

ПРОИЗВОДСТВО ХОЛОДНОГО ЧЕРНОГО ЧАЯ С НАТУРАЛЬНЫМ ЗАМЕНИТЕЛЕМ САХАРА – СТЕВИЕЙ [*Stevia rebaudiana* BERTONI (L.)]

В.Ф. Позднякова, М.А. Сенченко

ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, г. Ярославль, Россия

В настоящее время во многих странах активно проводится замена сахара в рецептурах разных продуктов, что обусловлено необходимостью оптимизации питания человека, а также возможностью решения вопросов рационального питания людей с определенными заболеваниями. В повседневной жизни люди отдают предпочтение безалкогольным напиткам из-за их способности покрыть потребность организма в воде, утолить жажду и удобства употребления. Одним из наиболее распространенных безалкогольных напитков является холодный черный чай, в рецептуре которого используется сахароза – нежелательный компонент для людей, живущих с определенными заболеваниями. Поэтому целью наших исследований явилось изучение возможности использования в качестве заменителя сахара сухих листьев стевии [*Stevia rebaudiana* BERTONI (L.)] (далее – стевия) и традиционного местного растительного сырья в рецептуре при производстве холодного черного чая. Приведены результаты оценки органолептических и физико-химических показателей, содержания макро- и микроэлементов в холодном черном чае, произведенном по разным рецептурам. С целью использования отечественного, традиционного местного растительного сырья, содержащего широкий спектр веществ различной фармакологической направленности и с целью корректировки органолептических показателей, использованы дополнительные составляющие рецептурного набора (сухая трава мяты перечной, Melissa, листья малины, красной и черной смородины). Применение традиционного местного растительного сырья и заменителя сахара – стевии при производстве холодного черного чая расширяет ассортимент данного продукта в мировой индустрии производства безалкогольных напитков.

Ключевые слова: холодный чай, черный чай, безалкогольные напитки, сахарозаменитель, рецептура, стевия.

Введение

Важная роль в поддержании высокого уровня здоровья, увеличении продолжительности жизни, сохранении работоспособности принадлежит питанию человека. Правильное питание обеспечивает нормальную жизнедеятельность организма человека, способствует профилактике заболеваний и создает условия для предупреждения преждевременного старения. Успешное решение проблемы здорового питания зависит от разработки и внедрения новейших технологий продуктов питания с использованием натурального растительного сырья с большим содержанием биологически активных веществ, функциональных ингредиентов и антиоксидантов. Отношение человека к еде как к лекарству создало спрос на продукты, известные как функциональные. В настоящее время во многих странах активно проводится замена сахара в рецептурах разных продуктов, что обусловлено необходимостью оптимизации питания человека, а также

возможностью решения вопросов рационального питания людей с определенными заболеваниями [1, 2, 4, 5, 8–14]. Институтом питания неоднократно озвучивалась нарастающая проблема нарушения пищевого статуса человека. Повышенный уровень сахара в крови приводит к перенапряжению функции поджелудочной железы, снижает чувствительность клеток к инсулину. Современный образ жизни и питания человека привел к росту такого заболевания, как сахарный диабет (diabetes mellitus). Когда человек слышит о своём диагнозе, то ему порой бывает трудно изменить свои пристрастия к сладкому и отказаться от потребляемых любимых продуктов и напитков. Поэтому актуальным решением для людей, живущих с определенными заболеваниями, является снижение доли сахара в рецептурах продуктов и напитков, являющихся предпочтительными в их ежедневном рационе.

