



Научная статья  
4.3.3 – Пищевые системы (технические науки)  
УДК 664. 858.8

doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2023.02.012



## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ БАХЧЕВЫХ КУЛЬТУР В ПРОИЗВОДСТВЕ МАРМЕЛАДА

Уришбай Чоманович Чоманов<sup>1</sup>, Гулжан Ералиевна Жумалиева<sup>2</sup>,  
Гульнара Сундетбаевна Актокалова<sup>3</sup>, Маржан Амангельдиевна Идаятова<sup>4</sup>,  
Дулат Болатулы Муратханов<sup>5</sup>, Газиза Турдалиевна Жумалиева<sup>6</sup>

1, 2, 3, 4, 5, 6 Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности, Алматы, Республика Казахстан

<sup>1</sup> u.chomanov@rpf.kz, <https://orcid.org/0000-0002-5594-8216>

<sup>2</sup> g.zhumalievaa@rpf.kz, <https://orcid.org/0000-0002-5028-465X>

<sup>3</sup> g.aktokalova@rpf.kz, <https://orcid.org/0000-0003-1025-4234>

<sup>4</sup> idayatova\_m@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8521-681X>

<sup>5</sup> dulat.muratkhanov@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-2447-4599>

<sup>6</sup> gaziza\_jumalievaa@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9595-754X>

**Аннотация.** Целью данного исследования является использование продуктов переработки бахчевых культур в производстве мармелада, содержащие значительное количество витаминов и минеральных веществ, играющих важную роль для повышения иммунитета. Изучение использования побочных продуктов переработки арбуза в производстве мармеладов с применением разных студнеобразователей показал, что пектин, агар-агар и желатин пригодны для использования в качестве желирующих веществ в производстве мармелада. Разработана технология приготовления мармеладных изделий во фракционировании сырья на сок и мякоть в соотношении 90:10. Выявлено улучшение вкуса и консистенции за счет ультразвуковой обработки овощного сырья на гомогенизаторе. Были изготовлены лабораторные образцы мармеладов с добавлением различной дозировки наполнителей – моркови и настойки шиповника. Установлено, что добавление настойки шиповника более 10 % придает готовым изделиям кисловатый привкус и добавление моркови свыше 20 % ухудшает цвет, вкус и консистенцию изделий. Наилучшие показатели по физико-химическим и органолептическим показателям имеют мармелады с соотношением арбузного сока и арбузной мякоти 90:10 с добавлением моркови до 20 % и настойки шиповника до 10 %.

**Ключевые слова:** мармелад, побочные продукты переработки арбуза, желатин, агар-агар, пектин, морковь, шиповник.

**Благодарности:** Исследование было поддержано финансированием научно-технической программы Министерства сельского хозяйства РК на 2021–2023 годы BR10764970 «Разработка наукоемких технологий глубокой переработки с/х сырья в целях расширения ассортимента и выхода готовой продукции с единицы сырья, а также снижения доли отходов в производстве продукции» в рамках выполнения проекта «Разработка техники и технологии хранения и комплексной и глубокой переработки бахчевых культур (арбуз, тыква и др.) для производства концентратов для соков и детского питания (пюре), кондитерских изделий».

**Для цитирования:** Использование продуктов переработки бахчевых культур в производстве мармелада / У. Ч. Чоманов [и др.]. // Ползуновский вестник. 2023. № 2. С. 98–106. doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2023.02.012. EDN: <https://elibrary.ru/KGBUNX>.

Original article

## USE OF MELON PROCESSING PRODUCTS IN PRODUCTION OF MARMALADE

Urishbai C. Chomanov<sup>1</sup>, Gulzhan E. Zhumaliyeva<sup>2</sup>, Gulnara S. Aktokalova<sup>3</sup>,  
Marzhan A. Idayatova<sup>4</sup>, Dulat B. Muratkhanov<sup>5</sup>, Gaziza T. Zhumaliyeva<sup>6</sup>

<sup>1, 2, 3, 4, 5, 6</sup> Kazakh research institute of processing and food industry, Almaty, Republic of Kazakhstan

<sup>1</sup> u.chomanov@rpf.kz, <https://orcid.org/0000-0002-5594-8216>

<sup>2</sup> g.zhumaliyeva@rpf.kz, <https://orcid.org/0000-0002-5028-465X>

<sup>3</sup> g.aktokalova@rpf.kz, <https://orcid.org/0000-0003-1025-4234>

<sup>4</sup> idayatova\_m@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8521-681X>

<sup>5</sup> dulat.muratkhonov@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-2447-4599>

<sup>6</sup> gaziza\_jumaliyeva@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9595-754X>

