

Разработка рецептуры фигурного мармелада повышенной биологической ценности

Дегтева К.О., Куприенко А.Е., Пчелинцева О.Н.

Аннотация. Данная исследовательская работа посвящена разработке рецептуры фигурного мармелада функционального назначения за счет добавления сиропа топинамбура. Мармелад – это кондитерское изделие желеобразной структурой различной формы и цвета, посыпанное сахаром или покрытое шоколадной глазурью. Мармеладные изделия имеют широкий ассортимент, который постоянно меняется и расширяется за счет обогащения и разработки новых рецептур. Цель работы – снижение калорийности изделия за счет замены сахара-песка сиропом топинамбура. Благодаря своим биологическим свойствам, сироп из топинамбура может быть полезен для человека как биологически активный компонент инулинсодержащего (~18%) питания. Он способствует выведению из организма токсичных веществ, а также предоставляет благоприятную среду для развития бифидобактерий. Из-за улучшения процесса утилизации глюкозы и стабилизации уровня сахара в крови, топинамбур уменьшает вредные последствия чрезмерного потребления сладостей. В статье рассматриваются рецептуры фигурного мармелада с добавлением 5, 10, 15 % сиропа топинамбура.

Ключевые слова: кондитерские изделия, функциональный продукт, желеобразные кондитерские изделия, фигурный мармелад, сырье, сироп топинамбура, рецептура, органолептическая оценка, физико-химическая оценка.

Для цитирования: Дегтева К.О., Куприенко А.Е., Пчелинцева О.Н. Разработка рецептуры фигурного мармелада повышенной биологической ценности // Инновационная техника и технология. 2024. Т. 11. № 3. С. 23–28.

Development of a recipe for figured marmalade with increased biological value

Degteva K.O., Kuprienko A.E., Pchelintseva O.N.

Abstract. This research paper is devoted to the development of a recipe for a functional shaped marmalade by adding jerusalem artichoke syrup. Marmalade is a confectionery product with a jelly-like structure of various shapes and colors, sprinkled with sugar or covered with chocolate glaze. Marmalade products have a wide range, which is constantly changing and expanding due to the enrichment and development of new formulations. The purpose of the work is to reduce the caloric content of the product by replacing granulated sugar with jerusalem artichoke syrup. Due to its biological properties, jerusalem artichoke syrup can be useful for humans as a biologically active component of inulin-containing (~18%) nutrition. It promotes the elimination of toxic substances from the body, and also provides a favorable environment for the development of bifidobacteria. Due to improved glucose utilization and stabilization of blood sugar levels, Jerusalem artichoke reduces the harmful effects of excessive consumption of sweets. The article discusses the formulations of curly marmalade with the addition of 5, 10, 15% jerusalem artichoke syrup.

Keywords: confectionery, functional product, jelly confectionery, shaped marmalade, raw materials, jerusalem artichoke syrup, formulation, organoleptic evaluation, physico-chemical evaluation.

For citation: Degteva K.O., Kuprienko A.E., O.N. Pchelintseva O.N. Development of a recipe for figured marmalade with increased biological value. Innovative Machinery and Technology [Innovatsionnaya tekhnika i tekhnologiya]. 2024. Vol. 11. No. 3. pp. 23–28. (In Russ.).

Введение

Продукты питания, которые входят в список кондитерских изделий – это питательные продукты питания с высоким содержанием сухих веществ. Они имеют сладкий вкус, сложный аромат и привлекательный внешний вид. Согласно данным, представленным Центром исследований кондитерского рынка, в России среднегодовое потребление кондитерских изделий составляет около 24 кг на человека, из которых примерно 8 кг составляют сахаристые кондитерские изделия [1].

Из-за того, что частные инвестиции способствуют ускоренному развитию некоторых отраслей, в том числе кондитерской, они развиваются наиболее быстрыми темпами. Появившиеся современные производственные мощности позволяют выпускать конкурентоспособную продукцию, основанную на новейших технологиях и высокоэффективных разработках. Изготовление кондитерских изделий увеличилось на 3,4% по сравнению с 2023 годом.

