




## Разработка технологии напитков типа «Шорли» с коллагеном




Инна В. Новикова	<sup>1</sup>	<a href="mailto:Noviv@list.ru">Noviv@list.ru</a>	 0000-0002-2360-5892
Людмила В. Антипова	<sup>1</sup>	<a href="mailto:antipova.154@yandex.ru">antipova.154@yandex.ru</a>	 0000-0002-4826-8546
Татьяна И. Романюк	<sup>1</sup>	<a href="mailto:tafursova@yandex.ru">tafursova@yandex.ru</a>	 0000-0001-8813-9901
Оксана А. Бовва	<sup>1</sup>	<a href="mailto:oksanabovva@gmail.com">oksanabovva@gmail.com</a>	
Михаил С. Кудряшов	<sup>1</sup>	<a href="mailto:am.homzz@mail.ru">am.homzz@mail.ru</a>	

<sup>1</sup> Воронежский государственный университет инженерных технологий, пр-т Революции, 19, г. Воронеж, 394036, Россия

**Аннотация.** Применение коллагена в производстве продуктов питания набирает все большую популярность. Так как он имеет нейтральный вкус и запах, он может добавляться и в напитки. Напитки на основе минеральных вод природного происхождения – напитки типа «Шорли» – активно развивающийся сегмент пивобезалкогольной отрасли. В их состав входит различное плодово-ягодное сырье. В работе проведено обоснование компонентного состава и рецептуры напитков на основе растворимого коллагена рыбного происхождения. Использовали гидрат коллагеновых белков из кожи толстолобика в виде 2% дисперсии, три вида питьевой минеральной воды: «Славяновская», «Ессентуки 4» и «Нарзан». В качестве плодово-ягодного сырья были выбраны соки малины, вишни и черной смородины, обладающие ценными биологически активными свойствами благодаря высокому содержанию в них витаминов, макро- и микроэлементов, флавоноидов и других ценных компонентов. Полученные образцы напитков обладают хорошими физико-химическими показателями. Опытные образцы напитков с добавлением минеральной воды «Славяновская» и «Нарзан» отличались гармоничным вкусом соответствующего сока без привкуса и запаха рыбьего коллагена. Для образцов безалкогольных напитков проявлялись освежающие и жаждоутоляющие свойства. Для напитков, полученных с применением воды «Ессентуки №4» наблюдали солоноватый привкус, поэтому при приготовлении напитков типа «Шорли» этот тип воды использовать не рекомендуется. Результаты анализа напитков в течении срока хранения подтверждают стабильности показателей испытуемых образцов, что позволило выявить срок хранения напитков 6 месяцев при условиях хранения: температура 12±2 °С и относительная влажность воздуха 70±5%. Разработанные рецептуры и результаты анализа характеристик напитков позволяют рекомендовать их для удовлетворения потребительского спроса для профилактики, поддержания и коррекции физиологических состояний организма.

**Ключевые слова:** коллаген, безалкогольный напиток, белок, минеральные воды, плодово-ягодное сырье

## Development of technology for "Shorley" type beverages with collagen

Inna V. Novikova	<sup>1</sup>	<a href="mailto:Noviv@list.ru">Noviv@list.ru</a>	 0000-0002-2360-5892
Ludmila V. Antipova	<sup>1</sup>	<a href="mailto:antipova.154@yandex.ru">antipova.154@yandex.ru</a>	 0000-0002-4826-8546
Tatiana I. Romanyuk	<sup>1</sup>	<a href="mailto:tafursova@yandex.ru">tafursova@yandex.ru</a>	 0000-0001-8813-9901
Oksana A. Bovva	<sup>1</sup>	<a href="mailto:oksanabovva@gmail.com">oksanabovva@gmail.com</a>	
Mikhail S. Kudryashov	<sup>1</sup>	<a href="mailto:am.homzz@mail.ru">am.homzz@mail.ru</a>	Место для ввода текста.