**Abstract.** *The purpose of this study is the use of melon processing products in the production of marmalade containing a significant amount of vitamins and minerals that play an important role in improving immunity. The study of the use of by-products of watermelon processing in the production of marmalades with the use of various jelly-making agents showed that pectin, agar-agar and gelatin are suitable for use as gelling agents in the production of marmalade. The technology of preparation of marmalade products in the fractionation of raw materials into juice and pulp in a ratio of 90:10 has been developed. The improvement of taste and consistency was revealed due to ultrasonic processing of vegetable raw materials on a homogenizer. Laboratory samples of marmalades were made with the addition of various dosages of fillers - carrots and rosehip tincture. It was found that the addition of rosehip tincture of more than 10 % gives the finished products a sour taste and the addition of carrots over 20 % worsens the color, taste and consistency of the products. The best indicators for physico-chemical and organoleptic indicators are marmalades with a ratio of watermelon juice and watermelon pulp 90:10 with the addition of carrots up to 20 % and rosehip tincture up to 10 %.*

**Keywords:** *marmalade, by-products of watermelon processing, gelatin, agar-agar, pectin, carrots, rosehip.*

**Acknowledgements:** *The research was supported by the financing of the scientific and technical program of the Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan for 2021-2023 BR10764970 "Development of high-tech technologies for deep processing of agricultural raw materials in order to expand the range and output of finished products from a unit of raw materials, as well as reduce the share of waste in production" within the framework of the project "Development of equipment and technology of storage and integrated and deep processing of melon crops (watermelon, pumpkin, etc.) for the production of concentrates for juices and baby food (puree), confectionery".*

**For citation:** Chomanov, U.C., Zhumaliyeva, G.E., Idayatova, M.A., Muratkhanov, D.B. & Zhumaliyeva, G.T. (2023). Use of melon processing products in production of marmalade. *Polzunovskiy vestnik*, (2), 98-106. (In Russ.). doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2023.02.012. EDN: <https://elibrary.ru/KGBUNX>.

### ВВЕДЕНИЕ

Современные потребители становятся все более заботливыми о своем здоровье и очень внимательно относятся к еде, которую они потребляют. Потребители хотят не только возместить энергозатраты, но и получить полезный эффект, который позитивно повлияет на здоровье человека и будет способствовать снижению риска развития алиментарно-зависимых заболеваний (сердечно-

сосудистых и онкологических заболеваний, сахарного диабета и ожирения).

Изменение отношения и восприятия людей в значительной степени влияет на характер потребления. Таким образом, рост рынка здорового питания является прямым следствием изменений в моделях потребительского поведения [1, 2].

В настоящее время функциональные продукты используются для замены или расширения ассортимента регулярно употребляемых

продуктов. Создание функциональных продуктов питания на основе различного растительного сырья способствует улучшению определенных защитных функций организма, повышению его сопротивляемости болезням и улучшению качества питания за счет сбалансированности питательных веществ [3].

Кондитерские изделия, такие как жевательная резинка, конфеты и мармелад, являются пищевыми матрицами, которые благодаря своей популярности среди потребителей подходят для добавления функциональных ингредиентов, таких как витамины, антиоксиданты, клетчатка и пробиотические микроорганизмы [4].

Также с целью повышения питательной ценности и замены традиционных красителей и искусственных ароматизаторов добавление фруктовой мякоти в желейные конфеты стало обычным явлением, являясь альтернативой, удовлетворяющей спрос на более натуральные продукты.

Казахстан, имея выгодные природно-климатические условия для производства и переработки плодоовощной продукции, из-за отсутствия техники и технологии не входит в состав стран основных производителей. Отсутствие предприятий, перерабатывающих бахчевые культуры, указывает на необходимость комплексной и рациональной переработки таких культур для производства пищевых продуктов, что является актуальной задачей [5].

Большинство бахчевых культур продается в свежем виде. В мировом рынке бахчевые культуры перерабатывают следующим образом: семена используют как посевной материал или для производства лечебно-профилактических препаратов или получают масло; из корок производят цукаты; из мякоти плодов – порошок, пюре, джемы, повидло; сок используется в свежем виде [6, 7].

В последние несколько лет задача исследователей состоит в том, чтобы найти более экологически устойчивое производство для сокращения образования отходов. В этом отношении актуальны ресурсосберегающие производства. Это стратегия управления отходами, целью которой является переработка отходов, которые считаются ресурсом для повторного использования в других производствах. Производство без отходов включает в себя разработку продуктов и процессов, при которых отход не отправляется на свалки или в мусоросжигательные заводы [8, 9].

