

DOI 10.58351/2949-2041.2026.30.1.008

УДК 664.858.8

Гартованная Елена Александровна, к.т.н.

Дальневосточный государственный аграрный университет (Дальневосточный ГАУ)
Garhtovannaya Elena Aleksandrovna, PhD., Associate Professor, Far Eastern State Agrarian University

Токарь Марина Алексеевна, студент

Дальневосточный государственный аграрный университет (Дальневосточный ГАУ)
Tokar Marina Alekseevna, student, Far Eastern State Agrarian University

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СТУДНЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ

ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МАРМЕЛАДА

COMPARATIVE ANALYSIS OF STUDENTS FOR THE PRODUCTION OF MARMALADE

Аннотация. В статье проведен сравнительный анализ трех основных студнеобразователей, используемых в кондитерской промышленности для производства мармелада: пектина, агара и желатина. Рассмотрены механизмы гелеобразования, влияние на органолептические и текстурные характеристики готового продукта, а также технологические аспекты применения

Abstract. The article provides a comparative analysis of three main gelling agents used in the confectionery industry for the production of marmalade: pectin, agar, and gelatin. The mechanisms of gel formation, their impact on the organoleptic and textural characteristics of the finished product, and the technological aspects of their application are discussed

Ключевые слова: Мармелад, студнеобразователь, пектин, агар, желатин, гелеобразование

Keywords: Marmalade, gelatin, pectin, agar, gel formation

Создание мармелада – это не просто кулинария, а сложный процесс, где главную роль играет желирующий агент, или студнеобразователь. Именно он превращает жидкую смесь в упругое, сохраняющее форму изделие. От его выбора напрямую зависят ключевые качества готового продукта: текстура (будет ли она нежной или плотной), вкус, устойчивость к нагреву и даже целевая аудитория (например, веганы).

Сегодня в промышленности используют три основных типа желирующих веществ: пектин (получаемый из фруктов), агар (получаемый из водорослей) и желатин (животного происхождения). Каждый из них работает по-своему и придает мармеладу уникальные свойства. Однако перед технологами и производителями часто стоит непростой вопрос: какой из этих агентов лучше всего подходит для конкретного вида мармелада?

Целью данной статьи является сравнение пектина, агара и желатина по ключевым параметрам: механизму желирования, влияния на текстуру, вкусу и термостойкости.

Задачей авторов- это проведение сравнительного анализа ключевых желирующих агентов, выявление технологических особенностей и ограничения применения каждого агента в производстве, а также влияние каждого студнеобразователя на конечные свойства мармелада.

Пектин – высокомолекулярный полисахарид, содержащийся в клеточных стенках фруктов (яблоки, цитрусовые). В промышленности чаще используют цитрусовый или яблочный пектин с высокой степенью этерификации (НМ-пектин). Образование геля происходит в присутствии сахара (не менее 55-65%) и кислоты ($\text{рН}=3,0-3,5$). При этих условиях происходит дегидратация пектиновых цепей и их ассоциация в трехмерную сетку, удерживающую воду. При комнатной температуре гель пектина очень стабилен. При нагреве выше 60-70°C он начинает размягчаться, но не так быстро и сильно, как желатин. Полное плавление требует более высоких температур.



Мармелад на пектине хорошо держит форму в обычных условиях, но не предназначен для экстремального нагрева, он может слегка деформироваться в тепле. Процесс термообратим. Преимуществом его использования при производстве мармелада является: формирование эластичной, нелипкой, хорошо режущейся консистенции, классической для фруктового мармелада. Также пектин обладает ярко выраженным фруктовым вкусом и ароматом, который не маскирует, а подчеркивает.

