Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Махаева Наталья Юрьевна
Должность: Проректор по учебной и воспитательной работе, молодежной политике ФГБОУ ВО Ярославский ГСХА
Дата подписания: 02.02.2024 11:01:58
Уникальный программный ключ:
fa349aed2 5a4 5b4 b8 4b0 7 b8 2b 4ea 104 e3

УДК 663.479.1:635.48(470.316) DOI: 10.14529/food190406

ПРОИЗВОДСТВО КВАСА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЗАМЕНИТЕЛЕЙ САХАРА ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ, ВЫРАЩЕННОГО В УСЛОВИЯХ ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ

В.Ф. Позднякова, М.А. Сенченко

ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, г. Ярославль, Россия

Успешное решение проблемы здорового питания человека зависит от разработки и внедрения новейших технологий продуктов питания и напитков с использованием натурального растительного сырья и заменителей сахара. В настоящее время во многих странах активно проводится замена сахара в рецептурах разных продуктов и напитков, что обусловлено необходимостью оптимизации питания человека, а также возможностью решения вопросов рационального питания людей с определенными заболеваниями. На настоящем этапе развития мировой индустрии безалкогольных напитков определены основные недостатки, вызывающие проблемы со здоровьем, при их употреблении, к ним относится высокое содержание сахара и влияние искусственно введенного углекислого газа в газированных безалкогольных напитках на слизистую желудка. В работе разработана рецептура кваса на основе брожения с использованием в качестве заменителя части сахара сухих листьев стевии. Замена части сахарозы гликозидными соединениями (стевиозидом, стевиолбиозидом, ребаудиозидим А и Е, дулкозидом) не оказывает отрицательного влияния на деятельность чистой культуры дрожжей, а произведенный по разработанной рецептуре и технологической схеме квас соответствует требованиям действующей нормативной документации по органолептическим, физико-химическим, микробиологическим и токсикологическим показателям. Использование разработанной рецептуры и технологической схемы предприятиями пищевой промышленности повысит потребительское внимание категорий людей. предпочитающих традиционные напитки, и сниженное содержание сахара в их рецептурах. Использование местного растительного сырья и сухих листьев стевии в качестве заменителя части сахара при производстве кваса расширяет ассортимент данного напитка в отечественной и мировой индустрии производства безалкогольных напитков.

Ключевые слова: безалкогольные напитки, сахарозаменители, квас, функциональные ингредиенты, рецептура, ревень.

Введение

Развитие производства продуктов функционального назначения, диетических (лечебных и профилактических) продуктов является одним из направлений государственной политики в области здорового питания населения РФ на период до 2020 года (утверждено распоряжением правительства РФ от 25 октября 2010 года № 1873-р). 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, заменителей сахара. Основными недостатками, вызывающими проблемы со здоровьем, при употреблении безалкогольных напитков определены: высокое содержание сахара; влияние искусственно введенного углекислого газа в газированных безалкогольных напитках на слизистую желудка. В настоящее время во многих странах активно проводится замена сахара в рецептурах разных продуктов и напитков, что обусловлено необходимостью оптимизации питания человека, а также возможностью решения вопросов рационального питания людей с определенными заболеваниями [2–14, 17]. 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). Актуальным

решением для людей, живущих с определенными заболеваниями, является снижение доли сахара в рецептурах продуктов и напитков, являющихся предпочтительными в их ежедневном рационе [1].

Продукты брожения являются одними из самых популярных в мире напитков с очевидным положительным влиянием на общее состояние здоровья. Они являются традиционными во всем мире натуральными напитками, с низким содержанием калорий и без жира, с органическими кислотами и витаминами (поступающими и растительного сырья) [19]. Для многих стран безалкогольные напитки, прошедшие процесс брожения, являются традиционными. В каждой стране имеются свои особенности производства. В Африке были зарегистрированы различные виды традиционных напитков, обычно производимых из сорго [18]. Ученые сельскохозяйственного университета Польши отмечают ценность традиционного хлебного кваса, являющегося функциональным напитком для своей страны [15]. Наличие синтетических веществ в составе многих безалкогольных напитков приводит к возобновлению интереса населения к растительным компонентам рецептуры традиционных безалкогольных напитков [18].