Одним из рациональных путей решения данной проблемы является разработка ресурсосберегающей технологии производства

мармеладов на основе бахчевых культур [10, 11].

Основные задачи исследования: исследование влияния побочных продуктов переработки арбуза на качество мармеладов; проведение сравнительного отбора студнеобразователя; разработка технологий и рецептур приготовления мармеладов с применением побочных продуктов переработки арбуза; определение и сравнение органолептических показателей разработанных мармеладов и физико-химических показателей разработанных мармеладов.

## МЕТОДЫ

Экспериментальные работы проводились в лаборатории по технологии переработке и хранения продуктов растениеводства ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающих и пищевых продуктов». Были определены органолептические и физико-химические показатели (влажность, массовая доля сухих веществ, содержание редицирующих веществ, титруемая и активная кислотность). Определение кислотности проводили в соответствии с ГОСТ 5898-87. Определение влажности проводили на влагомере МХ-50. Исследование проводили согласно инструкции: отбирали 5 грамм навески, распределяли её равномерным слоем на чашку, устанавливали температуру 130 °С. Для начала измерения нажимали кнопку «start». Время определяется прибором автоматически. При этом режиме скорость измерения имеет значения 0,05 % / мин. Содержание сухих веществ и содержание сахарозы определяли на рефрактометре СНЕЛ-104. Принцип действия рефрактометра заключается в регистрации критического угла преломления при направлении света на границу раздела двух сред с разными показателями преломления. Одна из сред – это измерительная призма рефрактометра, изготовленная из сапфира, с высоким показателем преломления, а другая – измеряемое вещество с меньшим показателем преломления. Метод, используемый при определении содержания сухих веществ и содержание сахарозы, – непосредственное нанесение образца или раствора приготовленного из образца на измерительную призму. Раствор готовили, растворяя исследуемый продукт в дистиллированной воде с соотношением 1:1. Для достижения однородной консистенции раствор тщательно перемешивали при этом нагревали на водяной бане при температуре 60–70 °С. После полного растворения исследуемого продукта полученный раствор охла-

**ПОЛЗУНОВСКИЙ ВЕСТНИК № 2 2023**

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ БАХЧЕВЫХ КУЛЬТУР В ПРОИЗВОДСТВЕ МАРМЕЛАДА

ждали, т.к. диапазон рабочих температур данного рефрактометра включает от  $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $+30\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Соответственно температура исследуемого образца должна быть в пределах этих значений. Далее измеряемое вещество наносили на измерительную призму так, чтобы она покрывала всю поверхность призмы. Затем закрывали крышкой и нажимали кнопку «старт», выбирая нужный режим.

Определение содержания сахарозы выполняли по Вrix.

### РЕЗУЛЬТАТЫ

Для достижения поставленной цели авторами была проведена пробная выработка мармелада на основе побочных продуктов переработки арбуза с добавками и выполнена проверка его органолептических и физико-химических показателей. Изготовление образцов мармелада на основе побочных продуктов переработки арбуза с добавками и студнеобразователями осуществляли в соответствии со схемой, представленной на рисунке 1.

