

products for functional nutrition] // Konditerskoe i hlebopekarnoe proizvodstvo. – 2011. – №3. – S. 16-17.

16. Kononenko I. A., Docenko V.A. Novyj vid hleba v pitanii zdorovogo i bol'nogo cheloveka [A new kind of bread in the diet of a healthy and sick person] //

Gigiena i sanitariya. – 2013. – №2. – S. 55-57. (In Russian).

17. Donchenko L.V., Nadykta V.D. Sovremennye aspekty bezopasnosti pishchevoj produkcii. [Modern aspects of food safety] - Krasnodar: Perspektivy obrazovaniya, 2014.-200s. (In Russian).

МРНТИ 65.53.33

<https://doi.org/10.48184/2304-568X-2024-2-43-53>

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЯБЛОЧНЫХ ЧИПСОВ НА ОСНОВЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОЦЕНКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ ИСХОДНОГО ЯБЛОЧНОГО СЫРЬЯ

¹ М.Б. КЕНЖЕХАНОВА* , ¹ Л.А. МАМАЕВА , ² С.С. ВЕТОХИН ,
³ А.К. ТУЛЕКБАЕВА 

(¹Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Казахстан, 050010, Алматы проспект Абая, 8,

² Белорусский государственный технологический университет, Беларусь, 220006, Минск, ул. Свердлова, 13а,

³ НАО «Южно-Казахстанский университет им. М. Ауэзова», Казахстан, 160012, Шымкент, пр-к Тауке-хана, 5)

Электронная почта автора-корреспондента: mikosha.ken@mail.ru*

Современные тренды в питании людей обусловлены прежде всего изменившимися условиями жизни, при которых стремление уменьшить время, затрачиваемое на решение бытовых вопросов, в том числе на приготовление пищи, привело к созданию новой номенклатуры продуктов питания, среди которых особенно отличаются фруктовые снеки. В странах дальнего зарубежья наиболее популярны яблочные чипсы, ставшие востребованными среди потребителей практически всех возрастных категорий. На казахстанских прилавках уже появились яблочные чипсы импортных производителей, что поставило перед отечественными учеными актуальную задачу налаживания собственных производств из яблок, произрастающих на территории нашей страны, так как сырьевая база южных регионов уже сейчас может обеспечить производство в промышленных масштабах различными сортами яблок. Яблочные чипсы отличаются от традиционных сухофруктов своими органолептическими характеристиками – их вкус более насыщен, с сохранением формы пластин и хрустящей корочкой, а витаминный и микроэлементный состав близок к составу свежих яблок. Цель наших исследований – разработка технологии изготовления яблочных чипсов из сортов яблок, выращиваемых в промышленных масштабах фермерскими хозяйствами Туркестанской области с применением технологических приемов бланширования нарезанных пластин яблок специальным раствором и их конвекционной сушкой. В качестве методологии исследований применены экспериментальные методы, включающие выбор исходного яблочного сырья, состава бланшированного раствора, режимных параметров обработки яблочных пластин в растворе и их сушки, применения экспертных методов определения потребительских характеристик готовых яблочных чипсов. В статье приведены результаты исследований по разработке технологии изготовления яблочных чипсов на основе оценки технологических и потребительских характеристик сортов яблок Джонаголд, Голден, Гренни и Джерамин. Установлено, что для переработки их в яблочные чипсы необходимо выбирать сорта зимнего и позднезимнего сроков созревания. Выбран ингредиентный состав бланшированного раствора - 30 мас. % сахарозы, 1,5 мас. % аскорбиновой кислоты, 0,5 мас. % лимонной кислоты. Толщина нарезки яблочных пластин должна быть в пределах 1,5-2,5 мм. Режимные параметры обработки яблочных пластин в растворе: $t=45-50^{\circ}\text{C}$, время обработки 3-5 мин. Установлены режимные параметры сушки бланшированных яблочных пластин: $t=100-110^{\circ}\text{C}$, время сушки 12-14 часов. Влажность готовых яблочных чипсов составила 15%.

Ключевые слова: яблоки, сорт, сырье, яблочные чипсы, фруктовые снеки, бланшированный раствор, рецептура, ингредиентный состав, сушка, органолептические и физико-химические показатели, технология, режимные параметры, результаты.

БАСТАПҚЫ АЛМА ШИКІЗАТЫНЫҢ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ЖӘНЕ ТҰТЫНУШЫЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІН БАҒАЛАУ НӘТИЖЕЛЕРІ БОЙЫНША АЛМА ЧИПСТЕРІН ӨНДІРУ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫН ӘЗІРЛЕУ

¹М.Б. КЕНЖЕХАНОВА*, ¹Л.А. МАМАЕВА, ²С.С. ВЕТОХИН,
³А.К. ТУЛЕКБАЕВА

¹Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Қазақстан, 050010 Алматы, Абай даңғылы, 8,

²Беларусь мемлекеттік технологиялық университеті,

Беларусь Республикасы, 220006 Минск, Сverdlov көш., 13а,

³М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті КЕАҚ, Шымкент,
Қазақстан, 160012, Шымкент, Тәуке-хан даңғылы, 5)