Напитки являются наиболее удобной пищей, сразу готовой к употреблению. В своем ежедневном рационе люди отдают предпочтение безалкогольным напиткам. Употребле-

ние газированных напитков учёными всего мира подвергается всесторонней критике из-за их вреда здоровью человека. Одним из наиболее предпочтительных негазированных безалкогольных напитков является холодный черный чай. Но этот напиток не всегда был настолько популярным. Холодный чай впервые упоминается в Старой Вирджинии в 1879 году. На сегодняшний день разные виды готовых напитков доступны в более чем 100 странах мира. Однако доминирующими на потребительском рынке являются разновидности безалкогольных напитков, характеризующихся высоким содержанием сахара. Сахар в составе морса, кваса, холодного черного и зеленого чая имеет высокую калорийность (около 4 ккал/г), быстро усваивается организмом, что приводит к резкому скачку глюкозы в организме людей, живущих с определенными заболеваниями [2]. Таким образом, все более острой становится проблема необходимости снижения доли сахара в холодном черном чае, основными направлениями которой являются применение растительных заменителей (например, стевии).

Стевиозид – это натуральный низкокалорийный заменитель сахара, представляющий собой экстракт листьев южно-американского растения стевии. По сладости он превосходит в 200–300 раз сахар. Доктора рекомендуют его как самый безопасный заменитель сахара, так как этот подсластитель не повышает содержание сахара в крови. Стевиозид применяется в пищевой промышленности при производстве хлебобулочных, кондитерских изделий, молочно-содержащих продуктов, безалкогольных, слабоалкогольных, алкогольных напитков, пищевых концентратов, фруктовых наполнителей (начинок, подварок, повидла), соусов, кетчупов, компотов, фруктовых и овощефруктовых напитков, нектаров, в том числе при производстве продуктов питания для больных сахарным диабетом и продуктов детского питания для детей старше трех лет. В некоторых странах мира употребление стевии стало уже привычным. На 2018 год продукты и напитки со стевией зарегистрированы во многих странах, таких как Япония, Парагвай и Бразилия, США. В Японии продукты переработки стевии способствовали увеличению продолжительности жизни населения до 90 лет [2, 3].

Перспективным направлением в создании новых видов безалкогольных напитков остается применение отечественного, традицион-

ного местного растительного сырья, содержащего широкий спектр веществ различной фармакологической направленности, которые повышают тонус организма, адаптивные возможности нервной системы, устойчивость организма к неблагоприятным факторам окружающей среды, обладают антиоксидантными свойствами благодаря широкому спектру полифенольных веществ в его составе.

Цель исследования – изучить возможность использования заменителя сахара – стевии, традиционного местного растительного сырья в рецептуре при производстве холодного черного чая.

Задачи исследования:

1) изучить мировой опыт развития индустрии безалкогольных напитков в части снижения содержания сахара в рецептуре и применения растительного сырья;

2) разработать рецептуры производства холодного черного чая с натуральным сахарозаменителем – стевией и традиционным местным растительным сырьем;

3) разработать технологические схемы производства холодного черного чая с натуральным сахарозаменителем – стевией и традиционным местным растительным сырьем;

4) провести пробную выработку холодного черного чая с натуральным сахарозаменителем – стевией и традиционным местным растительным сырьем;

5) провести определение органолептических и физико-химических показателей;

6) определить содержание макро- и микроэлементов.

Объекты и методы исследований

Характеристика основных компонентов для разработки рецептуры холодного черного чая представлена в табл. 1.

С целью применения отечественного, традиционного местного растительного сырья, содержащего широкий спектр веществ различной фармакологической направленности, и с целью корректировки органолептических показателей (вкус, цвет, аромат) использованы дополнительные составляющие рецептурного набора (сухая трава мяты перечной, Melissa, лист смородины красной, черной и малины – сбор лета 2018 года).

Для исследования органолептических и физико-химических показателей были выбраны 4 объекта.