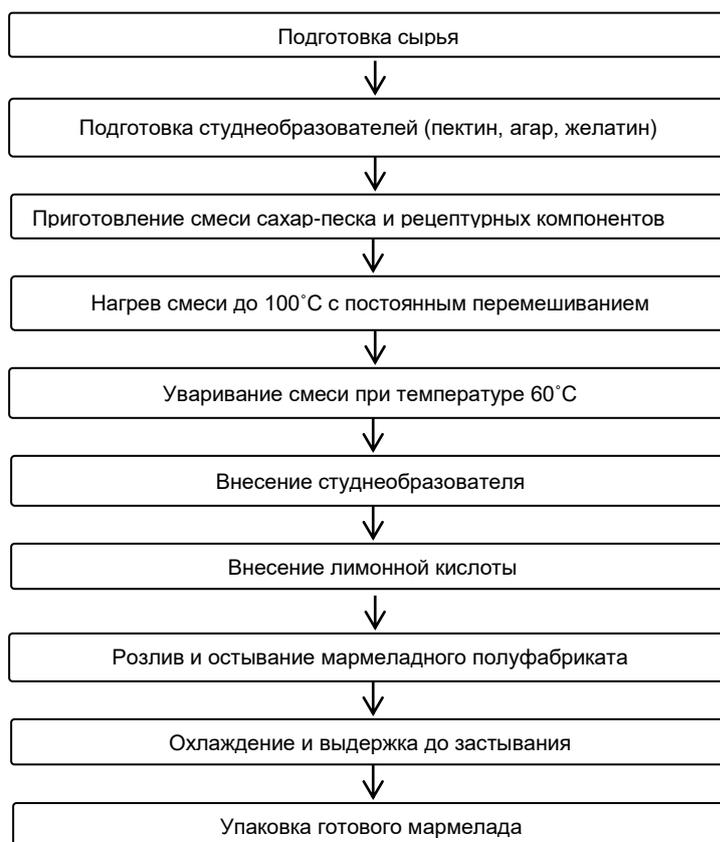


Рисунок 1 – Схема производства мармелада в лабораторных условиях

Figure 1 – The scheme of marmalade production in laboratory conditions

Для выполнения работы предварительно была изготовлена экспериментальная смесь, которая состоит из арбузного сока и арбузной мякоти. Смесь смешивали с рецептурными компонентами и уваривали при температуре  $60\text{ }^{\circ}\text{C}$  при постоянном перемешивании. В готовую смесь вносили подготовленный студнеобразователь. Внесение сахара дает мармеладу дополнительную сладость. Он предотвращает слипание в упаковке мармелада, обеспечивает дополнительную консервацию, отчего мармелад дольше хранится. В последнюю очередь добавляли лимонную кислоту.

Фракционирование сырья на сок и мякоть провели со следующим соотношением: 90:10; 70:30; 50:50; 20:80. Смесь обработали ультразвуком с постоянной частотой 20 кГц и крутящим моментом 70 Nm в течение 30 мин. При ультразвуковой обработке происходит нетермическая инверсия сахарозы, содержащейся в сырье, и частичное разрушение моносахаридов с образованием бесцветных продуктов, не влияющих на органолептические свойства обработанного пюре. Конечный продукт приобретает гелевую консистенцию и улучшаются органолептические характеристики: аромат становится более

выраженным, вкус более сладким и приятным, повышается вязкость.

Для придания новому продукту большей функциональной значимости в него добавляли наполнители в количестве, установленном экспериментальным путем.

В качестве базовой рецептуры была взята вышеуказанная рецептура с соотношением сока и мякоти арбуза 90:10. Для выбора оптимального количественного соотношения наполнителей приготовлены образцы с различными соотношениями столовой моркови (10 %, 20 %, 30 % и 40 %) и настойки шиповника (5 %, 10 %, 15 %) при выработке мармелада.

Плоды шиповника имеют характерное строение, где 1/3 составляют семена, а мякоть содержит большое количество витамина С, который желательно максимально извлечь. Для этого промыли проточной водой плоды шиповника, затем измельчили и пропустили на гомогенизаторе Bandelin Sonopuls UW 2200 ультразвуковым преобразователем с частотой колебаний 20 кГц и крутящим моментом 70 Nm и нагрели настойку до 55–60 °С в течение 30 мин (соотношение ягоды шиповника и воды (1:2), после ультразвука настойку шиповника процеживали.

Настойка имела темно-коричневый цвет, вкус, свойственный шиповнику. Морковь промывали, очищали и измельчали до размера частиц 0,5–1 мм.

Таблица 1 – Органолептические показатели мармеладных изделий на основе арбузного пюре с добавлением моркови и настойки шиповника

Table 1 – Organoleptic characteristics of marmalade products based on watermelon puree with the addition of carrots and rosehip tincture

Образцы мармелада	Внешний вид	Вкус и запах	Цвет	Консистенция	Поверхность
1	2	3	4	5	6
Контроль	Правильная форма, с четким контуром. Без деформации	Ярко выраженный арбузный вкус и аромат	Равномерный, ярко-красный	Студнеобразная, прозрачная на изломе	Следы рисунков от разных форм, гляncованная, без обсыпки, прозрачная
Образец 1		Выраженный арбузный вкус и аромат	Равномерный, ярко-красный	Студнеобразная, упругая, прозрачная на изломе	Следы рисунков от разных форм, гляncованная, прозрачная
Образец 2	Правильная форма, с четким контуром. Без деформации	Слабо выраженный арбузный вкус и аромат	Равномерный, красный	Студнеобразная, упругая, прозрачная на изломе	Следы рисунков от разных форм, гляncованная, прозрачная
Образец 3		Слабо-выраженный арбузный вкус и аромат, кисловатый	Равномерный темно-красный,	Студнеобразная, прозрачная на изломе	
Образец 4		Слабо-выраженный арбузно-морковный вкус и аромат	Равномерный, красновато-морковный	Студнеобразная, полупрозрачная на изломе	Следы рисунков от разных форм, гляncованная, полупрозрачная
Образец 5		Слабо-выраженный арбузно-морковный вкус и аромат	Равномерный, морковный	Студнеобразная, полупрозрачная на изломе	