<sup>1</sup> Voronezh State University of Engineering Technologies, Revolution Av., 19 Voronezh, 394036, Russia

**Abstract.** The use of collagen in food industry is becoming increasingly popular. It has a neutral taste and smell, so it can be added to drinks. Drinks based on natural mineral waters - "Shorley" type drinks are an actively developing segment of the beer and alcohol industry. They contain various fruit and berry raw materials. The paper substantiates the component composition and formulation of beverages based on soluble collagen of fish origin. We used the hydrate of collagen proteins from the skin of the carp in the form of 2% dispersion. Three types of mineral water were used: "Slavyanovskaya", "Essentuki 4" and "Narzan". Raspberry, cherry and black currant juices were selected as fruit and berry raw materials. They have valuable biologically active properties due to their high content of vitamins, macro-and microelements, flavonoids and other valuable components. The obtained samples of beverages have good physical and chemical characteristics. Experimental samples of drinks with the addition of mineral water "Slavyanovskaya" and "Narzan" were distinguished by the harmonious taste of the corresponding juice without the taste and smell of fish collagen. For samples of soft drinks, refreshing and thirst-quenching properties were shown. A salty taste was observed for drinks obtained with the use of "Essentuki No. 4" water. Therefore, in the preparation of beverages such as "Shorley" this type of water is not recommended. The results of the analysis of beverages during the shelf life confirm the stability of the indicators of the tested samples. The shelf life of beverages was 6 months under storage conditions: temperature 12±2 °C and relative humidity 70±5%. The developed recipes and the results of the analysis of the characteristics of beverages allow us to recommend them to meet consumer demand for the prevention, maintenance and correction of physiological conditions of the body.

**Keywords:** collagen, soft drink, protein, mineral water, fruit and berry raw materials

Для цитирования

Новикова И.В., Антипова Л.В., Романюк Т.И., Бовва О.А., Кудряшов М.С. Разработка технологии напитков типа «Шорли» с коллагеном // Вестник ВГУИТ. 2020. Т. 82. № 3. С. 50–57. doi:10.20914/2310-1202-2020-3-50-57

For citation

Novikova I.V., Antipova L.V., Romanyuk T.I., Bovva O.A., Kudryashov M.S. Development of technology for "Shorley" type beverages with collagen. *Vestnik VGUET* [Proceedings of VSUET]. 2020. vol. 82. no. 3. pp. 50–57. (in Russian). doi:10.20914/2310-1202-2020-3-50-57

## Введение

Значение напитков в питании и формировании здоровья человека велико. Большую популярность в последнее время у широкого круга потребителей заслужили напитки с использованием растительного сырья – источника витаминов, минеральных веществ, пищевых волокон.

Все большую популярность набирает применение коллагена в производстве продуктов питания функционального назначения, разнообразных БАДов для спортивного, профилактического и повседневного употребления. Поскольку коллаген имеет нейтральный вкус и запах, он может добавляться и в напитки [1, 2]. Полезные свойства коллагена обусловлены тем, что он относится к соединительным белкам, которые в пищеварении выполняют функцию, аналогичную пищевым волокнам, а, следовательно, способствует улучшению функционирования желудочно-кишечного тракта. Высокая активность коллагена животных тканей к заживлению ран, способность к адсорбции химических соединений, включая витамины, антибиотики, ароматические компоненты, открывает широкие перспективы создания напитков специализированного и функционального назначения на основе растворимых форм коллагена [6, 7]. Растворимые формы коллагена возможно получить из сырья рыбного происхождения при тщательном подборе и научном обосновании технологических режимов. В этом случае жидкие коллагеновые дисперсии отличаются более простой пространственной структурой и способны к растворению в нативном виде [8, 9], обладают нейтральным запахом и вкусом, прекрасно совмещаются с пищевыми ингредиентами и практически полностью перевариваются и усваиваются в желудочно-кишечном тракте человека.

В наши дни напитки с коллагеном – еще одна тенденция на мировом рынке. Выпускаются такие продукты, как «Коллаген и соевые бобы», «Коллаген с какао», «Коллаген с капучино», энергетические напитки на основе коллагена, способствующие стимулированию производства жировой ткани организмом [10, 11]. Malaysia Dairy Industries (MDI) добавила коллаген в свой питательный пробиотический напиток (Soo и Тан, 2009), содержащий пребиотическую клетчатку и витамин С [12]. Витамин С добавлялся в напиток как антиоксидант и жизненно важный кофермент в биосинтезе коллагена [13].

Сок малины благодаря большому содержанию витаминов ( $\beta$ -каротин, тиамин, рибофлавин, ниацин, пантотеновая, фолиевой, аскорбиновая кислоты, токоферол, филлохинон, флавоноиды, холин) и микроэлементов (К, Р, Са, Na, Mg, Fe, Se, Mn, Zn, Cu) снимает воспаление в суставах, укрепляет сердечную мышцу, очищает сосуды от холестериновых бляшек, нормализует артериальное давление, очищает кишечник от шлаков, токсинов и ядов, облегчает течение климакса у женщин, улучшает настроение, укрепляет нервную систему, снимает симптомы стресса, улучшает работу головного мозга, усиливает память, нормализует работу поджелудочной железы и поддерживает баланс сахара в крови, улучшает работу репродуктивных органов, предотвращает риск мужского бесплодия и повышает фертильность, систематическое употребление малины способствует укреплению иммунитета, а также снижению риска атеросклероза и раковых образований [4].