Объект № 1. Холодный черный чай, приготовленный по традиционной технологии

Таблица 1

Характеристика основных компонентов

| Наименование компонента | Наименование показателя | Характеристика показателя |
|--|--------------------------------|---------------------------|
| Чай черный крупнолистовой (Китай) | Массовая доля сухих веществ, % | 92,25 |
| | Массовая доля белка, % | 0,2–0,6 |
| | Массовая доля жира, % | 0,08–0,12 |
| | Массовая доля углеводов, % | 0,1–0,5 |
| | Энергетическая ценности, ккал | 1,0–5,0 |
| Сухая трава мяты перечной, мелисы, лист смородины красной, черной и малины | Массовая доля сухих веществ, % | 92,33 |
| Сухие листья стевии, произведенной по разработанной технологии | Массовая доля сухих веществ, % | 93,24 |
| Вода | Содержание двуокиси углерода | Не содержит |
| Сахар | Массовая доля сахарозы, % | 99,8 |
| | Массовая доля влаги, % | 0,1 |
| | Массовая доля золы, % | 0,03 |

(Lipton, Nestea), в состав которого входит: сахар, черный байковый чай, вкусообразующий компонент (лесная ягода).

Объект № 2. Холодный черный чай, приготовленный по разработанной технологии, в состав которого входит: стевия (сухие листья стевии, произведенной по собственной технологии 2016 года), черный байковый чай, вкусообразующий компонент (лесная ягода).

Объект № 3. Холодный черный чай, приготовленный по разработанной технологии, в состав которого входит: сахар, черный байковый чай, дополнительные ингредиенты, оказывающие положительное влияние на органолептические показатели и содержащие широкий спектр веществ различной направленности (сухая трава мяты перечной, мелисы, лист смородины красной, черной и малины – сбор лета 2018 года).

Объект № 4. Холодный черный чай, приготовленный по модифицированной технологии, в состав которого входит: стевия (сухие листья стевии, произведенной по собственной технологии 2016 года [6, 7]), черный байковый чай, дополнительные ингредиенты (сухая трава мяты перечной, мелисы, лист смородины красной, черной и малины – сбор лета 2018 года).

В работе использованы теоретические (анализ) и эмпирические методы научного исследования (эксперименты, наблюдение,

измерения, сравнение, описание). Выработка пробных образцов объектов 1, 2, 3 и 4 была проведена на базе кафедры «Биотехнология» ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА на основании разработанных рецептур и технологических схем. У всех объектов исследования были оценены органолептические и физико-химические показатели на базе кафедры «Биотехнология» ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА: содержание сухих веществ рефрактометрическим методом и кислотность методом титрования. Определение содержания макро- и микроэлементов образцов проводилось на базе Ярославского НИИЖК – филиала ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса» на атомно-абсорбционном спектрометре КВАНТ-2а (Zn, Cu, Mn, Fe, Mg, Ca – методом абсорбции, K – методом эмиссии).

Результаты и их обсуждение

В соответствии с разработанной методикой были проведены исследования интенсивности сладости сахара и стевии; исследования по корректировке органолептических показателей (вкус, цвет, аромат) с использованием дополнительных составляющих рецептурного набора (сухая трава мяты перечной, мелисы, лист смородины красной, черной и малины – сбор лета 2018 года), разработка рецептур объектов 2, 3 и 4. Результаты определения органолептических показателей качества холодного черного чая представлены в табл. 2.

Результаты определения органолептических показателей холодного черного чая

| Наименование показателя | Характеристика показателя по ГОСТ 28188-2014 | Объект №1 | Объект № 2 | Объект № 3 | Объект № 4 |
|-------------------------|---|--|---|---|--|
| Внешний вид | Прозрачная жидкость без осадка и посторонних включений. Допускается опалесценция, обусловленная особенностями используемого сырья | Прозрачная жидкость без осадка и посторонних включений | Прозрачная жидкость без осадка и посторонних включений | Прозрачная жидкость без осадка и посторонних включений | Прозрачная жидкость без осадка и посторонних включений, с легкой опалесценцией |
| Вкус и аромат | В соответствии с рецептурами | Нежный ягодный аромат, приятный сладковатый вкус | Нежный ягодный аромат, приятный сладковатый, немного терпкий и травянистый вкус | Нежный фруктово-ягодный аромат, приятный сладковатый вкус | Нежный фруктово-ягодный аромат, приятный сладковатый, немного терпкий и травянистый вкус |
| Цвет | | Светло-коричневый | Светло-коричневый | Интенсивный, светло-коричневый | Интенсивный, светло-коричневый |

