий на кафедре технологии хранения и переработки зерна Алтайского государственного технического университета имени И.И. Ползунова разрабатывается рецептура хлеба сдобного с коньяком.

В ходе наших исследований мы выпекали хлеб сдобный из пшеничной муки высшего сорта с добавлением коньяка армянского «Манэ» пятилетней выдержки в количестве 0,6 %, 1,2%, 1,8 %, 2,5 %, 3,1 %, 3,7 % взамен воды, идущей на замес теста по рецептуре. Способ приготовления теста – безопарный. В качестве контроля использовали хлеб сдобный. Предварительно было изучено влияние коньяка на технологические режимы приготовления хлеба. Подобрана наилучшая продолжительность расстойки тестовых заготовок.

Результаты определения органолептических показателей хлеба сдобного с коньяком представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Органолептические показатели качества хлеба сдобного с коньяком

Наименование показателя	Фактическая характеристика						
	Количество коньяка, %						
	0	0,6	1,2	1,8	2,5	3,1	3,7
Внешний вид							
Форма	Правильная, соответствующая хлебной форме в которой производилась выпечка						
Поверхность	Равномерная, глянцевая, без заметных трещин и подрывов						
Цвет корки	Равномерный, светло-коричневый						Равномерный, коричневый
Состояние мякиша							
Цвет	Светлый, с желтоватым оттенком						
Равномерность окраски	Равномерная, без следов непромеса						
Эластичность	Мягкий, эластичный						
Размер пор и толщина стенок	Поры мелкие, тонкостенные						Поры различных размеров, тонкостенные
Равномерность и распределение пор	Равномерная						Неравномерная
Липкость	Отсутствует, достаточно эластичный						
Крошковатость	Средняя						
Вкус, запах, хруст, комкуемость							
Вкус	Вкус хорошо пропеченного хлеба, сдобный						
Запах	Ярко выраженный сдобный						Сдобный, с едва различимым ароматом

		коньяка
Хруст	Отсутствует	
Комкуемость	Хорошо разжевывается	

Все выпеченные образцы хлеба сдобного с коньяком имели хорошие органолептические показатели качества, одинаковые по своим характеристикам. Лишь только у образца с добавлением 3,7 % коньяка ощущался едва заметный специфический аромат.

В таблице 2 приведены результаты определения физико-химических показателей качества хлеба сдобного с коньяком.

Проанализировав полученные данные, мы установили, что добавление коньяка в количестве от 0,6 % до 3,7 % при производстве хлеба сдобного незначительно повлияло на физико-химические показатели готовой продукции. Использование коньяка при приготовлении теста способствовало некоторому увеличению пористости, удельного объема. На влажность, кислотность и формоустойчивость добавление коньяка влияния не оказывало. Следует отметить что, несмотря на то, что хлеб сдобный с внесением от 0,6 % до 3,7 % коньяка имел хорошие органолептические и физико-химические показатели качества, наилучшей дозировкой было признано 3,7 % коньяка взамен воды. Так как, именно этот образец получил самую высокую оценку потребителя.

В результате проведения данных исследований было принято решение о продолжении экспериментов по изучению влияния коньяка на качество хлеба.

Таблица 2 – Физико-химические показатели качества хлеба сдобного с коньяком

Наименование показателя	Количество коньяка, %						
	0	0,6	1,2	1,8	2,5	3,1	3,7
Влажность, %	38,5	39,5	39,5	39,0	39,0	39,0	38,5
Кислотность, град	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Пористость, %	78,3	78,2	78,3	78,8	79,5	79,7	79,7
Удельный объем, см ³ /г	3,68	3,72	3,73	3,75	3,76	3,76	3,78
Формоустойчивость, Н/Д	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48

Список литературы

1. Стребькина, А.И. Хлеб кормит и лечит / А.И. Стребькина, Ф.М. Кветный // Хлебопечение России. – 2002. -№ 6. – С.13-14.
2. Технологические и биохимические основы алкогольсодержащих напитков: Учебное пособие. / П.А. Гуревич, И.С. Докучаева, М.К. Герасимов – СПб.: «Проспект науки», 2007. – с. 201-202

КЕКСЫ С ТЫКВОЙ

Клоков Р.А. – студент группы ПРС-22, Курцева В.Г. – к.т.н., доцент
Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

Мучные кондитерские изделия занимают второе место по объему производства в кондитерской промышленности и, кроме того, вырабатываются в значительном количестве на предприятиях хлебопекарной промышленности. Благодаря высокому содержанию углеводов, жиров и белков мучные кондитерские изделия являются высококалорийными, хорошо усвояемыми продуктами питания с приятным вкусом [1].

На кафедре «Технология хранения и переработки зерна» Алтайского государственного технического университета имени И.И. Ползунова проводятся исследования по повышению пищевой ценности кондитерских изделий.

Целью данной работы являлось изучение возможности повышения пищевой ценности кексов за счёт использования нетрадиционного вида растительного сырья, а также разработка новой рецептуры кексов с использованием продуктов переработки тыквы.

Кексы - мучные кондитерские изделия, в рецептуру которых входят значительное количество яйцепродуктов, сахара и жира, а также ценные во вкусовом отношении наполнители - изюм, цукаты, фрукты, орехи и др.

В тыкве присутствуют почти все витамины группы В, витамины молодости (А и Е), очень много цинка, так необходимого мозгу. Тыквенная мякоть – это очень легкая пища, низкокалорийный продукт, не вызывающий интенсивного выделения желудочного сока. За счет содержания растительных волокон и пектина это отличное профилактическое средство против атеросклероза. В тыкве много воды и солей калия, и значит, это хорошее мочегонное средство [2].

В качестве контрольного образца был взят кекс «Столичный» (425) из «Сборника рецептур мучных кондитерских и булочных изделий».

Для увеличения пищевой ценности и расширения ассортимента кексов изюм был заменен на 25,0; 50,0; 75,0; 100,0 % пюре из отварной тыквы.

Для приготовления пюре из отварной тыквы её промывали проточной водой, нарезали, очищали от кожуры и семян. В имеющуюся емкость помещали нарезанные кусочки тыквы, заливали небольшим количеством холодной воды, варили до размягчения. Затем размягченную мякоть тыквы протирали через сито с отверстиями диаметром 1-1,5 мм.

Выпеченные кексы с пюре из отварной тыквы анализировали по органолептическим и по физико-химическим показателям.

Поверхность кексов, по мере увеличения количества добавляемого пюре из отварной тыквы, становилась более ровной. Это связано с тем, что пюре имеет большую влажность, чем изюм, и пюре полностью смешивается с компонентами теста. Во время выпечки происходят физико-химические и коллоидные изменения в тесте, определяющие качество готовых изделий. С увеличением добавления пюре из отварной тыквы взамен изюма цвет мякиша кексов становился более оранжевый. Это объясняется тем, что мы вносили пюре тыквы, которое имеет оранжевый цвет. Вкус кексов усиливался от слегка заметного привкуса тыквы до ярко выраженного вкуса пюре сладкой тыквы.

С увеличением количества вносимого пюре из отварной тыквы взамен изюма влажность кексов увеличивалась от 19,0 до 23,9 % . Связано это с тем, что влажность пюре выше, чем у изюма. Так же с тем, что изюм мы вносим в тесто в целом состоянии, а пюре в виде сметанообразной консистенции, оно полностью смешивается с тестом, повышая его влажность, а, следовательно, и влажность готовых кексов.

Нам интересно было узнать, как влияет добавление пюре из отварной тыквы на усвояемость кексов. Усвояемость характеризуется содержанием водорастворимых веществ и является его косвенным показателем. Было установлено, что с увеличением количества вносимого пюре из отварной тыквы взамен изюма содержание водорастворимых веществ уменьшалось, а, следовательно, уменьшается и усвояемость. Объясняется это тем, что в пюре из отварной тыквы содержатся пищевые волокна, играющие также незаменимую роль в рационе питания современного человека.

Влияние добавления пюре из отварной тыквы на усвояемость представлено на рис. 1.

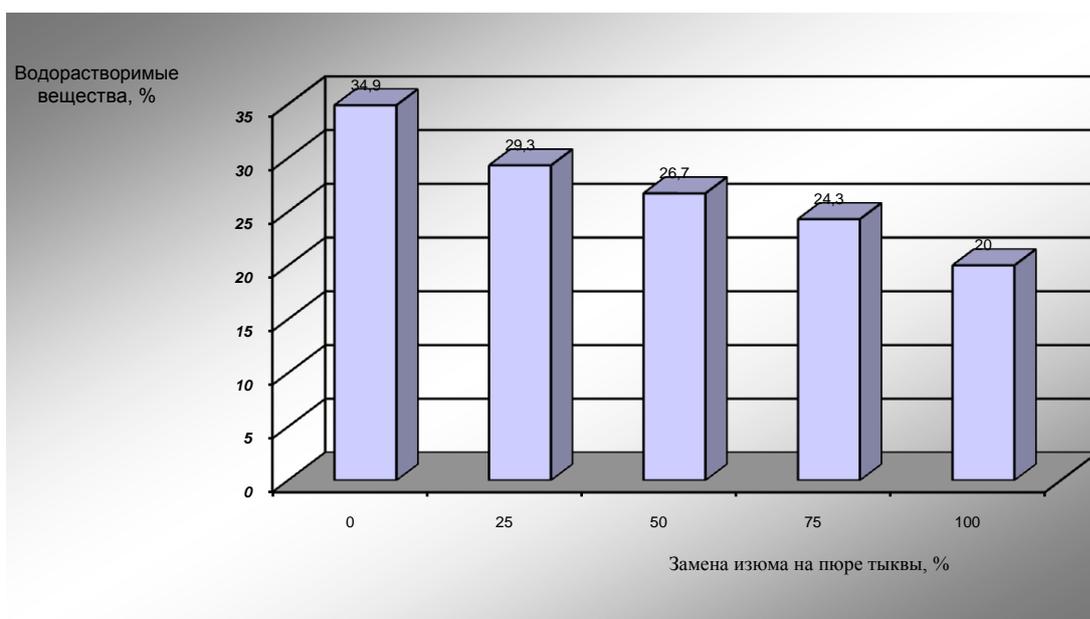


Рисунок 1 - Влияние добавления пюре из отварной тыквы на усвояемость

Проведя органолептические и физико-химические анализы всех образцов, мы пришли к выводу, что наилучшими потребительскими достоинствами обладает кекс «Тыковка» с добавлением 100,0 % пюре из отварной тыквы взамен изюма. Рецепт кекса «Тыковка» с добавлением пюре из отварной тыквы взамен изюма представлена в таблице 2.

Таблица 2 - Рецепт кекса «Тыковка» с добавлением пюре из отварной тыквы взамен изюма

Наименование сырья	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья на 100 шт. готовых изделий, г	
		в натуре	в сухих веществах
Мука пшеничная первого сорта	87,60	2339,00	2048,96
Сахар-песок	99,85	1755,00	1752,40
Масло сливочное	84,00	1754,00	1473,40
Меланж	27,00	1404,00	379,10
Соль	96,50	7,10	6,90
Изюм	180,00	350,80	280,64
Пюре тыквы	75,00	1403,20	1052,40
Пудра рафинадная	99,85	82,00	81,90
Эссенция	0,00	7,10	0,00
Аммоний углекислый	0,00	7,10	0,00
Итого	-	9109,30	7075,70
Выход	88,00	2339,00	6600,0

По органолептическим показателям наши кексы соответствуют стандарту. Выбор именно этих образцов кексов, как наилучших, был основан на полученных результатах по дегустационным листам.