Агар (агар-агар) – смесь полисахаридов агарозы и агаропектина, экстрагируемых из красных водорослей. Формирует термообратимый гель за счет образования двойных спиралей и их последующей агрегации в пористую трехмерную сеть. Для гелеобразования не требуются сахар или кислота, но необходима высокая температура растворения (95-100°C). Гель образуется уже при 32-45°C. Гель агара не плавится при температурах до 85-90°C. Он остается твердым, а при сильном нагреве просто высыхает или обугливается, но не превращается в жидкость. Мармелад на агаре идеален для жаркого климата, для изделий, которые должны долго храниться без охлаждения, и для выпечки (например, украшения на тортах, которые не растекаются).

У агара высокая желирующая способность (в 5-8 раз сильнее желатина) он термостабилен – не плавится при комнатной температуре, идеален для жаркого климата. Подходит для вегетарианских и веганских продуктов. Агар-агар обладает некоторыми недостатками может давать легкий «водорослевый» привкус, склонность к синерезису (отделению влаги) при нарушении технологии.

Желатин – белок, полученный путем денатурации и гидролиза коллагена из костей, хрящей и шкур животных. При охлаждении молекулы желатина, представляющие собой полипептидные цепи, образуют тройные спирали (подобные коллагену), которые формируют сетку,держивающую воду. Процесс термообратим: гель плавится при температуре 30-35°C. Желатин способен образовывать очень эластичный, упругий, прозрачный гель с характерной «пружинистой» текстурой, обладает высокой влагоудерживающей способностью.

Мармелад на желатине требует хранения в прохладном месте. На жаре он быстро теряет форму, становится липким и может растечься. Это главное технологическое ограничение его применения.

Желатин не подходит для вегетарианцев и некоторых религиозных групп, гель термолабилен – мармелад может потерять форму в тепле, может иметь специфический привкус, требующий маскировки. Результаты сравнительного анализа студнеобразователей представлены в таблице 1.

Таблица 1

Сравнительный анализ студнеобразователей

Параметры	Пектин	Агар	Желатин
Тип сырья	Растительный (фруктовый)	Растительный (водоросли)	Животный (коллаген)
Текстура геля	Эластичная, липкая, плотная	Твердая, хрупкая,	Мягкая, упругая, тающая
Условия геля	Сахар более 55%, применение кислоты	Нагрев более 95°C, охлаждение менее 45°C	Набухание в холодной воде
Термостабильность	Высокая	Очень высокая	Низкая (плавится при 30°C)
Вкус	Фруктовый вкус	Нейтральный, легкий, морской	Нейтральный
Применение	Мармелад, джем, конфитюр	Желейный мармелад, пастила	Желейный мармелад, десерты, желе



Авторами было получено несколько образцов мармелада на основе растительного регионального сырья – сока винограда амурского, с разным внесенным студнеобразователем. Образец №1 (на основе пектина) образец №2 (агар-агара), образец №3 (с использованием желатина). Результаты представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Фото опытных образцов

У готового мармелада определяли органолептические показатели качества. Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2
Органолептические показатели образцов

Показатель	Образцы		
	№1	№2	№3
Внешний вид	правильная форма		
Поверхность	ровная, гладкая, соответствующая изделию		
Цвет	Соответствующий данному виду изделий	Насыщенный соответствующий данному виду изделий	Легкий соответствующий данному виду изделий
Вкус, запах	Сладкий, свойственный данному изделию, свойственный изделию с легким ароматом	Насыщенный, сладковатый, свойственный данному виду изделия, свойственный изделию с приятным ароматом	Легкий приятный, Без запаха
Консистенция	Студнеобразная, липкая	Студнеобразная, гладкая в разрезе	Студнеобразная, упругая

Результаты оценки опытных образцов мармелада (рис. 1) демонстрируют четкую зависимость ключевых характеристик продукта от рецептурных параметров. Цвет всех образцов соответствует данному виду изделий, однако цвет образца № 2 более насыщенный, что может быть связано с внесением агар-агара, влияющего на оттенок, а образец №3 – цвет лёгкий, менее интенсивный, что указывает влияние желатина на цвет изделия.