Цвет образцов был светло-коричневый, особую интенсивность цвету придавали листья стевии, мяты перечной, мелисы, лист смородины красной, черной и малины. Каждый из образцов обладал выразительным вкусом и ароматом. Вкус и аромат большинства образцов имел фруктовые и ягодные тона, сладость напитку придавали сахар и листья стевии, терпкость напитку придавали листья стевии. Все вкусовые и ароматические ноты хорошо гармонировали, дополняя друг друга. Следовательно, по результатам проведенного органолептического анализа можно сделать вывод о том, что каждый из образцов интересен, у каждого имеются свои особенности, но получившийся купаж образца № 4 обладал полным букетом вкусовых и ароматических показателей. Физико-химические показатели соответствовали требованиям ГОСТ 28188-2014 (входили в предел рассчитанных показателей при разработке рецептуры). Результаты определения содержания макро- и микроэле-

ментов в холодном черном чае представлены в табл. 3.

Результаты исследований выявили повышение содержания макро- и микроэлементов в холодном черном чае, приготовленном по модифицированной технологии, в состав которого входит: стевия (сухие листья стевии, произведенной по собственной технологии 2016 года), черный байковый чай, дополнительные ингредиенты (сухая трава мяты перечной, мелисы, лист смородины красной, черной и малины – сбор лета 2018 года). Употребление разовой порции напитка в 237 мл будет удовлетворять суточной рекомендуемой норме цинка на 1 %, меди – 1,5 %, марганца – 3,9 %, железа – 1,5 %, калия – 0,2 % и магния – 0,9 %, кальция – 1,5 % для взрослого человека. В отличие от холодного черного чая, приготовленного по традиционной технологии (Lipton, Nestea), в холодном черном чае, приготовленном по модифицированной технологии по разработанной нами рецептуре не содержится сахара, сладость

Таблица 3

Содержание макро- и микроэлементов в холодном черном чае

| Макро-/микроэлемент | Объект № 1 | Объект № 4 | Рекомендуемое суточное потребление, мг | Содержание от рекомендуемого суточного потребления в 100 см ³ напитка, % | Содержание от рекомендуемого суточного потребления в разовой порции (237 мл), % |
|---------------------|------------|------------|--|---|---|
| Zn, мг/л | 0,09274 | 0,47476 | 10...15 | 0,5 | 1 |
| Cu, мг/л | Следы | 0,11989 | 2 | 0,6 | 1,5 |
| Mn, мг/л | 0,58698 | 0,81875 | 5...10 | 1,6 | 3,9 |
| Fe, мг/л | 0,40357 | 0,61773 | 10...18 | 0,6 | 1,5 |
| K, мг/л | 4,59800 | 23,7240 | 3000...5000 | 0,08 | 0,19 |
| Mg, мг/л | 7,18120 | 14,9010 | 400...500 | 0,4 | 0,9 |
| Ca, мг/л | 24,0006 | 32,6840 | 500...1000 | 0,7 | 1,5 |

напитку придают гликозидные соединения – стевииозид, стевииолбидозид, ребаудиозид А и Е, дулкозид.

Вывод

Использование традиционного местного растительного сырья и сухих листьев стевии [*Stevia rebaudiana* BERTONI (L.)] в качестве заменителя сахара при производстве холодного черного чая расширяет ассортимент данного продукта в отечественной и мировой индустрии производства безалкогольных напитков.

Литература

1. Данілова, К.О. Технологія житнього хліба геродістичного призначення / К.О. Данілова, Л.В. Ткаченко, О.П. Вітряк // Продовольчі ресурси: проблеми і перспективи: зб. наук. праць за матеріалами III Міжнар. наук.-практ. конф. – Київ: Інститут продовольчих ресурсів НААН України, 2015. – С. 67–69.