Автор-корреспонденттің электрондық почтасы: mikosha.ken@mail.ru

Адамның тамақтануындағы қазіргі заманғы тенденциялар, ең алдымен, тұрмыстық мәселелерді шешуге жұмсалатын уақытты қысқартуға ұмтылу, оның ішінде дәстүрлі мағынада тамақ дайындау, жылдам тұтынылатын деп аталатын тағам өнімдерінің жаңа ассортиментін құруға әкелетін, яғни олардың арасында жеміс тағамдары деп аталатын топ ерекшеленіп, өмір сүру жағдайларының өзгеруіне байланысты болып отыр. Алыс шетелдердегі барлық дерлік жас санатындағы тұтынушылар арасында сұранысқа ие болып отырған алма чипстері ең танымал болып табылады. Шетел өндірушілердің алма чипстері қазақстандық сөрелерде пайда бола бастады, бұл отандық ғалымдарға елімізде өсірілетін алмадан өзіндік өндіріс құруды өзекті міндет етіп қойды, өйткені оңтүстік өңірлердің шикізат базасы қазірдің өзінде өнеркәсіптік масштабта алманың алуан сорттарын қамтамасыз ете алады. Алма чипсы дәстүрлі кептірілген жемістерден органолептикалық сипаттамалары бойынша ерекшеленеді, яғни олардың дәмі қаныққан, пластиналар пішіні және қытырлақ қыртысы сақталған, витамин және микроэлемент құрамы балғын алмаларға жақын болып келеді. Біздің зерттеу жұмысымыздың мақсаты Түркістан облысының шаруашылықтарында өнеркәсіптік масштабта өсірілетін алма сорттарынан алма чипсыларын дайындаудың технологиялық әдістерін қолдана отырып, кесілген алма кесінділерін арнайы ерітіндімен тазарту және оларды конвекция арқылы кептіру болып табылады. Зерттеу әдістемесі ретінде алманың бастапқы шикізатын таңдау, ағартылған ерітіндінің құрамы, алма кесінділерін ерітіндіде өңдеу және оларды кептіру режимінің параметрлері, дайын алма чипстерінің тұтынушылық сипаттамаларын анықтаудың сараптамалық әдістерін қолдануды қамтитын эксперименттік зерттеу әдістері қолданылды. Мақалада Джонаголд, Голден, Гренни және Джерамин алма сорттарының технологиялық және тұтынушылық сипаттамаларын бағалау негізінде алма чипстерін өндіру технологиясын әзірлеу бойынша зерттеулердің нәтижелері берілген. Мұнда, алма чипстерін өңдеу үшін қысқы және кеш қыста пісетін сорттарды таңдау қажет екендігі анықталды. Буландыратын ерітіндінің ингредиент құрамы үшін – 30 масс.% сахароза, 1,5 масса % аскорбин қышқылы, 0,5 масса % лимон қышқылы таңдалынды. Алма кесінділерінің кесілу қалыңдығы -1,5-2,5 мм диапазонында болуы керек. Ерітіндідегі алма кесінділерін өңдеу режимінің параметрлері орнатылды: $t=45-50$ 0С, өңдеу уақыты 3-5 минут. Буланатын алма кесінділерін кептіру режимінің параметрлері белгіленген: $t=100-110$ 0С, кептіру уақыты 12-14 сағат. Дайын алма чипстерінің ылғалдылығы 15% құрады.

Негізгі сөздер: алма, сорт, шикізат, алма чипсы, жеміс тағамдары, ағартылған ерітінді, рецепт, ингредиент құрамы, кептіру, органолептикалық және физика-химиялық көрсеткіштер, технология, режим параметрлері, нәтижелер.

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR MANUFACTURING APPLE CHIPS BASED ON THE RESULTS OF ASSESSMENT OF TECHNOLOGICAL AND CONSUMER PROPERTIES OF RAW APPLES

¹М.Б. КЕНЖЕХАНОВА*, ¹Л.А. МАМАЕВА, ²С.С. ВЕТОХИН,
³А.К. ТУЛЕКБАЕВА

¹Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan, 050010, Abay Ave., 8,

²Belarusian State Technological University, Minsk, Republic of Belarus, 220006, Sverdlov str., 13a,

³NAO "M. Auezov South Kazakhstan University",
Kazakhstan, 160012, Shymkent, Tauke Khan Ave., 5)

Corresponding author e-mail: mikosha.ken@mail.ru

Modern trends in people's nutrition are determined primarily by changed living conditions, in which the desire to reduce the time spent on solving everyday issues, including cooking, has led to the creation of a new range

of food products, among which fruit snacks are especially distinguished. In non-CIS countries, apple chips are the most popular and have become in demand among consumers of almost all age categories. Apple chips from imported manufacturers have already appeared on shelves in Kazakhstan, which has presented domestic scientists with the urgent task of establishing their own production from apples growing in our country, since the raw material base of the southern regions can already provide industrial-scale production of various varieties of apples. Apple chips differ from traditional dried fruits in their organoleptic characteristics - their taste is richer, retaining the shape of the plates and crispy crust, and the vitamin and microelement composition is close to the composition of fresh apples. The goal of our research is to develop a technology for the production of apple chips from apple varieties grown on an industrial scale by farms in the Turkestan region using technological methods of blanching sliced apple slices with a special solution and convection drying them. As a research methodology, experimental research methods were used, including the selection of initial apple raw materials, the composition of the blanched solution, the regime parameters for processing apple plates in solution and their drying, and the use of expert methods for determining the consumer characteristics of finished apple chips. The article presents the results of research on the development of technology for the production of apple chips based on an assessment of the technological and consumer characteristics of the Jonagold, Golden, Granny, and Jeramin apple varieties. It has been established that to process them into apple chips it is necessary to select varieties of winter and late winter ripening. The selected ingredient composition of the blanched solution is 30 wt. % sucrose, 1.5 wt. % ascorbic acid, 0.5 wt. % citric acid. The cutting thickness of apple slices should be in the range of 1.5-2.5 mm. Regime parameters for processing apple plates in solution: $t = 45-50\text{ }^{\circ}\text{C}$, processing time 3-5 minutes. The drying parameters for blanched apple plates have been set: $t=100-110\text{ }^{\circ}\text{C}$, drying time 12-14 hours. The moisture content of the finished apple chips was 15%.

