

РАЗРАБОТКА КОНДИТЕРСКИХ МАРМЕЛАДНЫХ ИЗДЕЛИЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Ключевые слова: мармелад, функциональные продукты питания, антиоксиданты, экстракты.

Исследованы показатели качества желейного мармелада при использовании в качестве функционального компонента антиоксиданта природного происхождения. Качество мармелада оценивалось по физико-химическим, органолептическим структурно-механическим, функционально-технологическим, микробиологическим и экономическим показателям.

Keywords: marmalade, functional foods, antioxidants, extracts.

Investigated indicators of quality fruit jelly when used as a functional component of the antioxidant of natural origin. Quality marmalade was assessed by physical, chemical, organoleptic structural and mechanical, functional and technological, microbiological and economic indicators.

Введение

На современном рынке пищевых продуктов значительная роль отводится кондитерским изделиям функционального назначения. Согласно маркетинговым исследованиям [1-5] мармеладно-пастильная продукция по популярности занимает почетное третье место среди кондитерских изделий, уступая только признанным лидерам кондитерской промышленности – шоколадным изделиям и карамельно-леденцовой продукции.

Кондитерская продукция с функциональными свойствами на российском рынке представлена преимущественно леденцами, облегчающими кашель или направленными на придание свежести дыханию, реже встречается мармеладно-пастильная продукция лечебно-профилактической направленности. Зарубежный же рынок кондитерской продукции напротив более разнообразен [4, 5]. Например, в странах Европы и США выпускаются желейные конфеты с биологически активными добавками природного происхождения направленными для улучшения пищеварения, для устранения последствий стресса, направленных на снижение веса, для диетического и детского питания, витаминизированные желейные конфеты, драже и пастилки [5].

Анализ потребительского спроса показывает, что кондитерская продукция с функциональными лечебно-профилактическими свойствами пользуется популярностью более чем у половины населения, преимущественно у женщин молодого возраста. Отмечается снижение интереса к такой продукции с увеличением возраста респондента [2-5].

Преимущество функциональных продуктов питания заключается: в первую очередь в создании сбалансированных по компонентному составу пищевых продуктов, обогащенных витаминами, микроэлементами, пищевыми волокнами и другими микронутриентами; во-вторых, такие пищевые продукты, обладают повышенной биологической и пищевой ценностью при одновременном снижении их калорийности, что немаловажно в современных условиях при увеличении малоподвижного образа жизни; в третьих, их использование в питании

способствуют профилактике различных заболеваний и поддержанию здоровья населения в условиях ухудшающейся экологической обстановки.

Особый интерес в последнее время вызывают пищевые продукты, содержащие антиоксиданты [6-9]. Введение антиоксидантов в пищевые продукты имеет ряд преимуществ, что связано с ликвидацией свободно-радикальных процессов, протекающих в организме.

Свободные радикалы, непрерывно генерирующие в онтогенезе всех живых организмов, вследствие своей высокой реакционной способности являются потенциально опасными. Чрезмерная активация свободно-радикальных процессов влечет за собой каскад нежелательных реакций, лежащих в основе целого ряда заболеваний и патологических состояний, таких как онкологические заболевания, атеросклероз, ишемическая болезнь сердца и др.

Вещества, обладающие антиоксидантной активностью, традиционно используются в лечении и профилактике так называемых свободно-радикальных патологий. Антиоксидантная эффективность лекарственных препаратов и биологически активных добавок определяется особенностями химической структуры и концентрацией биологически активных веществ в них.

В качестве перспективного объекта для создания на его основе функционального пищевого продукта лечебно-профилактической направленности был выбран мармелад.

Мармелад является диетическим продуктом питания, поскольку практически не содержит жир. Он оказывает благотворное влияние на работу печени и щитовидной железы, очищает организм и улучшает пищеварение. Польза мармелада обусловлена входящими в его состав желеобразующими компонентами природного происхождения (пектин, агар-агар, желатин, фруктовые соки). Именно благодаря пектину и агар-агару, растворимым пищевым волокнам, мармелад является полезным и низкокалорийным продуктом питания.

