

Разработка конфет типа Ассорти повышенной пищевой ценности и сохраняемости

Ткешелашвили Манана Емельяновна

ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова»

Адрес: 117997, город Москва, Стремянный переулок, д. 36

E-mail: mananatk@yandex.ru

Бобожонова Галина Александровна

ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова»

Адрес: 117997, город Москва, Стремянный переулок, д. 36

E-mail: batay96@mail.ru

Сорокина Анна Владимировна

ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова»

Адрес: 117997, город Москва, Стремянный переулок, д. 36

E-mail: anna773@yandex.ru

Современные тенденции, формирующие здоровый рацион питания, диктуют необходимость создания пищевых продуктов, в том числе кондитерских изделий, характеризующихся повышенной пищевой ценностью. Использование нетрадиционных видов сырья при производстве кондитерских изделий может способствовать повышению содержания в них полноценных белков и микронутриентов. Цель работы – разработка рецептурного состава конфет типа Ассорти, обеспечивающего повышение пищевой ценности и вкусовых свойств изделий. Работа выполнена в Научно-исследовательском институте продовольственной безопасности и на кафедре товароведения и товарной экспертизы Р.У.им. Г.В. Плеханова. На основании проведенных лабораторных испытаний подобран состав компонентов в рецептуре конфет типа Ассорти повышенной пищевой ценности. Для обеспечения повышения содержания полноценных белков в изделии использована мука высокобелковая из подсолнечного шрота. Представлены данные об аминокислотном составе муки высокобелковой из подсолнечного шрота. Показана возможность использования ценного пищевого ингредиента – порошка из плодов рожкового дерева (кэроба) – в качестве замены какао порошка. Рассчитана пищевая ценность разработанных конфет, полученные результаты подтвердили эффективность подобранного рецептурного состава: разработанные изделия превосходят контрольный образец по содержанию белков в 1,5 раза, при одновременном снижении доли жира, углеводов и энергетической ценности. Анализ комплекса органолептических показателей свидетельствует о высоких вкусовых и ароматических свойствах разработанных конфет. Проведена оценка качества разработанных изделий по органолептическим и физико-химическим показателям в процессе хранения. Установлено, что разработанный состав, обеспечивает сохранность качества конфет на протяжении 12 месяцев.

Ключевые слова: кондитерские изделия, конфеты типа Ассорти, мука высокобелковая из подсолнечного шрота, кэроб, розмарин, пищевая ценность

Введение

Современный этап развития кондитерской отрасли характеризуется высокой степенью насыщенности рынка разнообразной продукцией. В этой связи совершенствование ассортимента изделий и улучшение их потребительских свойств весьма актуально и своевременно. Проблема увеличения срока годности кондитерских изделий также является одной из приоритетных в кондитерской промышленности.

Конфеты являются сложным, многокомпонентным продуктом и среди всех кондитерских изделий выделяются многообразием состава, технологий и ассортиментом готовой продукции.

Сегодня невозможно представить рынок кондитерских изделий без корпусных конфет с начинками. Жировые, кремовые и фруктово-ягодные начинки, джемы, конфитюры, желейные, шоколадные и сливочные наполнители повсеместно применяют для изготовления конфет типа Ассор-

ти. Благодаря этим начинкам они становятся не только вкусными, но и экономически более эффективными, что чрезвычайно важно в современных рыночных условиях.

Маркетинговые исследования на рынке конфет показывают, что уровень потребления шоколадной продукции в России динамично растет. Однако растут не только объемы потребления конфет, но и требования, которые предъявляют к ним российские покупатели. Традиционные критерии потребительского выбора (цена, вкус и качество) сегодня неотделимы от новой группы критериев: здоровье и здоровый образ жизни, безопасность и прозрачность (потребители хотят знать, что именно они потребляют).

При создании новых изделий специалисты кондитерской промышленности стремятся увеличить в них содержание белка как наиболее ценного и дефицитного компонента пищи и уменьшить количество углеводов.

Перспективным источником белковых веществ могут служить вторичные ресурсы растительного сырья, такие как шроты и жмыхи, образующиеся при производстве подсолнечного масла. Например, предложена рецептура затяжного печенья, обогащенного модифицированным белковым изолятом из подсолнечного жмыха (Воронова, Овчаров, 2015, С. 29–32). Доказана целесообразность использования подсолнечной муки, изготовленной из подсолнечного жмыха при производстве сдобного печенья (Гайсина, Козубаева, Кузьмина, 2017, с. 19–22).

Часть разработок направлена на совершенствование технологии хлебобулочных изделий, обогащенных белковым изолятом подсолнечного шрота, в результате получены новые хлебобулочные изделия повышенной биологической ценности из пшеничной муки (Щеколдина, 2014). Создана протеиновая паста из шрота подсолнечника, с высоким содержанием белка, рекомендована в производстве продуктов питания различной направленности (Щеколдина, 2019, с. 702–705). Продукты переработки подсолнечника предложены в качестве компонентов медицинского парентерального питания для пациентов с печеночной недостаточностью (Bautista, Corpas, Cremades, Hernández-Pinzón, Ramosa, Villanueva, Sánchez-Vioqueb, Clementeb, Pedrochea, Vioqueb, Parradoa, Millánb, 2000, p. 121–126).

Кэроб или плоды рожкового дерева, в измельченном виде может использоваться в самых раз-

нообразных продуктах питания. Кэроб является источником клетчатки, сахара, а также ряда биологически активных соединений, таких как полифенолы и пинитол (Nasar-Abbas, E.H.ma, Vu, Khan, Esbenshade, Jayasena, 2016, p.63–72), последний из которых обладает инсулиноподобным эффектом (Bates, Jones, Bailey, 2000, p. 1944–1948). Полифенолы, содержание которых в порошке из семян рожкового дерева составляет значительное количество, особенно дубильных веществ, обладают антиоксидантной активностью (Kumazawa, Taniguchi, Suzuki, Shimura, Kwon, Nakayama, 2002, p. 373–377; Youssef, El-Manfaloty, Ali, 2013, p. 304–308; Ayaz, Torun, Glew, Bak, Chuang, Presley, Andrews, 2009, p. 286–292).