Кондитерские изделия можно условно разделить на 2 группы: мучные и сахаристые кондитерские изделия.

К мучным изделиям относятся: печенье, торты, вафли, крекеры, пряники, пирожные.

К сахаристым изделиям относятся: карамель, драже, шоколадные конфеты, шоколад, какао-порошок, мармелад, халва, пастила.

Мармелад – сахарное кондитерское изделие гелеобразной консистенции определенной формы, получаемое путем уваривания раствора фруктового и (или) овощного сырья и (или) желатинообразующих веществ с добавлением или без добавления патоки, пищевой добавкой, ароматизаторов, фруктами (овощами). Массовая доля фруктовых и (или) овощных ингредиентов для мармелада составляет не менее 30%, массовая доля фруктовых и (или) овощных ингредиентов для желе фруктового (желе с овощами) составляет не менее 15%, массовая доля содержания воды составляет не более 33% от массы кондитерского изделия.

Мармелад в зависимости от сырья, применяемого в качестве студнеобразующей основы, изготавливают:

- фруктовый (овощной) на основе желирующего фруктового и (или) овощного сырья;
- желеино-фруктовый (желеино-овощной) на основе студнеобразователя в сочетании с желирующим фруктовым и (или) овощным сырьем;
- желеиный, жевательный на основе студнеобразователя.

В зависимости от способа формования мармелад изготавливают:

- формовой, формируемый отливкой мармеладной массы в формы;
- пластовой, формируемый отливкой мармеладной массы в упаковку;
- резаный, формируемый отливкой мармеладной

массы с последующим резанием на отдельные изделия.

В зависимости от технологии производства и рецептуры мармелад изготавливают:

- с обсыпкой сахаром, кокосовой стружкой, какао-порошком и другие;
- неглазированный; глазированный; глазированный частично;
- гляncованный;
- многослойный;
- с начинкой; с крупными добавлениями [2].

В последнее время наблюдается увеличение ассортимента мармелада – появились разнообразные фруктовые дольки, рулетики, улитки, многослойный мармелад с добавлением пастилы, кокосовая стружка, шоколадная глазурь и другие новинки. Эластичная текстура жевательного мармелада вдохновила кондитеров на создание оригинальных изделий – от мармеладной азбуки до персонажей из популярных сказок [3].

Тенденция здорового питания требует разработки легких по калорийности, но богатых по питательным веществам кондитерских изделий. Следует отметить, что в концепции государственной политики в области здорового питания в Российской Федерации отмечено, что питание является одним из важнейших факторов, определяющих здоровье населения. Последние 10 лет оно переживает упадок и негативные тенденции массового характера. В то же время, продолжительность жизни продолжает снижаться. Негативная тенденция имеет несколько факторов: это заболевания, связанные с неправильным и некачественным питанием, а также наличие в продуктах питания вредных веществ.

Наряду с такими факторами, как сахарный диабет, рак, нарушения обмена веществ и другими факторами, процесс депопуляции усиливается. То есть число смертей, превышающее число рождений, неуклонно становится чрезмерным.

Производство полезных продуктов способствует изменению классификации кондитерских изделий с категории группы «риска» на полезные. Этот переход особенно важен для детского питания,



Рис. 1. Процесс изготовления фигурного мармелада

Таблица 1 - Рецепттура фигурного мармелада

Ингредиенты	Образцы			
	Контрольный	5%	10%	15%
Агар	3	3	3	3
Припас черносмородиновый	107	107	107	107
Сахар	27	25,65	24,3	22,95
Вода	13	13	13	13
Сироп топинамбура	-	1,35	2,7	4,05
Итого	150	150	150	150
Выход	100	100	100	100

Таблица 2 - Пищевая и энергетическая ценность

Показатели	Контрольный образец	Образец №1 (5%)	Образец №2 (10%)	Образец №3 (15%)
Белки	1,085	1,085	1,086	1,087
Жиры	0	0	0	0
Углеводы	36,41	36,11	35,51	35,21
Ккал	150	148,8	146,4	145,2