Пектин, входящий в состав мармелада, способствует выведению из организма тяжелых металлов и опасных токсинов, предотвращая их

накопление в тканях и органах. Пектин способствует выведению ксенобиотиков, анаболиков, продуктов метаболизма, радионуклидов, а также излишней мочевины и холестерина. Он полезен при сахарном диабете, ожирении, нарушении углеводного и липидного обмена, бактериальных заболеваниях, атеросклерозе и заболеваниях поджелудочной железы, нормализует работу пищеварительной системы, снижает уровень холестерина в крови. Агар, или агар-агар улучшает работу печени, также очищает организм от токсинов. Желатин оказывает благотворное воздействие на состояние кожи и волос.

В данной работе в качестве пищевой добавки функциональной направленности в рецептуру мармелада вводится антиоксидант – водный экстракт березового гриба чаги Фунги Б12, который получают по оригинальной авторской методике [10]. Данный экстракт характеризуется высоким содержанием экстрактивных веществ, значительную долю которых занимают бионаночастицы – меланины чаги, за счет содержания которых экстракт имеет высокую антиоксидантную активность - 7,1 Кл/мл [10-13].

В более ранних наших работах [14-17], этот антиоксидант вводился в масложировую продукцию (майонезы, майонезные соусы и др.). Было показано, что данный антиоксидант по своей эффективности не уступал широко используемому в масложировой промышленности антиоксиданту – этилендиаминтетрауксусной кислоте (ЭДТА). Преимуществом использования экстракта чаги Фунги Б12 является его природное происхождение. Исследования майонезной продукции проводились как в лабораторных, так и в промышленных условиях. В результате были разработаны достаточно устойчивые рецептуры майонезов и майонезных соусов, которые характеризовались высокими органолептическими и структурно-механическими показателями. Показано, что введение экстракта чаги Фунги Б12 оказывало влияние, как на органолептические, так и структурно-механические свойства готового продукта. При этом было выявлено, что экстракт чаги Фунги Б12 является многофункциональной пищевой добавкой, проявляющей одновременно свойства красителя, антиоксиданта и структурообразователя.

Предварительные исследования по использованию экстракта чаги Фунги Б12 в мармеладной продукции [18, 19], показали, что эта пищевая добавка проявляет те же функции, а именно проявляет свойства красителя, антиоксиданта и структурообразователя.

Цель данной работы – разработать и исследовать рецептуры мармелада функционального назначения, обогащенного антиоксидантом природного происхождения.

Экспериментальная часть

Разработаны модернизированные рецептуры мармелада на основе известных и широко применяемых в промышленности рецептур [20, 21].

В состав рецептур исследуемых мармеладов входили следующие компоненты: сахарный сироп, лимонная кислота, фруктовые соки, вода, структурообразователи (высокоэтерифицированный

пектин или желатин), в качестве пищевой добавки функциональной направленности – экстракт чаги Фунги Б12 [18, 19].

Водный экстракт чаги Фунги Б12, получался по способу указанному в патенте [10]. Характеристики экстракта приведены в табл. 1.

Таблица 1 – Физико-химические и антиоксидантные характеристики антиоксиданта – экстракта чаги Фунги Б12

Основные характеристики	Экстракт чаги Фунги Б12
Внешний вид: - жидкая форма	жидкость темно-коричневого цвета с характерным приятным вкусом и запахом
- порошкообразная форма	выделенный и высушенный меланин – мелкозернистый порошок темно-коричневого цвета
Сухой остаток, г/100мл	2,91±0,30
Содержание меланина, г/100мл	1,79±0,20
Вязкость, λ, мПа*s	1,34
рН	5,17
Антиоксидантная активность экстрактов (жидкая форма), Кл/мл	7,10±0,10
Антиоксидантная активность меланина (порошкообразная форма), кКл/100г	51,00±2,00
Срок и условия хранения: - жидкая форма	2±0,5 года в хорошо укупоренной таре при температуре 8±2°C
- порошкообразная форма	3±0,5 года в хорошо укупоренной таре при температуре 20±5°C

Изготовление опытных образцов осуществлялось в соответствии с эскизной технологической схемой производства мармелада, представленной на рис. 1.