Keywords: apples, variety, raw materials, apple chips, fruit snacks, blanched solution, recipe, ingredient composition, drying, organoleptic and physicochemical parameters, technology, regime parameters, results.

Введение

Одним из направлений рынка новых пищевых продуктов является производство продуктов быстрого приготовления, к которым относят такие продукты как сухие завтраки и снеки, и которые становятся привычной частью современной культуры потребления, несмотря на то, что сторонники здорового образа жизни, специалисты по питанию предостерегают от чрезмерного их употребления из-за возможного отрицательного влияния на здоровье человека. Но статистика продаж этих продуктов показывает наличие большого количества потребителей, так как к одному из преимуществ такой продукции относят возможность моментального употребления, без затрат времени на приготовление [1, 2]. В связи с этим исследователи в области производства продуктов питания концентрируются на вопросах повышения пищевой и биологической ценности таких продуктов путем выбора исходного сырья. Оно изначально должно быть продуктом, обладающим полезными свойствами для организма, и допускающим последующую разработку технологий, сохраняющих все эти свойства. К таким объектам относят яблоки, для которых многочисленными исследованиями было доказано, что их пищевая и биологическая ценность полезна для поддержания и развития человеческого организма на протяжении всей жизни [3-6]. Ассортимент выпускаемых в настоящее время

снеков (чипсов), практически на 85% представлен продукцией переработки картофеля и зерновых, в то время как перспективным направлением может считаться применение фруктов, в том числе плодов яблонь, в качестве исходного сырья [7-9]. В странах дальнего и ближнего зарубежья уже выпускаются такие чипсы, однако использование отечественного фруктового сырья решает такие вопросы как снижение себестоимости продукции, развитие собственной перерабатывающей отрасли, так как практически в каждой стране, в том числе и в Казахстане, достаточно много выращивается яблок различных сортов, которые в состоянии покрыть потребность развивающегося отечественного рынка продуктов быстрого потребления [10, 11]. В связи с этим актуальность проводимых нами исследований по разработке технологии переработки яблок, произрастающих на территории Казахстана, с получением яблочных чипсов имеет тесную связь с развитием яблочной отрасли согласно Программе по обеспечению населения яблоками, рассчитанной до 2024 года, результатом которой уже в ближайшее время будет 100% обеспечение яблоками собственного производства с появлением хорошей сырьевой базы для производства продуктов их переработки, в том числе новыми видами продукции, такими как яблочные чипсы [12].

По своим потребительским свойствам яблочные чипсы относятся к продуктам, обла-

дающим целым рядом жизненно необходимых микроэлементов и витаминов, обеспечивающих нормальную жизнедеятельность и развитие организма, так как исходное сырье уже содержит эти компоненты. Задача исследователей заключается в обеспечении их максимальной сохранности в процессе переработки до конечного продукта.

Однако при технологической переработке яблочного сырья некоторые показатели, такие как вкус, аромат и цвет, оказываются под влиянием ферментов, среди которых согласно исследованиям наиболее значимыми являются окислительно-восстановительные и гидролитические ферменты, действия которых приводят к потере пищевой ценности, а также к ухудшению потребительских свойств свежих фруктов [13]. Наибольшее влияние на биологические процессы в исходном сырье, вызывающие нежелательное потемнение при сушке плодов, оказывают такие ферменты, как аскорбиноксидаза, пероксидаза и фенолоксидаза [14]. Имеются данные по изменению активности этих ферментов в процессе хранения яблок, распространенных на территории Западной Европы и США для таких сортов как Golden Delicious, Jonagored, Golden Smoothee, Red Spur Delicious [15-17]. Белорусские ученые исследовали активность этих ферментов для яблок белорусской зоны произрастания, результаты данных исследований позволили провести выборку наиболее подходящих для переработки сортов яблок, к которым отнесены в основном сорта зимнего и позднезимнего сроков созревания, обладающие наиболее высокими технологическими характеристиками для получения качественных продуктов их переработки [18]. Эти данные подтверждены и нашими исследованиями при изучении состава фенольных соединений в яблоках, выбранных нами сортов казахстанского произрастания, когда ферментативное потемнение при их переработке начиналось через 40-50 минут позже, чем у яблок ранних сроков созревания, у которых это время начиналось примерно через 5 минут после их разрезания [19].

Одним из технологических приемов для улучшения органолептических и физико-химических показателей конечного продукта — яблочных чипсов, является обработка нарезанных ломтиков яблок в специальном растворе, который содержит сахарозу, лимонную кислоту и/или другие ингредиенты, которые применяются в качестве консервантов и для

улучшения потребительских свойств такой продукции. Все известные способы обработки такими растворами исходного яблочного сырья предусматривают обязательную нарезку яблок на ломтики, так как форма яблочных чипсов должна представлять собой кружочки толщиной от 1 до 2,5 мм, что позволяет в последующем за этой операцией процессе сушки уменьшить энергозатраты для достижения требуемой влажности продукта в пределах 8-10% [20, 21]. Каждый способ отличается как преимуществами, так и определенными недостатками. Известен способ, где применяют химические соединения, такие как, хлорид кальция [22], кислый сульфат натрия [23]. Однако при сушке яблочного полуфабриката высокие температуры могут запускать процессы образования так называемых трансизомерных соединений, которые оказывают канцерогенное воздействие на человеческий организм, тем самым влияя на превышение нормируемых показателей безопасности готовых яблочных чипсов. Применение такого вещества, как крахмал, в рецептуре бланшированных растворов может приводить к снижению органолептических качеств, свойственных продуктам, изготовленным из плодового сырья [24].

Цель наших исследований: провести оценку технологических и потребительских свойств яблок нескольких сортов в качестве исходного сырья для производства чипсов, а также определить состав бланшированного раствора и режимные параметры сушки с разработкой технологии производства яблочных чипсов.