Таблица 3 - Органолептическая оценка качества готового мармелада

Показатели	Контрольный образец	Образец №1 (5%)	Образец №2 (10%)	Образец №3 (15%)
Внешний вид	Поверхность равномерная, без трещин на поверхности			
Форма	Соответствует наименованию изделия. Фигурная форма правильная, с четким контуром, без деформации. Допускаются незначительные наплывы.	Соответствует наименованию изделия. Фигурная форма правильная, с четким контуром, без деформации. Допускаются незначительные наплывы.	Соответствует наименованию изделия. Фигурная форма правильная, с четким контуром, без деформации. Допускаются незначительные наплывы.	Соответствует наименованию изделия. Фигурная форма правильная, с четким контуром, без деформации. Допускаются незначительные наплывы.
Цвет на разрезе	Однородный, фиолетовый.	Однородный, фиолетовый.	Однородный, фиолетовый.	Однородный, фиолетовый.
Консистенция	В случае отсутствия примесей, допускается студнеобразная вязкая консистенция.	В случае отсутствия примесей, допускается студнеобразная вязкая консистенция.	В случае отсутствия примесей, допускается студнеобразная вязкая консистенция.	В случае отсутствия примесей, допускается студнеобразная вязкая консистенция.
Вкус и запах	Особенности этого продукта: отсутствие постороннего вкуса и запаха.	Особенности этого продукта: отсутствие постороннего вкуса и запаха.	Особенности этого продукта: отсутствие постороннего вкуса и запаха.	Особенности этого продукта: отсутствие постороннего вкуса и запаха.

диетического рациона и при диабете. Достижение данной цели возможно путем усовершенствования существующих технологий и разработку новых методов переработки отечественного растительного сырья в полуфабрикаты с высокой пищевой ценностью, также путем разработки новых технологий и производства кондитерских изделий на основе этих инноваций с использованием передовых методов.

Желеобразные сладости из натуральных полисахаридов обычно содержат большое количество сахара, но недостаточно важных элементов, таких как пищевые волокна, витамины, микро- и макроэлементы, что снижает их пользу. Для улучшения

химического состава таких продуктов необходимо увеличить содержания витаминов, пищевых волокон, микро- и макроэлементов, при этом необходимо снизить содержание сахара, чтобы получить функциональные кондитерские изделия.

Цель исследования: разработка рецептуры и технологического процесса производства фигурного мармелада повышенной биологической ценности - с добавлением сиропа топинамбура.

Исследования и разработка рецептур производилась на базе лаборатории ПензГТУ в 2024 г.

В соответствии с поставленной целью необходимо было решить следующие задачи:

Таблица 4 - Физико-химическая оценка качества

Наименование показателей	Значение показателя для мармелада	
	Фруктового формовой	Фигурный мармелад с сиропом топинамбура
Массовая доля влаги, %	от 9 до 14	15
Массовая доля влаги глазированной мармелада, %, не более	26	20
Массовая доля фруктового (овощного) сырья, %, не менее	30	15
Массовая доля бензойной кислоты, %, не более	0,07	
Массовая доля золы, не растворимой в растворе соляной кислоты с массовой долей 10 %, %, не более	0,1	0,05
Массовая доля общей сернистой кислоты, %, не более	0,01	

-исследовать технологический процесс производства мармелада;

-определить рациональную дозировку сиропа топинамбура;

-определить органолептические показатели качества готовой продукции;

Объект исследования - фигурный мармелад повышенной биологической ценности.

Объекты и методы исследований

Для обеспечения стабильного качества и безопасности продукции, а так же обогащения кондитерских изделий полезными ингредиентами все чаще используется натуральное растительное сырье в виде порошков, эмульсий, экстрактов, фруктов и ягод, овощей и морских водорослей.

Сироп топинамбура используется в качестве функционального сырья.

Топинамбур — это травянистое клубневое растение рода подсолнечник семейства Астровые (Asteraceae). Клубни топинамбура содержат большое количество железа, цинка, магния, кальция, марганца, кремния и цинка. Сбалансированный минеральный состав способствует повышению иммунитета и укреплению здоровья человека.

