

## Перспективы создания безалкогольных напитков на легкой воде

Алексей В. Христюк<sup>1</sup> hristuk\_a@mail.ru

Геннадий И. Касьянов<sup>2</sup> g\_kasjanov@mail.ru

<sup>1</sup> Филиал № 1 АО МПБК «Очаково», г. Краснодар

<sup>2</sup> Кубанский государственный технологический университет, ул. Московская, 2, г. Краснодар, 350072, Россия

**Аннотация.** В статье анализируются перспективы создания безалкогольных тонизирующих напитков на легкой воде. Целью работы является исследование свойств воды с пониженным содержанием дейтерия для производства напитков. Разработана структурная схема производства безалкогольных напитков с использованием в качестве базового компонента легкой воды, концентрата арбузного сока в качестве подсластителя, применением природного натурального консерванта юглона, из околоплодника грецкого ореха. Сформулированы теоретические предпосылки масштабного перехода к изготовлению тонизирующих напитков на основе экстрактов из отечественных трав и легкой воды. Впервые разработан рецептурный состав напитков с адаптогенными свойствами, отличающихся антиоксидантными свойствами. Систематизирован ассортимент адаптогенных напитков, в состав которых входит легкая вода и нетрадиционное пряно-ароматическое сырье, что явилось обоснованием предложения по использованию антиоксидантов в качестве идентификаторов подлинности новой группы напитков. Впервые предложен вариант графической визуализации целевой системы формирования вкусовых пряно-ароматических характеристик ряда рецептур напитков, предложен алгоритм моделирования рецептурного состава напитков на легкой воде с пикантным пряным вкусом. Выполненные исследования обладают практической значимостью и апробированы в производственных условиях Филиала № 1 Московского пивоваренно-безалкогольного комбината «Очаково». Сконструированы оригинальные рецептуры тонизирующих напитков с адаптогенными свойствами, определены допустимые сроки их хранения. Разработана необходимая документация на производство напитков на основе легкой воды и пряно-ароматического сырья. Разработаны проекты технических условий на напитки: «Напиток для регбистов», «Напиток футболистам», «Напиток Шахматный». Сделан вывод о целесообразности опытно-промышленной апробации разработанной технологии производства напитков.

**Ключевые слова:** безалкогольные напитки, легкая вода, тяжелая вода

## Prospects of creation of alcohol-free drinks on light water

Alexey V. Khristyuk<sup>1</sup> hristuk\_a@mail.ru

Gennadiy I. Kasyanov<sup>2</sup> g\_kasjanov@mail.ru

<sup>1</sup> Branch № 1 of Ochakovo Brewery, Krasnodar

<sup>2</sup> Kuban State Technological University, st. Moskovskaya, 2, Krasnodar, 350072, Russia

**Abstract.** The article analyzes the prospects of creating non-alcoholic tonic drinks on light water. The aim of the work is to study the properties of water with a low content of deuterium for the production of beverages. A block diagram of the production of soft drinks using as a basic component of light water, watermelon juice concentrate as a sweetener, the use of natural preservative juglone, from the pericarp walnut. The theoretical prerequisites for a large-scale transition to the production of tonic drinks based on extracts from domestic herbs and light water are formulated. For the first time the formula composition of drinks with adaptogenic properties differing in antioxidant properties is developed. The range of adaptogenic drinks, which include light water and non-traditional spicy and aromatic raw materials, was systematized, which was the justification for the proposal to use antioxidants as identifiers of the authenticity of a new group of drinks. First proposed version of the graphical visualization of the target system for the formation of flavouring spicy-aromatic characteristics of several formulations of drinks, the algorithm of modeling of the prescription of drinks with light water with a savory and spicy taste. The performed studies have practical significance and have been tested in the production conditions of the Branch № 1 of the Moscow beer and non-alcoholic plant "Ochakovo". The original formulations of tonic drinks with adaptogenic properties are designed, the permissible terms of their storage are determined. The necessary documentation for the production of beverages based on light water and aromatic raw materials has been developed. Developed draft technical specifications for the drinks: "Drink for Rugby players", "players Drink", "Drink Chess". The conclusion is made about the expediency of pilot testing of the developed technology of beverage production.

**Keywords:** non-alcoholic beverages, light water, heavy water, beverage production scheme

### Введение

Безалкогольные напитки занимают солидную нишу на рынке продуктов. Сама идея создания производства экономически выгодных напитков проста, нужно профильтровать и обеззаразить водопроводную воду, добавить 3–5% сока, некоторые улучшители вкуса и насытить углекислым газом. До настоящего времени не установлены рациональные нормы потребления напитков населением России.