Чай из листьев ягодных кустарников, квас и морс с древнейших времен являются одними из наиболее предпочитаемых национальных продуктов русского народа. Как неотъемлемый компонент национальной пищевой культуры они считаются традиционными и в наши дни приобретают все большую и большую популярность [20]. Традиционные напитки играют центральную роль в культуре людей и имеют фундаментальное социально-экономическое значение [18].

Таким образом, к инновационному фактору развития мирового рынка прохладительных безалкогольных напитков можно отнести увеличение потребительского внимания к традиционным напиткам и снижение доли сахара в их рецептурах.

Цель исследования – разработка рецептуры кваса с заменителем сахара, из растительного сырья, выращенного в условиях Ярославской области.

Задачи исследования:

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

2) разработать рецептуру кваса с заменителем сахара, из растительного сырья, выращенного в условиях Ярославской области;

2) разработать технологическую схему производства кваса с заменителем сахара, из растительного сырья, выращенного в условиях Ярославской области;

3) провести пробную выработку объектов исследования на базе кафедры «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА;

4) провести определение органолептических и физико-химических показателей объектов исследования на базе кафедры «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА;

5) определить содержание функциональных ингредиентов (макро- и микроэлементов) на базе Ярославского НИИЖК – филиала ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»;

6) определить микробиологические и токсикологические показатели, содержание органических кислот на базе ГБУ ЯО Ярославский государственный институт качества сырья и пищевых продуктов.

Объекты и методы исследований

Для исследования были выбраны 4 объекта.

Объект № 1. Белый квас, произведенный по традиционной технологии, выпускаемый промышленностью, имеющий состав: подготовленная вода, рожь, пшеничный солод, сахар, соль, чистые культуры дрожжей.

Объект № 2. Квас, приготовленный по разработанной рецептуре и технологии, включающей дополнительный операции «вымачивание стеблей ревеня» и «настаивание стеблей ревеня и дополнительных ингредиентов», имеющий состав: подготовленная вода, ревень, сухая трава мяты перечной, мелисы, лист смородины красной, черной и малины, сахар, соль, чистые культуры дрожжей.

Объект № 3. Квас, приготовленный по разработанной рецептуре и технологии, включающей дополнительную операцию «варка стеблей ревеня и дополнительных ингредиентов», имеющий состав: подготовленная вода, ревень, сухая трава мяты перечной, мелисы, лист смородины красной, черной и малины, сахар, соль, чистые культуры дрожжей.

Объект № 4. Квас, приготовленный по разработанной рецептуре и технологии, включающей дополнительную операцию

«варка стеблей ревеня и дополнительных ингредиентов», имеющий состав: подготовленная вода, ревень, сухая трава мяты перечной, мелисы, лист смородины красной, черной и малины, сахар, сухие листья стевии, соль, чистые культуры дрожжей.

С целью замены части сахара при разработке рецептуры объекта №4 были использованы сухие листья стевии, выращенные в условиях Ярославской области. Производителем сухих листьев стевии выступил ООО «Агропарк «Ясенево» – уникальный авторский проект, реализуемый в Ярославской области в Некрасовском районе, работающий в традициях органического земледелия, которое в России, в т. ч. в Ярославской области, только начинает развиваться. Основными видами деятельности предприятия являются: обслуживание 500 м^2 теплиц, промышленное выращивание ягодных культур, производство чайной продукции.

С целью применения отечественного, традиционного местного растительного сырья, содержащего широкий спектр веществ различной фармакологической направленности, и с целью корректировки органолептических показателей кваса с заменителем сахара (вкус и аромат) использованы дополнительные составляющие рецептурного набора (сухая трава мяты перечной, мелисы, лист смородины красной, черной и малины – сбор лета 2019 года).