Материалы и методы исследований

В качестве объекта исследований нами были выбраны 4 сорта яблок, наиболее распространенных для выращивания в промышленных объемах в фермерских хозяйствах Туркестанской области и оптимальных по таким характеристикам, как сроки хранения, оптовая цена, биометрические показатели, цветовая гамма, органолептические и физико-химические показатели для их дальнейшей переработки. К таким сортам по предыдущим нашим исследованиям отнесены Фуджи, Айдаред, Гренни Смит, Николь Гренни и сорт Голден [19]. Все изучаемые сорта яблок по технологическим показателям, заложенным в стандарте ГОСТ 34314, могут применяться в качестве исходного сырья для переработки в яблочные чипсы до получения нового урожая [25]. Обобщая имеющиеся в мировой практике наработки по составу ингредиентов растворов,

предназначенных для улучшения потребительских свойств и сохранения питательной ценности яблочных чипсов, нами были исследованы следующие составы бланшированных растворов, представленных в таблице 1.

Образцы бланшированного раствора готовились на общий объем 100 мл. Использо-

Таблица 1. Состав бланшированного раствора

Состав раствора	Образцы бланшированного раствора									
	№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8	№9	№10
Сахароза, г	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
Аскорбиновая кислота, г	2	1,5	1,5	1,5	1,0	1	1	1	1	0,5
Лимонная кислота, г	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1	1	1	1,5	1,5
Вода, мл	82,5	78,0	73,0	68,0	63,0	58,0	53,0	48,0	42,5	38,0

В термостойкий стакан наливали требуемый по каждому образцу объем воды, нагревали до установленной температуры, которую контролировали термометром ТТЖ-М исп.1 П 5 (0+150°C)-2-240/66. После набора требуемой температуры на электронных весах марки Wei Hang UNIT взвешивали ингредиенты, входящие в состав бланшированного раствора, тща-

тельно перемешивая стеклянной палочкой. После полного растворения, проводилась загрузка нарезанного яблочного сырья. В качестве яблочного сырья были использованы яблоки зимнего и позднезимнего сроков созревания – Джонаголд, Голден, Гренни и Джерамин.



Рисунок 1. Подготовка ингредиентов, яблочного сырья и бланшированного раствора

Параметры бланширования. Яблоки нарезают кружочками в виде пластин толщиной 1,5-2,5 мм, взвешивали и порционно загружали в бланшированный раствор при $t=45-50\text{ }^{\circ}\text{C}$,

выдерживая в течение 3-5 мин. Взвешивание пластин яблок проводили на электронных весах марки WeiHang UNIT (рис. 2).



Рисунок 2. Взвешивание и бланширование яблочных пластин

Отбланшированные кружочки яблок выгружались на специальный противень-подложку для стекания бланшированного раствора (рис. 3). Образцы каждого сорта яблок

взвешивались отдельно. В таблице 3 приведена средняя масса яблочных пластин до процесса бланширования и после.



Рисунок 3. Бланширование яблочного сырья

Таблица 2. Изменение массы яблочных пластин в зависимости от сорта

Сорт яблочек	Вес, г, до бланширования	Вес, г, после бланширования
Голден	15,5	16,5
Гренни	16,2	16,7
Джерамин	16,3	16,8
Джонаголд	16,2	16,5

Бланшированный раствор использовался многократно с периодическим добавлением ингредиентов, заложенных в состав рецептуры.

Параметры сушки: Полученные ломтики яблочек, насыщенные бланшированным раствором, направлялись на сушку в сушильный шкаф марки ШС-80 с конвекционной продувкой при температуре 105-110 °С до уменьшения содержания влаги до 10-15% (рис. 4). Время сушки до постоянного веса составило

10-12 часов. В таблице 3 приводятся весовые характеристики яблочных пластин, прошедших процесс бланширования, высушиваемые в течении 12 часов. Для сушки были подготовлены образцы каждого сорта яблочек отдельно: образец №1 – бланшированные яблочные пластины сорта Голден, №2- сорта Гренни, №3- сорта Джерамин, №4 –сорта Джонаголд.



Рисунок 3. Сушка яблочных чипсов

Таблица 3. Изменение массы бланшированных образцов яблочных чипсов в зависимости от времени сушки

Образец	Время сушки, час/вес образца											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
№1	16,5	14,8	14,5	14,0	13,7	13,0	9,8	8,6	7,4	5,4	2,8	2,5
№2	16,7	16,0	14,2	13,3	12,7	9,5	9,0	8,5	7,3	6,1	2,9	2,8
№3	16,3	16,1	15,6	14,1	13,4	10,5	9,3	9,0	8,4	5,4	2,9	2,7
№4	16,2	15,2	15,1	14,2	13,4	10,1	9,3	8,5	7,2	5,6	2,8	2,4

Высушенные пластины яблочных чипсов подверглись органолептической оценке, согласно ГОСТ 32896 по таким показателям как

внешний вид, вкус, запах. Оценка проводилась на основе разработанной методики, которая включала дегустационный лист и квалиметри-

ческую шкалу органолептической оценки качества нового пищевого продукта по 5-ти балльной шкале 4-мя дегустаторами. Сенсорные показатели внешнего вида готового изделия включали оценку заданной формы, отсутствие повреждений краев изделия и посторонних включений. Цвет готового изделия оценивался по наличию отклонений от заданных характеристик цветовой гаммы. Вкус и запах оценивался по отсутствию постороннего привкуса и запаха.