Сироп топинамбура ценен как биологически активное питательное вещество, содержащее инулин (~18%), который способствует выведению токсичных веществ из организма и является благоприятной средой для размножения бифидобактерий. Топинамбур улучшает утилизацию глюкозы и стабилизирует уровень глюкозы в крови, тем самым снижая вредные последствия чрезмерного употребления сладкого.

Инулин – это полифруктозан, органическое вещество из группы полисахаридов, полимер D-фруктозы. Он может быть получен в виде аморфного порошка или кристаллов, растворим в горячей воде и нерастворим в холодной. Инулин не переваривается пищеварительными ферментами человеческого организма и относится к группе пищевых волокон. В связи с этим инулин используется в качестве пребиотика, а также в составе пищевых подсластителей, выпускаемых различными компаниями в каче-

стве диетических добавок. Он так же используется в качестве исходного материала для промышленного производства фруктозы [4].

При проведении эксперимента использовали стандартные и общепринятые физико-химические и органолептические методы исследований, основанные на ГОСТ 6442-2014 «Мармелад. Технические условия»

Согласно ГОСТ 6442-2014, мармелад должен соответствовать следующим органолептическим показателям:

- Вкус, запах и цвет: характерные для данного наименования мармелада, без постороннего привкуса и запаха. В многослойном мармеладе каждый слой должен иметь вкус, запах и цвет, соответствующие наименованию слоя.

- Консистенция: студнеобразная. Для жележного мармелада на основе агароида, желатина, амидированного пектина, модифицированного крахмала, смеси пектина с желатином или модифицированным крахмалом допускается студнеобразная затяжистая.

- Форма: соответствующая данному наименованию мармелада. Для формового — правильная, с четким контуром, без деформации. Для резаного — правильная, с четкими гранями, без деформации. Для пластового — форма упаковки, в которую разливают мармеладную массу.

- Поверхность: для жележного и жевательного — гляncованная, без обсыпки или обсыпанная сахаром или другой обсыпкой в соответствии с рецептурой. Для фруктового (овощного) и жележно-фруктового (жележно-овощного) — с тонкокристаллической корочкой или обсыпанная сахаром. Для жележно-фруктового (жележно-овощного) на желатине — гляncованная или обсыпанная сахаром или другой обсыпкой в соответствии с рецептурой.

Результаты и их обсуждение

Продукт изготовлен в соответствии с требованиями ГОСТ 6442-2014 и технологическими инструкциями, соблюдая действующие санитарные нормы, утвержденные в установленном порядке.