В работе использованы теоретические (анализ) и эмпирические методы научного исследования (эксперименты, наблюдение, измерения, сравнение, описание). Для расчета рецептур был использован алгебраический метод, который заключается в решении отдельных уравнений или их системы. Для ускорения процесса расчета использован метод обратной матрицы табличного процессора Excel. У всех объектов исследования были оценены органолептические и физико-химические показатели: массовая доля сухих веществ (%) рефрактометрическим методом, кислотность методом титрования, объемная доля этилового спирта (%). Определение содержания макро- и микроэлементов образцов проводилось на атомно-абсорбционном спектрометре КВАНТ-2а (Zn, Cu, Mn,Fe, Mg, Ca – методом абсорбции, K – методом эмиссии). Из микробиологических показателей были оценены – БГКП, КМАФАнМ, дрожжи, плесени, токсикологических показателей – содержание солей тяжелых металлов, содержание органических кислот (яблочная, лимонная и янтарная).

Результаты и их обсуждение

Результаты определения органолептических показателей качества кваса представлены в табл. 1.

Цвет образцов был зеленовато-белый, особую интенсивность цвету придавали листья стевии, мяты перечной, мелисы, лист смородины красной, черной и малины. Каждый образец обладал выразительным вкусом и ароматом. Травянистость напиткам придавали листья стевии. Получившийся купаж напитков с листьями стевии требовал корректировки показателя «вкус и арома» при помощи дополнительных вкусообразующих компонентов, которыми явились сухая трава мяты перечной, мелисы, лист смородины красной, черной и малины. Разработанная и подкорректированная рецептура образца № 4 имела гармоничные вкусовые и ароматические ноты, дополняющие друг друга. Данные, представленные в табл. 1, позволяют сделать вывод о том, что замена части сахара не оказывает ухудшающего влияния на органолептические показатели качества кваса, каждый из образцов интересен, у каждого имеются свои особенности, все произведенные при пробной выработке образцы соответствовали ТР ТС 021/2011 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевых продуктов», ГОСТ 31494-2012 «Квасы. Общие технические условия».

Результаты исследований выявили незначительные отклонения в содержании основных макро- и микроэлементов в квасе, произведенном по разработанной рецептуре и технологии, по сравнению с квасом, произведенным по традиционной технологии (табл. 2). Причем технология, включающая дополнительную операцию «варка стеблей ревеня и дополнительных ингредиентов» обеспечила наибольшую экстракцию функциональных ингредиентов из сырья в готовый продукт. Употребление разовой порции кваса с растительным заменителем сахара в 237 мл будет удовлетворять суточную рекомендуемую норму цинка на 0,14 %, марганца – 1,6%, калия – 7,5 % и магния – 0,5 % для взрослого человека.

Таблица 1

Результаты определения органолептических показателей кваса

Наименование показателя	ГОСТ 31494-2012 Квасы. Общие технические условия	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4
Внешний вид	Непрозрачная пенящаяся жидкость. Допускается осадок, обусловленный особенностями используемого сырья, без посторонних включений, не свойственных продукту	Непрозрачная пенящаяся жидкость, без посторонних включений, не свойственных продукту. Имеется осадок	Непрозрачная пенящаяся жидкость, без посторонних включений, не свойственных продукту. Имеется осадок	Непрозрачная пенящаяся жидкость, без посторонних включений, не свойственных продукту. Имеется осадок	Непрозрачная пенящаяся жидкость, без посторонних включений, не свойственных продукту. Имеется осадок
Вкус и аромат	Освежающий вкус и аромат сброженного напитка, соответствующий вкусу и аромату используемого сырья. Допускаются дрожжевые привкус и аромат	Освежающий вкус и аромат, свойственный солоду, хлебу, ржаной и пшеничной муке	Освежающий вкус и аромат, свойственный ревеню, сухой траве мяты перечной, мелисы, листьям смородины красной, черной и малины	Освежающий вкус и аромат, свойственный ревеню, сухой траве мяты перечной, мелисы, листьям смородины красной, черной и малины	Освежающий вкус и аромат, свойственный ревеню, сухой траве мяты перечной, мелисы, листьям смородины красной, черной и малины, стевии
Цвет	Обусловленный цветом используемого сырья	Зеленовато-белый	Зеленовато-белый, особую интенсивность цвету придавали ревень, сухая трава мяты перечной, мелисы, лист смородины красной, черной и малины	Зеленовато-белый, особую интенсивность цвету придавали ревень, сухая трава мяты перечной, мелисы, лист смородины красной, черной и малины	Зеленовато-белый, особую интенсивность цвету придавали ревень, сухая трава мяты перечной, мелисы, лист смородины красной, черной, малины, стевии