2. Жуковская, С.В. Исследование возможности применения натуральных сахарозаменителей в спортивно-энергетических напитках / С.В. Жуковская // European Scientific Conference VIII International scientific conference. – 2018. – С. 175–177.

3. Олейникова, А.Я. Практикум по технологии кондитерского производства: учебное пособие для вузов / А.Я. Олейникова, Г.О. Магомедов, Т.Н. Мирошникова. – СПб.: ГИОРД, 2005. – 480 с.

4. Ivanišová, E. Biological activity of apple juice enriched by herbalex tracts / E. Ivanišová,

H. Frančáková, P. Ritschlová, Š. Dráb, M. Solgajová, M. Tokár // J. Microbiol Biotech Food Sci / Ivanišová et al. – 2015. – № 4 (special issue 3). – P. 69–73.

5. Cheryl G. Fernandes. Cereal based functional beverages: a review / Cheryl G. Fernandes 1, Sachin K. Sonawane, Arya S.S. // J Microbiol Biotech Food Sci / Fernandes et al. – 2018/19. – № 8 (3). – P. 914–919.

6. Дарьин, М.В. Разработка технологии производства диетического мармелада с использованием заменителя сахара – стевии / М.В. Дарьин // Сборник научных трудов по материалам XXXVIII Международной научно-практической студенческой конференции «НИРС – первая ступень в науку». – Ярославль: Изд-во ФГБОУ ВПО «Ярославская ГСХА», 2015. – Ч. II. – С. 32–35.

7. Дарьин, М.В. Разработка эффективной технологии выращивания стевии *Stevia rebaudiana* BERTONI (L.) в условиях Нечерноземной зоны России / М.В. Дарьин // Сборник научных трудов по материалам XXXIX Международной научно – практической студенческой конференции «НИРС – первая ступень в науку». – Ярославль: Изд-во ФГБОУ ВПО «Ярославская ГСХА», 2016. – Ч. II. – С. 121–124.

8. Цугленок, Н.В. Безалкогольный яблочный напиток / Н.В. Цугленок, Г.И. Цугленок, Д.А. Кривов // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2014. – № 8 (95). – С. 226–227.

9. Цугленок, Н.В. Моделирование технологической линии производства безалкоголь-

ного яблочного напитка / Н.В. Цугленок, Г.И. Цугленок, Д.А. Кривов // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2014. – № 8 (95) – С. 219–223.

10. Севостьянова, Е.М. Безалкогольный напиток для диетического и диабетического рациона питания / Е.М. Севостьянова, Г.Л. Филонова, О.В. Соболева и др. // Инновационные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции в условиях ВТО: сб. – 2013. – С. 134–137.

11. Климова, Е.В. Расчет суточного потребления интенсивных подсластителей (цикламата, ацесульфам-к, аспартама и сахара) с безалкогольными напитками в Дании / Е.В. Климова // Экологическая безопасности в АПК. Реферативный журнал. – 2011. – № 2. – С. 547–547.

12. Климова, Е.В. Расчет потребления на душу населения интенсивных подсластителей

с безалкогольными напитками в Дании в 2005 г. / Е.В. Климова // Пищевая и перерабатывающая промышленность. Реферативный журнал. – 2011. – № 1. – С. 169.

13. Разработать технологию производства функциональных продуктов питания на основе комплексной переработки плодово-ягодного сырья / Т.Г. Причко, Л.Д. Чалая, М.А. Карпушина, Т.Л. Смелик, М.Г. Германова; Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский институт садоводства и виноградарства РАСХН. – Краснодар, 2010. – 144 с.

14. Васюкова, А.Т. Использование сухих функциональных смесей в технологиях хлебобулочных изделий / А.Т. Васюкова, В.Ф. Пучкова, Т.С. Жилина // Материалы Второго Евразийского форума лидеров хлебопечения. – 2014. – С. 28–32.