Результаты и их обсуждение

Проведенные исследования позволили выбрать наиболее оптимальный состав бланшированного раствора и режимные параметры его подготовки: 30% сахарозы, 1,5% аскорбиновой кислоты, 0,5 % лимонной кислоты. Применение аскорбиновой и лимонной кислоты в таком соотношении позволяет предотвратить сильное потемнение яблочных пластин, т.е. ухудшение внешнего вида готовых чипсов, сохранить исходный витаминный состав, особенно витамина С, за счет сахарозы улучшить вкусовую гамму готового продукта и снизить реакции образования меланина. Более сильное потемнение наблюдалось у яблочных пластин, подготовленных из сорта Джерамин.

Размерные параметры нарезанных исходных яблочных пластин показали, что они наиболее оптимальны, так как пластины менее 1,5 мм разваливаются при бланшировании, а более 2,5 мм увеличивают как время бланширования, так и время сушки. 30% содержание в бланшированном растворе сахарозы, с одной

стороны, вызывает естественную консервацию микробов, которые теряют способность порчи готовых яблочных чипсов в процессе их хранения. С другой стороны, сахароза создает на поверхности пластин тонкую сахарную пленку, которая удерживает от разлома конечный готовый продукт, что положительно влияет на снижение количества некондиционных по хрупкости яблочных чипсов.

Параметры сушки готовых яблочных чипсов, выбранных нами в процессе экспериментальных исследований, позволяют удалить влагу лишь до значений в пределах 14 - 15 % влажности, что обусловлено как свойствами сиропа, которым насыщены ломтики яблочного сырья, так и необходимостью сохранить специфику вкусовых свойств конечного продукта – яблочных чипсов, отличающихся от вкуса сухофруктов, а также, микроэлементный и витаминный состав. Пищевые продукты с такой влажностью имеют более короткие сроки хранения, не более 60 дней. Температурный режим в пределах 100-110 °С показал, что интенсивное испарение влаги начинается после 7-8-часовой сушки и к 11-12 часам достигает постоянного показателя по весу готового продукта.

Результаты органолептической оценки качества образцов яблочных чипсов по таким показателям как внешний вид, цвет, вкус и консистенция, представлены в таблице 4 и практически по всем образцам, независимо от сорта яблок, показали качественные потребительские характеристики.

Таблица 4. Результаты органолептической оценки готовых яблочных чипсов

Образец	Наименование показателей			
	Внешний вид	Цвет	Вкус	Консистенция
№1	Округлой формы, сухие	желтоватый, однородный	слегка кисловато-сладкий, насыщенный	пластины целые, плотная структура, не крошатся
№2	Округлой формы, края немного волнистые, сухие	желтовато-зеленый, неоднородный	сладкий, насыщенный	пластины целые, плотная структура, не крошатся
№3	Округлой формы, края волнистые, сухие	оранжево-красноватый, ненасыщенный	сладкий, насыщенный	пластины целые, структура пористая, не крошатся
№4	Округлой формы, края волнистые, сухие	красный, насыщенный, однородный	сладкий, насыщенный	пластины целые, структура слоистая, гибкая, не крошатся

Таким образом, общая схема технологии получения яблочных чипсов из яблок, райони-

рованных в Республике Казахстан, состоит из этапов, представленных на рисунке 4.



Рисунок 4. Технологическая схема изготовления яблочных чипсов

Яблоки свежие принимают партией по ГОСТ 34314, калибруют по размерным параметрам и проводят мойку в проточной воде для удаления различных загрязнений. Откалиброванные вымытые яблоки нарезают на пластины размером 1,5-2,5 мм. Проводится подготовка бланшированного раствора в следующем ингредиентом составе: 30 масс. % сахарозы, 1,5 масс.% аскорбиновой кислоты, 0,5масс.% лимонной кислоты растворяют в 68 масс. % воды, при нагреве $t = 45-50$ °C. Порциями загружают яблочные пластины и производят бланширование в течение 3-5 минут. Яблочные пластины выгружают и отфильтровывают от остатков раствора, который возвращают в исходный бланшированный раствор, используемый многократно для свежих порций яблочных пластин. Отбланшированные пластины высушивают в течение 12-14 часов при температуре 100-110 °C до постоянного веса, проводят охлаждение, отбирают образцы для испытаний на органолептические, физико-химические и микробиологические показатели, затем проводится фасовка в потребительскую упаковку.

Заключение, выводы

Проведенные исследования позволили разработать технологию изготовления яблочных чипсов из яблок, районированных на территории Туркестанской области, которые создадут постоянную сырьевую базу для

отечественных предприятий перерабатывающей отрасли, планирующих расширять номенклатуру новых и востребованных на рынке пищевых продуктов, обладающих характеристиками, подходящими для здорового питания всем возрастным категориям населения по наличию в них необходимых микроэлементов и витаминов. Установлено, что в качестве исходного яблочного сырья пригодны сорта яблок зимнего и позднезимнего сроков созревания. Такие сорта как Джонаголд, Голден, Гренни и Джерамин, выращиваемые в промышленных масштабах в СПК и фермерских хозяйствах Туркестанской области, обладают качественными технологическими характеристиками для их переработки на яблочные чипсы.