Полученные образцы мармелада оценивались на соответствие физико-химических (массовая доля влаги, содержание редуцирующих веществ, рН), органолептических (вкус, цвет, запах, консистенция), функционально-технологических, структурно-механических и микробиологических показателей требованиям ГОСТ 6442-89 «Мармелад. Технические условия», СанПиН 2.3.2.1078–01 «Гигиенические требования к безопасности и пищевой ценности продуктов».

Органолептическая оценка образцов проводилась по разработанной пятибалльной шкале с использованием коэффициентов весомости, учитывающих значимость каждого показателя [15]. Результаты оценки пересчитывались и выражались в процентах от оптимального качества, принятого за

100. Диаграммы органолептической оценки образцов представлены на рис. 2.

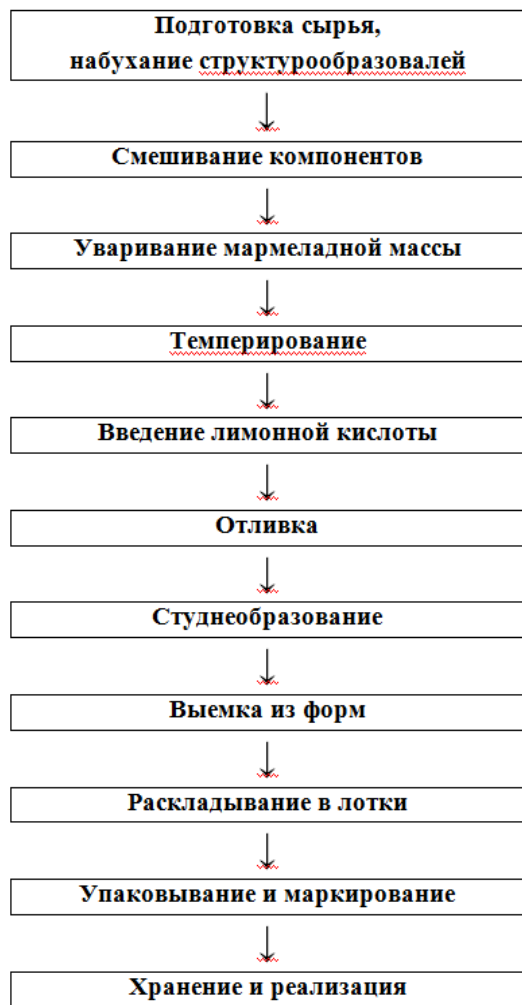


Рис. 1 - Эскизная технологическая схема производства мармелада



Рис. 2 - Диаграмма органолептической оценки образцов мармелада

Микробиологический анализ проводился в соответствии с действующими ГОСТами на методы микробиологических исследований. В мармеладных изделиях определялись следующие группы

микроорганизмов: КМАФАнМ по ГОСТ 10444.15–94 Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, БГКП по ГОСТ Р 50474–93 Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий), микроорганизмы порчи по ГОСТ 10444.12–88 Продукты пищевые. Метод определения дрожжей и плесневых грибов.

Результаты и их обсуждение

Для мармелада на основе желатина было разработано 8 рецептов, на основе пектина – 11. В результате для каждого типа мармелада было выбрано по одному оптимальному по всем показателям варианту наиболее устойчивой рецептуры.

Оценку проводили по органолептическим, физико-химическим, структурно-механическим функционально-технологическим, микробиологическим и экономическим показателям.

Введение антиоксиданта экстракта чаги Фунги Б12 в рецептуру мармелада осуществлялось двумя путями в виде жидкого экстракта или сухого порошка (выделенного из экстракта меланина).

Сначала при разработке рецептуры мармеладных изделий вводился сухой порошок меланина чаги Фунги Б12, который предварительно растворялся, согласно методике [16-19]. Анализ органолептических, структурно-механических функционально-технологических, микробиологических и экономических характеристик показал не эффективность данных процедур по отношению к этому виду пищевого продукта. Поскольку при использовании порошка возникали технологические трудности: во-первых, это было связано с недостаточно равномерным распределением частиц пищевой добавки (меланина чаги Фунги Б12) в жележном студне мармеладной массы, во-вторых, с плохой цветопередачей. При этом использование порошка с экономической точки зрения менее выгодно, поскольку при производстве порошка присутствуют дополнительные технологические стадии (выделение, сушка меланина), приводящие к удорожанию конечного продукта. В связи с вышеперечисленным, решено было для дальнейших исследований использовать жидкий экстракт чаги Фунги Б12, что позволило устранить эти недостатки.