Лабораторные образцы мармелада готовили со следующим соотношением моркови и настойки шиповника:

- Контроль – мармелад из арбузного пюре;
- Образец 1 – с внесением моркови в количестве 10 % и 5 % настойки шиповника в арбузное пюре;
- Образец 2 – с внесением моркови в количестве 10 % и 10 % настойки шиповника в арбузное пюре;
- Образец 3 – с внесением моркови в количестве 10 % и 15 % настойки шиповника в арбузное пюре;
- Образец 4 – с внесением моркови 20 % и 5 % настойки шиповника в арбузное пюре;
- Образец 5 – с внесением моркови 20 % и 10 % настойки шиповника в арбузное пюре;
- Образец 6 – с внесением моркови 20 % и 15 % настойки шиповника в арбузное пюре;
- Образец 7 – с внесением моркови 30 % и 5 % настойки шиповника в арбузное пюре;
- Образец 8 – с внесением моркови 30 % и 10 % настойки шиповника в арбузное пюре;
- Образец 9 – с внесением моркови 30 % и 15 % настойки шиповника в арбузное пюре.

В приготовленных образцах определяли органолептические и физико-химические показатели качества. В таблице 1 приведены органолептические показатели мармелада из арбузного пюре с добавлением моркови и настойки шиповника.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ БАХЧЕВЫХ КУЛЬТУР В ПРОИЗВОДСТВЕ МАРМЕЛАДА

Продолжение таблицы 1 / Table 1 continued

1	2	3	4	5	6
Образец 6		Выраженный кисло- ватый, арбузно- морковный вкус и аромат	Равномерный, темно- морковный	Студнеобразная, полупрозрачная на изломе	
Образец 7	Правильная форма. С нечетким контуром	Выраженный, морковный вкус и аромат	Равномерный, морковный	Студнеобразная, видны мелкие включения на изломе	Следы рисунков от разных форм, поверхность шероховатая не глянцованная, не- прозрачная
Образец 8		Выраженный, морковный вкус и аромат	Равномерный, морковный	Студнеобразная, видны мелкие включения на изломе	
Образец 9		Выраженный, кисло- ватый морковный вкус и аро- мат	Равномерный, темно- морковный	Студнеобразная, видны мелкие включения на изломе	

Готовые изделия, изготовленные по указанным соотношениям, представлены на рисунке 2.



Контроль      1      2      3      4

*Контроль – арбузный сок 100 %;  
1 – соотношение арбузного сока и мякоти – 90:10; 2 – соотношение арбузного сока и мякоти – 70:30; 3 – соотношение арбузного сока и мякоти – 50:50; 4 – соотношение арбузного сока и мякоти – 20:80*

Рисунок 2 – Мармелад с разным соотношением арбузного сока и мякоти

Figure 2 – Marmalade with a different ratio of watermelon juice and pulp

По органолептическим показателям готовые изделия, представленные на рисунке 2, видно, что цвет у испытуемых образцов темно-красный, в отличие от контрольного, который имеет ярко-красный цвет. У всех образцов цвет однородный, без наличие пятен и затемнений, вкус и запах готовых изделий арбузный, сладкий. Замечено уменьшение прозрачности и глянца на поверхности мармеладов по мере увеличения дозировки мякоти и уменьшения сока арбуза. Также добавление в большом количестве мякоти снижало упругость готовых изделий, однородность консистенции и ухудшало формоустойчивость изделий.

В результате органолептической и дегустационной оценки наибольший балл получил образец 1, обладающий наиболее приятным и сладким вкусом, презентабельным внешним видом, студнеобразной и упругой консистенцией.

В ходе органолептической оценки выработанных образцов мармелада было выявлено соответствие требованиям ГОСТ 6442-2014 «Мармелад. Общие технические условия» по таким показателям, как вкус, запах, цвет, консистенция. Хорошими органолептическими показателями обладали все образцы, кроме образцов 7, 8 и 9. В этих образцах выявлены следующие недостатки: кисловатый привкус и затемненный цвет изделий, поверхность изделий шероховатая, неравномерная и непрозрачная при изломе, видны мелкие включения на изломе. Были определены физико-химические показатели готовых изделий.

Студнеобразующая способность сырья зависит от содержания в нем сухих веществ и студнеобразователей. Индикатором готовности является содержание сухих веществ, которое по окончании процесса уваривания должно достигнуть 68–73 % и редуцирующих веществ 16–20 %. Массу охлаждаем так, чтобы температура ее была выше температуры студнеобразования всего на 5–7 °С. При приготовлении массы на желатине после уваривания остужаем до 60–80 °С. Затем все быстро перемешиваем и сразу отливаем в формы.