Внешний вид кекса «Тыковка» с добавлением 100,0 % пюре из отварной тыквы взамен изюма представлен на рисунке 2.



Рисунок 2 - Внешний вид кекса «Тыковка» с добавлением 100,0 % пюре из отварной тыквы взамен изюма

Список литературы

1. Курцева В.Г., Пашкова И.Е. Исследование влияния растительного сырья на качество мучных кондитерских изделий \ Сборник трудов XI Всероссийской научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Наука и молодежь – 2015». ГОРИЗОНТЫ ОБРАЗОВАНИЯ. ВЫПУСК 17. - 2015. Режим доступа: <http://edu.sekna.ru/media/f/thpz>
2. Зубченко А. В. Технология кондитерского производства / Воронеж. гос. технол. акад.- Воронеж, 1999.- 432 с.
3. Курцева В.Г., Есин С.Б. Возможность использования лекарственных растений в технологии мучных продуктов для детского питания.- Ползуновский вестник. - Барнаул, 2011. - № 3/2. - с.171-174.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ ШОКОЛАДНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Краснов С.В. – студент группы ПРС-22, Курцева В.Г. – к.т.н., доцент,
Писарева Е.В. – к.т.н., доцент

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

Сахарные кондитерские изделия являются очень калорийными, поэтому потребитель, который заботится о своем здоровье, порой проходит мимо этих изделий. А ведь решением могло бы стать обогащение изделий сырьем, богатым витаминами, минеральными веществами, белком и пищевыми волокнами.

Целью работы является изучение повышения пищевой ценности шоколадных изделий, в частности белого шоколада, за счет использования растительного сырья, такого как щавель (сушеный) и соевая клетчатка.

История белого шоколада началась лишь в 1930 году, когда известной швейцарской компанией «Нестле» была разработана принципиально новая технология изготовления шоколадного лакомства. Она состоит из какао-масла, молочных белков, а также сахара. Характерной особенностью является полное отсутствие какао-порошка, чем и обусловлен его белый цвет и своеобразный вкус. В белый шоколад могут добавляться лецитин (используемый как загуститель) и ароматизаторы (преимущественно ваниль). Это лакомство завоевало сердца миллионов поклонников, но по сей день ведутся споры о том, каковы вред и польза белого шоколада.

Для исследования был выбран белый шоколад. Нам было интересно исследовать влияние щавеля (сушеного) и соевой клетчатки на повышение качества шоколадных изделий и их пищевую ценность. Такое сочетание подобрано для того, чтобы доказать потребителю,

что данный продукт может положительно влиять на организм человека, а также для того, чтобы расширить ассортимент шоколадных изделий, используя нетрадиционное сырье [1].

На базе кафедры ТХПЗ проводились исследования по разработке новых сахарных кондитерских изделий с повышенной пищевой ценностью. В качестве образца нами был выбран «Белый шоколад» из «Сборника рецептур сахарных кондитерских изделий». Использовалось растительное сырье: щавель (сушеный) и соевая клетчатка.

Соевая клетчатка - диетическая клетчатка, полученная в результате глубокой переработки структурообразующих компонентов генетически не модифицированных соевых бобов. В ее составе натуральное пищевое волокно, представляющее собой полисахаридный комплекс со значительной массовой долей белка [2]. Не имеет индекса Е. Химический состав соевой клетчатки приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Химический состав соевой клетчатки

Наименование компонента	Соевая клетчатка
Белок, %	28,0
Жир, %	0,5
Пищевые волокна, %	65,0

Соевая клетчатка обладает следующими свойствами: это нейтральный наполнитель с высокими функциональными и технологическими свойствами при производстве пищевых продуктов; она идеально комбинируется в рецептурах с функциональными добавками, усиливая их действие; это загуститель и стабилизатор, обладающий высокой жиросвязывающей способностью, а так же эмульгирующими и суспензирующими свойствами; соевая клетчатка стабилизирует белковые молекулы в кислой среде, не повышая вязкости продукта; устойчиво связывает воду в соотношении 1:8; увеличивает выход продукта, продлевает срок годности, а так же сохраняет свежесть и микробиологическую устойчивость продуктов за счет снижения показателя активности воды. И что особенно важно, соевая клетчатка является антиокислителем и пребиотиком [2].

В данной работе использовали соевую клетчатку FibriUp, которую предоставила организация ООО «Ингредико» (г.Барнаул, ул. Луговая, 3а).

Щавель - оказывает полезные и лечебные действия на организм, из-за чего применяется в народной и традиционной медицине для лечения многих заболеваний. Полезные свойства конского щавеля обусловлены его целебным составом. В состав щавеля входят витамины С, В1, К, каротин, эфирные масла; в большом количестве в нем содержатся органические кислоты (дубильная, щавелевая, пирогалловая и другие), а также минеральные вещества (кальций, магний, железо, фосфор). Для лечения или профилактики тех или иных заболеваний используют все части растения. Щавель применяют при лечении авитаминозов, цинги, анемии. Содержащийся в щавеле витамин С ускоряет всасывание железа, что способствует повышению гемоглобина. При гастрите с пониженной кислотностью он стимулирует выработку желудочного сока, улучшает пищеварение. Щавелевый сок в небольших дозах может применяться как желчегонное средство. В народной медицине настои корней и листьев щавеля применяются как кровоостанавливающее, противовоспалительное средство.

Показатели качества исследуемого сырья - щавеля (сушеного) и соевой клетчатки соответствуют характеристикам и нормам по НТД.

Нами были рассчитаны рецептуры и разработана технология приготовления шоколадной плитки массой 10 грамм из белого шоколада, с добавлением от 1 до 5% смеси измельченного растительного сырья к массе шоколада. Рецептúra представлена на рисунке 1.

Таблица 2 - Разработанные рецептуры с добавлением смеси измельченного растительного сырья

Наименование сырья	Содержание сухих веществ, %	Расход сырья, г					
		Количество вносимого сырья в образцы, % к массе шоколада					
		Контроль	1	2	3	4	5
Шоколадная масса	97,76	10	10	10	10	10	10
Щавель (сушеный)	92,50	-	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
Соевая клетчатка	93,00	-	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5

Готовые шоколадные плитки анализировали по органолептическим и физико-химическим показателям.

Сначала нами было изучено влияние добавления растительного сырья на органолептические показатели шоколадной плитки.

При добавлении порошка сушеного щавеля цвет плитки плавно изменялся от светло-зеленого до темно-зеленого. На поверхность, форму он никак не отразился, вкус - соответствующий щавелю, начинает чувствоваться при добавлении 3% щавеля (сушеного) к шоколадной массе.

Форма, поверхность, вкус, запах и цвет шоколада при добавлении соевой клетчатки не изменились, так как соевая клетчатка не имеет вкуса и запаха, а цветом схожа с сухим молоком.

Затем нами было изучено влияние добавления сырья на физико-химические показатели шоколадной плитки.

Изменение содержания водорастворимых веществ является косвенным показателем усвояемости продукта. При внесении щавеля (сушеного) и соевой клетчатки количество водорастворимых веществ уменьшается, связано это с тем, что данное растительное сырье является источником пищевых волокон, так необходимых в сбалансированном питании современному человеку. Изменение содержания водорастворимых веществ представлено на рисунке 1.

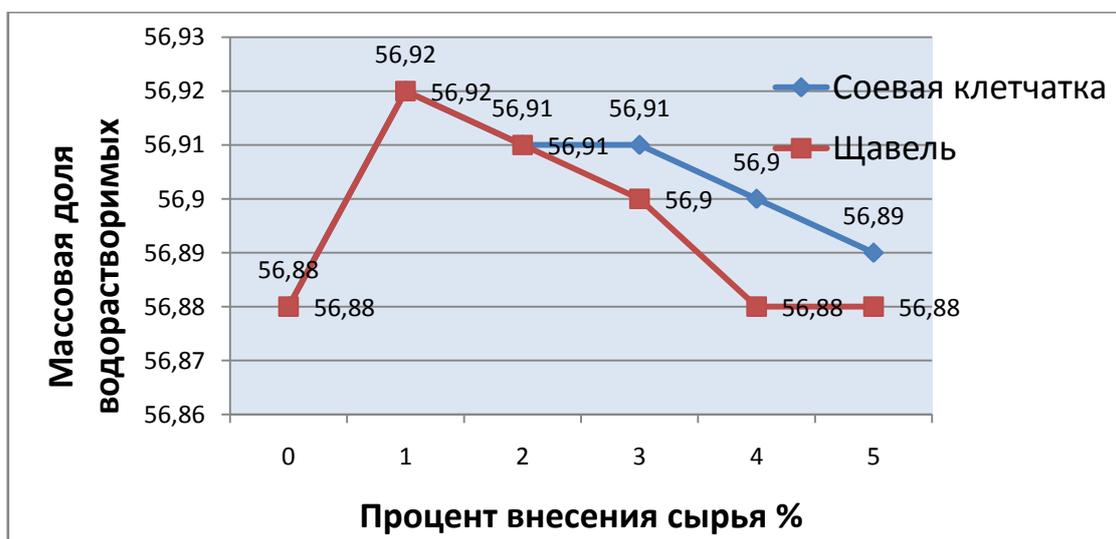


Рисунок 1 – Изменение содержания водорастворимых веществ в исследуемых образцах шоколада

Массовая доля сухих веществ является нормируемым показателем для шоколада. Рассмотрев изменение массовой доли влаги в исследуемых образцах, мы обнаружили, что у образца с порошком сушеного щавеля массовая доля влаги уменьшается. У образца с соевой клетчаткой массовая доля влаги так же уменьшалась. Изменение массовой доли влаги представлено на рисунке 2.



Рисунок 2 – Изменение содержание массовой влаги в исследуемых образцах шоколада

Таким образом, после изучения научной литературы, проведения лабораторного приготовления шоколадных изделий с добавлением порошка сушеного щавеля и соевой клетчатки, проведения экспериментов и расчета, нами выбран образец с наилучшими потребительскими, органолептическими и физико-химическими показателями.

Так же, благодаря проведенному эксперименту о возникновении жирового поседения, был сделан вывод о том, что в исследуемых нами образцах содержится какао-масло, следовательно, используемый нами шоколад – натуральный. Таким образом, рекомендуемым образцом является плитка шоколада с 3 %-ным добавлением щавеля (сушеного). Полученный шоколад является продуктом функционального назначения и рекомендуется для употребления людям с повышенной массой тела и нарушениями обмена веществ.

В результате проведенных исследований была выбрана рецептура белого шоколада с добавлением соевой клетчатки в количестве 5 % от массы шоколадной массы. Изделия с рекомендуемым количеством клетчатки получают с высокими показателями качества, однако при этом снижается энергетическая ценность, что положительно влияет на здоровье человека. Предлагаемый шоколад, обогащенный соевой клетчаткой, можно отнести к продуктам диетического назначения.

Список литературы

1. Курцева В.Г., Воеводина Ю. Перспективы использования растительного сырья Алтайского края в производстве шоколадных изделий /Сборник трудов X11 Всероссийской научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Наука и молодежь – 2015». ГОРИЗОНТЫ ОБРАЗОВАНИЯ. ВЫПУСК 17. - 2015. Режим доступа: <http://edu.sekna.ru/media/f/thpz>
2. Курцева В.Г., Кузванова К.В. Разработка рецептуры печенья с добавлением соевой клетчатки / Сборник трудов X11 Всероссийской научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Наука и молодежь – 2015». ГОРИЗОНТЫ ОБРАЗОВАНИЯ. ВЫПУСК 17. - 2015. Режим доступа: <http://edu.sekna.ru/media/f/thpz>
3. Лавриненко, Г.Т. Соя / Г.Т.Лавриненко. - 1978.- 189с.
4. Химический состав российских продуктов питания: Справочник / Под ред. Членкорр. МАИ, проф. И. М Скурихина и академика РАМН, проф. В.А. Тутельяна. – М.: ДеЛипринт, 2002. – 236 с.