Позднякова Вера Филипповна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой «Биотехнология», ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА (г. Ярославль), vera-pozdnyakova@yandex.ru

Сенченко Марина Александровна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры «Биотехнология», ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, (г. Ярославль), senchenko@yarscx.ru

Поступила в редакцию 19 апреля 2019 г.

DOI: 10.14529/food190209

PRODUCTION OF COLD BLACK TEA WITH NATURAL SUGAR REPLACEMENT – STEVIA

V.F. Pozdnyakova, M.A. Senchenko

Yaroslavl State Agricultural Academy, Yaroslavl, Russian Federation

Currently, many countries are actively replacing sugar in recipes for different products. This is due to the need to optimize human nutrition and create a rational nutrition for people with certain diseases. Drinks are the most convenient for eating. People prefer soft drinks every day. The most common non-alcoholic beverage is cold black tea. Therefore, the purpose of the research was to study the possibility of using sugar substitute – stevia and traditional local plant materials in the recipe for the production of cold black tea. The results of the assessment of organoleptic, physical and chemical indicators, the content of macro and microelements in cold black tea, produced according to different recipes are given. A promising direction in the creation of new types of soft drinks is the use of domestic, traditional local plant materials containing a wide range of substances of various pharmacological orientations. Due to the wide range of polyphenolic substances in the composition, they increase the body tone, the adaptive capabilities of the nervous system, the body's resistance to adverse environmental factors, and have antioxidant properties. For this purpose, and in order to adjust the organoleptic characteristics, additional components of the prescription set (dry herb peppermint, melissa, currant leaves of red, black and raspberries) were used. The use of traditional local plant materials and sugar substitute stevia in the

production of cold black tea expands the range of this product in the global soft drink industry. The blend of a new drink has a full bouquet of taste and aroma characteristics, the organoleptic and physico-chemical indicators comply with the requirements of GOST 28188-2014. Drinking a single portion of the drink in 237 ml. will meet the daily recommended intake rate of mineral substances from 0.2...to 3.9 % for an adult.

Keywords: cold tea, black tea, soft drinks, sweetener, recipe, stevia, organoleptic characteristics, physico-chemical indicators, macronutrients, trace elements.