Сок вишни содержит антиоксиданты: витамины А, Е, С, антоцианы, лимонен, перилловый спирт, эллаговую кислоту; микроэлементы (Cu, Fe, Mg, K, Na), фруктовые кислоты, которые стимулируют работу пищеварительной системы. Его применяют для лечения гастритов с пониженной кислотностью и заболеваний, связанных с застоем желчи. Вишневый сок – природный антибиотик, помогающий быстрее восстанавливаться при дизентерии и ангине. Благодаря высокой концентрации витамина Р напиток используют для профилактики и лечения сердечно-сосудистых заболеваний. Вишневый сок при регулярном приеме замедляет окислительные процессы в организме; используется в диетическом и лечебном питании при разных заболеваниях – от сердечно-сосудистых до болезней суставов; способствует быстрому восстановлению после умственных и физических нагрузок; помогает выводить «плохой» холестерин; людям пожилого возраста позволяет сохранить здоровье и умственные способности. Натуральный сок вишни успокаивает нервы, улучшает кровообращение, предотвращает судороги и мышечные спазмы. При малокровии благодаря высокому содержанию железа напиток стимулирует выработку красных кровяных клеток, насыщенных гемоглобином [4].

Сок черной смородины содержит витамины, в том числе РР и К, Е, органические кислоты, сахара – глюкозу и фруктозу, пектиновые вещества, флавоноиды, микроэлементы, дубильные

вещества. Смородина содержит вещества, принимающее участие в синтезе коллагена. Смородина содержит большое количество калия, гамма-линоленовой кислоты, антоцианов и клетчатки, они вызывают синтез оксида азота, который расслабляет гладкую мускулатуру стенок артерий и снижает артериальное давление. Ягоды можно использовать как для профилактики раннего развития, так и для облегчения течения гипертонии (совместно с антигипертензивными препаратами). Также чёрная смородина положительно отражается на липидном профиле. На фоне употребления наблюдается снижение общего холестерина, а также его атерогенных фракций. В результате обеспечивается профилактика образования атеросклеротических бляшек и развития таких заболеваний, как: ишемическая болезнь сердца, инфаркт миокарда, хроническая ишемия мозга. Однако из-за значительного количества витамина К сок смородины имеет противопоказания при тромбозе и повышенной склонности к образованию тромбов [4].

Напитки на основе природных минеральных вод представляют одну из основных тенденций развития рынка безалкогольных напитков, так как способствуют обогащению организма биологически активными веществами, макро- и микроэлементами [3]. Европейские страны интенсивно разрабатывают технологии продукции с определёнными свойствами, в состав которых входят минеральные воды, растительное плодово-ягодное и другое сырьё, в частности напитки типа «Шорли». В России некоторые предприятия также начинают вести свои разработки технологий напитков на основе питьевых минеральных вод с использованием не только соков, но и других компонентов [13, 14].

В производстве безалкогольных напитков вода является основным сырьём. Ее ионный состав оказывает большое влияние на формирование органолептических показателей готового продукта. Различные микро- и макроэлементы в составе минеральных вод, отвечающие за их особые свойства, при взаимодействии с растительными компонентами могут вступать в реакции с ними, иногда необратимые. Благодаря наличию в минеральной воде кальция, магния, марганца, калия, фтора, меди, цинка, молибдена, селена повышается усвояемость витаминов [15]. Потребление напитка способствует повышению тонуса, выносливости, устойчивости к воздействию неблагоприятных

экологических условий, простудным и инфекционным заболеваниям [16]. В зависимости от количества фитодобавки на основе столовых природных вод можно производить различные виды напитков [17].

Один из примеров безалкогольного напитка на плодово-ягодном сырьё – фруктовый Шорли – сочетание природной минеральной воды и около 55% фруктового сока из яблок, вишни и бузины [18]. Различные Шорли можно получать смешиванием яблочного сока с другими плодами. Шорли хорошо утоляет жажду в отличие от соков и сладких газированных напитков, содержит минимальное количество калорий, что делает его очень привлекательным для людей, следящих за массой тела. Шорли от «Нарзана» выпускается четырех видов: «Яблочный», «Грейпфрут – Лимон», «Гранат», «Марокканский апельсин». Разработан также шорли на основе минеральной воды «Карачинская» с добавлением 7% натурального яблочного сока. Соли минеральной воды создают полноту и стабильность вкуса напитка, что обеспечивается постоянством физических свойств минеральной воды.