Физико-химические показатели кваса представлены в табл. 3, микробиологические показатели и содержание органических кислот – в табл. 4.

Данные, представленные в табл. 3 и 4, позволяют сделать вывод о том, что замена части сахара не оказывает ухудшающего влияния на физико-химические и микробиологические и показатели качества кваса. В квасе из ревеня с использованием сухих листьев стевии в качестве заменителя части сахара, как и в квасе, произведенном по традиционной технологии, выпускаемой промышленностью, имеющаяся в рецептуре сахароза гидролизируется в глюкозу и фруктозу зимазным комплексом ферментов чистой культуры дрожжей. Глюкоза

Таблица 2

Содержание макро- и микроэлементов в квасе

Макро-/ микроэлемент	Объект № 1	Объект № 2	Объект № 3	Объект № 4	Рекомендуемое суточное потребление, мг	Содержание от рекомендуемого суточного потребления в разовой порции объекта № 4 (237 мл), %
Zn, мг/л	0,18	0,10	0,15	0,06	10…15	0,014
Cu, мг/л	0,12	0,08	следы	следы	2	–
Mn, мг/л	0,096	0,106	0,084	0,33	5…10	0,08
Fe, мг/л	0,44	0,69	1,97	следы	10…18	–
K, мг/л	185,4	0,56	0,79	959,07	3000…5000	227,30
Mg, мг/л	0,25	0,23	0,29	8,93	400…500	2,12
Ca, мг/л	0,085	0,085	0,085	0,08	500…1000	0,02

Таблица 3

Результаты определения физико-химических показателей кваса

Наименование показателя	ГОСТ 31494-2012 Квасы. Общие технические условия	Объект № 3	Объект № 4
Кислотность, $см^3$ 1н NaOH на 100 $см^3$ напитка	От 1,5 до 7	1,5	2,2
Объемная доля этилового спирта, %	Не более 1,2	1,2	0,3
Массовая доля сухих веществ, %	Не менее 3,5	5,8	3,5

Таблица 4

Результаты определения микробиологических показателей и содержания органических кислот в квасе

Наименование показателя	Объект № 3	Объект № 4
БГКП	не обнаружены в 10 $см^3$	не обнаружены в 10 $см^3$
КМАФАМ	$8,6*10^4$ КОЕ/$см^3$	$1,5*10^3$ КОЕ/$см^3$
Дрожжи	$1,8*10^5$ КОЕ/$см^3$	$1,2*10^7$ КОЕ/$см^3$
Плесени	менее 1 КОЕ/$см^3$	менее 1 КОЕ/$см^3$
Яблочная кислота	(420 ± 107) мг/$дм^3$	(551 ± 110) мг/$дм^3$
Лимонная кислота	(120 ± 36) мг/$дм^3$	(107 ± 21) мг/$дм^3$
Янтарная кислота	(347 ± 46) мг/$дм^3$	(522 ± 104) мг/$дм^3$

сбраживается сразу и непосредственно без перехода в другой изомер, фруктоза – после изомеризации ее в глюкозу. Квасу, произведенному по традиционной технологии, выпускаемый промышленностью, сладость придает сахароза, оставшаяся в напитке после приостановления деятельности чистой культуры дрожжей, а квасу из ревеня с использованием сухих листьев стевии в качестве заменителя части сахара сладость напитку придают гликозидные соединения – стевиозид, стевиолбиозид, ребаудиозид А и Е, дулкозид.