Уникальные биологические свойства кэроба обусловлены наличием таких соединений, как галловая кислота, которая обладает антибактериальными, антивирусными и антиоксидантными свойствами и галактоманны - гетерополисахариды, состоящие из остатков галактозы и маннозы, способные связывать много воды (набухать) – в 17 раз больше собственной массы, в связи с чем используются в пищевой промышленности как стабилизаторы, загустители и желирующие факторы (Milek Dos Santos, Tomzack Tulio, Fuganti Campos, Ramos Dorneles, Hecke Krüger, 2014, p. 482–487; Custodio, Patarra, Albericio, Neng, Nogueira, Romano, 2015, p. 1–5).

Проведены работы по введению порошка кэроба в кисломолочное мороженое в совокупности с пробиотическими культурами (Guler-Akin, Goncu, Akin, 2016, p. 1010–1020), при внесении в йогурт кэроб обогащает его пищевыми волокнами и может служить заменителем лактозы для людей с нехваткой соответствующих пищевых ферментов (Moreira, Transfeld da Silva, Fagundes, Rodrigues Ferreira, Bileski Cândido, Passos, Hecke Krüger, 2016, p. 326–329).

Рассмотрена возможность замены какао-порошка кэробом в рецептурах сдобного печенья (Свинина, Чугунова, Кокорева, 2015, с. 192–195), бисквитных изделий (Кокорева, Крюкова, Мысаков, 2015, с. 70–74), в производстве шоколадных соусов (Свинина, Кокорева, 2015, с. 137–140) и топпингов (Чугунова, Свинина, 2016, с. 153–156) с целью расширения ассортимента, повышения пищевой ценности, а также снижения калорийности и себестоимости готовой продукции.

Результаты исследований (Свинина, Чугунова, 2016, с. 264–266) показали, что внедрение кэроба в производство мучных кондитерских изделий

позволяет значительно повысить качество изделий и восполнить недостаток организма незаменимыми аминокислотами, пищевыми волокнами, витаминами и микроэлементами. Аминокислотный состав порошка кэроба разной степени обжарки представлен в Таблице 1 (Свинина, 2016, с. 245–249).

Кэроб используется в изделиях, рекомендованных в питании больных сахарным диабетом, и другими заболеваниями, связанными с нарушением жиро-углеводного обмена, а также для людей с проблемным избыточным весом, так как не требует добавления сахара (либо сахарозаменителей) для получения сладкого вкуса (Кокорева, Свинина, 2014, с. 113–116).

Использование экстракта розмарина позволяет сохранить первоначальное качество пищевой продукции путем стабилизации процессов, лежа-

щих в основе развития прогоркания и осаливания жиров, на фоне проявления антиоксидантных свойств, тем самым способствуя увеличению срока годности (Наумова, 2015, с. 152–156).

В розмарине идентифицировано 25 элементов, из них преобладающие макро- калий, кальций, магний, натрий, фосфор и микроэлементы – алюминий, кремний и железо. Это подчеркивает терапевтическую значимость и возможность создания препаратов для лечения и профилактики ряда патологий, связанных с нарушением минерального обмена на основе розмарина. Розмарин также содержат дубильные вещества, флавоноиды, розмариновую, кофейную, никотиновую, урсоловую кислоты, аминокислоты. (Никитина, Тохсырова, Попова, 2017, с. 581–588)

Применение перечисленных ингредиентов в составе конфет позволит повысить их конкуренто-

Таблица 1

Аминокислотный состав порошка из кэроба разной степени обжарки, мг/100 г продукта

Аминокислота	Кэроб слабой обжарки		Кэроб средней обжарки		Кэроб сильной обжарки	
	мг	%	мг	%	мг	%
Незаменимые аминокислоты:						
Треонин	162.41	6.36	141.01	6.55	99.53	5.46
Валин	259.48	10.16	198.78	9.23	185.53	10.18
Метионин	21.16	0.83	15.85	0.74	7.93	0.43
Изолейцин	140.69	5.51	96.61	4.49	105.39	5.78
Лейцин	236.57	9.26	182.74	8.49	149.52	8.20
Фенилаланин	115.91	4.54	99.59	4.63	130.23	7.15
Лизин	81.53	3.19	35.23	1.64	35.23	1.93
Заменимые аминокислоты:						
Аспарагино- вая кислота	290.46	11.37	274.83	12.77	206.12	11.31
Серин	210.22	8.23	171.78	7.98	143.15	7.85
Глутамино- вая кислота	294.98	11.55	372.87	17.32	276.20	15.15
Пролин	215.63	8.44	161.52	7.50	80.76	4.43
Глицин	161.61	6.33	154.88	7.19	128.18	7.03
Аланин	153.14	5.99	119.93	5.57	93.86	5.15
Цистин	16.05	0.63	4.51	0.21	9.02	0.49
Тирозин	61.31	2.40	82.67	3.84	110.23	6.05
Гистидин	51.16	2.00	21.55	1.00	43.11	2.37
Аргинин	82.70	3.24	18.58	0.86	18.58	1.02

способность с целью предотвращения вытеснения продукции аналогами.

Цель работы – разработка рецептурного состава конфет типа Ассорти, обеспечивающего повышение пищевой ценности и вкусовых свойств изделий.

Для реализации поставленной цели решались следующие задачи:

- разработать рецептурный состав конфет типа Ассорти повышенной биологической ценности с использованием нетрадиционных видов растительного сырья;
- провести оценку качества разработанных изделий по органолептическим и физико-химическим показателям в процессе хранения и установить их срок годности.