**Цель работы** – обоснование компонентного состава и рецептур напитков на основе растворимого коллагена рыбного происхождения.

### Материалы и методы

Объектами исследований являлись: дисперсия рыбьего коллагена (ТУ 10.20.42–002–02068108–2020), сок вишни, малины и черной смородины (ГОСТ 18192–72), сахар белый (ГОСТ 33222–2015), аскорбиновая кислота (ООО «Озон»), минеральная вода «Славяновская» (ГОСТ Р 54316–2011), «Ессентуки № 4» (ТУ 9185–001–50243825–03), «Нарзан» (ГОСТ Р 54316–2011).

Исследования проводились с использованием стандартных методов, принятых в пивобезалкогольной отрасли. Кислотность определяли титриметрически. Массовую долю сухих веществ в соках и напитках определяли рефрактометрическим методом. Содержание сахара в напитках определяли по ГОСТ 8756.13–87. Микробиологические показатели определяли по ГОСТ 30712. Органолептическую оценку проводили в соответствии с ГОСТ 6687.5–86.

### Результаты и обсуждение

Использовали гидрат коллагеновых белков из кожи толстолобика в виде дисперсии. Органолептические и физико-химические показатели коллагеновой субстанции представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Органолептические и физико-химические показатели субстанции коллагеновой 2%

Table 1.

Organoleptic and physico-chemical parameters of the collagen 2% substance

Показатель Parameter	Характеристика и норма Characteristic and norm
Внешний вид Appearance	Прозрачный раствор Clear solution
Цвет Color	От белого до светло-желтого From white to light yellow
Запах Smell	Слабовыраженный, характерный для данного вида сырья   Weakly expressed, characteristic of this type of raw material
Вкус Taste	Характерный для данного вида продукта. Без постороннего привкуса   Typical for this type of product. Without foreign taste
pH	6
Массовая доля золы, %, не более Mass fraction of ash, %, max	2
Посторонние примеси Foreign matter	Не допускаются Prevent
Динамическая вязкость, МПа×с, не менее Dynamic viscosity, MPa×s, not less	12

Таблица 2.

Основные ионы и другие компоненты используемых минеральных вод (мг/дм<sup>3</sup>)

Table 2.

Basic ions and other components of mineral waters used (mg / dm<sup>3</sup>)

Состав Composition	«Славяновская» “Slavyanovskaya”	«Ессентуки № 4» “Essentuki № 4”	«Нарзан» “Narzan”
Гидрокарбонаты Hydrocarbonates	1200–1500	3400–4800	1000–1500
Сульфаты Sulfates	800–1000	<25	250–500
Хлориды Chlorides	250–350	1300–1900	50–150
Ca	250–350	<150	200–400
Mg	<50	<100	50–120
Na + K	600–800	2000–3000	100–500
Борная кислота Boric acid	-	30–60	-
Общая минерализация General mineralization	3000–4000	7000–10000	2000–3000

В работе использовали три вида питьевой природной лечебно-столовой минеральной воды: сульфатно-гидрокарбонатную кальциево-натриевую низкой минерализации «Славяновская», хлоридно-гидрокарбонатную натриевую, борную (соляно-щелочную) средней минерализации «Ессентуки № 4» и сульфатно-гидрокарбонатную натриево-магниевую-кальциевую «Нарзан». Их характеристика представлена в таблице 2.

При органолептической оценке минеральной воды «Ессентуки № 4» отмечено ощущение солоноватого вкуса, что учитывали при моделировании безалкогольных напитков с использованием этой воды. В качестве вкусовых компонентов применяли сахарный сироп с массовой долей сухих веществ 65%, аскорбиновую кислоту в виде раствора с массовой долей сухих веществ 50%, концентрированные соки черной смородины, вишни и малины. Аскорбиновую кислоту вносили как консервант, антиоксидант и необходимый компонент биосинтеза нового коллагена в человеческом организме. При определении количества вносимой аскорбиновой кислоты учитывали ее содержание в соответствующем соке.

Расход сырья на образцы коллагенсодержащих напитков представлены в таблице 3.