Мармелад на основе желатина характеризовался мягкой, тягучей студнеобразной консистенцией, однородной структурой и гладкой эластичной сухой поверхностью, обсыпанной сахаром-песком или при отсутствии обсыпки с тонкокристаллической корочкой. Он обладал приятным вкусом и запахом, характерным для мармелада, имел прозрачный ровный коричнево-кофейный оттенок различной интенсивности (в зависимости от концентрации вводимой добавки). Мармелад на основе пектина обладал плотной затяжистой консистенцией, имел ровный скол при разломе и глянцевую эластичную сухую поверхность, с тонкокристаллической корочкой или обсыпанную сахаром-песком. Он характеризовался приятным вкусом и запахом, имел прозрачную структуру и

коричнево-коньячный оттенок различной интенсивности. Форма обоих типов мармелада правильная, без деформации и с четким контуром.

На рис. 3 приведено фото двух типов мармелада, разработанных по предлагаемым рецептурам (с обсыпкой и без).



Рис. 3 – Мармелад с экстрактом чаги

Оценка структурно-механических свойств жележного мармелада экспертным методом показала, что массовая доля влаги в опытных образцах составляла $23,4 \div 25,1$ %; содержание редуцирующих веществ – $25,0 \div 26,0$ %; pH – $2,91 \div 3,33$.

Исследование структурно-механических и функционально-технологических свойств жележного мармелада показало, что в процессе выстойки мармеладных корпусов экстракт чаги Фунги Б12 оказывает благотворное влияние на формирование и последующее упрочнение пространственного каркаса мармеладного студня. В результате студень застывает в виде однородной монолитной коагуляционной структуры, а не состоит из различных по форме и размерам жележных гранул. Это приводит к значительному улучшению структурно-механических характеристик полученных мармеладных студней.

Для объективной оценки влияния экстракта чаги Фунги Б12 на структурно-механические свойства готовых изделий определяли показатели пластической прочности жележных студней (рис. 2). Высокая прочность (при введении в рецептуру антиоксиданта в количестве 1-4%) придает мармеладу резинообразное состояние и жесткость, низкая прочность (при введении в рецептуру антиоксиданта в количестве 6-10%) приводит к деформации отформованных изделий и быстрому выделению из них жидкой фазы в процессе хранения. Подобный эффект наблюдался и при введении данного антиоксиданта в майонезные эмульсии [14-17]. Однако незначительное снижение прочности полученных образцов не оказывает негативного воздействия на формоудерживающую способность мармеладных изделий. По результатам проведенных исследований рекомендовано введение антиоксиданта экстракта чаги Фунги Б12 в количестве 5 ± 1 % к массе готового продукта.

На рис. 2 приведена диаграмма органолептической оценки образцов мармелада на желатиновой и пектиновой основе (потребительский профиль), оцененной по разработанной методике оценки жележных мармеладных масс с учетом

коэффициентов весомости дескрипторов. Как видно из рис. 2, пектиновый образец имеет наиболее благоприятный профиль. После хранения в течение 14 суток потребительские качества всех образцов мармелада улучшились. При этом наиболее гармоничным профилем, как и при оценке свежеприготовленного мармелада, обладал пектиновый образец.

В среднем сроки хранения жележного мармелада составляют 2-3 месяца. В процессе изучения свойств разрабатываемых мармеладов установлено, что введение антиоксиданта в предлагаемые рецептуры приводит к увеличению сроков их хранения на 5%.

По результатам микробиологического анализа было подтверждено соответствие микробиологических показателей требованиям нормативной документации.

Выводы

Разработаны две рецептуры жележного мармелада функционального назначения, обогащенного антиоксидантом – экстрактом чаги Фунги Б12 с улучшенными качественными характеристиками.

Подтверждено соответствие физико-химических, структурно-механических, функционально-технологических, микробиологических и экономических показателей образцов требованиям нормативных документов.

Обоснованно преимущество введения жидкой формы экстракта чаги Фунги Б12 в жележную мармеладную массу.

Установлена рекомендуемая норма внесения экстрактов чаги Фунги Б12 в количестве 5 ± 1 % к массе корпуса готового изделия.