Материалы и методы исследований

Материалы

Для приготовления опытных образцов конфет типа Ассорти использовали следующие виды сырья:

1. Мука высокобелковая из подсолнечного шрота пищевая (ООО «ОЗРКД Биотех-про»), представляет собой функциональный продукт глубокой биотехнологической переработки шрота подсолнечника, имеет приятный вкус и запах, нейтральный цвет, изготовлена в соответствии с ТУ 10.41.42–001–10152018–2019 «Мука высокобелковая из подсолнечного шрота пищевая «Биопротен». Технические условия». Данная мука содержит белка 45–48%, рекомендуется для использования в мясной, хлебопекарной, кондитерской и комбикормовой промышленности.¹
2. Порошок из плодов рожкового дерева Caruma 60 (сильная обжарка) (ООО ТрансКэроб Рус»). Изготовлено по ТУ 01 13–23–004–2993295–2017.
3. Растительный экстракт «Экстракт розмарина NovaSOL Rosemary (EW0110C45/1)» представляет собой солюбилизат 15,0%-ного экстракта розмарина (содержание карнозиновой кислоты не менее 6,0%) – вязкую, темно-корич-

невую с оливковым оттенком маслянистую жидкость с характерным запахом.

Методы и процедура исследования

Внесение экстракта розмарина в рецептуру конфет проводили исходя из рекомендуемых норм предприятия-производителя, в результате количество вносимого экстракта розмарина составило 0,1% к массе готового продукта.

Контрольным образцом являются конфеты типа Ассорти, выпускаемые на кондитерском предприятии «СлаСти» г. Тольятти.

Контрольные и экспериментальные образцы конфет типа Ассорти, приготовленные в лабораторных условиях, исследовали по органолептическим и физико-химическим показателям.

Органолептическую оценку образцов проводили с помощью баллового метода, для которого была разработана 20-балловая шкала. Так же для органолептической оценки использовали количественный описательный метод с отобранными дескрипторами вкуса, запаха и консистенции.

Переокисное число определяли согласно методике МИ 2586–2000 «Переокисное, кислотное и йодное число жира в кондитерских изделиях. Методики выполнения измерений»². Метод основан на взаимодействии перекисей, содержащихся в жире, с йодистым калием в присутствии ледяной уксусной кислоты с выделением йода и последующим титрованием раствором тиосульфата натрия.

Активность воды (A_w) измеряли на приборе «AquaLab Pre» (Decagon Devices, Inc., Pullman, Washington, USA. AquaLab Pre использует для определения коэффициента активности воды метод охлажденного зеркала. Активность воды (A_w) находили как отношение парциального давления водяного пара над поверхностью продукта к давлению насыщенного водяного пара при той же температуре.

Микробиологические показатели исследовали в соответствии с требованиями СанПиН 2.3.2.1078–01³ по общепринятым методикам.

¹ Способ получения высокобелковых растительных продуктов, преимущественно крупки, из шрота/жмыха подсолнечника и устройство для его осуществления: пат. 2602841 Рос. Федерация № 2015102735/13 / Гайдуков И.П., Елисеев А.Н., Кандроков Р.Х.; заявл. 28.01.2015; опубл. 20.11.2016. Бюл. № 32.

² МИ 2586–2000. Переокисное, кислотное и йодное число жира в кондитерских изделиях. Методики выполнения измерений. М.: ВНИИМС, 2000. 15 с.

³ СанПиН 2.3.2.1078–01 Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/901806306> (дата обращения: 10.10.2020).

Содержание сырого протеина в муке высокобелковой из подсолнечного шрота определяли методом Кьельдаля, сырой золы – минерализацией при 500–525°C, углеводов – фенолсерным методом, концентрацию редуцирующих веществ и полисахаридов – методом Бертрона-Шорля, и сухих веществ – термогравиметрическим методом, сырого жира – методом экстрагирования гексаном. Концентрацию белковых веществ в растворах определяли методом Кьельдаля. Определение содержания минеральных веществ – методом ИСП-АЭС.

Аминокислотный состав муки высокобелковой из подсолнечного шрота определяли методом капиллярного электрофореза на анализаторе «Капель 103Р». Метод капиллярного электрофореза основан на разделении заряженных компонентов сложной смеси в кварцевом капилляре под действием приложенного электрического поля.

Анализ

Представленные в работе данные отражают усреднённые величины с расчётом стандартных отклонений для вероятности $P > 0,95$. Обработку экспериментальных данных и их графическое представление проводили с использованием пакета программ «Microsoft Office 2016».

Результаты и их обсуждение

Обоснованием ингредиентов для производства продуктов повышенной пищевой ценности является информация о составе исходных компонентов. Проведены исследования по установлению пищевой и биологической ценности муки высокобелковой из подсолнечного шрота (Таблица 2).

Таблица 2

Качественный состав муки высокобелковой пищевой по средним значениям выборок

Показатели образца продукта	Содержание, %
Влага, %	9.90
Сухое вещество, %	90.10
Минералы	
Зола, в.т.ч.	9.44
Кальций	0.49
Фосфор	1.33
Магний	0.77
Калий	1.93
Сера	0.62
Протеин	40.55
Жиры	1.31
Углеводы	38.80

Полученные результаты свидетельствуют, что аминокислотный состав муки высокобелковой из подсолнечного шрота отличается наличием всех незаменимых аминокислот, высоким содержанием глутаминовой и аспарагиновой кислот, аргинина, а также глицина, аланина, пролина, серина и тирозина (Таблица 3).

В ходе исследований проведена дегустация контрольных образцов конфет, начинки и кондитерской глазури, предоставленных производителем. По результатам дегустации полуфабрикаты и готовые изделия признаны чрезмерно сладкими, без выраженного характерного шоколадного вкуса в массе для формирования корпуса и молочного

Таблица 3

Аминокислотный состав муки высокобелковой из подсолнечного шрота, г/100г белка

Незаменимые аминокислоты	Показатель	Заменимые аминокислоты	Показатель
Гистидин	0.63	Аланин	1.93
Изолейцин	1.78	Аргинин	3.66
Лейцин	2.97	Аспарагиновая кислота	3.95
Лизин	1.64	Цистеин	0.63
Метионин	0.95	Глутаминовая кислота	9.14
Фенилаланин	2.08	Глицин	2.55
Треонин	1.62	Пролин	1.94
Триптофан	0.56	Серин	1.82
Валин	2.38	Тирозин	1.28

вкуса в начинке. Обе массы характеризовались неприятным привкусом жира.