Для цитирования

Христюк А.В., Касьянов Г.И., Перспективы создания безалкогольных напитков на легкой воде // Вестник ВГУИТ. 2018. Т. 80. № 4. С. 229–233. doi:10.20914/2310-1202-2018-4-229-233

По данным специалистов Всероссийского НИИ пивоваренной, безалкогольной и винодельческой промышленности, филиала ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова, потребление безалкогольных напитков должно находиться на уровне 30 л в год [6]. В других странах эти цифры выше: в Германии – 83 л, в Венгрии – 158 л, в Польше – 122 л, в Словакии – 180 л, в США – 164 л, в Чехии – 240 л в год.

For citation

Khristyuk A.V., Kasyanov G.I., Prospects of creation of alcohol-free drinks on light water. *Vestnik VGUIT* [Proceedings of VSUET]. 2018. vol. 80. no. 4. pp. 229–233. (in Russian). doi:10.20914/2310-1202-2018-4-229-233

После перехода России к рыночным отношениям изменились приоритеты развития технологии безалкогольных напитков, исчез классический ассортимент напитков на натуральной основе, появились искусственные подсластители, ароматизаторы, «идентичные» натуральным, и другие новшества. Произошел передел собственности. Большинство предприятий стали частными, с преимуществом иностранного капитала. Пожалуй, последним бастионом отечественной продукции стали напитки Московского пивобезалкогольного комбината «Очаково» и его филиалов.

Учитывая конъюнктуру спроса на напитки, специалисты нашего предприятия стали осваивать и заполнять нишу отечественных безалкогольных продуктов на натуральных компонентах. На рисунке 1 показан фрагмент цеха безалкогольной продукции фирмы «Очаково».



Рисунок 1. Фрагмент цеха безалкогольной продукции фирмы «Очаково»

Figure 1. Fragment of the shop of non-alcoholic products of "Ochakovo" Company

Своевременная переработка плодово-ягодного сырья и винограда является важной задачей предприятия. Основными проблемами производства тонизирующих напитков являются гарантированный качественный состав и удовлетворение запросов потребителей.

Тонизирующие плодово-ягодные и виноградные напитки содержат не только ценные пищевые компоненты, но и позитивные БАВ. Особо следует отметить роль тонизирующих напитков без содержания этанола, входящих в рацион питания людей разных возрастных групп.

Российские и зарубежные ученые рассматривают возможность придания безалкогольным напиткам статуса особого вида пищевых продуктов, позволяющих скомпенсировать дефицит питания в незаменимых нутриентах. В последнее десятилетие потребители предпочитают напитки, обогащенные натуральными добавками с большим количеством углеводов, витаминов и микроэлементов. Такой выбор приобрел

приоритет на рынке напитков и занял особую нишу мирового рынка. Тонизирующие напитки требуют внимательного отношения к подбору сырья и других составных компонентов. Это направление исследований широко освещено в работах ведущих ученых страны Н.М. Агеевой, И.И. Бурачевского, Л.В. Донченко, М.В. Гернет, А.А. Кочетковой, М.А. Николаевой, В.М. Позняковского, М.А. Положишниковой, А.Н. Самсоновой, В.Б. Спиричева, Г.Л. Филоновой, З.Н. Хатко и других.

Вместе с тем ряд вопросов, связанных с конструированием безопасных безалкогольных напитков тонизирующей направленности, не решен до настоящего времени [5, 7, 10, 11].

Например, не полностью решена проблема экспресс-оценки качества сырья, идентификация и фальсификация напитков, изготовленных из нестандартного сырья и синтетических добавок [2, 8].

Прорывным направлением в производстве безалкогольных напитков является использование легкой воды с пониженным содержанием дейтерия [1, 3, 4]. Большой потенциал имеет предложение включать в состав рецептур безалкогольных напитков экстракты пряно-ароматических растений и адаптогены [9].

В обзорах научно-технической литературы описаны мультисоковые напитки и концентраты соков, однако не приводятся сведения о разработке достоверных экспресс-методов оценки их качества. Наиболее полная информация о химическом составе мультинапитков из плодов и ягод имеется в публикациях специалистов Краснодарского филиала № 1 Московского пивобезалкогольного комбината «Очаково» [10]. На рисунке 2 показан общий вид предприятий Краснодарского филиала «Очаково».