В данной работе были получены мармеладные изделия с применением различных студнеобразователей (агар, пектин, желатин). Каждый студнеобразователь добавлялся строго по технологии и при соблюдении продолжительности набухания, а также температуры набухания.

Таблица 2 – Физико-химические показатели мармеладов на основе арбузного пюре

Table 2 – Physico-chemical parameters of marmalades based on watermelon puree

Наименование показателя	Опытные образцы									
	Конт-роль	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Кислотность, град	8,4	8,7	9,1	10,4	9,5	9,9	10,3	10,2	10,4	11,2
Активная кислотность, ед. рН	3,6	3,5	3,3	3,0	3,3	3,3	3,0	3,1	3,0	2,8
Массовая доля влаги, %	28,7	28,5	28,7	28,5	27,8	27,8	26,4	25,4	25,6	25,4
Массовая доля сухих веществ, %	71,3	71,5	71,3	71,5	72,2	72,2	73,6	74,6	74,4	74,6

Пробные выработки образцов мармелада выполнялись по отработанной в лабораторных условиях рецептуре.

Полученные органолептические и фи-

зико-химические показатели качества выработанных образцов с различными студнеобразователями представлены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 – Органолептическая оценка готовых продуктов

Table 3 – Organoleptic evaluation of finished products

Наименование показателя	Мармелад на пектине	Мармелад на агаре	Мармелад на желатине
Внешний вид	Правильная форма, без деформаций		
Вкус и запах	Ярко выраженный вкус и запах арбуза	Ярко выраженный вкус и запах арбуза	Ярко выраженный вкус и запах арбуза
Цвет	Равномерный и ярко выраженный красный цвет	Равномерный и ярко выраженный красный цвет	Равномерный и ярко выраженный красный цвет
Консистенция	Студнеобразная и слегка затяжистая	Студнеобразная и слегка затяжистая, упругая и прозрачная при изломе	Студнеобразная и слегка затяжистая, упругая и прозрачная при изломе
Поверхность	Полупрозрачная, без обсыпки. Следы рисунков от разных форм	Полупрозрачная, без обсыпки. Следы рисунков от разных форм	Глянцеванная, непрозрачная, без обсыпки. Следы рисунков от разных форм

В ходе органолептической оценки у всех образцов мармелада консистенция была однородная, без постороннего запаха и вкуса, вкус сладкий, ярко-выраженный арбузный, цвет равномерный, ярко-выраженный красный. В рецептуре предусмотрено внесение лимонной кислоты в количестве 1,0 % к массе изделий. При разработке рецептур учитывали, что избыток кислоты отрицательно влияет на величину пластической прочности студней. Наибольшая формоустойчивость мармеладов обеспечивается при рН > 3,8.

По данным таблицы 4 видно, что показатели кислотности выработанных мармеладов находятся в пределах от 7,5 до 8,9 градусов. Также замечено, что по содержанию массовой доли влаги мармелад на пектине незначительно выше по сравнению с другими образцами.

Таблица 4 – Физико-химические показатели мармеладов

Table 4 – Physico-chemical parameters of marmalades

Наименование показателя	на пектине	на агаре	на желатине
Кислотность, град	8,3	8,9	7,5
Активная кислотность, ед. рН.	3,6	3,5	3,8
Массовая доля влаги, %	28,2	27,2	28,0
Содержание редуцирующих веществ, %	17,2	19,5	17,7
Массовая доля сухих веществ, %	71,8	70,8	72,0

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ БАХЧЕВЫХ КУЛЬТУР В ПРОИЗВОДСТВЕ МАРМЕЛАДА

Основываясь на данных имеющихся рецептур, дозировку студнеобразователей варьировали от 1,5 % до 4 %. Количество вносимых остальных ингредиентов не изменяли, что отвечает цели работы – изучение и разработка мармелада из переработанных овощей бахчевых культур.

Проведенная выработка образцов мармелада с использованием студнеобразователей пектина, агар-агара и желатина в лабораторных условиях показала, что из побочных продуктов переработки арбуза можно получить мармелад на всех студнеобразователях.

### ОБСУЖДЕНИЕ

При проведении исследований физико-химических показателей образцов наблюдается значительное отличие кислотности между образцами. Замечено увеличение показателя кислотности по мере увеличения дозировки настойки шиповника. Согласно полученным результатам исследования, массовая доля сухих веществ во всех видах изделий отличается незначительно.

По основным органолептическим качествам и физико-химическим показателям все образцы соответствуют требованиям ГОСТ 6442-2014. Добавление моркови в количестве до 20 % практически не повлияло на внешний вид, цвет, вкус и на запах продукта.