Физико-химические показатели полученных напитков представлены в таблице 4.

Как видно из таблицы 4, все полученные образцы напитков обладают хорошими физико-химическими показателями.

Органолептические показатели полученных напитков представлены в таблице 5.

Во всех опытных образцах напитков с добавлением минеральной воды «Славяновская» и «Нарзан» отмечали полный гармоничный вкус соответствующего сока. Привкуса и запаха рыбьего коллагена не обнаружено. Для опытных образцов безалкогольных напитков проявлялись освежающие и жаждоутоляющие свойства. Для напитков, полученных с применением воды «Ессентуки № 4» наблюдали солоноватый привкус, обусловленный химическим составом данной минеральной воды. Данный вид воды не рекомендуется к дальнейшему использованию в приготовлении напитков типа «Шорли».

Таблица 3.

Расход сырья на образцы коллагенсодержащих напитков

Table 3.

Raw material consumption for samples collagen-containing beverages

Сырье Raw	СВ, % DM, %	Расход сырья на 100 дал напитка, кг Raw material consumption per 100 dal of beverage, kg								
		«Славяновская» “Slavyanovskaya”			«Ессентуки № 4» “Yessentuki No. 4”			«Нарзан» “Narzan”		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
Сок вишни   Cherry juice	15,0	100,0	–	–	100,0	–	–	100,0	–	–
Сок черной смородины Black currant juice	15,0	–	100,0	–	–	100,0	–	–	100,0	–
Сок малины   Raspberry juice	15,0	–	–	100,0	–	–	100,0	–	–	100,0
Коллагеновая дисперсия Collagen dispersion	3,1	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0
Сахарный сироп   Sugarsyrup	65,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0
Аскорбиновая кислота Ascorbic acid	50,0	0,100	0,075	0,080	0,100	0,075	0,080	0,100	0,075	0,080
Вода минеральная Mineral water	–	До объёма 100 дал Up to a volume of 100 dal								

Таблица 4.

Физико-химические показатели качества напитков типа «Шорли»

Table 4.

Physical and chemical indicators quality of beverages such as Shorley

Напиток с мин. водой Drink with mineral water	СВ, % DM, %	Содержание сахаров, г/100 см <sup>3</sup> Sugar content, g/100 ml	Титруемая кислотность, град Titratable acidity, deg	pH
«Нарзан»   “Narzan”				
Вишня   Cherry	11,8	10,3	2,4	5,2
Малина   Raspberry	10,4	9,2	2,0	5,4
Смородина   Currant	10,4	8,9	3,0	5,0
«Ессентуки 4»   “Yessentuki No. 4”				
Вишня   Cherry	11,8	10,3	2,0	5,5
Малина   Raspberry	10,4	9,2	1,8	5,6
Смородина   Currant	10,4	8,9	2,8	5,2
«Славяновская»   “Slavyanovskaya”				
Вишня   Cherry	11,8	10,3	2,2	5,2
Малина   Raspberry	10,4	9,2	1,9	5,4
Смородина   Currant	10,4	8,9	2,9	5,1

Таблица 5.

Органолептические показатели коллагенсодержащих напитков на основе минеральной воды «Славяновская» и «Нарзан»

Table 5.

Organoleptic parameters of collagen-containing beverages based on “Slavyanovskaya” and “Narzan” mineral water

Показатель   Parameter	Характеристика напитка   Description beverage
Внешний вид, консистенция   Appearance, consistency	Непрозрачная вязкая жидкость   Opaque viscous liquid
Цвет, вкус, аромат   Color, taste, smell	Соответствующий вносимому соку   To the introduced juice
Пенообразование   Foaming	Наблюдается вспенивание, пенообразование имеет не стабильный характер, в течение 4–5 с пропадает   Foaming is Observed, foaming is unstable, disappears within 4–5 second

Определяли сроки годности напитков, для чего их помещали на хранение при температуре  $10 \pm 2$  °С, относительной влажности воздуха  $70 \pm 5\%$ , в потребительской герметичной упаковке на 6 месяцев. Каждые 2 месяца исследовали физико-химические, микробиологические

и органолептические показатели [5]. Показатели микробиологической безопасности по СанПиН 2.3.2.1078–01 и ТР ТС 021/2011 всех образцов разработанных напитков по истечении срока хранения не превышали установленных норм (таблица 6).

Таблица 6.

## Микробиологические исследования безалкогольных напитков

Table 6.