Рисунок 2. Общий вид предприятий Краснодарского филиала «Очаково»

Figure 2. General view of enterprises of Krasnodar branch "Ochakovo"

Коллектив Краснодарского филиала № 1 Московского пивобезалкогольного комбината «Очаково» возрождает национальные питьевые традиции. Благодаря новейшим исследованиям

в Краснодарском крае разработаны профилактические напитки с использованием адаптогенов и легкой воды с пониженным содержанием дейтерия. Разработка технологии получения и появление на рынке так называемой «легкой воды» позволили создать целую линейку продуктов с лечебно-профилактическими и иммунопротекторными свойствами.

Таким образом, появилась возможность прогнозировать качественный состав и безопасность новых напитков профилактического действия.

**Цель исследования** – оценка перспектив вывода на рынок тонизирующих напитков с использованием легкой воды и пряно-ароматического сырья, выращенного в предгорных районах Краснодарского края и Крыма.

Достижение цели стало возможным благодаря изучению сложившегося рынка напитков на основе отечественного сырья с выделением группы многокомпонентных напитков, а также изучению потребительских предпочтений населения Краснодарского края в потреблении тонизирующих напитков на основе растительного сырья.

#### Материалы и методы

В работе использованы традиционные методы анализа состава сырья, пищевых добавок и воды. Авторы исследовали качественный состав многокомпонентных напитков на основе растительного сырья, выращиваемого в Краснодарском крае и Крыму и изотопный состав воды из глубинных артезианских скважин Филиала № 1 МПБК «Очаково».

Качественный состав сырья и напитков определяли в лабораториях кафедры «Технология виноделия и бродильных производств им. проф. А.А. Мерзжаниана» КубГТУ, общей, неорганической химии и информационно вычислительных технологий КубГУ и Центра коллективного пользования Института пищевой и перерабатывающей промышленности КубГТУ.

Разработаны технологические принципы создания напитков на основе легкой воды и пряно-ароматического сырья, впервые определены тонизирующие свойства напитков. Разработаны теоретические основы видовой принадлежности сырья, новых технологических приемов получения напитков, способа получения воды с пониженным содержанием дейтерия, методы идентификации подлинности, а также степени фальсификации продукции.

#### Результаты и обсуждение

Основное внимание при выполнении исследований было уделено способу подготовки воды для производства напитков, которая составляет до 80% от общей массы безалкогольной

продукции. Благодаря работам биофизиков и биохимиков О.В. Мосина, Г.Д. Бердышева, М.Г. Барышева, И. Н. Варнавского установлено, что вода с пониженным содержанием тяжелого водорода обладает полифизиологическим воздействием на организм человека. Изотопный состав воды приведен на рисунке 3.

**Природная вода Natural water**  
**Стабильные молекулы Stable molecules**

$H_2^{16}O$	$H_2^{17}O$	$H_2^{18}O$
$HD^{16}O$	$HD^{17}O$	$HD^{18}O$
$D_2^{16}O$	$D_2^{17}O$	$D_2^{18}O$

**Легкая вода Light water**  
 $H_2^{16}O - 99,727\% \text{ об. } \% \text{ by volume}$

**Тяжелокислородная вода Heavy oxygen water**  
 $H_2^{18}O - 0,2\% \text{ об. } \% \text{ by volume}$   
 $H_2^{17}O - 0,04\% \text{ об. } \% \text{ by volume}$

**Тяжелая вода Heavy water**  
 $HD^{16}O - 0,033\% \text{ об. } \% \text{ by volume}$   
 $H_2O + D_2O \ll 2HDO \quad (K_p = 4)$

Рисунок 3. Изотопный состав воды  
Figure 3. Isotope composition of water

Установлено, что молекулы  $D_2O$  и  $H_2O$  аналогичны по строению, но имеют небольшое различие в углах и длинах ковалентных связей. Однако химические и физические свойства легкой и тяжелой воды существенно отличаются. Так, например, температура кипения тяжелой воды  $101,44\text{ }^\circ\text{C}$ , а замерзания – при  $+ 3,82\text{ }^\circ\text{C}$ , при плотности  $1,1053\text{ г/см}^3$ .