Результаты проведенных исследований показали, что образец мармелада из арбузной смеси с внесением моркови в количестве до 20 % и настойки шиповника в количестве до 10 % обладает наилучшими физико-химическими и органолептическими характеристиками.

### ВЫВОДЫ

В исследованиях обоснована возможность использования побочных продуктов переработки арбуза в производстве мармелада и применение в качестве дополнительного сырья моркови и настойки шиповника с целью обогащения витаминного и минерального состава конечного продукта.

Разработана технология приготовления мармеладных изделий во фракционировании сырья на сок и мякоть в соотношении 90:10 и обработана ультразвуком. Выявлено улучшение вкуса и консистенции за счет ультразвуковой обработки овощного сырья на гомогенизаторе.

Были изготовлены лабораторные образцы мармеладов с добавлением различной дозировки наполнителей: моркови и настойки шиповника. Установлено, что добавление настойки шиповника более 10 % придает го-

товым изделиям кисловатый привкус и добавление моркови свыше 20 % ухудшает цвет, вкус и консистенцию изделий.

Изучение использования побочных продуктов переработки арбуза в производстве мармелада с применением разных студнеобразователей показал, что пектин, агар-агар и желатин пригодны для использования в качестве желирующих веществ.

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы: наилучшие показатели по физико-химическим и органолептическим показателям обладает мармелад, приготовленный на основе сока и мякоти арбуза с соотношением 90:10, с добавлением моркови до 20 % и настойки шиповника до 10 %.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Голубев В.С., Беркович М.И. Здоровое питание: восприятие, динамика, популяризация. Теоретическая экономика. 2020, 3 (63), 98–104.
2. Кайшев В.Г., Серегин С.Н. Функциональные продукты питания: основа для профилактики заболеваний, укрепления здоровья и активного долголетия. Пищевая промышленность. 2017, (7), 8–14.
3. Моисеенко М.С., Мукатова М.Д. Пищевые продукты питания функциональной направленности и их назначение // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. 2019, (1), 145–152.
4. Miranda J.S., Costa B.V., de Oliveira I.V., de Lima D.C.N., Martins E.M.F., de Castro Leite Júnior B.R., Martins M.L. (2020). Probiotic jelly candies enriched with native Atlantic Forest fruits and *Bacillus coagulans* GBI-30 6086. *LWT-Food Science and Technology*. 2020. Vol. 126. P. 109275. DOI: 10.1016/j.lwt.2020.109275.
5. Жумалиева Г.Е., Чоманов У.Ч., Актокалова Г.С., Идаятова М.А., Муратханов Д.Б., Тултабаев Н.З. Производство кондитерских изделий с применением продуктов переработки бахчевых культур. Аграрий Казахстана (Казахстанская сельскохозяйственная газета). 2022. <https://abkaz.kz/proizvodstvo-konditerskix-izdelij-s-primeneniem-produktov-pererabotki-baxchevux-kultur>.
6. Escobedo-Avellaneda Z., Gutierrez-Urbe J., Valdez-Fragoso A., Torres J.A., Welti-Chanes J. Phytochemicals and antioxidant activity of juice, flayed, albedo and comminuted orange // *Journal of Functional Foods*. 2013. Vol. 6(1). P. 470–481. DOI: 10.1016/j.jff.2013.11.013.
7. Al-Sayed H., Ahmed A.R. Utilization of watermelon rinds and sharlyn melon peels as a natural source of dietary fiber and antioxidants in cake // *Annals of Agricultural Sciences*. 2013. Vol. 58(1). 83–95. DOI: 10.1016/j.aos.2013.01.012.
8. Медведев Г.А., Цепляев А.Н. Бахчеводство: учебник; 2-е изд., Санкт-Петербург: Лань. 2014. 192 с.
9. Кулбаев А. (2018). Громкое эхо «Кауынфеста». <https://yujanka.kz/gromkoe-eho-kauyun-festa>.

10. Oberoi D., Sogi D. Utilization of watermelon pulp for lycopene extraction by response surface methodology // Food Chem. 2017. Vol. 232. P. 316–321. DOI: 10.1016/j.foodchem.2017.04.038.

11. Rimando A.M., Perkins-Veazie P.M. Determination of citrulline in watermelon rind // Journal of Chromatography A. 2005. Vol. 1078 (1-2). P. 196–200. DOI: 10.1016/j.chroma.2005.05.009.