Полученные данные позволили определить направление дальнейших исследований. Учитывая поставленную задачу, подобраны сырьевые компоненты, которые предположительно могли улучшить вкусовые характеристики полуфабрикатов и готового изделия, и с их применением изготовлены экспериментальные образцы кондитерской глазури, начинки и конфет (Таблица 4).

При производстве экспериментальной кондитерской глазури осуществляли замену части какао-порошка по массе на порошок из плодов рожкового дерева в соотношении 1:2. За счет введения в начинку муки высокобелковой из подсолнечного шрота снизили содержание в рецептурном составе начинки кокосового масла на 32%, сахара на 12% и молока сухого обезжиренного на 12%. Экстракт розмарина ввели в рецептурный состав как глазури, так и начинки.

Рассчитана пищевая ценность разработанных конфет типа Ассорти, полученные результаты подтвердили эффективность подобранного состава сырья: повышение содержания белков в готовом продукте 6,0% (Таблица 5). Сравнительный анализ пищевой ценности контрольного и экспериментального образцов конфет показал, что разработанные изделия превосходят контрольный образец по содержанию белков в 1,5 раза, при одновременном снижении доли жира, углеводов и энергетической ценности (Таблица 5).

Анализ комплекса органолептических показателей свидетельствует о значительном улучшении вкуса и запаха разработанных конфет типа Ассорти. Отмечено, что введение в начинку муки высокобелковой из подсолнечного шрота повлияло на органолептические показатели конфет, появился приятный халвичный вкус. Контрольный образец отличался излишней сладостью, а также плохо тающей консистенцией, таяние начинки происходило быстрее, чем глазури.

Таблица 4

Состав контрольных и разработанных кондитерской глазури, начинки и конфет типа Ассорти

Изделие	Состав	
	контроль	эксперимент
Кондитерская глазурь	сахар, жир лауриновый, какао-порошок, кокосовое масло, соль пищевая, лецитин, ароматизатор «Ванилин»	сахар, жир лауриновый, кокосовое масло, порошок из плодов рожкового дерева, какао-порошок, лецитин, соль пищевая, ароматизатор «Швейцарский шоколад», ароматизатор «Апельсин», ароматизатор ванилин, экстракт розмарина
Начинка	сахар, масло кокосовое, молоко сухое обезжиренное, лецитин, соль	сахар, масло кокосовое, мука высокобелковая из подсолнечного шрота, молоко сухое обезжиренное, лецитин, соль пищевая, ароматизатор «Миндаль», ароматизатор «Карамель», экстракт розмарина
Конфета	сахар, кокосовое масло, жир лауриновый, молоко сухое обезжиренное, какао-порошок, соль пищевая, лецитин, ароматизатор «Ванилин»	сахар, кокосовое масло, жир лауриновый, мука высокобелковая из подсолнечного шрота, молоко сухое обезжиренное, порошок из плодов рожкового дерева, какао-порошок, лецитин, соль пищевая, ароматизатор «Швейцарский шоколад», ароматизатор «Миндаль», экстракт розмарина, ароматизатор «Апельсин», ароматизатор «Ванилин», ароматизатор «Карамель»

Таблица 5

Содержание основных питательных веществ в конфетах типа Ассорти

Содержание, г на 100 г	Конфеты	
	контроль	эксперимент
белки	4.0	6.0
жиры	35.0	31.0
углеводы	57.0	55.0
Энергетическая ценность, ккал/кДж	540/2263	530/2221

Объекты исследовали в течение 12 месяцев хранения. Заявленный срок годности контрольного образца составляет 6 месяцев. Однако после 4 месяцев хранения у контрольного образца появились посторонний и нечистый вкус, признаки прогорклости, экспериментальные образцы обладали высокими вкусовыми свойствами в течение всего срока хранения.

Устойчивость конфет к длительному хранению изучали, анализируя изменения значений перекисных чисел. Отмечено, что окислительные процессы при хранении экспериментальных конфет протекали медленнее по сравнению с контрольными образцами (Таблица 6).

Результаты показывают, что и в конце хранения экспериментальных конфет значения перекисного числа не превысило установленных норм. Динамика органолептических показателей также подтвердила устойчивость данного образца к окислению. Таким образом, очевиден факт, что содержание в конфетах комплекса натуральных антиоксидантов (входящих в состав порошка из плодов рожкового дерева и экстракта розмарина), оказывают ингибирующее действие на накопление продуктов окисления.

На продолжительность хранения пищевых продуктов определяющее влияние оказывают содержание и состояние в них влаги. В последнее время для характеристики пищевых продуктов широко используют показатель «активность воды» (A_w), который

характеризует энергию связи влаги во влажном материале. В С.А и странах Е.С. активность воды является обязательным показателем безопасности и качества для большинства пищевых продуктов. От величины активности воды зависит кинетика микробиологических и биохимических процессов, в том числе и отвечающих за порчу пищевых продуктов. Как правило, их интенсивность уменьшается при понижении активности воды. Этот показатель определяет ход и направление массообменных процессов между продуктом и окружающей средой, влияет на структурно-механические свойства готовых изделий. (Фатьянов, 2011, с. 61–62)

Определена активность воды в кондитерской глазури, начинках и конфетах типа Ассорти контрольных и экспериментальных образцов (Рисунок 1).

Как видно из представленных данных, по активности воды конфеты относятся к продуктам с низкой влажностью $A_w < 0,6$. Чем выше A_w в продукте, тем наиболее вероятна жизнедеятельность тех или иных видов микрофлоры. В продуктах с низкой влажностью микробиологические процессы не протекают, они сохраняют свои качества длительное время, что подтверждает реальность увеличения срока хранения экспериментального продукта.