Показано увеличение сроков хранения мармеладных изделий на 5%.

Таким образом, проведенные исследования показали, что внесение экстракта чаги оказывает положительное влияние на качественные показатели мармелада и возможность его использования при производстве мармелада функционального назначения, что способствует расширению ассортимента пищевой продукции лечебно-профилактической направленности.

Мармелад с экстрактом чаги рекомендуется применять в качестве продукта функционального назначения, обладающего радиопротекторными свойствами, использоваться для профилактики заболеваний желудочно-кишечного тракта, улучшения общего состояния организма за счет его защиты от действия свободных радикалов, поддержания его иммунного статуса, профилактики вирусных заболеваний и ряда других.

Литература

1. Рынок кондитерских изделий в России 2008-2020 гг. Показатели и прогнозы. Готовый отчет: анализ и исследование рынка кондитерских изделий. (<http://www.tebiz.ru/mi/marketconfectionery.php>).
2. Россия. Обзор российского рынка кондитерских изделий. (<http://www.ukrkonditer.kiev.ua/news/5101>).

3. Россия. Новые желейные конфеты Eсо-botanica - вкуса лета от Объединенных кондитеров. (<http://www.ukrkonditer.kiev.ua/news/8202>).
4. Краткий обзор рынка конфетных изделий Беларуси. (<http://www.ssrp.ru/by/marketing/consulting/58/>).
5. Рынок кондитерских изделий. Мир. 2013 год. (http://www.marketing.vc/view_markets.php?num=35290)
6. Т.В. Парфенова, Дисс. канд. тех. наук. – Владивосток, 2006. 157 с.
7. F. Shahidi, P.K. Janitha, P.D.Wanasundara, Crit. Rev. Food Sci. Nutr. 1(32), 67-103 (1992).
8. C. Sanbongi, N. Suzuki, T. Sakane, Cell Immunol. 2(177), 129-136 (1997)
9. M.J. Sanz, M.L. Ferrandiz, M. Cejudo et al., Xenobiotica, 24, 7, 689-699 (1994).
10. Патент на изобретение РФ № 2450817 (2012).
11. О.Ю. Кузнецова и др. // XI Международная конференция «Пищевые технологии и биотехнологии» Сб. тез. докладов – Казань: Изд-во «Отечество», 2010. – С. 277.
12. О.Ю. Кузнецова // Вестник Казанского технологического университета, 16, 11, 207-210 (2013)
13. О.Ю. Кузнецова и др. // Вестник Казанского технологического университета, 16, 17, 174-177 (2013)
14. О.Ю. Кузнецова и др. // Научная сессия КГТУ – Казань, 2011 – С.278.
15. О.Ю. Кузнецова и др. //XI Международная конференция молодых ученых «Пищевые технологии и биотехнологии» Сб. тез. докладов – Казань: Изд-во «Отечество», 2010. – С. 269.
16. О.Ю. Кузнецова и др. // Научная сессия КГТУ – Казань, 2012 – С.287.
17. О.Ю. Кузнецова и др. // Научная сессия КГТУ – Казань, 2012 – С.288.
18. О.Ю. Кузнецова и др. // Научная сессия КГТУ – Казань, 2012 – С.286.
19. О.Ю. Кузнецова и др. // XII Международная конференция молодых ученых «Пищевые технологии и биотехнологии», посвященная памяти и 75-летию со дня рождения профессора Н.А. Николаева (г. Казань, 15-18 мая 2012 г.) Сб. тез. докладов – Казань: Изд-во «Отечество», 2012. – С. 233-234.
20. Л.С. Иванушко Рецептуры на мармелад, пастилу и зефир. Пищевая Промышленность, Москва, 1974. 208 с.
21. Сборник технологических инструкций по производству карамели, конфет, ириса, шоколада, порошка какао, мармеладопастильных изделий драже и халвы. Пищепромиздат. Всесоюзный НИИ Кондитерской промышленности, Москва, 1960. 299 с.

© **О. Ю. Кузнецова** – канд. хим. наук, доц. каф. пищевой биотехнологии, нач. отдела маркетинга научно-технических разработок КНИТУ, kuznetsovaolga@mail.ru.