ВЛИЯНИЕ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ЯБЛОК НА КАЧЕСТВО ПЕЧЕНЬЯ

Останина А.В. – студент группы ПРС-22, Курцева В.Г. – к.т.н., доцент
Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

Мучным кондитерским изделиям принадлежит ведущее место по продажам среди всех видов кондитерской продукции. В России это очень популярный вид продукции. Выработка мучных кондитерских изделий постоянно растёт. Их выпуск за последние 5 лет увеличился на 40 %. Особое положение среди данной продукции занимает печенье, его доля в производстве мучных кондитерских изделий составляет более 37 %. Наибольшим спросом населения пользуется привычное песочное печенье благодаря его разнообразию как по вкусу, так и по внешнему виду [1].

Важной задачей развития пищевой промышленности является производство новых видов продуктов питания повышенной пищевой ценности. Способы повышения пищевой ценности мучных кондитерских изделий достаточно разнообразны. Наиболее рациональным способом является введение в рецептуру печенья натуральных продуктов растительного происхождения, нетрадиционных для кондитерского производства[2].

С недавних времен стала известна польза яблочных семечек. Косточки яблок содержат очень редкий, но важный витамин В17 (летрил). Он препятствует распространению раковых клеток, поэтому яблочные семена рекомендуют регулярно употреблять для профилактики онкологии. Кроме того, летрил снижает утомляемость организма. В семечках спелых яблок есть и другие биологически активные вещества, ферменты и витамины, которые предупреждают многие заболевания. В яблочных семечках велико содержание йода. Дефицит этого элемента сказывается на общем состоянии организма: снижается настроение, ухудшается память, появляются частые головные боли, рассеивается внимание. Чтобы получить половину суточной нормы йода, врачи рекомендуют съедать 5 косточек ежедневно. Но будет неправильным восполнять его запасы лишь одними яблочными семечками. В рационе человека непременно должны быть и другие продукты, богатые йодом.

Нами разработана лабораторная технологическая схема получения сдобного песочного печенья с порошком из семян яблок. Она представлена на рисунке 1.

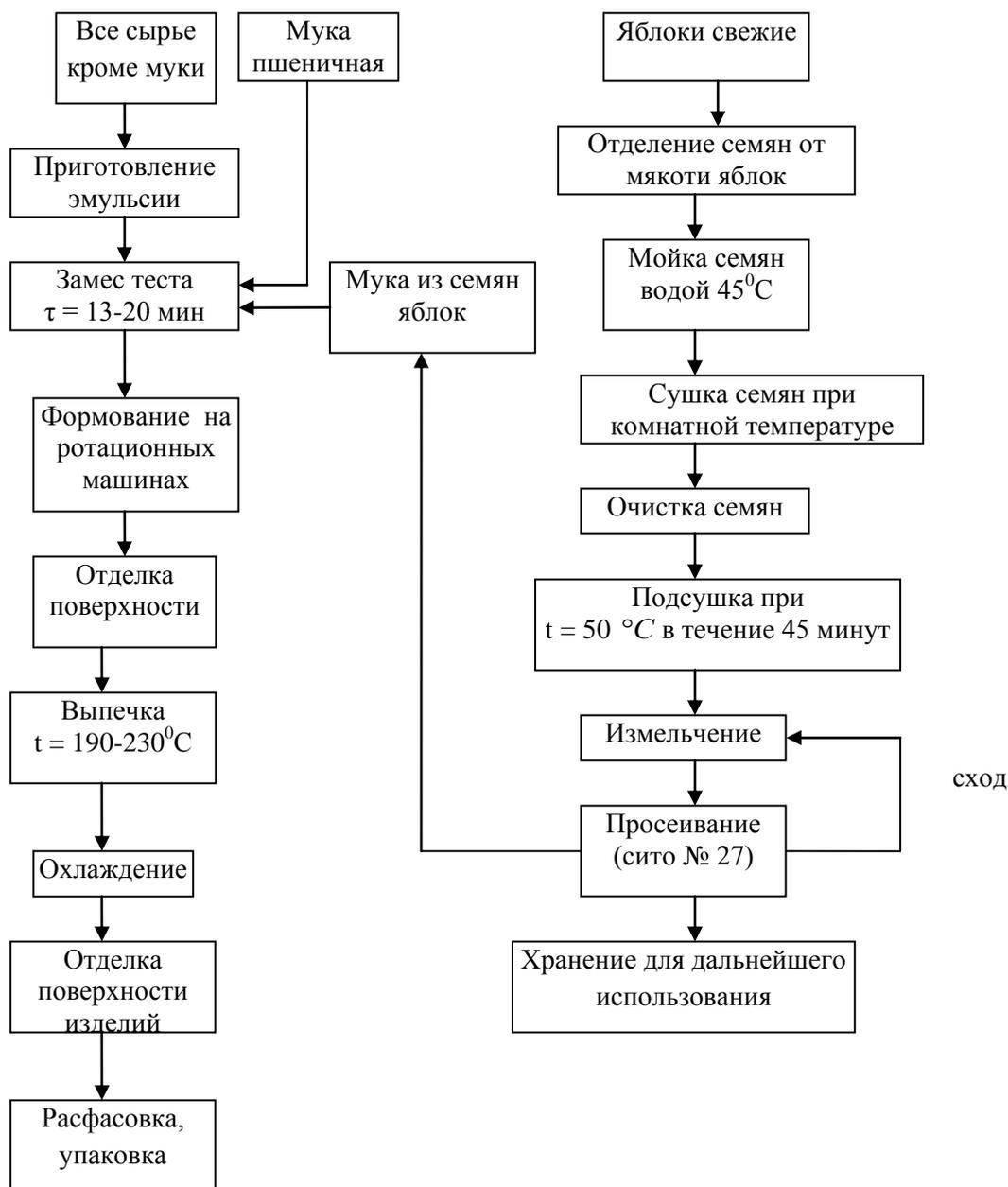


Рисунок 1 – Принципиальная схема производства сдобного печенья с добавлением муки из семян яблок

С целью определения влияния продуктов переработки яблок на качество готовой продукции и полуфабрикат изделия была проведена пробная выпечка 5 образцов печенья с разной дозировкой яблочно-семенной муки. За основу было взято сдобное печенье «Круглое», рецептура которого представлена в таблице 1.

В данные рецептуры вносилась дозировка муки яблочно-семенной в количестве 2, 4, 6, 8 и 10 % от рецептурного количества муки.

Выпечку производили в соответствии с базовой технологией производства печенья «Круглого». Выпеченное охлажденное печенье анализировали органолептически: оценивали форму, поверхность, цвет, вкус и запах, его вид в изломе.

Таблица 1 – Рецептура сдобного печенья «Круглое» (контрольный образец)

Сырье	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья, кг на 1 т готовой продукции (без заверточных материалов)	
		в натуре	в сухих веществах
Мука пшеничная в \ с	85,5	56,10	47,96
Сахарная пудра	99,85	18,48	18,48
Масло сливочное	84,00	37,59	31,58
Меланж	27,00	5,61	1,52
Пудра ванильная	99,85	0,28	0,28
Сода пищевая	50,00	0,22	0,11
Итого	-	118,28	99,93
Выход	95,00	100,00	95,00

С увеличением количества добавляемого порошка привкус яблочных семян становился более сильным и печенье становилось более сладким, так как в яблочных семенах содержатся моно- и дисахариды, которые придают сладость самим яблочным семенам. Структура печенья становилась менее пористой, слоистой и более плотной. Поверхность печенья также изменялась в зависимости от количества добавляемого порошка яблочных семян. Чем больше добавляли этого порошка, тем больше поверхность становилась шероховатой и сильно видны вкрапления от семян.

Цвет печенья при увеличении дозировки яблочной муки становился более темным, при внесении уже 4 % порошка цвет значительно изменялся и окраска становилась серо-коричневой. Это объясняется тем, что порошок имеет темную окраску, но в яблочно-семенной муке содержатся сахара, которые при выпечке вступают в реакцию меланоидинообразования, и ферменты, которые тоже влияют на цвет печенья.

Для определения влияния муки из семян яблок на намокаемость печенья, нами были проведены выпечки с добавлением различного количества яблочно-семенной муки. Порошок вносили в количествах: 2; 4; 6; 8; 10 % взамен пшеничной муки высшего сорта. В выпеченном печенье определяли намокаемость по ГОСТ. Намокаемость – это отношение массы навески изделия после двухминутного погружения в воду к массе навески до погружения, выраженное в процентах. Стандартом предусматривается для сдобного печенья увеличение массы при соприкосновении с водой в течение 2-х минут при 20 градусах не менее 150 %.

При анализе было обнаружено, что количество добавляемого порошка из яблочной муки влияет на намокаемость печенья.

Из диаграммы на рис. 2 видно, что намокаемость печенья постепенно увеличивается с увеличением количества добавляемого порошка яблочной муки.

Увеличение намокаемости печенья объясняется следующим. При внесении большого количества порошка из семян яблок структура печенья становится слоистой, более рыхлой, на поверхности видны трещины, т.е. оно может больше впитать воды, что и приводит к увеличению намокаемости. Порошок из яблочных семян – это шероховатые частицы, которые хорошо удерживают воду, что также увеличивает впитывание воды печеньем, а, следовательно, и намокаемость печенья.



Рисунок 2 – Влияние дозировки муки из семян яблок на намокаемость печенья

При увеличении дозировки яблочно-семенной муки в тесто, наблюдается изменение влажности готового печенья. Снижение влажности связано с тем, что при внесении порошка структура печенья становится слоистой, более рыхлой, на поверхности видны трещины, из-за этого влага быстрее удаляется (рис. 3).

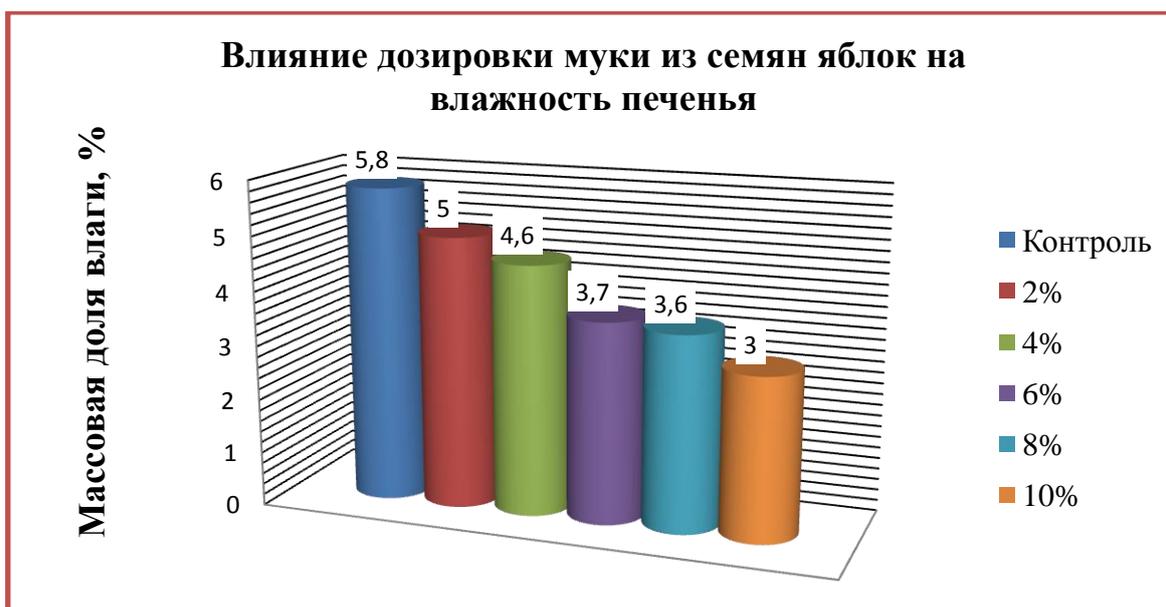


Рисунок 3 – Влияние дозировки муки из семян яблок на влажность печенья

Повышение кислотности (рисунок 4) связано с тем, что яблочно-семенная мука имеет в своем составе органические кислоты [4].