Основой санитарно-эпидемиологического обоснования сроков годности пищевых продуктов является проведение микробиологических санитарно-химических и органолептических исследований. Наиболее важной частью экспертизы являются ми-

Таблица 6
Изменение перекисного числа в образцах в процессе хранения

Образец	Перекисное число, ммоль $\frac{1}{2}O_2$ /кг масла												
	Продолжительность хранения, мес.												
	Начало хранения	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Контроль	0.28	0.31	0.40	1.01	1.30	2.10	1.91	2.30	2.10	2.40	2.80	2.50	2.90
Кондитерская глазурь (контроль)	0.17	0.21	0.28	0.44	0.57	0.51	0.55	0.52	0.59	0.90	1.01	1.50	1.70
Начинка (контроль)	0.13	0.25	0.19	0.56	0.52	0.56	0.50	0.61	0.55	0.80	1.02	1.30	1.50
Эксперимент	0.18	0.28	0.37	0.28	0.63	0.54	0.48	0.57	0.66	1.50	1.30	1.70	1.90
Кондитерская глазурь эксперимент	0.08	0.11	0.16	0.30	0.37	0.38	0.44	0.40	0.43	0.80	0.90	1.30	1.40
Начинка эксперимент	0.07	0.13	0.18	0.26	0.33	0.38	0.39	0.47	0.52	1.08	0.80	1.20	1.40

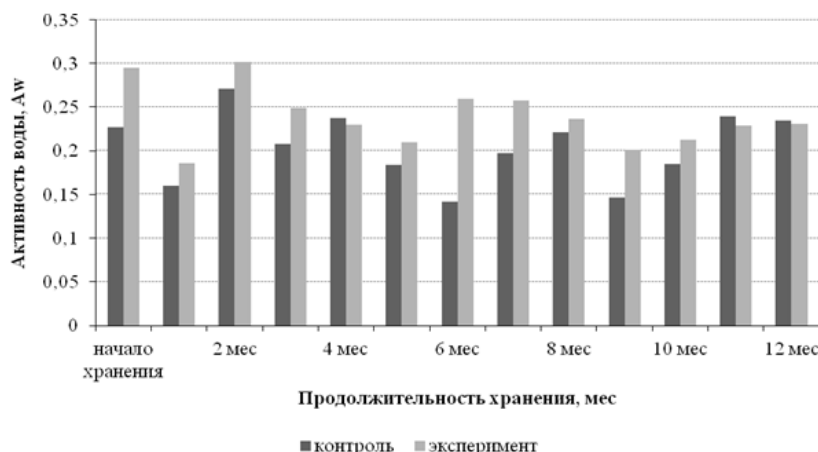


Рисунок 1. Изменение A_w в образцах конфет типа Ассорти в процессе хранения.

микробиологические исследования, результаты которых являются гарантией безопасности.

Безопасность экспериментальных изделий, в соответствии с СанПиН 2.3.2.1078–01, а также руководствуясь М.К.4.2.1847–04⁴, исследовали по контролю четырех групп микроорганизмов: количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) в К.Е.г, отсутствие бактерий группы кишечных палочек (БГКП) в определенном количестве продукта, количество плесневых грибов и дрожжей (ПГ и Д) в К.Е.г, отсутствие патогенных микроорганизмов, в т.ч. сальмонелл в 25 г продукта. Исследования показали, что эти показатели на конец хранения в соответствии с нормативом (Таблица 7).

Следовательно, принимая во внимание результаты органолептической оценки, физико-химических и микробиологических показателей, можно констатировать, что анализируемые образцы

экспериментальных конфет типа Ассорти могут сохранять свое качество в течение 12 месяцев хранения в стандартных условиях без проявления признаков порчи.

Выводы

Таким образом, обоснована целесообразность использования муки высокобелковой из подсолнечного шрота, порошка из плодов рожкового дерева и экстракта розмарина для разработки рецептурного состава кондитерских изделий, в частности конфет.

На основании проведенных исследований разработан рецептурный состав конфет типа Ассорти, способствующий повышению пищевой и биологической ценности продукта, улучшению органолептических характеристик и увеличению срока годности конфет.

Проведена оценка качества разработанных изделий по органолептическим и физико-химическим показателям в процессе хранения и установлен их срок годности. Разработанный состав, обеспечивает сохранность качества конфет типа Ассорти на протяжении 12 месяцев.

Литература

Воронова Н.С., Овчаров Д.В. Обогащение мучных кондитерских изделий модифицированным белковым изолятом из подсолнечного жмыха // Молодой ученый. 2015. № 5–1(85). с. 29–32.

Таблица 7

Микробиологические показатели экспериментальных конфет типа Ассорти

Срок хранения	БГКП, 0,1 г	КМАФАнМ, КОЕ/г	Плесени, К.Е.г	Дрожжи, КОЕ/г	Патогенные, в т.ч. сальмонеллы
Свежеизготовленные	н/о	<100	<10	<10	н/о
После хранения	н/о	<100	<10	<10	н/о

⁴ МУК 4.2.1847–04 Санитарно-эпидемиологическая оценка обоснования сроков годности и условий хранения пищевых продуктов [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200035982> (дата обращения: 10.10.2020).