## Microbiological studies of soft drinks

Показатель Indicator	Объем, в котором не допускается наличие, см <sup>3</sup> The volume in which the presence is not allowed, cm <sup>3</sup>	Значение Value
КМАФАнМ, КОЕ   Colony-forming unit	–	Не обнаружено Not detected
БГКП   Coliform bacteria	100	
Сальмонеллы в 25 см <sup>3</sup>   Salmonella in 25 ml	100	
Дрожжи, КОЕ/г, не более   Yeast, colony forming unit/g ≤	15	
Плесени, КОЕ/г, не более   Mold, colony forming unit ≤	15	

Результаты анализа напитков в течение срока хранения подтверждают стабильности показателей испытуемых образцов, что позволило выявить срок хранения напитков 6 месяцев при условиях хранения: температура 12±2 °С и относительная влажность воздуха 70±5%.

Разработанные безалкогольные напитки содержат 100 мг аскорбиновой кислоты в 200 см<sup>3</sup> напитка и при условии его однократного употребления в день удовлетворяет на 90% суточную потребность в витамине С, что позволяет отнести полученные продукты к функциональным.

**Заключение**

Разработанные рецептуры и результаты анализа комплекса характеристик напитков из различных ассортиментных линеек позволяют рекомендовать их для удовлетворения потребительского спроса для профилактики, поддержания и коррекции физиологических состояний организма. Полученные напитки позволяют расширить ассортимент существующих безалкогольных напитков для различных рационов питания.

**Литература**


- 1 Антипова Л.В., Сторублевцев С.А., Гетманова А.А. Коллагенсодержащие напитки для функционального питания // Вестник ВГУИТ. 2018. Т. 80. № 3. С. 97–103. doi:10.20914/2310-1202-2018-3-97-103
- 2 Батечко С.А., Ледзевиров А.М. Коллаген. Новая стратегия сохранения здоровья и продления молодости. Колечково, 2010. 244 с.
- 3 Севостьянова Е.М., Филонова Г.М., Соболева О.В., Головина Т.А. и др. Безалкогольные напитки с использованием минеральных вод – фактор насыщения потребительского рынка напитками здоровья // Пиво и напитки. 2013. № 5. С. 6–9.
- 4 Baby B., Antony P., Vijayan R. Antioxidant and anticancer properties of berries // Critical reviews in food science and nutrition. 2018. V. 58. № 15. P. 2491-2507.
- 5 Новикова И.В., Коротких Е.А., Агафонов Г.В. и др. Микробиологические аспекты технологии напитков на основе порошкообразных солодовых экстрактов // Вестник ВГУИТ. 2014 № 4. С. 135–141.
- 6 Chen J., Gao K., Liu S., Wang S. et al. Fish collagen surgical compress repairing characteristics on wound healing process in vivo // Marine drugs. 2019. V. 17. № 1. P. 33.
- 7 Davison-Kotler E., Marshall W.S., Garcia-Gareta E. Sources of collagen for biomaterials in skin wound healing // Bioengineering. 2019. V. 6. № 3. P. 56.
- 8 Lim Y.S., Ok Y.J., Hwang S.Y., Kwak J.Y. et al. Marine collagen as a promising biomaterial for biomedical applications // Marine drugs. 2019. V. 17. № 8. P. 467.
- 9 Soroushanova A., Delgado L.M., Wu Z., Shologu N. et al. The collagen suprafamily: from biosynthesis to advanced biomaterial development // Advanced materials. 2019. V. 31(1). P. 1801651.
- 10 Sen D., Kahveci D. Production of a Protein Concentrate from Hazelnut Meal Obtained as a Hazelnut Oil Industry By-Product and Its Application in a Functional Beverage // Waste and Biomass Valorization. 2020. P. 1–9.
- 11 Nedele A.K., Gross S., Rigling M., Zhang Y. Reduction of green off-flavor compounds: Comparison of key odorants during fermentation of soy drink with *Lycoperdon pyriforme* // Food Chemistry. 2020. P. 127591.
- 12 Lotfian F., Karami M., Moeini S. Functional protein beverage with milk and egg white: physical properties, formulation, protein contents and amino acids components // Journal of Food and Bioprocess Engineering. 2019. V. 3. № 1. P. 55–60.
- 13 Gushcha S., Nasibullin B., Zukow W., Balashova I. et al. Influence of mineral water of well No. 3 of Semyanivka village of Poltava district of Poltava region (Ukraine) on the structural and functional state of the kidneys with experimental nephritis // Journal of Education, Health and Sport. 2019. V. 9. № 11. P. 120–130.
- 14 Di Carlo C., Lepore L., Venoso G., Ampollini M. et al. Radon concentration in self-bottled mineral spring waters as a possible public health issue // Scientific reports. 2019. V. 9. № 1. P. 1–7.
- 15 Rustamov M.N. Effect of drinking mineral water on endocrine regulation of the gastroduodenal system in patients with hyperacid syndrome // Гастроэнтерология Санкт-Петербурга. 2019. № 2. P. 57–57.2.
- 16 Tavasolizadeh M., Hasanpour K., Nazarzadeh M., Mahdian D. et al. The effect of acidic beverage versus mineral water on the change in serum phenobarbital concentrations: a randomized clinical trial on children with seizure // International Journal of Neuroscience. 2020. P. 1–4.