Отличительной особенностью яблочных чипсов от традиционно изготавливаемых сухофруктов является их обработка специальными растворами, которые улучшают как органолептические характеристики конечного продукта – внешний вид, вкус, запах, и которые являются предпочтительными для потребителей, так и физико-химические характеристики с микробиологическими показателями. Обработка специальным раствором позволяет сохранить практически весь витаминный состав свежих яблок, их антиоксидантные свойства, снизить ферментативное окисление (потемнение) конечного продукта в процессе его хранения в течение установленного срока

годности. Установлено, что наиболее оптимальным составом бланшированного раствора для обработки исходного яблочного сырья является следующий ингредиентный состав - 30 масс. % сахарозы, 1,5 масс. % аскорбиновой кислоты, 0,5 масс. % лимонной кислоты. Ингредиенты растворяют при нагревании не выше 50⁰С в воде, качество которой по гигиеническим требованиям должно соответствовать ГОСТ 2874. Также в процессе исследований установлено, что толщина нарезки яблок на пластины должна быть в пределах 1,5 - 2,5 мм. Установлены режимные параметры сушки: t -100-110 °С, время сушки 12-14 часов. Влажность конечного продукта составляет в среднем 15%. Такая влажность обусловлена прежде всего необходимостью сохранить специфику вкусовых свойств конечного продукта – яблочных чипсов, отличающихся от вкуса сухофруктов и максимальной сохранностью биологически активных веществ. Однако пищевые продукты с такой влажностью имеют более короткие сроки хранения (не более 60 дней), поэтому планируются дальнейшие исследования по применению других видов сушки, например, сублимационной (вакуумной), для снижения влажности до 8-10% с возможностью сохранения отличительных вкусовых показателей яблочных чипсов.

Конфликт интересов

Все авторы прочитали и ознакомлены с содержанием статьи и не имеют конфликта интересов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Голубева О.В., Белоусова К.В., Большакова Ю.С. Маркетинговое исследование спроса на снековую продукцию потребителями // Инновационная экономика: Перспективы развития и совершенствования. – 2019. – №2 (36). – С. 195-201.
2. Фицурина М.С., Кузнецова О.А., Кузнецов А.В. Тенденции развития рынка FMGG (снековая продукция) в условиях распространения Covid-19 // Экономика и предпринимательство. – 2020. – №3 (116). – С. 590-595.
3. Акимов М. Ю. Роль плодов и ягод в обеспечении человека жизненно важными биологически активными веществами // Достижения науки и техники. – 2019. – № 2. – Т. 33. – С. 56–60.
4. Бычкова Е. С., Госман Д. В., Бычков А. Л. (2020) Современное состояние и перспективы развития производства продуктов функционального назначения // Пищевая промышленность. -2020. -№ 5. -С. 31–34.
5. Блиникова, О. М. Маркетинговые исследования рынка фруктов// Вестник Мичуринского ГАУ. – 2020. – № 4. – С. 220–226.
6. Герасименко, Н. Ф. Здоровое питание и его роль в обеспечении качества жизни // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2016. – № 4. – С. 52–57.
7. Нилова Л.П., Малютенкова С.М. Диверсификация ассортимента снековой продукции // Международный научный журнал. – 2018. – № 1. – С. 38-44.
8. Причко Т.Г., Н. В. Дрофичева Моделирование рецептурных композиций функциональных продуктов питания из плодово-ягодного сырья //Пищевая промышленность. -2015. -№ 7. – С. 18–20.
9. Петыш Я.С. Тренды мирового рынка продуктов питания // Хлебопродукты. – 2017. – № 9. – С. 64-66.
10. Суруханова И.В., Лобанов В.Г., Минакова А.Д., Гаманченко А.И., Овсянникова О.В. Разработка технологии фруктово-злаковых снеков функционального назначения // Известия Вузов. Пищевая технология. – 2014. – № 3. – С. 32-34.
11. Сияевский Ю.А., Туйгунов Д.Н., Сарсембаев Х.С., Редько В.А. Сегментация рынка снековой продукции Республики Казахстан//International Journal of Humanities and Natural Sciences, vol. 11-3 (62), 2021. –С.240-245.
12. Стратегии развития акционерного общества "Национальный управляющий холдинг "КазАгро" на 2020 – 2029 годы [Текст]: постановление Правительства Республики Казахстан от 4 февраля 2020 года № 33. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P2000000033>
13. Атякшин, Д. А. Гистохимия ферментов [Текст]: учеб. для вузов / Д. А. Атякшин, И. Б. Бухвалов, М. Тиманн. –Воронеж: ИПЦ «Научная книга», 2016. – 120 с.
14. Калашников Г.В., Литвинов Е.В. Анализ свойств яблок различных сортов на основе термоаналитических методов // Хранение и переработка сельхозсырья. -2012. -№ 11. -С. 28–31
15. Dias T.G., Voas A.C.V., Junqueira M.B.A. et al. Physicochemical characterization, antioxidant activity and total phenolic content in «Gala» apples subjected to different UV-Cradiation doses // Acta Sci. Agron. 2017. Vol. 39, N 1. P. 67–73. doi: 10.4025/actasciagron. v39i1.30979
16. Ivanova AV, Gerasimova EL, Brainina KhZ. Potentiometric study of antioxidant activity: development and prospects// Crit Rev Anal Chem.2015. no. 45(4): pp311-322.doi:10.1080/10408347.2014.910443.
17. Brainina, K., Tarasov, A., Khamzina, E., Stozhko, N., Vidrevich, M. Contact hybrid potentiometric method for on-site and in situ estimation of the antioxidant activity of fruits and vegetables //Food Chemistry 2020 Mar 30; 309:125703. doi: 10.1016/j.foodchem.2019.125703. Epub 2019 Oct 21

18. Никитенко А. Н., Егорова З.Е. Изменение активности полифенолоксидазы, аскорбинатоксидазы и пероксидазы в процессе хранения яблок // Труды БГТУ. – № 4 (142), Химия, технология органических веществ и биотехнология. – Минск, 2011. – С. 216–219.

19. Кенжеханова М.Б., Мамаева Л.А., Ветохин С.С., Тулекбаева А.К., Кайсарова А.А. Минеральный состав и показатели безопасности яблок различных сортов, выращиваемых в Южном Казахстане// Научно-технический журнал «Известия вузов. Пищевая технология». Краснодар. -2021. -№5-6. -С.12-14.