- Гайсина В.А., Козубаева Л.А., Кузьмина С.С. Пищевая ценность сдобного печенья с подсолнечной мукой // Ползуновский Вестник. 2017. № 2. с. 19–22.
- Кокорева Л.А., Крюкова Е.В., Мысаков Д.С. Использование порошка кэроба при производстве мучных кондитерских изделий // Современные технологии продуктов питания: сборник научных статей материалы 2-й Международной научно-практической конференции. Курск: ЗАО «Университетская книга», 2015. с. 70–74.
- Кокорева Л.А., Свирина А.А. Кэроб – перспективная замена какао-порошка в пищевой промышленности и общественном питании // Инновационные технологии в сфере питания, сервиса и торговли: материалы очно-заочной научно-практической конференции. 2014. с. 113–116.
- Наумова Н.Л. Антиоксидантные свойства пищевой добавки novasol rosemary на примере сливочного масла // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2015. № 2. с. 152–156.
- Никитина А.С., Тохсырова З.М., Попова О.И. Элементный состав побегов розмарина лекарственного (*Rosmarinus officinalis* L.), интродуцированного в ботаническом саду Пятигорского медико-фармацевтического института // *Pharmacy & Pharmacology*. 2017. Т. 5, № 6. с. 581–588.
- Свирина А.А. Исследование пищевой ценности кэроба // Конкурентоспособность территорий: материалы XIX Всероссийского экономического форума молодых ученых и студентов. Екатеринбург: Институт торговли, пищевых технологий и сервиса, 2016. Ч. 2. с. 245–249.
- Свирина А.А., Кокорева Л.А. Кэроб – функциональный пищевой ингредиент // Потребительский рынок Евразии: современное состояние, теория и практика в условиях Евразийского экономического союза и ВТО: сборник статей III Международной научно-практической конференции. Екатеринбург: Институт торговли, пищевых технологий и сервиса, 2015. с. 137–140.
- Свирина А.А., Чугунова О.В. Пищевая ценность и перспективные направления использования кэроба // Международная научно-практическая конференция, посвященная памяти Василия Матвеевича Горбатова. М.: ФНЦПС им. В.М. Горбатова «РАН», 2016. Ч. 1. с. 264–266.
- Свирина А.А., Чугунова О.В., Кокорева Л.А. Исследование возможности применения кэроба в производстве сдобного печенья // Туризм: гостеприимство, спорт, индустрия питания: Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Сочи: Сочинский государственный университет, 2015. с. 192–195.
- Фатьянов Е.В. Активность воды молочных продуктов // Молочная промышленность. 2011. № 2. с. 61–62.
- Чугунова О.В., Свирина А.А. Разработка рецептур новых видов шоколадного топпинга // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2016. № 6(1). С.153–156.
- Щеколдина Т.В. Белковый изолят подсолнечника – перспективы использования для повышения биологической ценности хлебобулочных изделий. Краснодар: К.А., 2014. 164 с.
- Щеколдина Т.В. Создание протеиновой пасты из вторичных продуктов переработки подсолнечника // Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: сборник статей по материалам V Международной научно-практической конференции, посвященной 15-летию кафедры технологии хранения и переработки животноводческой продукции Кубанского Г.У. Краснодар: КубГАУ, 2019. с. 702–705.
- Ayaz F.A., Torun H., Glew R.H., Bak Z.D., Chuang L.T., Presley J.M., Andrews R. Nutrient content of carob pod (*Ceratonia siliqua* L.) flour prepared commercially and domestically // *Plant Foods for Human Nutrition*. 2009. Vol. 64. P. 286–292. <https://doi.org/10.1007/s11130-009-0130-3>
- Bates S.H., Jones R.B., Bailey C.J. Insulin - like effect of pinitol // *British Journal of Pharmacology*. 2000. Vol. 130, issue 8. P. 1944–1948. <https://doi.org/10.1038/sj.bjp.0703523>
- Bautista J, Corpas R., Cremades O., Hernández-Pinzón I., Ramosa R., Villanueva A., Sánchez-Vioqueb R., Clementeb A., Pedrochea J., Vioqueb J., Parradoa J., Millánb F. Sunflower protein hydrolysates for dietary treatment of patients with liver failure // *Journal of the American Oil Chemists' Society*. 2000. Vol. 77, no 2. P. 121–126.
- Custodio L., Patarra J., Albericio F., Neng N.R., Nogueira J.M.F., Romano A. In vitro antioxidant and inhibitory activity of water decoctions of carob tree (*Ceratonia siliqua* L.) on cholinesterases, α-amylase and α-glucosidase // *Natural Product Research*. 2015. Vol. 29, issue 22. P. 1–5. <https://doi.org/10.1080/14786419.2014.996147>
- Guler-Akin M.B., Goncu B., Akin M.S. Some properties of probiotic yoghurt ice cream supplemented with carob extract and whey powder // *Advances in Microbiology*. 2016. Vol. 6, no. 14. P. 1010–1020. <https://doi.org/10.4236/aim.2016.614095>
- Kumazawa S., Taniguchi M., Suzuki Y., Shimura M., Kwon M.S., Nakayama T. Antioxidant activity of polyphenols in carob pods // *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2002. Vol. 50, issue 2. P. 373–377. <https://doi.org/10.1021/jf010938r>
- Milek Dos Santos L., Tomzack Tulio L., Fuganti Campos L., Ramos Dorneles M., Carneiro Hecke Krüger

- C. Glycemic response to carob (*Ceratonia siliqua* L.) in healthy subjects and with the in vitro hydrolysis index // *Nutricion Hospitalaria*. 2014. Vol. 31, issue 1. P. 482–487. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.31.1.8011>
- Moreira T.C., Transfeld da Silva A., Fagundes C., Rodrigues Ferreira S.M., Bileski Cândido L.M., Passos M., Hecke Krüger C.C. Elaboration of yogurt with reduced level of lactose added of carob (*Ceratonia siliqua* L.) // *L.T. Food Science and Technology*. 2017. Vol 76, part B. P. 326–329. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2016.08.033>
- Nasar-Abbas S.M. E-Huma Z., Vu T.H., Khan M.K., Esbenshade H., Jayasena V. Carob kibble: a bioactive-rich food ingredient // *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. 2016. Vol. 15, issue 1. P. 63–72. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12177>
- Youssef M.K.E., El-Manfaloty M.M., Ali H.M. Assessment of proximate chemical composition, nutritional status, fatty acid composition and phenolic compounds of carob (*Ceratonia siliqua* L.) // *Food and Public Health*. 2013. Vol. 3, no. 6. P. 304–308. <https://doi.org/10.5923/j.fph.20130306.06>

Development of Sweets of the Assorty Type Increased Nutritional Value and Shelf Life