На основании органолептической и физико-химической оценки можно отметить, что наиболее оптимальным является образец с добавлением яблочной муки 5 % от количества пшеничной муки.

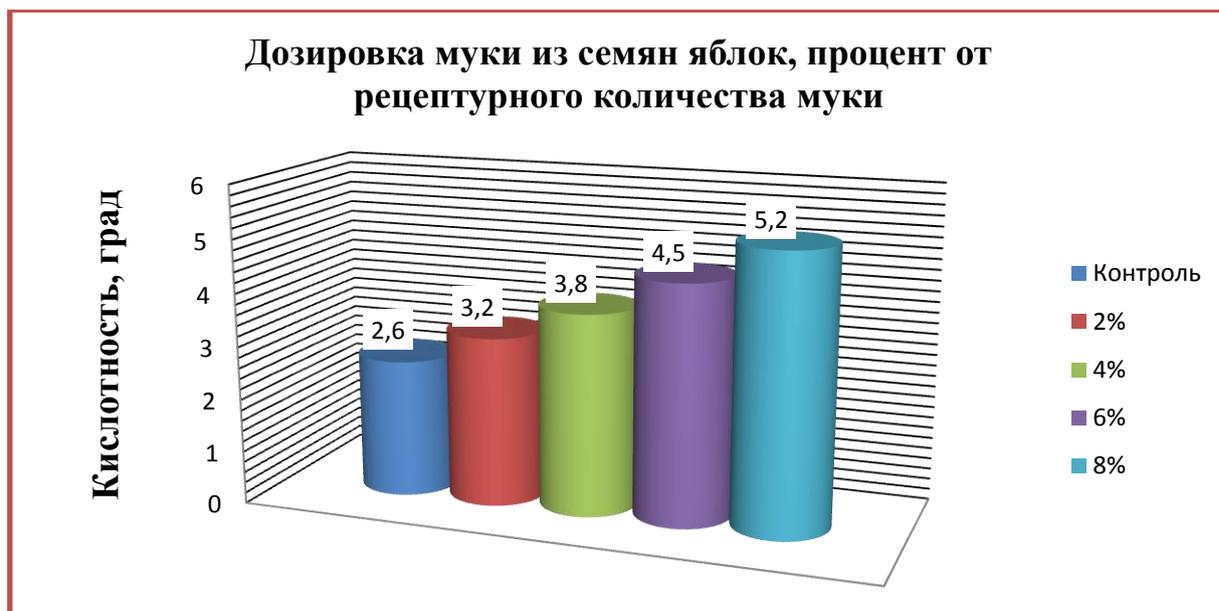


Рисунок 4 – Влияние дозировки муки из семян яблок на кислотность печенья

Выводы:

Проведен сравнительный анализ качества сдобного печенья с добавлением муки из яблочных семян. Проведена органолептическая и физико-химическая оценка изделий. Проведенные исследования влияния муки из семян яблок в количестве от 2 до 10 % от массы муки, показали, что по мере увеличения ее дозировки улучшались физико-химические и органолептические показатели сдобного печенья по сравнению с контрольным образцом без добавок.

Оптимальным по качественным показателем является изделие с дозировкой яблочной муки в количестве 5 %.

Мучные кондитерские изделия, выпеченные с добавлением муки из семян яблок, можно рекомендовать в качестве источника йода для включения в рационы питания лиц, страдающих йоддефицитом, для профилактики и диетотерапии при различных заболеваниях.

Литература

1. Доронин, А.Ф. Функциональные пищевые продукты. Введение в технологии / Л.Г. Ипатова, А.А. Кочеткова, А.П. Нечаев, О.Г. Шубина, С.А. Хуршудян. – М.: ДеЛипринт, 2009. – 288 с.
2. Курцева В.Г., Белячкова Л.В. Разработка технологии мучных кондитерских изделий на основе полуфабрикатов из арбузных семян и фасоли / Современные проблемы техники и технологии пищевых производств: Сборник статей и докладов 14-ой научно-практической конференции с международным участием (2011 год) / Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова - Барнаул, 2011г.
3. Гранкин, К.П. Как сделать десерт к чаю вкуснее / Гранкин К.П. // Кондитерское производство. - 2009. - №1. - С. 22-24.
4. Панкратьева, Н.А. Исследование влияние продуктов из яблок на качество хлеба из пшеничной муки / Н.А. Панкратьева // Кондитерское и хлебопекарное производство. – 2011. – №11. – С. 28 – 30.

ВЛИЯНИЕ АМАРАНТОВОЙ И ЛЬНЯНОЙ МУКИ КАК ИСТОЧНИКОВ ПИЩЕВЫХ ВОЛОКОН НА ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЕ СВОЙСТВА ХЛЕБА

Жигалова Н.В. – студентка гр. ПРС-22, Егорова Е.Ю. – д.т.н., профессор
Алтайский государственный университет имени И.И. Ползунова (г.Барнаул)

В рационе питания современного человека преобладают рафинированные продукты, обедненные многими незаменимыми пищевыми веществами, прежде всего – пищевыми волокнами, и это может привести к нарушению пищеварения и развитию различных заболеваний [1, 2]. С этим связана нарастающая популярность продуктов, обогащенных пищевыми волокнами, таких, как хлебобулочные изделия, готовые завтраки, мюсли и мюсли-батончики и достаточно широкий ассортиментный ряд других.

Хлеб относится к числу основных пищевых продуктов, для которых обогащение пищевыми волокнами является технологически возможным, в качестве традиционных изделий такого рода можно назвать отрубной и зерновой хлеб. В то же время, обогащенные пищевыми волокнами хлебобулочные изделия пользуются стабильным спросом потребителей, что определяет целесообразность разработки новых рецептур [3].

Целью данной работы стала разработка рецептур и характеристика потребительских свойств хлеба с амарантовой и льняной мукой, так как, согласно литературным данным, мука из семян амаранта и льна может рассматриваться в качестве источников пищевых волокон, при этом семена льна имеют более высокое содержание пищевых волокон [4–7].

В качестве основы при разработке хлеба с льняной и амарантовой мукой использовалась рецептура хлеба из пшеничной муки 1 сорта, вырабатываемого по ГОСТ Р 52462-2005. Выбран безопасный способ тестоприготовления, изделия вырабатывали формовыми. Льняную и амарантовую муку вводили в тесто в пределах от 5 до 15 % от общего количества муки, идущей на замес теста.

По результатам органолептической оценки, для льняной муки лучшим вариантом можно считать дозировку 7,5 %; с увеличением дозировки льняной муки качество изделий ухудшалось, мякиш становился все более плотным, с плохо развитой пористостью. Из изделий с амарантовой мукой наиболее высокие оценки получила дозировка 10 %: хлеб с данным соотношением имел куполообразную верхнюю корку, эластичный мякиш, приятный вкус, сохранял развитую пористость.

Согласно данным физико-химических испытаний, введение рассматриваемых нетрадиционных видов муки сопровождается повышением влажности мякиша выпеченных изделий, однако значение этого показателя не выходит за пределы допустимого даже при исследованной в работе дозировке льняной и амарантовой муки 15 % (рисунок 1), несмотря на то, что при использовании исследуемых видов муки водопоглотительная способность мучной смеси увеличивалась, на замес теста требовалось большее количество воды.

С повышением влажности коррелятивно нарастает и значение титруемой кислотности: с увеличением дозировки льняной муки увеличивалась начальная кислотность теста и изменялась тенденция роста кислотности теста в процессе брожения, что позволило сократить продолжительность брожения с 180 до 120 минут (по вариантам, в зависимости от дозировки льняной муки).

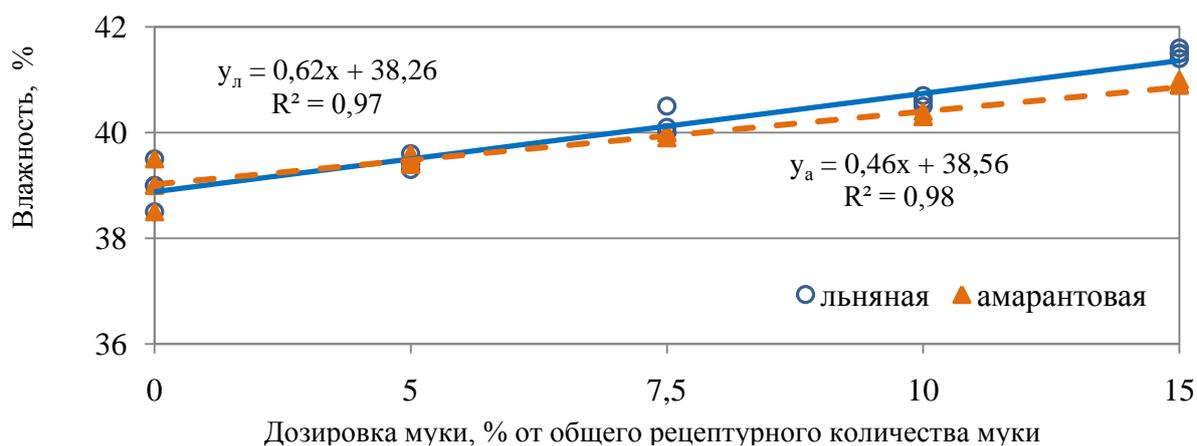


Рисунок 1 –Влияние дозировки льняной и амарантовой муки на влажность мякиша хлеба

Превышение установленной нормы кислотности мякиша отмечено только для амарантовой муки, в одном варианте – с дозировкой 15 % (рисунок 2).