В качестве унифицированной рецептуры для

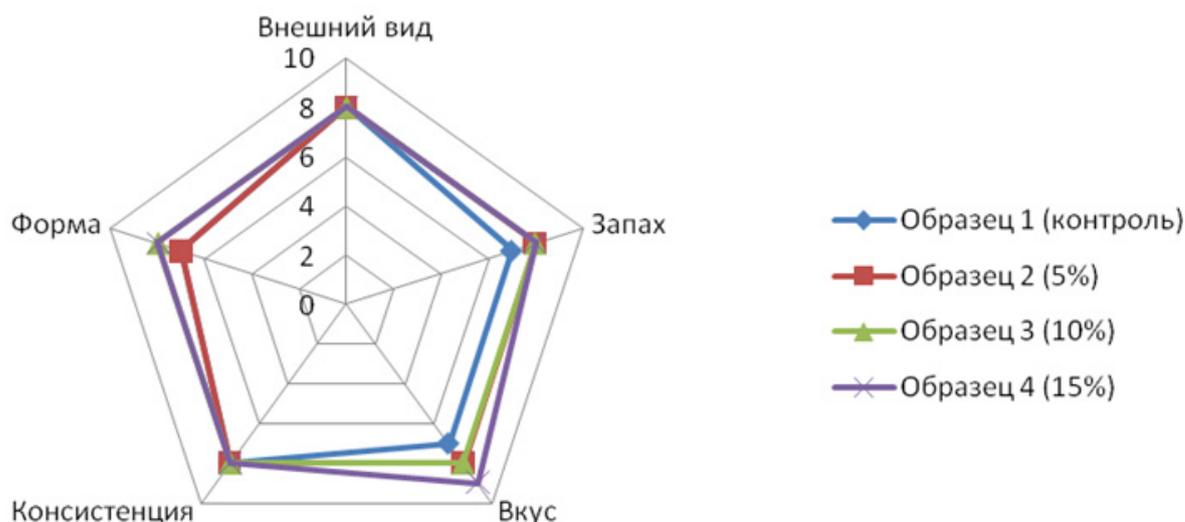


Рис. 2. Органолептическая оценка мармелада

контрольного изделия была взята рецептура на мармелад из черной смородины, из сборника рецептов (табл. 1). Рецептура рассчитана на 100 г. мармелада. Перерасчет сироп топинамбура производился по массе сахара.

В ходе работы были изучены изменения пищевой и энергетической ценности контрольных изделий и мармелада с добавлением сиропа топинамбура: образец №1 – с добавкой в количестве 5% от массы сахара, образец №2 – 10%, образец №3 – 15% (табл. 2).

Из таблицы 2 видно, что с увеличением в рецептуре добавления сиропа топинамбура количество белка незначительно возрастает, углеводы уменьшаются. Следовательно, при дозировке сиропа топинамбура от 15% и выше мармелад может стать аналогом в рационе и удовлетворить физиологические потребности человека [9].

В ходе исследования были проведены физико-химические и органолептическая оценки готовых образцов по следующим показателям: внешний вид, форма, цвет на разрезе, консистенция, вкус и запах (табл. 3, табл. 4).

Результаты дегустационной оценки качества исследуемых образцов по 10-балльной шкале представлены на рисунке 2.

В результате оценки органолептических показателей качества изделий было установлено, что добавление сиропа топинамбура в смесь в соотношении от 5 до 15 % от массы основного сырья не оказывало существенного влияния на внешний вид, форму и консистенцию изделий. При этом было выявлено, что при добавлении сиропа топинамбура вкус и запах изменялись. Наиболее приятные ощущения были получены от изделий, содержащих 15 % сиропа топинамбура.

Дегустационная оценка качества мармелада показала, что образец 4 исследуемых изделий получил более высокую оценку (с добавлением 15 %

сиропа топинамбура) – 8,2 балла, по сравнению с контрольным образцом 1 (без добавления сиропа), получившим оценку 7,4 балла соответственно. Причем самые высокие баллы были поставлены дегустаторами образцу 4 за запах и вкус.

Выводы

Ассортимент мармеладных изделий очень широк. Однако тщательная оценка состояния рынка мармелада показывает, что сегодня на рынке практически нет или очень мало низкокалорийных мармеладов, богатых функциональными ингредиентами.

Разработка нового вида продукта осуществляемого путем введения в его состав нетрадиционного натурального сырья, в виде сиропа топинамбура, в качестве перспективного компонента для создания функциональных пищевых продуктов, богатый незаменимыми макро-, микроэлементами и витаминами.

Сироп из топинамбура - это высококонцентрированный натуральный растительный экстракт из экологически чистого топинамбура без добавления сахара. Это отличный заменитель сахара для детей и людей, склонных к сахарному диабету.

Таким образом, по результатам исследования наиболее целесообразно использовать сироп топинамбура при приготовлении фигурного мармелада. Это уменьшит их пищевую и энергетическую ценность, увеличит количество макро- и микроэлементов, сделает полезнее для человеческого организма.

Рекомендуется использовать сироп топинамбура в количестве 15% от общей массы сахара для повышения биологической ценности изделия при сохранении его потребительских свойств.