### **Информация об авторах**

*У.Ч. Чоманов – доктор технических наук, профессор, академик НАН РК, главный научный сотрудник Казахского научно-исследовательского института перерабатывающей и пищевой промышленности.*

*Г.Е. Жумалиева – кандидат технических наук, Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности.*

*Г.С. Актокалова – инженер-технолог, старший научный сотрудник Казахского научно-исследовательского института перерабатывающей и пищевой промышленности.*

*М.А. Идаятова – научный сотрудник Казахского научно-исследовательского института перерабатывающей и пищевой промышленности.*

*Д.Б. Муратханов – научный сотрудник Казахского научно-исследовательского института перерабатывающей и пищевой промышленности.*

*Г.Т. Жумалиева – младший научный сотрудник Казахского научно-исследовательского института перерабатывающей и пищевой промышленности.*

(2022). Production of confectionery products with the use of melon processing products. Agrarian of Kazakhstan (Kazakhstan Agricultural Newspaper). Retrieved from <https://abkaz.kz/proizvodstvo-konditerskix-izdelij-s-primeneniem-produktov-pererabotki-baxchevyx-kultur>. (In Russ.).

6. Escobedo-Avellaneda, Z., Gutierrez-Urbe, J., Valdez-Fragoso, A., Torres, J.A. & Welti-Chanes, J. (2013). Phytochemicals and antioxidant activity of juice, flayed, albedo and comminuted orange // Journal of Functional Foods. Vol. 6(1). 470-481. DOI: 10.1016/j.jff.2013.11.013.

7. Al-Sayed, H. & Ahmed, A.R. (2013). Utilization of watermelon rinds and sharlyn melon peels as a natural source of dietary fiber and antioxidants in cake. Annals of Agricultural Sciences. 58(1). 83-95. DOI: 10.1016/j.aosas.2013.01.012.

8. Medvedev, G.A., Tseplyaev, A.N. (2014). Melon growing. 2-nd reprint edition. Saint-Petersburg: Lan. (EBS of Lan publishing house). Retrieved from <https://e.lanbook.com/book/50166>. (In Russ.).

9. Kulbayev, A. (2018). Gromkoe-eho «Kauyn-festa». (In Russ.). Retrieved from <https://yujanka.kz/gromkoe-eho-kauyn-festa>.

10. Oberoi, D. & Sogi, D. (2017). Utilization of watermelon pulp for lycopene extraction by response surface methodology. Food Chem. 232. 316-321. DOI: 10.1016/j.foodchem.2017.04.038.

11. Rimando, A.M. & Perkins-Veazie, P.M. (2005). Determination of citrulline in watermelon rind. Journal of Chromatography A. 1078(1-2). 196–200. DOI: 10.1016/j.chroma.2005.05.009.

### **REFERENCES**

1. Golubev, V.S. & Berkovich, M.I. (2020). Healthy nutrition: perception, dynamics, popularization. Theoretical economics. 3 (63), 98-104. (In Russ.).

2. Kaishev, V.G. & Seregin, S.N. (2017). Functional foods: the basis for disease prevention, health promotion and active longevity. Food industry. (7), 8-14. (In Russ.).

3. Moiseenko, M.S. & Mukatova, M.D. (2019). Food products: functional direction and appointment. Bulletin of the Astrakhan State Technical University. Series: Fisheries. (1), 145-152. (In Russ.).

4. Miranda, J.S., Costa, B.V., de Oliveira, I.V., de Lima, D.C.N., Martins, E.M.F., de Castro Leite Júnior, B.R. & Martins, M.L. (2020). Probiotic jelly candies enriched with native Atlantic Forest fruits and *Bacillus coagulans* GBI-30 6086. LWT-Food Science and Technology. 126. 109275. DOI: 10.1016/j.lwt.2020.109275.

5. Zhumaliyeva, G.E., Chomanov, U.C., Aktokalova, G.S., Idayatova, M.A., Muratkhanov, D.B., Tultabaev, N.Z.

### **Information about the authors**

*U.C. Chomanov - Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Chief Researcher of the Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry.*

*G.E. Zhumaliyeva - Candidate of Technical Sciences, Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry.*

*G.S. Aktokalova - Process engineer, Senior Researcher at the Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry.*

*M.A. Idayatova - researcher at the Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry.*

*D.B. Muratkhanov - researcher employee of the Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry.*

*G.T. Zhumaliyeva - is a junior researcher at the Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry.*

*Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.*

*The authors declare that there is no conflict of interest.*

*Статья поступила в редакцию 22.09.2022; одобрена после рецензирования 13.05.2023; принята к публикации 11.06.2023.*

*The article was received by the editorial board on 22 Sep 2022; approved after editing on 13 May 2023; accepted for publication on 11 June 2023.*