References

1. Danilova K.O., Tkachenko L.V., Vitryak O.P. [Technology rye bread Gerontologic destination]. *Prodovol'chi resursi: problem i perspektivi: zb. nauk. prats'za materialami III Mizhnar. nauk.-prakt. konf.* [Collection of works on the materials of the III International Scientific and Practical Conference "Food Resources: Problems and Prospects"]. Kiev, 2015, pp. 67–69. (in Ukr.)
2. Zhukovskaya S.V. [Study of the possibility of using natural sweeteners in sports and energy drinks]. [Collection of works on the materials of the VIII International Scientific and Practical Conference European Scientific Conference VIII International scientific conference], 2018, pp. 175–177. (in Russ.)
3. Oleynikova A.Ya., Magomedov G.O., Miroshnikova T.N. *Praktikum po tekhnologii konditerskogo proizvodstva* [Workshop on confectionery production technology]. St. Petersburg, 2005. 480 p.
4. Ivanišová E., Frančáková H., Ritschlová P., Dráb Š., Solgajová M., Tokár M. Biological activity of apple juice enriched by herbale tracts. *J. Microbiol Biotech Food Sci / Ivanišová et al*, 2015, no. 4 (special issue 3), pp. 69–73. DOI: 10.15414/jmbfs.2015.4.special3.69-73
5. Cheryl G. Fernandes., Sachin K. Sonawane, Arya S.S. Sereal based functional beverages: a review. *J Microbiol Biotech Food Sci / Fernandes et al*, 2018/19, no. 8 (3), pp. 914–919.
6. Dar'in M.V. [Development of technology for the production of dietary marmalade using sugar substitute – stevia]. *Sbornik nauchnykh trudov po materialam XXXVIII Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy studencheskoy konferentsii «NIRS – pervaya stupen' v nauku»* [Collection of scientific papers based on the XXXVIII International Scientific and Practical Student Conference "NIRS – the first step in science"]. Yaroslavl', 2015, Pt. II, pp. 32–35. (in Russ.)
7. Dar'in M.V. [Development of an effective technology for growing stevia *Steviarebaudiana* BERTONI (L.) in the Non-chernozem zone of Russia]. *Sbornik nauchnykh trudov po materialam XXXIX Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy studencheskoy konferentsii «NIRS – pervaya stupen' v nauku»* [Collection of scientific papers based on the XXXVIII International Scientific and Practical Student Conference "NIRS – the first step in science"]. Yaroslavl', 2016, Pt. II, pp. 121–124. (in Russ.)
8. Tsuglenok N.V. [Soft apple drink]. *Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Bulletin of the Krasnoyarsk State Agrarian University], 2014, no. 8 (95), pp. 226–227. (in Russ.)
9. Tsuglenok N.V. [Simulation of non-alcoholic apple beverage production line]. *Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Bulletin of the Krasnoyarsk State Agrarian University], 2014, no. 8 (95), pp. 219–223. (in Russ.)
10. Sevost'yanova E.M. [Non-alcoholic beverage for diet and diabetic diets]. *Innovatsionnye tekhnologii v proizvodstve i pererabotke sel'skokhozyaystvennoy produktsii v usloviyakh VTO* [Innovative technologies in the production and processing of agricultural products in the conditions of the WTO: collection], 2013, pp. 134–137. (in Russ.)
11. Klimova E.V. [Calculation of daily consumption of intensive sweeteners (cyclamate, acesulfame-k, aspartame and saccharin)]. *Ekologicheskaya bezopasnosti v APK. Referativnyy zhurnal* [Environmental safety in the agroindustrial complex. Abstract journal], 2011, no. 2, pp. 547–547. (in Russ.)
12. Klimova E.V. [Estimation of per capita consumption of intensive sweeteners with soft drinks in Denmark in 2005]. *Pishchevaya i pererabatyvayushchaya promyshlennost'. Referativnyy zhurnal* [Food and processing industry. Abstract journal], 2011, no. 1, pp. 169. (in Russ.)
13. Prichko T.G., Chalaya L.D., Karpushina M.A., Smelik T.L., Germanova M.G. *Razrabotka tekhnologiyu proizvodstva funktsional'nykh produktov pitaniya na osnove kompleksnoy pererabotki*

14. Vasyukova A.T., Puchkova V.F., Zhilina T.S. [The use of dry functional mixtures in the technology of bakery products]. *Materialy Vtorogo Evraziyskogo foruma liderov khlebopecheniya* [Materials of the Second Eurasian Forum of Bakery Leaders], 2014, pp. 28–32. (in Russ.)

Vera F. Pozdnyakova, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Department of Biotechnology, Yaroslavl State Agricultural Academy, Yaroslavl, vera-pozdnyakova@yandex.ru

Marina A. Senchenko, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Biotechnology, Yaroslavl State Agricultural Academy, Yaroslavl, senchenko@yarcx.ru

Received April 19, 2019

ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Позднякова, В.Ф. Производство холодного черного чая с натуральным заменителем сахара – стевией [*Stevia rebaudiana* BERTONI (L.)] / В.Ф. Позднякова, М.А. Сенченко // Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии». – 2019. – Т. 7, № 2. – С. 81–88. DOI: 10.14529/food190209

FOR CITATION

Pozdnyakova V.F., Senchenko M.A. Production of Cold Black Tea with Natural Sugar Replacement – Stevia. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Food and Biotechnology*, 2019, vol. 7, no. 2, pp. 81–88. (in Russ.) DOI: 10.14529/food190209