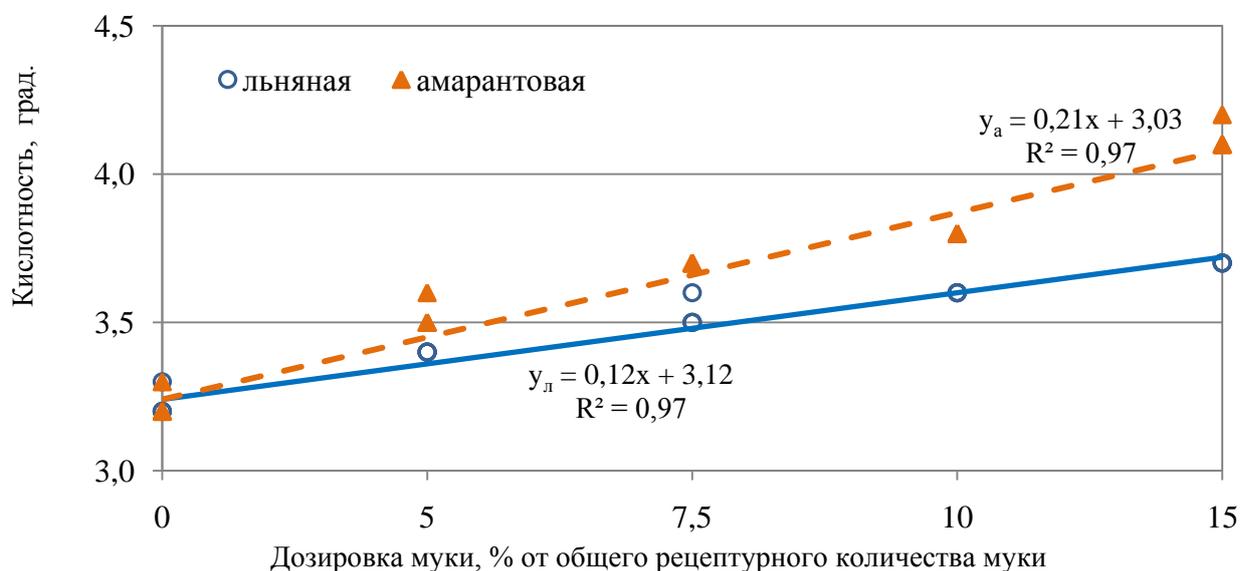


Рисунок 2 –Влияние дозировки льняной и амарантовой муки на кислотность мякиша хлеба

Наряду с выше сказанным, выпеченные изделия сохраняют стандартное значение пористости (не менее 65 %) лишь в пределах дозировки 7,5 %, как при использовании льняной, так и при использовании амарантовой муки.

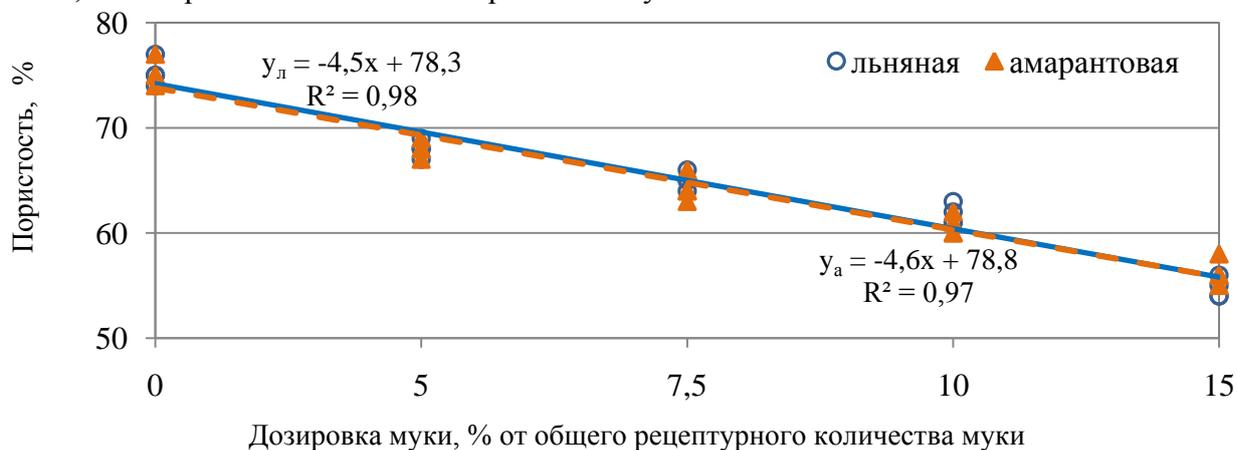


Рисунок 3 –Влияние дозировки льняной и амарантовой муки на пористость мякиша хлеба

В вариантах с максимальной дозировкой этих видов муки снижение значения пористости в сравнении с хлебом контрольного варианта составило 35 %.

Закономерным следствием снижения пористости стало зафиксированное снижение объема изделий (рисунок 4).

Следует отметить, что влияние основных компонентов химического состава льняной и амарантовой муки – белков и пищевых волокон – на пористость хлеба подчиняется принципиально одинаковой закономерности, что выражается практически равными значениями коэффициентов в уравнениях, описывающих полученные линейные зависимости. Высокие значения коэффициентов регрессии R свидетельствуют о хорошей сходимости и достоверности экспериментальных результатов.

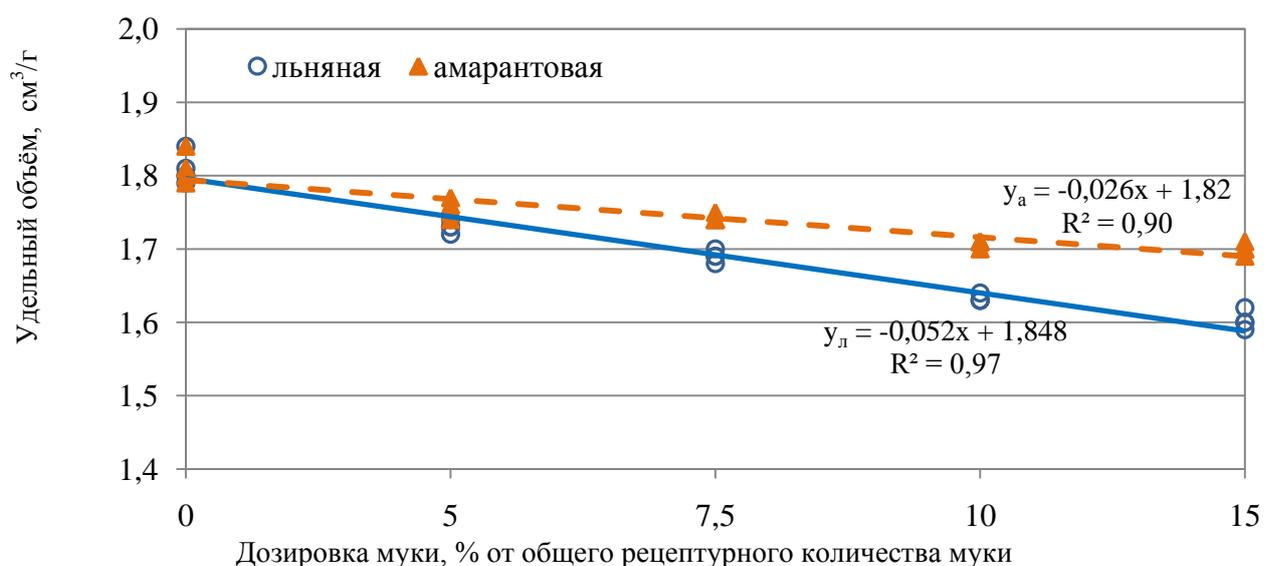


Рисунок 4 –Влияние дозировки льняной и амарантовой муки на удельный объем хлеба

Таким образом, по результатам исследований лучшими вариантами из изученных можно считать рецептуры хлеба с дозировкой льняной мукой 7,5% и с дозировкой амарантовой муки 10 %. Именно такое соотношение пшеничной и амарантовой (90 % : 10 %) и пшеничной и льняной муки (92,5 % : 7,5 %) позволяет получать изделия, характеризующиеся повышенным содержанием пищевых волокон и соответствующие требованиям действующего ГОСТ Р 52462-2005 по основным органолептическим и физико-химическим показателям, регламентируемым для хлеба общего назначения.

Литература:

1. Позняковский, В.М. Гигиенические основы питания, качество и безопасность пищевых продуктов: учебник. – Нсб.: Сиб. унив. изд-во, 2007. – 455 с.
2. Кричман, Е.С. Пищевые волокна и их роль в создании продуктов здорового питания / Е.С. Кричман // Пищевая промышленность. – 2011. – №8. – С. 62–63.
3. Козубаева, Л.А. Состояние и основные тенденции развития ассортимента хлебобулочных изделий с добавками растительного происхождения / Л.А. Козубаева, А.С. Захарова – Барнаул: Изд. АлтГТУ – 2011. – 128с.
4. Пашенко, Л.П. Характеристика семян льна и их применение в производстве продуктов питания / Л.П. Пашенко, А.С. Прохорова, Я.Ю. Кобцева, И.А. Никитин // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2004. – № 7. – С. 56–57.

5. Ogrodowska, D. Amaranth seeds and products – the source of bioactive compounds / D. Ogrodowska, R. Zadernowski, S. Czaplicki et.al. // Polish Journal of Food and Nutrition Sciences. – 2014. – № 64 (3). – P. 165–170.

6. Enzifst, L.E. Flaxseed (Linseed) fibre – nutritional and culinary uses – a review / L.E. Enzifst, M.E. Bevo // Food New Zealand. – 2014. – Iss. april/may. – P. 26–28.

7. Piecyk, M. The content and characterization of nutrients in amaranth products / M. Piecyk, E. Worobiej, M. Rebiś, Z. Rebiś // Bromat. Chem. Toksykol. – 2009. – № 42. – P. 147–153.

ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ САХАРНОГО ПЕЧЕНЬЯ С ЖИМОЛОСТЬЮ

Колтакова Е.Ю. – студент гр. ПРС-22, Козубаева Л.А. – к.т.н., доцент
Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

Одно из наиболее популярных кондитерских сладостей – печенье – насчитывает многовековую историю. Специалисты заявляют, что в жизни человека печенье появилось почти одновременно с хлебом, а именно 10 тысяч лет назад. В настоящее время существует множество видов печенья. Все печенье отлично по своему составу теста, начинок, глазури, и даже форме и цвету. В качестве дополнительного сырья и начинок используют орехи, цукаты, изюм, шоколад, ягоды и фрукты.

Для расширения ассортимента печенья, обогащения его биологически-активными веществами, а также для придания ему оригинального внешнего вида, выраженного вкуса и аромата используют местное товарное сырье (например рябину, жимолость)[1].

Жимолость, как ягодная культура, очень молодая. Обладает не только полезными, но и целебными свойствами. После того, как были раскрыты ее свойства, она стала одной из ведущих ягод, применяемых в народной медицине[2].

Ранее проведенные исследования показали возможность применения плодов жимолости при производстве сахарного печенья в количестве до 10 % к массе муки. Добавление плодов жимолости приводит к изменению окраски печенья. Цвет изменяется от светло – коричневого, до темно - коричневого с вкраплениями кусочков жимолости. Печенье приобретает приятный ягодный вкус и запах. В изломе, в зависимости от увеличения дозировки жимолости, печенье приобретало цвет от светло-коричневого до сиреневого.

Целью нашей работы явилось изучение влияния плодов жимолости на пищевую ценность сахарного печенья.

Пищевая ценность продукта - это совокупность свойств пищевого продукта, при наличии которых удовлетворяются физиологические потребности человека в необходимых веществах и энергии.

Пищевая ценность плодов жимолости на 100 г продукта представлена в таблице 1.

За основу было выбрано сахарное печенье «Фруктовое». При приготовлении теста вносили измельченные плоды жимолости в количестве 10%. В качестве контроля использовали печенье, приготовленное без добавления жимолости. Проводили сравнительный анализ пищевой ценности печенья без добавления жимолости и печенья с жимолостью.

Таблица 1 – Пищевая ценность плодов жимолости на 100 г

Продукт	Углеводы, г	Минеральные вещества, мг							Витамины, мг				Энергетическая ценность, Ккал
		Na	K	Ca	Mg	P	Fe	β-каротин	B ₁	B ₂	C	A	
Жимолость	8	35	70	19	21	35	0,8	0,3	0,018	0,018	150	50	40

В таблице 2 представлена пищевая ценность печенья.