На рисунке 4 приведена разработанная с участием авторов схема получения легкой воды для тонизирующих безалкогольных напитков

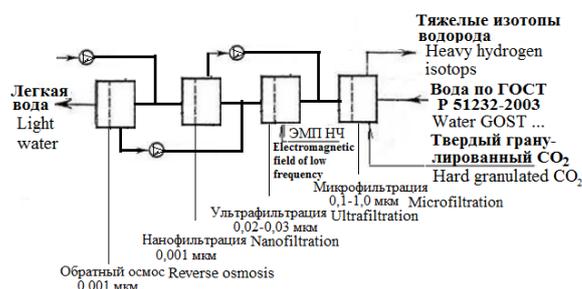


Рисунок 4. Схема получения легкой воды для тонизирующих безалкогольных напитков  
Figure 4. Scheme of getting light water for Obtaining Tonic soft drinks

На рисунке 5 приведена структурная схема производства безалкогольных напитков на легкой воде.

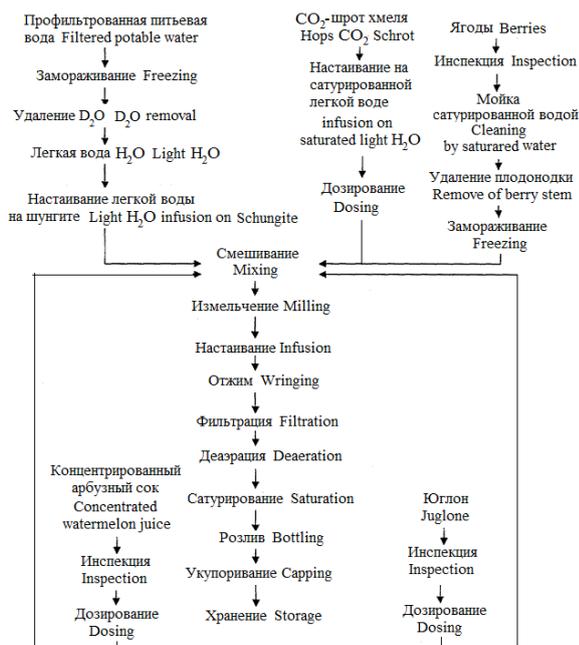


Рисунок 5. Структурная схема производства безалкогольных напитков  
Figure 5. Structural scheme of production of soft drinks

Приведенная на рисунке 5 схема отличается от традиционных использованием в качестве базового компонента легкой воды, концентрата арбузного сока в качестве подсластителя, применением природного натурального консерванта юглона из околоплодника грецкого ореха.

Выполнен комплекс исследований по изготовлению рецептов безалкогольных бальзамов «Доктор Пехов», «Профессор Середин», «Антистрессовый», «Вита-облепиха», «Надежда», «Золото Кубани» и «Скифский амулет».

Для производства тонизирующих безалкогольных напитков изготовлены концентраты, обладающие антиоксидантными свойствами: «Напиток для регбистов», «Напиток футболистам», «Напиток Шахматный», «Должанская коса», «Адыгейские травы», «Вечерний Геленджик» и «Мохито с хмелем».

В таблице 1 приведено содержание веществ фенольной природы в образцах продуктов.

Таблица 1.  
Содержание веществ фенольной природы в образцах продуктов

Table 1.

Content of phenolic substances in product samples

Безалкогольные бальзамы Non-alcoholic balsams	М.д. суммы флавоноидов, % Flavanoids sum by mass, %	М.д. суммы дубильных веществ, % Tannins sum by mass, %	Концентраты безалкогольных напитков Soft drinks concentrates	М.д. суммы флавоноидов, % Flavanoids sum by mass, %	М.д. суммы дубильных веществ, % Tannins sum by mass, %
«Доктор Пехов» «Dr.Pekhov»	1,15 ± 0,01	0,79 ± 0,05	«Напиток для регбистов» «Beverage for rugby players»	0,31 ± 0,01	8,78 ± 0,02
«Профессор Середин» «Professor Seredin»	1,25 ± 0,01	0,97 ± 0,05	«Напиток футболистам» «Beverage for football players»	0,29 ± 0,01	7,11 ± 0,02
«Антистресс-совый» «Antistress»	0,29 ± 0,02	0,28 ± 0,02	«Напиток Шахматный» «Chess Beverage»	0,33 ± 0,01	6,32 ± 0,02
«Вита-облепиха» «Vita-Sea-buckthorn»	1,10 ± 0,01	0,79 ± 0,05	«Должанская коса» «Dolzanskaya spit»	0,32 ± 0,01	7,04 ± 0,02
«Надежда» «Nore»	0,86 ± 0,01	0,80 ± 0,05	«Адыгейские травы» «Adygeya herbs»	0,60 ± 0,01	4,16 ± 0,02
«Золото Кубани» «Gold of Kuban»	0,90 ± 0,01	0,76 ± 0,05	«Вечерний Геленджик» «Night Gelendzhik»	1,12 ± 0,01	4,78 ± 0,02
«Скифский амулет» «Skiff amulet»	0,95 ± 0,01	0,78 ± 0,05	«Мохито с хмелем» «Hopped mochito»	0,73 ± 0,01	4,99 ± 0,02
(n = 3, M ± m); м.д. – массовая доля; by mass					