17 Chau N.D., Tomaszewska B. Mineral and bottled water as natural beverages // Bottled and Packaged Water. Woodhead Publishing, 2019. P. 1–38.


### References

- 1 Antipova L.V., Storablevtsev S.A., Getmanova A.A. Collagen drinks for functional nutrition. Proceedings of VSUET. 2018. vol. 80. no. 3. pp. 97–103. doi:10.20914/2310-1202-2018-3-97-103). (in Russian).
- 2 Batechko S.A., A.M. Lezunerov Collagen. Kollagen. A new strategy for maintaining health and extending youth. Koleczkowo, 2010. 244 p. (in Russian).
- 3 Sevostyanova E.M., Filonova G.M., Soboleva O.V., Golovina T.A. et al. Soft drinks with the use of mineral waters – a factor of saturation of the consumer market with health drinks. Beer and drinks. 2013. no. 5. pp. 6–9. (in Russian).
- 4 Baby B., Antony P., Vijayan R. Antioxidant and anticancer properties of berries. Critical reviews in food science and nutrition. 2018. vol. 58. no. 15. pp. 2491-2507.
- 5 Novikova I.V., Korotkikh E.A., Agafonov G.V. et al. Microbiological aspects of beverage technology based on powdered malt extracts. Proceedings of VSUET. 2014. no. 4. pp. 135–141. (in Russian).
- 6 Chen J., Gao K., Liu S., Wang S. et al. Fish collagen surgical compress repairing characteristics on wound healing process in vivo. Marine drugs. 2019. vol. 17. no. 1. pp. 33.
- 7 Davison-Kotler E., Marshall W.S., Garcia-Gareta E. Sources of collagen for biomaterials in skin wound healing. Bioengineering. 2019. vol. 6. no. 3. pp. 56.
- 8 Lim Y.S., Ok Y.J., Hwang S.Y., Kwak J.Y. et al. Marine collagen as a promising biomaterial for biomedical applications. Marine drugs. 2019. vol. 17. no. 8. pp. 467.
- 9 Sorushanova A., Delgado L.M., Wu Z., Shologu N. et al. The collagen suprafamily: from biosynthesis to advanced biomaterial development. Advanced materials. 2019. vol. 31(1). pp. 1801651.
- 10 Sen D., Kahveci D. Production of a Protein Concentrate from Hazelnut Meal Obtained as a Hazelnut Oil Industry By-Product and Its Application in a Functional Beverage. Waste and Biomass Valorization. 2020. pp. 1–9.
- 11 Nedele A.K., Gross S., Rigling M., Zhang Y. Reduction of green off-flavor compounds: Comparison of key odorants during fermentation of soy drink with Lycoperdon pyriforme. Food Chemistry. 2020. pp. 127591.
- 12 Lotfian F., Karami M., Moeini S. Functional protein beverage with milk and egg white: physical properties, formulation, protein contents and amino acids components. Journal of Food and Bioprocess Engineering. 2019. vol. 3. no. 1. pp. 55–60.
- 13 Gushcha S., Nasibullin B., Zukow W., Balashova I. et al. Influence of mineral water of well No. 3 of Semyanivka village of Poltava district of Poltava region (Ukraine) on the structural and functional state of the kidneys with experimental nephritis. Journal of Education, Health and Sport. 2019. vol. 9. no. 11. pp. 120–130.
- 14 Di Carlo C., Lepore L., Venoso G., Ampollini M. et al. Radon concentration in self-bottled mineral spring waters as a possible public health issue. Scientific reports. 2019. vol. 9. no. 1. pp. 1–7.
- 15 Rustamov M.N. Effect of drinking mineral water on edocrine regulation of the gastroduodenal system in patients with hyperacid syndrome. Gastroenterology of St. Petersburg. 2019. no. 2. pp. 57–57.2.
- 16 Tavasolizadeh M., Hasanpour K., Nazarzadeh M., Mahdian D. et al. The effect of acidic beverage versus mineral water on the change in serum phenobarbital concentrations: a randomized clinical trial on children with seizure. International Journal of Neuroscience. 2020. pp. 1–4.
- 17 Chau N.D., Tomaszewska B. Mineral and bottled water as natural beverages. Bottled and Packaged Water. Woodhead Publishing, 2019. pp. 1–38.