Таблица 2 – Пищевая ценность печенья

Продукт	Углеводы, г	Минеральные вещества, мг							Витамины, мг					Энергетическая ценность, Ккал
		Na	K	Ca	Mg	P	Fe	β-каротин	B ₁	B ₂	C	A	PP	
Печенье без жимолости	84,6	183,1	106,8	25,4	25,5	83,8	1,36	0	0,13	0,058	0	0,01	1,21	390
Печенье с жимолостью	85,4	186,7	114,1	27,3	27,7	87,4	1,44	0,03	0,14	0,06	15,6	5,21	1,21	394

На основании сравнительных данных, можно сделать вывод, что при добавлении жимолости, пищевая ценность печенья сахарного увеличивается. Содержание калия увеличилось на 6,1 %, кальция на 8 %, магния на 8,6 %, фосфор на 4 %, железо на 5,8 %. Печенье обогатилось витамином А и С, которые необходимы для организма человека. На 2,5 % увеличилась энергетическая ценность за счет углеводов.

Список литературы

1. Колтакова, Е.Ю. Применение жимолости при производстве сахарного печенья / Е.Ю. Колтакова, Л.А. Козубаева // Материалы международной научно-практической конференции «Современные проблемы техники и технологии пищевых производств». - изд-во АлтГТУ, Барнаул, 2016. С. 54-56.
2. Описание сортов жимолости. / <http://datchnik.ru/index.php/zhimolost/82-opisanie-sortov-zhimolosti>, 2015.

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУР РЖАНЫХ ПРЯНИКОВ С ПОВЫШЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ ПИЩЕВЫХ ВОЛОКОН

Панчишных Ю.А. – студент группы ПРС-22, Конева С.И. – к.т.н., доцент
Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

Пряники во все времена являлись любимым лакомством для детей и взрослых. Готовятся пряники, как правило, из муки пшеничной высшего и первого сортов, содержащей незначительное количество пищевых волокон.

Пищевые волокна представляют собой группу пищевых веществ, источниками которых служат растительные продукты, которые не расщепляются в тонкой кишке, а подвергается бактериальной ферментации в толстой кишке. Важнейшими компонентами пищевых волокон является полисахариды, олигосахариды, слизи, лигнин [1]. Пищевые волокна относятся к необходимым компонентам пищи, физиологическая потребность в которых составляет 20 г/сут [2].

Известно, что дефицит пищевых волокон в пище может являться фактором риска таких заболеваний, как рак толстой кишки, синдром раздраженной толстой кишки, аппендицит, сахарный диабет, ожирение, атеросклероз, ишемическая болезнь сердца, варикозное расширение и тромбоз вен нижних конечностей [1].

Одним из направлений повышения пищевой ценности пряников является замена пшеничной муки на ржаную. Ржаная мука, по сравнению с пшеничной, имеет более сложный химический состав, содержит большее количество собственных сахаров, низкую температуру клейстеризации крахмала, имеет большую атакуемость крахмала. Так же к углеводному комплексу ржаной муки относятся пентозаны, содержание которых гораздо больше, чем в пшеничной. Белковые вещества ржаной муки по аминокислотному составу близки к белкам пшеничной муки, но содержат в составе более высокое содержание незаменимых аминокислот – лизина и треонина. Особенностью белков ржи является их способность к быстрому и интенсивному набуханию [3].

На кафедре ТХПЗ были проведены исследования возможности использования ржаной муки при производстве пряников, а также возможности повышения содержания пищевых волокон в пряниках путем внесения ржанных и пшеничных отрубей.

Предварительно составили мучные композитные смеси из ржаной муки и отрубей. Отруби добавляли в количестве 10, 15, 20, 25, 30% взамен ржаной муки. Провели анализ композитных смесей из ржаной муки и отрубей.

На первом этапе исследования выявлено, что с увеличением доли как пшеничных, так и ржанных отрубей, массовая доля влаги мучной композитной смеси снижалась, что очевидно, так как сами отруби по сравнению с мукой имели более низкую влажность.

Кислотность при увеличении доли ржанных отрубей возрастала, при добавлении пшеничных отрубей снижалась. Водопоглотительная способность с увеличением доли отрубей возрастала.

Изменение массовой доли влаги, кислотности и водопоглотительной способности представлены на рисунке 1, 2 и 3.

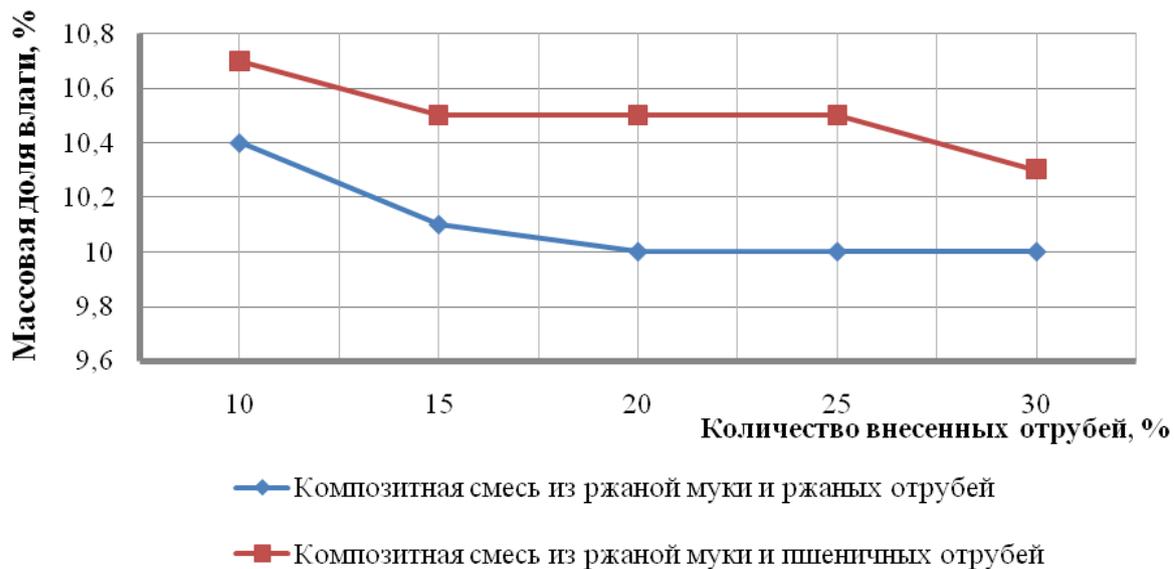


Рисунок 1 – Изменение массовой доли влаги в композитных смесях

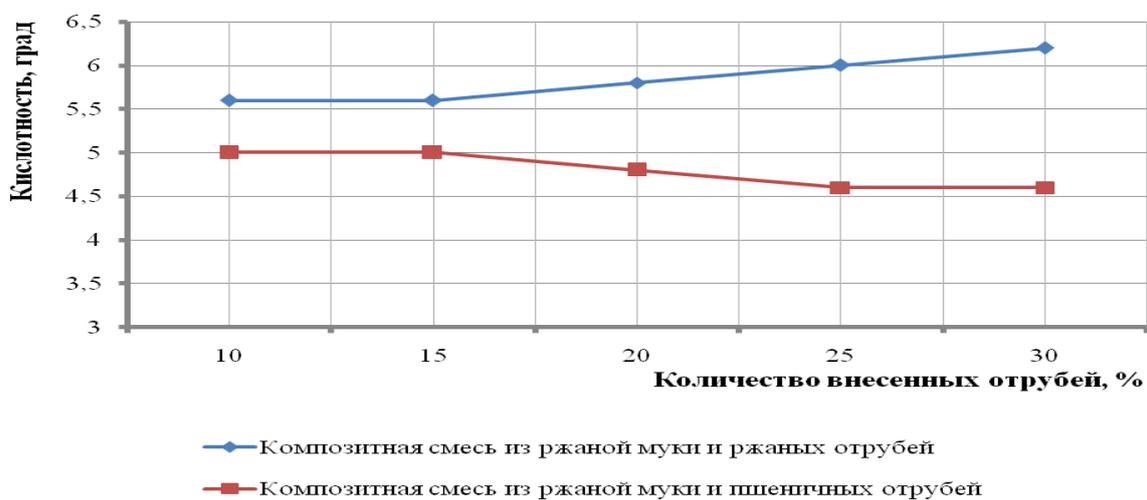


Рисунок 2 – Изменение кислотности в композитных смесях

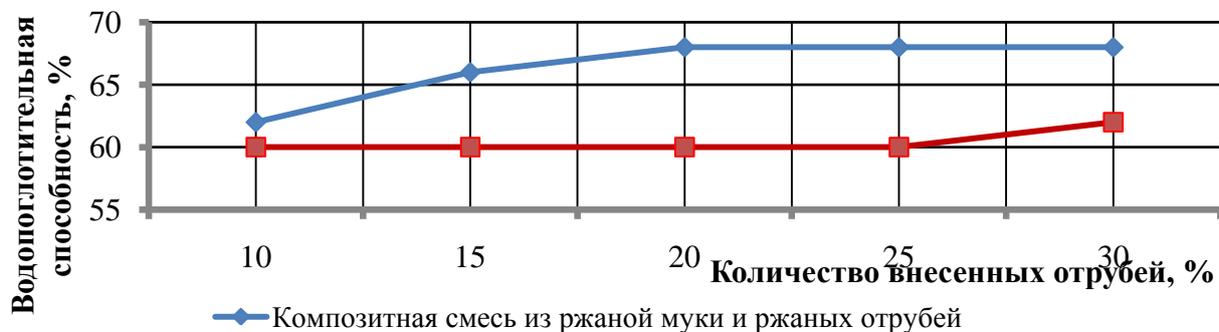


Рисунок 3 – Изменение водопоглощительной способности в композитных смесях

На следующем этапе с учетом физико – химических показателей композитных смесей были разработаны рецептуры пряников, установлены технологические условия замеса и проанализировано влияние добавления отрубей на качество заварных пряников.

Результаты влияния пшеничных и ржаных отрубей на качество заварных пряников представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Физико – химические показатели заварных пряников из ржаной муки с добавлением ржаных отрубей

Наименование показателя	Характеристика показателя					
	Количество внесенных отрубей в образец, %					
	Контроль	10	15	20	25	30
Массовая доля влаги, %	11,0	12,4	13,6	13,7	14,0	14,2
Плотность, г/см ³	0,55	0,58	0,58	0,56	0,55	0,53
Щелочность, град	1,2	1,2	1,2	1,0	0,8	0,8

Таблица 2 – Физико – химические показатели заварных пряников из ржаной муки с добавлением пшеничных отрубей

Наименование показателя	Характеристика показателя					
	Количество внесенных отрубей в образец, %					
	Контроль	10	15	20	25	30
Массовая доля влаги, %	11,0	12,7	13,6	13,8	14,2	14,4
Плотность, г/см ³	0,55	0,51	0,50	0,47	0,46	0,45
Щелочность, град	1,2	1,2	1,2	1,0	1,0	0,8

С увеличением доли отрубей массовая доля влаги увеличивалась, а плотность снижалась, что связано с увеличением разрыхленности изделий. Значение щелочности незначительно снижалось, что обусловлено высокой кислотностью композитных смесей из ржаной муки и отрубей.