Литература

[1] ГОСТ 6442-2014 Межгосударственный Стандарт Мармелад. Общие технические условия.
 [2] ГОСТ 33222-2015 Межгосударственный стандарт Сахар белый. Технические условия.
 [3] ГОСТ 6829-2015 Межгосударственный стандарт Смородина черная свежая. Технические условия.
 [4] ГОСТ 16280-2002. Межгосударственный стандарт Агар пищевой. Технические условия.
 [5] ГОСТ Р 51074-2003. Национальный стандарт Российской Федерации. Продукты пищевые Информация для потребителя. Общие требования.
 [6] ТУ 11.07.19-012-29903295-2017. Сироп топинамбура.
 [7] Скурихин И. М., Тутельян В. А. Химический состав российских пищевых продуктов: справочник //М.: ДеЛи принт. – 2002. – Т. 236. – С. 11.
 [8] Малютенкова С.М. Товароведение и экспертиза кондитерских товаров. - М.: ПИТЕР, 2009.
 [9] Васькина В. А. Сравнительная характеристика технологий желеиноного мармелада //Кондитерское и хлебопекарное производство. – 2008. – №. 6. – С. 1-4.
 [10] Скобельская З. Г. Технология производства сахаристых кондитерских изделий //М.: ОлрофОбрИздат. – 2002. – 238 с.
 [11] Кудинова В. М., Назимова Г. И., Рензяева Т. В. Технология кондитерских изделий. – 2006. – 71 с.

References

[1] GOST 6442-2014 Interstate Standard Marmalade. General specifications.
 [2] GOST 33222-2015 Interstate Standard White Sugar. Specifications.
 [3] GOST 6829-2015 Interstate Standard Fresh Blackcurrant. Specifications.
 [4] GOST 16280-2002. Interstate Standard Food Agar. Specifications.
 [5] GOST R 51074-2003. National Standard of the Russian Federation. Food Products Information for the Consumer. General Requirements.
 [6] TU 11.07.19-012-29903295-2017. Jerusalem Artichoke Syrup.
 [7] Skurikhin I. M., Tutelyan V. A. Chemical Composition of Russian Food Products: Handbook // М.: DeLi Print. – 2002. – V. 236. – P. 11.
 [8] Malyutenkova S. M. Commodity science and examination of confectionery products. - М.: PITER, 2009.
 [9] Vas’kina V. A. Comparative characteristics of jelly marmalade technologies // Confectionery and bakery production. – 2008. – No. 6. – P. 1-4.
 [10] Skobelskaya Z. G. Technology of production of sugar confectionery products //М.: OlrofObrIzdat. – 2002. – 238 p.
 [11] Kudinova V. M., Nazimova G. I., Renzyaeva T. V. Technology of confectionery products. – 2006. – 71 p.

Сведения об авторах

Information about the authors

<p>Дегтева Кристина Олеговна студент кафедры «Пищевые производства» ФГБОУ ВО «Пензенский государственный технологический университет» 440039, г. Пенза, проезд Байдукова/ул. Гагарина, 1а/11 Тел.: +7(900) 316-04-43 E-mail: degtevakristina02@gmail.com</p>	<p>Degteva Kristina Olegovna student of the department «Food productions» Penza State Technological University Phone: +7(900) 316-04-43 E-mail: degtevakristina02@gmail.com</p>
<p>Куприенко Анастасия Евгеньевна студент кафедры «Пищевые производства» ФГБОУ ВО «Пензенский государственный технологический университет» 440039, г. Пенза, проезд Байдукова/ул. Гагарина, 1а/11 Тел.: +7(987) 526-41-28 E-mail: anastasiakuprienko2003@gmail.com</p>	<p>Kuprienko Anastasia Evgenievna student of the department «Food productions» Penza State Technological University Phone: +7(987) 526-41-28 E-mail: anastasiakuprienko2003@gmail.com</p>
<p>Пчелинцева Ольга Николаевна кандидат технических наук доцент кафедры «Пищевые производства» ФГБОУ ВО «Пензенский государственный технологический университет» 440039, г. Пенза, проезд Байдукова/ул. Гагарина, 1а/11 Тел.: +7(906) 398-90-80 E-mail: pchelincevaon@yandex.ru</p>	<p>Pchelintseva Olga Nikolaevna PhD in Technical Sciences associate professor at the department of «Food productions» Penza State Technological University Phone: +7(906) 398-90-80 E-mail: pchelincevaon@yandex.ru</p>