### Сведения об авторах

**Инна В. Новикова** д.т.н., профессор, кафедра технологии броидильных и сахаристых производств, Воронежский государственный университет инженерных технологий, пр-т Революции, 19, г. Воронеж, 394036, Россия, Noviv@list.ru  
 <https://orcid.org/0000-0002-2360-5892>


**Людмила В. Антипова** д.т.н., профессор, кафедра технологии продуктов животного происхождения, Воронежский государственный университет инженерных технологий, пр-т Революции, 19, г. Воронеж, 394036, Россия, antipova.l54@yandex.ru  
 <https://orcid.org/0000-0002-4826-8546>


**Татьяна И. Романюк** к.т.н., доцент, кафедра технологии броидильных и сахаристых производств, Воронежский государственный университет инженерных технологий, пр-т Революции, 19, г. Воронеж, 394036, Россия, tafursova@yandex.ru  
 <https://orcid.org/0000-0001-8813-9901>


**Оксана А. Бовва** студент, кафедра технологии броидильных и сахаристых производств, Воронежский государственный университет инженерных технологий, пр-т Революции, 19, г. Воронеж, 394036, Россия, oksanabovva@gmail.com

**Михаил С. Кудряшов** студент, кафедра технологии броидильных и сахаристых производств, Воронежский государственный университет инженерных технологий, пр-т Революции, 19, г. Воронеж, 394036, Россия, am.homzz@mail.ru

### Information about authors

**Inna V. Novikova** Dr. Sci. (Engin.), professor, fermentation and sugar production technology department, Voronezh State University of Engineering Technologies, Revolution Av., 19 Voronezh, 394036, Russia, Noviv@list.ru  
 <https://orcid.org/0000-0002-2360-5892>

**Ludmila V. Antipova** Dr. Sci. (Engin.), professor, technology of animal products department, Voronezh State University of Engineering Technologies, Revolution Av., 19 Voronezh, 394036, Russia, antipova.l54@yandex.ru  
 <https://orcid.org/0000-0002-4826-8546>

**Tatiana I. Romanyuk** Cand. Sci. (Engin.), associate professor, fermentation and sugar production technology department, Voronezh State University of Engineering Technologies, Revolution Av., 19 Voronezh, 394036, Russia, tafursova@yandex.ru  
 <https://orcid.org/0000-0001-8813-9901>

**Oksana A. Bovva** student, fermentation and sugar production technology department, Voronezh State University of Engineering Technologies, Revolution Av., 19 Voronezh, 394036, Russia, oksanabovva@gmail.com

**Mikhail S. Kudryashov** student, fermentation and sugar production technology department, Voronezh State University of Engineering Technologies, Revolution Av., 19 Voronezh, 394036, Russia, am.homzz@mail.ru

**Вклад авторов**

**Инна В. Новикова** консультация в ходе исследования  
**Людмила В. Антипова** обзор литературных источников по исследуемой проблеме  
**Татьяна И. Романюк** провела эксперимент, написала рукопись, корректировала её до подачи в редакцию и несёт ответственность за плагиат  
**Оксана А. Бовва** провела эксперимент  
**Михаил С. Кудряшов** выполнил расчёты

**Конфликт интересов**

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Contribution**

**Inna V. Novikova** consultation during the study  
**Ludmila V. Antipova** review of the literature on an investigated problem,  
**Tatiana I. Romanyuk** conducted an experiment, wrote the manuscript, correct it before filing in editing and is responsible for plagiarism consultation during the study  
**Oksana A. Bovva** conducted an experiment  
**Mikhail S. Kudryashov** performed computations

**Conflict of interest**

The authors declare no conflict of interest.

<b>Поступила</b> 07/08/2020	<b>После редакции</b> 15/08/2020	<b>Принята в печать</b> 24/08/2020
<b>Received</b> 07/08/2020	<b>Accepted in revised</b> 15/08/2020	<b>Accepted</b> 24/08/2020