При добавлении ржаных отрубей изменялся цвет выпеченных пряников. Это связано с тем, что в ржаной муке присутствует аминокислота тирозин, ферментативное окисление которой связано с образованием темноокрашенных веществ – меланинов, что и дает темнеющее тесто. Также, вследствие взаимодействия аминокислот с редуцирующими сахарами идет образованиемеланоидинов, получается более темная поверхность изделия. Пшеничные отруби не изменили цвет пряников. Добавление отрубей в пряники делало изделия более мягкими и рассыпчатыми, но при добавлении большого количества отрубей качество ухудшалось.

Таким образом, лучшими образцами были признаны заварные пряники с добавлением ржаных отрубей в количестве 15% и пшеничных 10 %.

Список используемых источников

1. Бобренева И.В. Подходы к созданию функциональных продуктов питания: Монография. — СПб.: ИЦ Интермедия, 2012. — 180 с.
2. Мельникова Е.И. Анализ функционально- технологических свойств различных пищевых волокон / Е.И. Мельникова, Е.С. Скрьльникова, Е.С. Рудниченко // Известия вузов. Пищевая технология. – 2013. - №4. – С. 62 – 63.
3. Зубченко А.В. Физико – химические основы технологии кондитерских изделий Воронеж. Гос. Технол. Академия. Воронеж, 1997г. - 416 с., с. 335-375

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТЕВИОЗИДА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ РЖАНО-ПШЕНИЧНОГО ХЛЕБА

Калиниченко А.А. – студент гр. ПРС-22, Кузьмина С.С. – к.т.н., доцент
Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

Хлеб – наиболее распространенный и доступный продукт питания. Именно хлеб обладает приятным для человека вкусом и ароматом, а также является постоянным источником необходимых для жизнедеятельности пищевых веществ и энергии [1].

В связи с острой проблемой ухудшения здоровья населения, тенденции в области производства продуктов питания направлены на расширение ассортимента продуктов функционального назначения, которые способствуют сохранению и улучшению здоровья. С каждым годом повышается интерес к лечебно-профилактическим и обогащенным изделиям. Нетрадиционное растительное сырье считается перспективным при разработке новых видов хлебобулочных изделий функционального назначения. Оно улучшает пищевую ценность продукта, обогащает его необходимыми витаминами, минеральными веществами, пищевыми волокнами, а также придает изделию лечебно-профилактические свойства. К нетрадиционному растительному сырью, используемому при производстве хлеба, можно отнести стевию [4,5].

Стевия – многолетнее травянистое растение семейства астровых. Родиной этого растения считается Парагвай. Стевию можно использовать в различных видах – сушеные листья и отвар из них, экстракт или стевиозид – порошок с максимальной очисткой гликозидов. Стевиозид приблизительно в 300 раз слаще сахара, имеет практически нулевую энергетическую ценность, легко растворяется в воде, устойчив при нагревании и к действию различных кислот. Такие свойства дают возможность использования стевиозидов в качестве сахарозаменителя при производстве хлебобулочных изделий для людей, больных сахарным диабетом и страдающим избыточным весом [2].

Показатели качества стевиозидов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели качества стевиозидов [3]

Показатель	Значение показателя	Допустимые уровни
Внешний вид	Мелкокристаллический, сыпучий порошок	
Цвет	Белый	
Запах	Слабый, не отталкивающий, свойственный продукту	
Коэффициент сладости	250	110 – 120
Влажность, %	3,0	2,8 – 3,0
Содержание стевиозидов, %	90	43,2 – 59,6
Гигроскопичность, %	0,1	0,025 – 0,05
Зольность, %	0,15	0,08 – 0,1
Содержание тяжелых металлов	Значение показателя	Допустимые уровни
Свинец	1,000	0,005 – 0,093
Кадмий	0,050	0,010 – 0,040
мышьяк	0,100	0,020 – 0,040

Целью работы явилось изучение возможности применения стевиозидов при производстве ржано-пшеничного хлеба. Для реализации поставленной цели стевиозид вносили в количестве от 0 % до 0,05 % к массе муки по рецептуре. По сладости это содержание стевиозидов эквивалентно от 0 до 10 % сахара, соответственно.

При различных дозировках стевиозида тесто имело одинаковую консистенцию, свойственную ржано-пшеничному тесту. Продолжительность брожения, как и продолжительность расстойки и выпечки было одинаковое для всех изделий.

Органолептическая характеристика изделий представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Органолептическая характеристика ржано-пшеничного хлеба со стевиозидом

Наименование показателя	Характеристика показателя					
	количество стевиозида, % к массе муки					
	0 (контроль)	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05
Внешний вид:						
Форма	Правильная, симметричная					
Поверхность	Шероховатая, без подрывов					
Цвет	Темно-коричневый					
Состояние мякиша:						
Пропеченность	Пропеченный, не липкий, эластичный					
Пористость	Средняя, неравномерная, толстостенная					
Вкус	Свойственный ржано-пшеничному хлебу, без постороннего привкуса	Свойственный ржано-пшеничному хлебу со сладковатым послевкусием	Свойственный ржано-пшеничному хлебу с ощутимым сладким вкусом	Свойственный ржано-пшеничному хлебу с ощутимым сладким вкусом и горьковатым привкусом		
Запах	Свойственный ржано-пшеничному хлебу, без постороннего запаха					

По органолептическим показателям форма всех изделий была правильная, симметричная, без подрывов и трещин. Верхняя корочка шероховатая, без вздутий, темно-коричневого цвета. Мякиш эластичный, пропеченный, без следов непромеса. Пористость развитая, неравномерная, размер пор варьировал от мелких до средних. Различие наблюдалось во вкусе хлеба. Вкус контрольного образца свойственный ржано-пшеничному хлебу, без постороннего привкуса. При добавлении 0,01 % и 0,02 % стевиозида вкус становился свойственный ржано-пшеничному хлебу со сладковатым послевкусием. При дозировке стевиозида 0,03 % хлеб имел вкус ржано-пшеничного хлеба с ощутимым сладким вкусом. При добавлении стевиозида в количестве 0,04 % и 0,05% хлеб приобретал ощутимый сладкий вкус с горьковатым послевкусием, что ухудшало органолептическую характеристику ржано-пшеничного хлеба.

Физико-химические показатели качества ржано-пшеничного хлеба представлены в таблице 3.

Значения физико-химических показателей всех образцов с добавлением стевиозида находились на уровне значений контрольного образца.

Таким образом, добавление стевиозида в количестве не более 0,03% к массе муки позволило получить изделия с хорошими физико-химическими показателями качества и гармоничным кисло-сладким вкусом.

Таблица 3 – Физико-химические показатели качества ржано-пшеничного хлеба с добавлением стевиозида

Наименование показателя	Значение показателя					
	количество стевиозида, % к массе муки					
	0 (контроль)	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05
Влажность, %	47,6	48,0	48,0	48,0	48,0	48,0
Кислотность, град	3,2	3,0	3,0	3,4	3,8	3,8
Пористость, %	65,8	66	66	66	66,4	67,5
Удельный объем, см ³ /г	2,69	2,71	2,71	2,71	2,76	2,87
Формоустойчивость, (H/D)	0,55	0,53	0,65	0,51	0,48	0,48

Хлеб с добавлением 0,03% стевиозида представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Ржано-пшеничный хлеб с добавлением 0,03 % стевиозида

Благодаря нулевой энергетической ценности стевиозида, его с уверенностью можно использовать в качестве заменителя сахара при производстве ржано-пшеничного хлеба. Немаловажным является тот факт, что он придает хлебу медико-биологические свойства, делая его пригодным для использования в качестве функционального продукта для людей, больных сахарным диабетом.

Список использованной литературы:

1. Ильина, О. А. Расширить ассортимент хлеба для здорового питания – важная задача отрасли // Хлебопродукты. 2014. № 3. С. 14-15.
2. Кох, Е. С. Разработка подслащивающего средства на основе сухого экстракта стевии / Е.С. Кох, А.С. Гаврилов, Л.П. Ларионов // Научные ведомости белгородского государственного университета. 2015. № 16. С. 185-193.
3. Матвеева, Т. В. Мучные кондитерские изделия функционального назначения. Научные основы, технологии, рецептуры / Т.В. Матвеева, С.Я. Корячкина. – СПб.: ГИОРД, 2016. – 360 с.
4. Пащенко, Л. П. Разработка технологии ржано-пшеничного хлеба функционального назначения для предприятий общественного питания / Л.П. Пащенко [и др.] // Хлебопродукты. 2012. № 12. С. 59-61.
5. Тарасова, А. Хлебобулочные изделия функционального назначения // А. Тарасова, И. Матвеева, А. Нечаев // Хлебопродукты. 2009. № 6. С. 54-55.

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ КЕКСОВ С ЯГОДАМИ ПАСЛЕНА ЧЕРНОГО

Петрик К.А. – студент гр. ПРС-22, Кузьмина С.С. – к.т.н., доцент
Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

Мучные кондитерские изделия являются неотъемлемой частью русской национальной кухни и имеют большое значение в питании человека. На сегодняшний день пользуются большим спросом, и наблюдается рост потребления этой группы продукции. Одним из видов мучных кондитерских изделий являются кексы, обладающие привлекательным внешним видом, хорошим вкусом, ароматом, давно являющиеся наиболее популярным лакомством к чаю, завоевавшим свою любовь у российского потребителя благодаря, в первую очередь, доступным ценам и богатству ассортимента [2].

Кексы - это сладкое кондитерское изделие, которое готовят из дрожжевого или бисквитного теста с добавлением крема, орехов, джема, изюма и другого сырья [1].

Кексы имеют высокую калорийность и хорошие органолептические свойства, но вместе с тем они содержат незначительное количество белков, витаминов, минеральных веществ, пищевых волокон и их биологическая ценность, как правило, невысокая [1].

Перспективным направлением улучшения качества и расширения ассортимента кексов, можно считать использование местного плодово-ягодного сырья, как в свежем, так и в переработанном виде. В качестве такого сырья можно использовать ягоды паслена черного.

Паслен относится к семейству Пасленовых, плоды которого представляют собой черные круглые ягоды. Паслен черный считают сорняком с полезными свойствами. Употреблять в пищу можно только зрелые ягоды, богатые сахарами и аскорбиновой кислотой. В незрелых ягодах паслена содержатся ядовитые соединения, разрушающиеся в полном объеме при созревании ягод [3].

В состав паслена черного входят такие биологически активные вещества, как: каротин, органические кислоты, дубильные вещества, алкалоиды, сахара, витамин С, гликозиды, рутин, магний, марганец, кальций, что делает его перспективным сырьевым компонентом при производстве кексов [3].

При приготовлении кексов использовали свежемороженые ягоды паслена. Показатели качества паслена представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели качества ягод паслена

Наименование показателя	Характеристика и значение показателя
Внешний вид	Круглые ягоды иссиня-черного цвета, размером с горошину
Вкус и запах	Имеет приятный, ароматный, душистый запах, на вкус сладкий
Влажность, %	78,5
Кислотность, рН	6,4

Ягоды паслена подвергали предварительной подготовке: размораживали, удаляли не спелые ягоды, крупные ягоды резали пополам. Сок ягод, выделившейся при размораживании, использовали вместе с ягодами.

В качестве базовой применяли рецептуру кекса «Столичного», из состава которого удалили изюм. При приготовлении кексов ягоды паслена, вносили в количестве 0%, 5%, 10%, 15%, 20% и 25% к массе муки. Паслен вносили в конце замеса теста.