Выявлены существенные различия по вкусоароматическому профилю: Образец №1 – сбалансированный сладкий вкус, характерный для данного вида изделий, с лёгким ароматом, образец №2 – вкус насыщенный, сладковатый, с приятным выраженным ароматом, это так же может указывать на влияние структурообразователя, а образец №3 – вкус лёгкий, приятный, но без выраженного запаха, это характерно для рецептур с пониженным содержанием ароматических веществ.



Все образцы обладают студнеобразной структурой, однако её характеристики различаются: образец №1 – консистенция липкая, это может быть следствием определённого соотношения желирующего агента, сахара и влаги. Образец №2 – консистенция гладкая в разрезе, что является признаком однородной, хорошо сформированной гелевой структуры, образец №3 – консистенция упругая, что также свидетельствует о влиянии вносимого студнеобразователя.

Образец №2 по всем показателям превосходил остальные опытные образцы. Следовательно, введение в состав мармелада агар-агара по мнению авторов на виноградной основе является оптимальным.

Вывод: Анализ проведенных исследовательских работ позволяет сделать вывод о том, что для массового производства качественного фруктового мармелада агар-агар обладает наилучшим комплексом свойств, отвечающих как технологическим требованиям, так и потребительским ожиданиям относительно вкуса и текстуры. Пектин и желатин служат специализированными инструментами для создания продуктов с определенными, отличными от классических, характеристиками

Список литературы:

1. Гартованная Е. А., Токарь М. А. Рациональное использование регионального сырья в рецептуре функционального мармелада.// Сельскохозяйственные науки. Вектор научной мысли (18 января 2025), с – 258-262.
2. Гартованная Е. А., Токарь М. А., Морозова А. Д. Характеристика дикорастущего растительного сырья как компонента рецептуры сахаристых изделий // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития: материалы междунар. науч.-практ. конф. (Благовещенск, 18– 19 апреля 2024 г.). Благовещенск: Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 69–74.
3. Тефикова С.Н., Никитин И.А., Кондратьев Н.Б., Семенкина Н.Г. Расширение ассортимента желейного формового мармелада на основе растительного пюре // Вестник ВГУИТ. 2018. №2 (76).
4. Драгилев А. И., Лурье И. С. Технология кондитерских изделий. Москва: Де Ли принт. 2003. 430 с.
5. Жельдыбаева А.Х.Сравнительный анализ качества ягодно-овощного мармелада// Журнал актуальные исследования: сайт. – URL:<https://apni.ru/article/9902-sravnitelnyj-analiz-kachestva-yagodno-ovoshnogo-marmelada>

List of literature:

1. Gar-tovannaya E. A., Tokar M. A. Rational use of regional raw materials in the functional marmalade recipe.// Agricultural Sciences. Vector of scientific thought (January 18, 2025), p – 258-262.
2. Gartovannaya E. A., Tokar M. A., Morozova A.D. Characteristics of wild-growing vegetable raw materials as a component of the formulation of sugar products // Agroindustrial complex: problems and prospects of development: materials of the International scientific and practical conference (Blagoveshchensk, 18– April 19, 2024). Blagoveshchensk: Far Eastern State Agrarian University, 2024. pp. 69-74.
3. Tefikova S.N., Nikitin I.A., Kondratiev N.B., Semenkina N.G. Expanding the range of jelly shaped marmalade based on vegetable puree // Bulletin of the All-Russian State University of Economics, 2018. №2 (76).
4. Dragilev A. I., Lurie I. S. Technology of confectionery products. Moscow: De Li print. 2003. 430 p.
5. Zheldybayeva A.Kh. Comparative analysis of the quality of berry-vegetable marmalade// Journal of current research: website. – URL:<https://apni.ru/article/9902-sravnitelnyj-analiz-kachestva-yagodno-ovoshnogo-marmelada>