Manana E. Tkeshelashvili

*Plekhanov Russian University of Economics
36, Stremyanny lane, Moscow, 117997, Russian Federation
E-mail: mananatk@yandex.ru*

Galina A. Bobozhonova

*Plekhanov Russian University of Economics
36, Stremyanny lane, Moscow, 117997, Russian Federation
E-mail: batay96@mail.ru*

Anna V. Sorokina

*Plekhanov Russian University of Economics
36, Stremyanny lane, Moscow, 117997, Russian Federation
E-mail: anna773@yandex.ru*

Current tendency that form a healthy diet, dictate the need to create food products including confectionery, characterized by high nutritional value. The use of non-traditional types of raw materials in the manufacture of confectionery can help to increase the content of complete proteins and micronutrients in them. The purpose of the study is the development of the formula composition of sweets of the Assorty type, providing an increase of the nutritional qualities and flavor properties of products. The work is performed at the scientific research institute of «Food security» and the department of commodity science and commodity expertise of Plekhanov Russian University of Economics. Based on the laboratory tests, the composition of the components in the formula of sweets of the Assorty type of increased nutritional qualities was selected. High-protein flour from sunflower shrot was used to provide a high protein content in the product. The data of the amino acid composition of high-protein flour from sunflower shrot are presented. The possibility of using a valuable food ingredient - powder from carob beans (carob) - as a substitute for cocoa solids has been shown. The nutritional qualities of the developed sweets was calculated, the obtained results confirmed the efficiency of the selected formula composition: the developed products exceed the control sample by 1.5 times in protein content, while reducing the fraction of fat, carbohydrates and caloric content. The analysis of the complex of organoleptic indicators points to the high flavor and aroma properties of the developed sweets. The quality control of the developed products was conducted by organoleptic and physico-chemical indicators during storage. It is established that the developed composition provides the quality safety of sweets for 12 months.

Keywords: confectionery, sweets of the Assorty type, high-protein flour from sunflower, carob, rosemary, nutritional value

Reference

- Voronova N.S., Ovcharov D.V. Obogashchenie muchnykh konditerskikh izdelii modifitsirovannym belkovym izolyatom iz podsolnechnogo zhmykha [Enrichment of flour confectionery products with a modified protein isolate from sunflower meal]. *Molodoi uchenyi [Young scientis]*, 2015, no. 5–1(85), pp. 29–32.
- Gaisina V.A., Kozubaeva L.A., Kuz'mina S.S. Pishchevaya tsennost' sдобного pechen'ya s podsolnechnoi mukoi [Nutrition value of butter cookie with sunflower flour]. *Polzunovskii Vestnik [Polzunovsky Bulletin]*, 2017, no. 2, pp. 19–22.
- Kokoreva L.A., Kryukova E.V., Mysakov D.S. Ispol'zovanie poroshka keroba pri proizvodstve muchnykh konditerskikh izdelii [The use of carob powder in the production of flour confectionery]. In *Sovremennyye tekhnologii produktov pitaniya: sbornik nauchnykh statei materialy 2 Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii [Modern food technologies: Proceedings of the 2nd International scientific and practical conference]*. Kursk: Z.O.«Universitetskaya kniga», 2015, pp. 70–74.
- Kokoreva L.A., Svinina A.A. Kerob – perspektivnaya zamena kakao-poroshka v pishchevoi promyshlennosti i obshchestvennom pitanii Carob is a prospective replacement of cocoa solids in the food industry and mass catering]. In *Innovatsionnyye tekhnologii v sfere pitaniya, servisa i trgovli: materialy ochno-zaochnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii [Innovative technologies in the field of food,*