Кексы, приготовленные без добавления ягод паслена (0%), использовали в качестве контроля. После выпечки и охлаждения кексы анализировали по органолептическим характеристикам и физико-химическим показателям.

Анализ кексов показал, что форма у всех образцов была правильная, с выпуклой верхней поверхностью и с характерными трещинами верхней поверхности. Кексы в изломе имели

развитую пористость со всеми дозировками паслена. С увеличением содержания паслена, цвет мякиша то менялся от светло-зеленого, до темно-зеленого с вкраплениями кусочков паслена. Вкус и запах у кексов с дозировками 5 % и 10 % паслена был слабовыраженный. При внесении 15 % паслена у кексов ощущался легкий вкус и запах ягоды, в то время как при добавлении 20 % и 25 % вкус и запах кексов был ярко выраженным.

Физико-химические показатели качества кексов с ягодой паслена представлены в таблице 2.

Как видно из таблицы, при добавлении ягод паслена влажность кексов увеличивалась, за счет внесения сока ягод паслена при замесе теста. Следует отметить, что влажность кексов у всех образцов соответствовала требованиям стандарта.

Щелочность кексов с добавлением ягод паслена не изменялась и составила 0,4 град.

Таблица 2 – Физико-химические показатели кексов с ягодами паслена

Наименование показателя	Значение показателя					
	Количество ягод паслена, % к массе муки					
	0 (контроль)	5	10	15	20	25
Щелочность, град	0,6	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Влажность, %	18,3	18,6	19,3	20,5	22,4	22,6
Плотность, г/см ³	0,45	0,45	0,47	0,48	0,50	0,52

В качестве косвенного показателя определили плотность кексов. Плотность кексов показывает их пористость. При добавлении ягод паслена плотность их увеличивалась, что свидетельствует о снижении пористости изделий. Кексы с добавлением 20 % и 25 % ягод паслена имели максимальную плотность. На основании этого эти дозировки паслена не могут быть рекомендованы при производстве кексов.

В результате проведенных исследований была выбрана рецептура кекса с добавлением ягод паслена черного в количестве 15 % к массе муки. Изделия с рекомендуемым количеством ягод паслена имели хорошие показатели качества. Рецептура кекса с ягодами паслена черного представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Рецептура кекса с ягодами паслена черного

Наименование сырья	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья на 1 т полуфабриката, кг	
		в натуре	в сухих веществах
Мука пшеничная хлебопекарная первого сорта	87,00	360,00	313,20
Сахар-песок	99,85	269,99	269,59
Масло сливочное	84,00	269,99	226,79
Ягоды паслена черного	21,50	54,00	11,61
Меланж	27,00	215,81	58,27
Соль	96,50	1,08	1,03
Пудра рафинадная	99,85	12,58	12,56
Эссенция	0,00	1,07	0,00
Аммоний углекислый	0,00	1,07	0,00
Итого	-	1185,59	893,05
Потери 6,5%	-	185,59	58,05
ВЫХОД	83,50	1000,00	835,00

Проведенные исследования показали, что использование местного сырья, такого как ягоды паслена черного, позволит расширить ассортимент кексов и обогатить их незаменимыми веществами, дарованными самой природой.

Список использованной литературы:

1. [Электронный ресурс] // Режим доступа <http://vkusnoblog.net/products/keks>.
2. Щербакова Е.И. Разработка технологии мучных кондитерских изделий с использованием новых видов сырья // Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии», 2014, том 2, № 4. – С 6.
3. [Электронный ресурс] // Режим доступа <http://www.tiensmed.ru/news/paslen-ab0.html>.

ХЛЕБОПЕКАРНЫЕ УЛУЧШИТЕЛИ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА КАЧЕСТВО ХЛЕБА

Волобуева А.Е. – студент группы ПРС-32, Ясагашвили А.А. – студент группы ПРС-32
Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова (г. Барнаул)

Основной технологической задачей хлебопекарного предприятия является выработка хлебобулочных изделий, соответствующих действующим стандартам, из поступающей на предприятие муки, которая, как правило, различается по своим хлебопекарным свойствам и дает хлеб разного качества. Улучшения качества хлеба можно добиться путем повышения его пищевой ценности, либо проведением различных технологических мероприятий, либо использованием специальных добавок химической и биохимической природы - хлебопекарных улучшителей [4].

Эффективным направлением улучшения и стабилизации качества хлебобулочных изделий, регулирования технологического процесса приготовления хлеба является применение многокомпонентных комплексных хлебопекарных улучшителей полифункционального действия, дифференцированных в зависимости от хлебопекарных свойств муки, способа тестоприготовления, рецептуры изделий и других факторов. Обычно, активная часть комплексного улучшителя составляет 10-30% и представлена разнообразными ингредиентами различной природы и разного принципа действия, а остальная часть – наполнители, в основном различные виды муки [3].

В состав активной части входят улучшители, относящиеся к следующим группам:

- улучшители окислительного и восстановительного действия, позволяющие регулировать реологические свойства теста и интенсифицировать протекание биохимических и коллоидных процессов в тесте;
- ферментные препараты, позволяющие регулировать спиртовое брожение, улучшать цвет корки изделия, повышать водопоглотительную способность теста, интенсифицировать созревание теста;
- поверхностно-активные вещества, применяемые как эмульгаторы, стабилизаторы свойств теста и античерствители;
- модифицированные крахмалы (окисленные, набухающие, экструзионные), улучшающие свойства теста, структуру и цвет мякиша;
- органические кислоты (лимонная, уксусная, молочная и др.), являющиеся средством регулирования кислотности теста и хлеба;
- минеральные соли, содержащие кальций, магний, фосфор, натрий, марганец и др., активизирующие жизнедеятельность дрожжевой клетки [1, 3].

Для изучения возможности использования хлебопекарных улучшителей с целью улучшения органолептических и физико-химических показателей хлеба из пшеничной муки и регулирования технологических параметров его приготовления было исследовано действие следующих хлебопекарных улучшителей, представленных в таблице 1.

Улучшители вносили при замесе теста в дозировках, указанных производителем, применяя максимальную, минимальную и промежуточную дозировки. Тесто замешивали опарным способом по рецептуре, представленной в таблице 2.

Выброженное тесто подвергали ручной разделке. Тестовые заготовки выпекали в печи в течение 50 минут при температуре 220 градусов.

После серии проведенных исследований были получены следующие результаты. Органолептическая оценка выпеченных образцов хлеба показала, что самый высокий объем, лучшую структуру пористости, наиболее эластичный мякиш имели образцы с добавлением улучшителей Мажимикс голубой, Энерджи Б и Супер пышка. Такие показатели качества формового хлеба, как влажность и кислотность, не изменялись по сравнению с образцом без улучшителей (таблица 3).

Таблица 1 – Состав и дозировка хлебопекарных улучшителей

Наименование улучшителя	Состав	Дозировка, % к массе муки
Универсал	Сахарная пудра, аскорбиновая кислота, амилаза Е 1100	0,2 - 0,4
Универсал плюс	Сахарная пудра, аскорбиновая кислота, амилаза Е 1100, эмульгатор Е 472е, мука пшеничная, соевая мука	0,2 - 0,4
Гранд Альфа	Мука пшеничная, карбонат кальция, мука соевая, «Гранд» концентрат (ферменты, аскорбиновая кислота), лимонная кислота	0,15 - 0,4
Гамма Софт	Мука пшеничная, мука соевая, карбонат кальция, эмульгатор, масло растительное, лимонная кислота, аскорбиновая кислота, ферменты	0,5 - 1,0
Гамма Эконом	Мука пшеничная, карбонат кальция, лимонная кислота, аскорбиновая кислота, масло растительное, ферменты	0,1 - 0,3
Гамма Стандарт	Мука пшеничная, мука соевая, эмульгатор, карбонат кальция, масло растительное, лимонная кислота, аскорбиновая кислота, ферменты	0,3 - 0,5
Мажимикс голубой	Пшеничная клейковина; эмульгатор Е472е; антиокислитель: аскорбиновая кислота, ферменты (амилазы и гемицеллюлазы)	1,5 - 3,0
Энерджи Б	Мука пшеничная, вещество для обработки муки (Е300), ферменты.	0,05 - 0,1
Супер пышка	Мука пшеничная, мука соевая, сахарная пудра, аскорбиновая кислота Е 300, эмульгатор Е 472 е, амилазы Е 1100	0,1 - 0,3

С учетом органолептической оценки и физико-химических показателей выпеченных образцов были выбраны оптимальные дозировки улучшителей.

По результатам органолептической оценки и сравнения объема формового хлеба лучшим был выбран улучшитель Энерджи Б. Критерием выбора являлись следующие характеристики:

1. Улучшитель Энерджи Б при дозировке в количестве 0,1% к массе муки продемонстрировал значительное увеличение показателей пористости и объема хлеба.
2. Дозировка улучшителя минимальная, что не приведет к удорожанию хлеба.
3. Улучшитель Энерджи Б легко растворяется в воде, что позволяет его дозировать с жидкими компонентами при замесе теста.

Таблица 2 - Рецепт и параметры приготовления контрольного образца

Наименование сырья и параметров процесса	Расход сырья, кг Значение параметров процесса	
	опара	тесто
Мука пшеничная хлебопекарная	45,0	55,0
Дрожжи прессованные	0,5	-
Соль	-	1,5
Опара	-	вся
Вода	По расчету	По расчету
Влажность, %	47,0	45,5
Продолжительность брожения, мин	270	40
Температура, °С	30,0	30,0
Кислотность конечная, град	4,5-5,5	3,5-4,0
Параметры окончательной расстойки:		
- температура, °С	-	35,0
- относительная влажность воздуха, %	-	75,0

Таблица 3 - Показатели качества выпеченных образцов

Наименование применяемого улучшителя и дозировка, % к массе муки	Влажность, %	Кислотность, град	Пористость, %	Объем, см ³
Контрольный образец (без улучшителей)	46,0	3,5	72,0	1458
Универсал (0,3 % к массе муки)	46,0	3,5	73,0	1520
Универсал Плюс (0,3 % к массе муки)	46,0	3,5	73,0	1520
Гранд Альфа (0,4 % к массе муки)	46,0	3,5	74,0	1544
Гамма софт (1,0 % к массе муки)	46,0	3,5	74,0	1544
Гамма стандарт (0,5 % к массе муки)	46,0	3,5	72,0	1460
Гамма эконом (0,3 % к массе муки)	46,0	3,5	73,0	1520
Мажимикс голубой (2,0 % к массе муки)	46,0	3,5	75,0	1648
Энерджи Б	46,0	3,5	75,0	1648

(0,1 % к массе муки)				
Супер пышка (0,3 % к массе муки)	46,0	3,5	75,0	1648

Список используемой литературы:

1. Ауэрман Л. Я. Технология хлебопекарного производства: Учебник. – 9-е изд.; перераб. и доп. /Под общ. ред. Л. И. Пучковой. – СПб: Профессия, 2003. – 416 с.
2. Матвеева И. В., Бемянская И. Г. Пищевые добавки и хлебопекарные улучшители в производстве мучных изделий. – М.; 2001.-116с.
3. Пучкова Л. И., Поландова Р. Д., Матвеева И. В. Технология хлеба. – СПб.: ГИОРД, 2005. – 559 с.: ил. (Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий: Уч. для вузов: В 3 ч.; Ч III).
4. Цыганова Т.Б. Технология хлебопекарного производства: Учеб.для нач.проф.образования:Учеб.пособие для сред.проф.образования.-М.:ПрофОбрИздат, 2002.-432с.