20. BassejEJ, ChengJ-H, SunD-W. Novel nonthermal and thermal pretreatments for enhancing drying performance and improving quality of fruits and vegetables. Trends in Food Science and Technology. 2021;112:137–148. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.03.045>

21. Никитенко А. Н., Егорова З.Е. Обоснование режима бланширования яблочных пластин при производстве чипсов // Вес. Нац. акад. наук Беларуси. Сер. аграр. наук. – 2013. – № 4. – С. 105–110.

22.Способ производства пищевого продукта из яблок: пат. 10964. Респ. Беларусь, МПК А23L 1/212, А 23В 7/005 / С.А. Арнаут, З.В. Ловкис; заявитель Науч.-практ. центр Нац. акад. наук Беларуси по продовольствию. № а20060519; заявл. 26.05.2006; опубл. 30.12.2007.

23. Способ производства яблочных чипсов: пат.13172. Респ. Беларусь, МПК А 23L 1/212, А 23В 7/005, А 23В 7/06/ Никитенко А.Н. и др.: заявитель Учреждение образования "Белорусский государственный технологический университет" (БГУ). № а 20090159; заявл. 02.05.2009; опубл.30.04.2010.

24. Бессонов В.В., Зайцева Л.В. Трансизомеры жирных кислот: риски для здоровья и пути снижения потребления// Вопросы питания. -Том. 85.- № 3. -2016. –С.6-17.

25. Кенжеханова М.Б., Мамаева Л.А., Ветохин С.С., Тулекбаева А.К., Кайсарова А.А. Технологическая оценка пригодности яблок, выращиваемых в фермерских хозяйствах Туркестанской области для их переработки в яблочные чипсы//Доклады Национальной Академии Наук Республики Казахстан. Алматы. -2021. -№5. –С.22-30.

REFERENCES

1. Golubeva O.V., Belousova K.V., Bol'shakova YU.S. Marketingovoe issledovanie sprosa na snekovuyu produkciyu potrebitelyami [Marketing research demand for snack products by consumers]// Innovacionnaya ekonomika: Perspektivy razvitiya i sovershenstvovaniya. No 2 (36). (2019): pp. 195-201. (In Russian)

2. Ficurina M.S., Kuznecova O.A., Kuznecov A.V. Tendencii razvitiya rynka FMGG (snekovaya produkciya) v usloviyah rasprostraneniya Covid-19 [Market trends for FMGG (snack products) in the context of the spread of Covid-19] // Ekonomika i

predprinimatel'stvo. no.3 (116). (2020): pp. 590-595. (In Russian)

3. Akimov, M. YU. Rol' plodov i yagod v obespechenii cheloveka zhiznenno vazhnymi biologicheski aktivnymi veshchestvami [The role of fruits and berries in providing a person with vital biologically active substances]// Dostizheniya nauki i tekhniki. Volume 33, no 2. (2019): pp. 56–60. (In Russian)

4. Bychkova E. S., Gosman D. V., Bychkov A. L. Sovremennoe sostoyanie i perspektivy razvitiya proizvodstva produktov funkcional'nogo naznacheniya [The current state and prospects for the development of the production of functional products] // Pishchevaya promyshlennost'. No 5. (2020): pp. 31–34. (In Russian)

5. Blinnikova, O. M. Marketingovye issledovaniya rynka fruktov [Marketing research of the fruit market]// Vestnik Michurinskogo GAU. no 4. (2020): pp. 220–226. (In Russian)

6. Gerasimenko, N. F. Zdorovoe pitanie i ego rol' v obespechenii kachestva zhizni [Technologies of the food and processing industry of the agro-industrial complex - healthy food products] // Tekhnologii pishchevoj i pererabatyvayushchej promyshlennosti APK – produkty zdorovogo pitaniya. no 4. (2016): pp. 52–57. (In Russian)

7. Nilova L.P., Maluytenkova S.M. Diversifikaciya assortimenta snekovoj produkcii [Diversification of the range of snack products]// Mezhdunarodnyj nauchnyj zhurnal. no 1. (2018): pp.38-44. (In Russian)

8. Prichko T.G., N. V. Droficheva Modelirovanie recepturnyh kompozicij funkcional'nyh produktov pitaniya iz plodovo-yagodnogo syr'ya [Modeling prescription compositions of functional food products from fruit and berry raw materials] // Pishchevaya promyshlennost'. no 7. (2015): pp. 18–20. (In Russian)

9. Petysh Ya.S. Trendy mirovogo rynka produktov pitaniya [Global food market trends]// Hleboprodukty. no 9.(2017): pp 64-66. (In Russian)

10. Suruhanova I.V., Lobanov V.G., Minakova A.D., Gamanchenko A.I., Ovsyannikova O.V. Razrabotka tekhnologii fruktovo-zlakovyh snekov funkcional'nogo naznacheniya [Development of technology for fruit and cereal snacks for functional purposes] // Izvestiya Vuzov. Pishchevaya tekhnologiya. no 3. (2014):pp. 32-34. (In Russian)

11. Sinyavskij YU.A., Tujgunov D.N., Sarsembaev H.S., Red'ko V.A. Segmentaciya rynka snekovoj produkcii Respubliki Kazahstan [Segmentation of the market of snack products of the Republic of Kazakhstan / International Journal of Humanities and Natural Sciences, vol. 11-3 (62), (2021): pp.240-245. (In Russian)

12. Strategii razvitiya akcionernogo obshchestva "Nacional'nyj upravlyayushchij holding "KazAgro" na 2020 – 2029 gody [Tekst]: postanovlenie Pravitel'stva Respubliki Kazahstan ot 4 fevralya 2020 goda № 33. [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P2000000033>