- service and trade: Proceedings of the intramural scientific and practical conference*], 2014, pp. 113–116.
- Naumova N.L. Antioksidantnye svoistva pishchevoi dobavki novasol rosemary na primere slivochnogo masla [Antioxidant properties of the nutrient additive novasol rosemary as an example of butter]. *Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Bulletin of Altai state agricultural university], 2015, no. 2, pp. 152–156.
- Nikitina A.S., Tokhsyrova Z.M., Popova O.I. Elementnyi sostav pobegov rozmarina lekarstvennogo (*Rosmarinus officinalis* L.), introdutsirovannogo v botanicheskom sadu Pyatigorskogo mediko-farmatsevticheskogo institute [Elemental composition of rosemary shoots officinalis (*Rosmarinus officinalis* L.), introduced in the botanical garden of Pyatigorsk medico-pharmaceutical institute]. *Pharmacy & Pharmacology*, 2017, vol. 5, no. 6, pp. 581–588.
- Svinina A.A. Issledovanie pishchevoi tsennosti keroba [Research of carob nutritional value]. In *Konkurentosposobnost' territorii: materialy X.X.Vserossiiskogo ekonomicheskogo foruma molodykh uchenykh i studentov* [Competitiveness of Territories: Proceedings of the 19th All-Russian Economic Forum of Young Scientists and Students]. Ekaterinburg: Institut torgovli, pishchevykh tekhnologii i servisa, 2016. Part 2, pp. 245–249.
- Svinina A.A., Kokoreva L.A. Kerob – funktsional'nyi pishchevoi ingredient [Carob is a functional food ingredient]. In *Potrebitel'skii rynek Evrazii: sovremennoe sostoyanie, teoriya i praktika v usloviyakh Evraziiskogo ekonomicheskogo soyuza i V.O. sbornik statei* I.I.Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii [The consumer market of Eurasia: the current state, theory and practice in the conditions of the Eurasian Economic Union and the W.O. Proceedings of the 3rd International scientific and practical conference]. Ekaterinburg: Institut torgovli, pishchevykh tekhnologii i servisa, 2015, pp. 137–140.
- Svinina A.A., Chugunova O.V. Pishchevaya tsennost' i perspektivnye napravleniya ispol'zovaniya keroba [Nutritional value and promising directions of carob usage]. In *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya, posvyashchennaya pamyati Vasiliya Matveevicha Gorbatoва* [International scientific and practical conference dedicated to the memory of Vasily Matveevich Gorbatoв]. Moscow: F.T.PS im. V.M. Gorbatoва «RAN», 2016. Part. 1, pp. 264–266.
- Svinina A.A., Chugunova O.V., Kokoreva L.A. Issledovanie vozmozhnosti primeneniya keroba v proizvodstve sdobnogo pechen'ya [Research of the possibility of using carob in the production of butter cookie]. In *Turizm: gostepriimstvo, sport, industriya pitaniya: Materialy Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii* [Tourism: hospitality, sports, food industry: Proceedings of the All-Russian scientific and practical conference]. Sochi: Sochinskii gosudarstvennyi universitet, 2015, pp. 192–195.
- Fat'yanov E.V. Aktivnost' vody molochnykh produktov [Water activity of milk food]. *Molochnaya promyshlennost'* [Dairy industry], 2011, no. 2, pp. 61–62.
- Chugunova O.V., Svinina A.A. Razrabotka retseptur novykh vidov shokoladnogo toppinga [Formulation of new types of chocolate topping]. *Mezhdunarodnyi zhurnal gumanitarnykh i estestvennykh nauk* [International Journal of Humanities and Natural Sciences], 2016, no. 6(1), pp. 153–156.
- Shchekoldina T.V. Belkovyi izolyat podsolnechnika – perspektivy ispol'zovaniya dlya povysheniya biologicheskoi tsennosti khlebobulochnykh izdelii [Sunflower protein isolate and its prospects for increasing the biological value of bakery products]. Krasnodar: K.A., 2014. 164 p.
- Shchekoldina T.V. Sozdanie proteinovoi pasty iz vtorichnykh produktov pererabotki podsolnechnika [Creation of protein paste from secondary products of sunflower processing]. In *Sovremennyye aspekty proizvodstva i pererabotki sel'skokhozyaystvennoi produktsii: sbornik statei po materialam V.M.zhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, posvyashchennoi 15-letiyu kafedry tekhnologii khraneniya i pererabotki zhivotnovodcheskoi produktsii Kubanskogo G.U.* [Modern aspects of the production and processing of agricultural products: Proceedings of articles on the proceedings of the 5th International Research-to Practice Conference dedicated to the 15th anniversary of the Department of Technology for Kuban State Agrarian University G.U.]. Krasnodar: KubGAU, 2019, pp. 702–705.
- Ayaz F.A., Torun H., Glew R.H., Bak Z.D., Chuang L.T., Presley J.M., Andrews R. Nutrient Content of Carob Pod (*Ceratonia Siliqua* L.) Flour Prepared Commercially and Domestically. *Plant Foods for Human Nutrition*, 2009, vol. 64, pp. 286–292. <https://doi.org/10.1007/s11130-009-0130-3>
- Bates S.H., Jones R.B., Bailey C.J. Insulin - Like Effect of Pinitol. *British Journal of Pharmacology*, 2000, vol. 130, issue 8, pp. 1944–1948. <https://doi.org/10.1038/sj.bjp.0703523>
- Bautista J, Corpas R., Cremades O., Hernández-Pinzón I., Ramosa R., Villanuevab A., Sánchez-Vioqueb R., Clementeb A., Pedrochea J., Vioqueb J., Parradoa J., Millánb F. Sunflower Protein Hydrolysates for Dietary Treatment of Patients

- with Liver Failure. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 2000, vol. 77, no 2, pp. 121–126.
- Custodio L., Patarra J., Albericio F., Neng N.R., Nogueira J.M.F., Romano A. In Vitro Antioxidant and Inhibitory Activity of Water Decoctions of Carob Tree (*Ceratonia siliqua* L.) on Cholinesterases, A.A.ylase and A.G.ucosidase. *Natural Product Research*, 2015, vol, 29, issue 22, pp. 1–5. <https://doi.org/10.1080/14786419.2014.996147>
- Guler-Akin M.B., Goncu B., Akin M.S. Some Properties of Probiotic Yoghurt Ice Cream Supplemented with Carob Extract and Whey Powder. *Advances in Microbiology*, 2016, vol. 6, no. 14, pp. 1010–1020. <https://doi.org/10.4236/aim.2016.614095>
- Kumazawa S., Taniguchi M., Suzuki Y., Shimura M., Kwon M.S., Nakayama T. Antioxidant Activity of Polyphenols in Carob Pods. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 2002, vol. 50, issue 2, pp. 373–377. <https://doi.org/10.1021/jf010938r>
- Milek Dos Santos L., Tomzack Tulio L., Fuganti Campos L., Ramos Dorneles M., Carneiro Hecke Krüger C. Glycemic Response to Carob (*Ceratonia siliqua* L.) in Healthy Subjects and with the in Vitro Hydrolysis Index. *Nutricion Hospitalaria*, 2014, vol. 31, issue 1, pp. 482–487. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.31.1.8011>
- Moreira T.C., Transfeld da Silva A., Fagundes C., Rodrigues Ferreira S.M., Bileski Cândido L.M., Passos M., Hecke Krüger C.C. Elaboration of Yogurt with Reduced Level of Lactose Added of Carob (*Ceratonia Siliqua* L.). L.T.- Food Science and Technology, 2017, vol 76, part B, pp. 326–329. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2016.08.033>
- Nasar-Abbas S.M. E-Huma Z., Vu T.H., Khan M.K., Esbenshade H., Jayasena V. Carob Kibble: A Bioactive-Rich Food Ingredient. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 2016, vol. 15, issue 1, pp. 63–72. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12177>
- Youssef M.K.E., El-Manfaloty M.M., Ali H.M. Assessment of Proximate Chemical Composition, Nutritional Status, Fatty Acid Composition and Phenolic Compounds of Carob (*Ceratonia Siliqua* L.). *Food and Public Health*, 2013, vol. 3, no. 6, pp. 304–308. <https://doi.org/10.5923/j.fph.20130306.06>