Как видно из данных таблицы, разработанные рецептуры содержат значительное количество флавоноидов и дубильных веществ, положительно влияющих на вкусовые и антиоксидантные свойства напитков.

**Заключение**

Впервые разработан рецептурный состав напитков с адаптогенными свойствами, отличающихся антиоксидантными свойствами. Систематизирован ассортимент адаптогенных напитков, в состав которых входит легкая вода и нетрадиционное пряно-ароматическое сырье,

что явилось обоснованием для использования антиоксидантов в качестве идентификаторов подлинности новой группы напитков.

Впервые предложен вариант графической визуализации целевой направленности пряно-ароматического сырья для разработанной рецептуры, предложен алгоритм моделирования состава напитков на основе пряно-ароматического сырья с целью прогнозирования их функциональных свойств.

Выполненные исследования обладают практической значимостью и апробированы

в производственных условиях Филиала № 1 Московского пивобезалкогольного комбината «Очаково». Разработаны оригинальные рецептуры напитков на основе пряно-ароматического сырья, определены допустимые сроки хранения. Подготовлена необходимая документация

#### ЛИТЕРАТУРА

- 1 Гладкова М.Г., Касьянов Г.И., Шипулин В.И., Христюк А.В. Феномен легкой воды в продуктах геродиетического питания // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. 2017. № 4 (61). С. 12–19.
- 2 Stounbjerg L., Vestergaard C., Andreasen B., Ipsen R. Beverage clouding agents: Review of principles and current manufacturing // Food Reviews International. 2018. V. 34. № 7. P. 613-638.
- 3 Li A., Li Y., Gua H. The origin of rotational enhancement effect for reaction of H<sub>2</sub>O + H<sub>2</sub>(D<sub>2</sub>) // The Journal of Chemical Physics. 2014. V. 140. № 1. P. 11102. doi: 10.1063/1.4861002
- 4 Huang F., Meng C. Method for the Production of Deuterium-Depleted Potable Water // Industrial and Engineering Chemistry Research. 2011. V. 50. № 1. P. 378–381. doi: 10.1021/ie101820f
- 5 Kilcast D., Subramaniam P. Food and beverage stability and shelf life. Oxford, Cambridge, Philadelphia, New Delhi: Woodhead Publishing Limited, 2011. 817 p.
- 6 Оганесянц Л.А., Панасюк А.Л., Гернет М.В. и др. Технология безалкогольных напитков. СПб.: ГИОРД, 2012. 344 с.
- 7 Радионова И.Е. Технология производства безалкогольных напитков и кваса СПб.: Университет ИТМО, 2015. 105 с.
- 8 Родионова Л.Я., Ольховатов Е.А., Степовой А.В. Технология безалкогольных напитков. СПб.: Издательство Лань, 2017. 324 с.
- 9 Филонова Г.Л., Ковалева И.Л., Комракова Н.А., Никифорова Е.В. Пряно-ароматическое сырье для создания позитивной безалкогольной продукции // Пиво и напитки. 2015. № 5. С. 58–61.
- 10 Girones-Vilaplana A., Villano D., Moreno D.A., García-Viguera C. New isotonic drinks with antioxidant and biological capacities from berries (maqui, açai and blackthorn) and lemon juice // International journal of food sciences and nutrition. 2013. V. 64. № 7. P. 897-906.
- 11 Calderone G., Guillou C. Analysis of isotopic ratios for the detection of illegal watering of beverages // Food Chemistry. 2008. V. 106. № 4. P. 1399-1405.

#### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Алексей В. Христюк** к.т.н., зам. директора по производству, главный пивовар, Филиал № 1 АО МПБК «Очаково», г. Краснодар, Россия, hristuk\_a@mail.ru  
**Геннадий И. Касьянов** профессор, кафедра технологии продуктов питания животного происхождения, Кубанский государственный технологический университет, ул. Московская, 2, г. Краснодар, 350072, Россия, g\_kasjanov@mail.ru

#### КРИТЕРИЙ АВТОРСТВА

**Алексей В. Христюк** написал рукопись, корректировал её до подачи в редакцию и несёт ответственность за плагиат  
**Геннадий И. Касьянов** сформулировал основную идею работы, участвовал в проведении экспериментальных исследований

#### КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ПОСТУПИЛА 01.10.2018

ПРИНЯТА В ПЕЧАТЬ 16.11.2018

на производство напитков на основе легкой воды и пряно-ароматического сырья, а также проекты технических условий на напитки: «Напиток для регбистов», «Напиток футболистам», «Напиток Шахматный».

#### REFERENCES

- 1 Gladkova M.G., Kasianov G.I., Shipulin V.I., Khristyuk A.V. The phenomenon of light water in products of gerodietic nutrition. *Vestnik Severo-Kavkazskogo federalnogo universiteta* [Bulletin of the North Caucasus Federal University]. 2017. no. 4 (61). pp. 12-19. (in Russian)
- 2 Stounbjerg L., Vestergaard C., Andreasen B., Ipsen R. Beverage clouding agents: Review of principles and current manufacturing. *Food Reviews International*. 2018. vol. 34. no. 7. pp. 613-638.
- 3 Li A., Li Y., Gua H. The origin of rotational enhancement effect for reaction of H<sub>2</sub>O + H<sub>2</sub>(D<sub>2</sub>). *The Journal of Chemical Physics*. 2014. vol. 140. no. 1. pp. 11102. doi: 10.1063/1.4861002
- 4 Huang F., Meng C. Method for the Production of Deuterium-Depleted Potable Water. *Industrial and Engineering Chemistry Research*. 2011. vol. 50. no. 1. pp. 378–381. doi: 10.1021/ie101820f
- 5 Kilcast D., Subramaniam P. Food and beverage stability and shelf life. Oxford, Cambridge, Philadelphia, New Delhi, Woodhead Publishing Limited, 2011. 817 p.
- 6 Oganesyants L.A., Panasyuk A.L., Gernet M.V. et al. *Tekhnologiya bezalko-golnykh napitkov* [Soft drink technology]. Saint Petersburg, GIORД, 2012. 344 p. (in Russian)
- 7 Radionova I.E. *Tekhnologiya proizvodstva bezalkogolnykh napitkov i kvasa* [Technology of production of soft drinks and kvass]. Saint Petersburg, ITMO University. 2015. 105 p. (in Russian)
- 8 Rodionova L.Ya., Olkhovатов E.A., Stepovoy A.V. *Tekhnologiya bezalkogolnykh napitkov*. Saint Petersburg, Publisher Lan. 2017. 324 p. (in Russian)
- 9 Filonova G.L., Kovaleva I.L., Komrakova N.A., Nikiforova E.V. Spicy aromatic raw materials for the creation of positive non-alcoholic products. *Pivo i napitki* [Beer and drinks]. 2015. no. 5. pp. 58–61. (in Russian)
- 10 Girones-Vilaplana A., Villano D., Moreno D.A., García-Viguera C. New isotonic drinks with antioxidant and biological capacities from berries (maqui, açai and blackthorn) and lemon juice. *International journal of food sciences and nutrition*. 2013. vol. 64. no. 7. pp. 897-906.
- 11 Calderone G., Guillou C. Analysis of isotopic ratios for the detection of illegal watering of beverages. *Food Chemistry*. 2008. vol. 106. no. 4. pp. 1399-1405.

#### INFORMATION ABOUT AUTHORS

**Alexey V. Khristyuk** Cand. Sci. (Engin.), Deputy production director, chief brewer, Branch № 1 of Ochakovo Brewery, Krasnodar, Russia, hristuk\_a@mail.ru

**Gennadiy I. Kasyanov** Dr. Sci. (Engin.), Professor, department of technology of food products of animal origin, Kuban State Technological University, Moskovskaya str., 2, Krasnodar, 350072, Russia, g\_kasjanov@mail.ru

#### CONTRIBUTION

**Alexey V. Khristyuk** wrote the manuscript, correct it before filing in editing and is responsible for plagiarism  
**Gennadiy I. Kasyanov** formulated the main idea of the work, participated in the experimental studies

#### CONFLICT OF INTEREST

The authors declare no conflict of interest.

RECEIVED 10.1.2018

ACCEPTED 11.16.2018