13. Atyakshin, D. A. Gistohimiya fermentov [Tekst]: ucheb. dlya vuzov / D. A. Atyakshin, I. B. Buhvalov, M. Timann. –Voronezh: IPC «Nauchnaya kniga», 2016. – 120 s
14. Kalashnikov G.V., Litvinov E.V. Analiz svojstv yablock razlichnyh sortov na osnove termoanaliticheskikh metodov [Analysis of the properties of apples of various varieties based on thermoanalytical methods] // Hranenie i pererabotka sel'hozsyrya. no 11. (2016): pp. 28–31. (In Russian)
15. Dias T.G., Boas A.C.V., Junqueira M.B.A. et al. Physicochemical characterization, antioxidant activity and total phenolic content in «Gala» apples subjected to different UV-C radiation doses // Acta Sci. Agron. 2017. Vol. 39, N 1. P. 67–73. doi: 10.4025/actasciagron.v39i1.30979
16. Ivanova AV, Gerasimova EL, Brainina KhZ. Potentiometric study of antioxidant activity: development and prospects// Crit Rev Anal Chem. 2015. no.45(4):pp311-322. doi:10.1080/10408347.2014.910443.
17. Brainina, K., Tarasov, A., Khamzina, E., Stozhko, N., Vidrevich, M. Contact hybrid potentiometric method for on-site and in situ estimation of the antioxidant activity of fruits and vegetables // Food Chemistry 2020 Mar 30;309:125703. doi: 10.1016/j.foodchem.2019.125703. Epub 2019 Oct 21
18. Nikitenko A. N., Egorova Z.E. Izmenenie aktivnosti polifenoloksidazy, askor-binatoksidazy i peroksidazy v processe hraneniya yablock [Changes in the activity of polyphenol oxidase, ascorbate oxidase and peroxidase during storage of apples]// Himiya, tekhnologiya organicheskikh veshchestv i biotekhnologiya, Trudy BGTU. no 4 (142). (2011): pp. 216–219. (In Russian).
19. Kenzhekhanova M.B., Mamaeva L.A., Vetohin S.S., Tulekbaeva A.K., Kajsarova A.A. Mineral'nyj sostav i pokazateli bezopasnosti yablock razlichnyh sortov, vyrashchivaemyh v YUzhnom Kazahstane [Mineral composition and safety indicators of apples of various varieties grown in South Kazakhstan]// Nauchno-tehnicheskij zhurnal «Izvestiya vuzov. Pishchевaya tekhnologiya». Krasnodar. no 5-6. (2021): pp 12-14. (In Russian)
20. Bassey EJ, Cheng J-H, Sun D-W. Novel nonthermal and thermal pretreatments for enhancing drying performance and improving quality of fruits and vegetables. Trends in Food Science and Technology. 2021;112:137–148. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.03.045>
21. Nikitenko A.N., Egorova Z.E. Obosnovanie rezhima blansirovaniya yablochnyh plastin pri proizvodstve chipsov [Rationale for blanching apple plates in the production of chips]// Ves. Nac. akad. navuk Belarusi. Ser. agrar. navuk. no 4. (2013): pp. 105–110. (In Russian).
22. Sposob proizvodstva pishchevogo produkta iz yablock: pat. 10964. Resp. Belarus', MPK A23L 1/212, A 23B 7/005 / S.A. Arnaut, Z.V. Lovkis; zayavitel' Nauch.-prakt. centr Nac. akad. nauk Belarusi po prodovol'stviyu. № a20060519; zayavl. 26.05.2006; opubl. 30.12.2007. (In Russian).
23. Sposob proizvodstva yablochnyh chipsov: pat.13172. Resp. Belarus', MPK A 23L 1/212, A 23B 7/005, A 23B 7/06/ Nikitenko A.N. i dr.: zayavitel' Uchrezhdenie obrazovaniya "Belorusskij gosudarstvennyj tekhnologicheskij universitet" (BY). № a 20090159; zayavl. 02.05.2009; opubl.30.04.2010. (In Russian).
24. Bessonov V.V., Zajceva L.V. Transizomery zhirnyh kislot: riski dlya zdorov'ya i puti snizheniya potrebleniya [Trans-fatty acids: health risks and ways to reduce consumption]// Voprosy pitaniya. Volume 85, no 3.(2016): pp.6-17. (In Russian).
25. Kenzhekhanova M.B., Mamaeva L.A., Vetohin S.S., Tulekbaeva A.K., Kajsarova A.A. Tekhnologicheskaya ocenka prigodnosti yablock, vyrashchivaemyh v fermerskikh hozyajstvakh Turkestanskoj oblasti dlya ih pererabotki v yablochnye chipsy [Technological assessment of the suitability of apples grown on farms in the Turkestan region for their processing into apple chips]// Doklady Nacional'noj Akademii Nauk Respubliki Kazahstan. Almaty. no 5. (2021): pp.22-30. (In Russian).

MPHTI 65.59.31

<https://doi.org/10.48184/2304-568X-2024-2-53-62>

INFLUENCE OF PROTEIN-FAT EMULSION FROM TURKEY SKIN AND PLANT RAW MATERIALS ON THE QUALITY OF COOKED SAUSAGES

A. KOISHYBAYEVA  , Y. UZAKOV 

(Almaty Technological University, Kazakhstan 050012, Almaty, Tole bi str., 100)

Corresponding author email: aigerim.koishybayeva@atu.edu.kz

The study examined the impact of a protein-fat emulsion (PFE) derived from turkey skin and green buckwheat flour on the quality of cooked sausages. The aim was to investigate how the addition of PFE affects various characteristics of the sausage. The experiments demonstrated that adding PFE up to 30% while stirring for up to 8 minutes at 10°C improved the sausage structure. This was evidenced by an increase in pH values to 6.5, water binding capacity to 71.2%,