В наших условиях жизни повсеместно распространены токсичные элементы, проникающие в воду, воздух, почву, растения и, следовательно, продукты и напитки, произве-

дённые из них. В связи с важностью контроля и регулирования их содержания в допустимых предельных значениях нами было определено содержание тяжелых металлов в образцах кваса (табл. 5).

Таблица 5

Результаты определения токсикологических показателей в квасе

Наименование показателя	Объект № 3	Объект № 4	Величина допустимого уровня
Свинец	Менее 0,02 мг/кг	Менее 0,02 мг/кг	Не более 0,3 мг/кг
Мышьяк	Менее 0,001 мг/кг	Менее 0,001 мг/кг	Не более 0,1 мг/кг
Кадмий	Менее 0,005 мг/кг	Менее 0,005 мг/кг	Не более 0,03 мг/кг
Ртуть	Менее 0,0002 мг/кг	Менее 0,0002 мг/кг	Не более 0,005 мг/кг

Использование растительного сырья, выращенного в условиях Ярославской области, обеспечивает содержание тяжелых металлов в допустимых предельных значениях. Произведенные при пробной выработке образцы соответствуют ТР ТС 021/2011 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевых продуктов», ГОСТ 31494-2012 «Квасы. Общие технические условия».

Вывод

Использование местного растительного сырья и сухих листьев стевии в качестве заменителя части сахара при производстве кваса расширяет ассортимент данного напитка в отечественной и мировой индустрии производства безалкогольных напитков.

Литература

1. 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

2. Данілова, К.О. Технологія житнього хліба геродієтичного 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. – Киев: Інститут продовольчих ресурсів НААН України, 2015. – С. 67–69.

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

4. Ivanišová, E. Biological activity of apple juice enriched by herbal extracts / E. Ivanišová, H. Frančáková, P. Ritschlová, Š. Dráb, M. Solgajová, M. Tokár // J Microbiol Biotech Food Sci / Ivanišováetal. – 2015. –№ 4 (special issue 3). – P. 69–73.

5. Cheryl G. Fernandes. Cereal based functional beverages: a review [Text] / Cheryl G. Fernandes1, Sachin K. Sonawane, S.S. Arya // J Microbiol Biotech Food Sci / Fernandesetal. – 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 безалкогольного яблочного напитка / Н.В. Цугленок, Г.И. Цугленок, Д.А. Кривов // Вестник Краснояр-

ского 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, ацесульфама-к, аспартама и сахарина) 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 и др. – 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.

15. Gambuś, H. Health benefits of kvass manufactured from rye wholemeal bread / H. Gambuś, B. Mickowska, H. Bartoń, G. Augustyn, G. Zięć, D. Litwinek, K. Szary Sworst, W. Berski // J Microbiol Biotech Food Sci / Gambuś et al. – 2015. – № 4 (special issue 3). – P. 34–39.

16. Nkono, N.A. Trace elements in bottled and soft drinks in nigeria – a preliminary study, the science of the total environment / N.A. Nkono, O.I. Asubiojo // Elsevier Science Publishing Company, Inc. – 1997. – T. 208, № 3. – P. 161–163.

17. Teerasong, S. A reagent-free sia module for monitoring of sugar, color and dissolved CO_2 content in soft drinks / S. Teerasong, S. Chaneam, K. Sereenonchai, D. Nacapricha, N. Amornthammarong, N. Ratanawimarnwong // Analytica chimica acta: Elsevier Science Publishing Company, Inc. – 2010. – T. 668, № 1. – P. 47–53.

18. Konfo, Christian Tétédé Rodrigue. Improvement of African traditional sorghum beers quality and potential applications of plants extracts for their stabilization: a review / Christian Tétédé Rodrigue Konfo, Nicodème Worou Chabi, Edwige Dahouenon-Ahoussi, Martial Cakpo-Chichi, Mohamed Mansourou Soumanou, Dominique Coco Kodjo Sohounhloue // J Microbiol Biotech Food Sci / Konfo et al. – 2015. – № 5 (2). – P. 190–196.

19. Solgajová, M. Antioxidant activity and polyphenol content of malt beverages enriched with bee pollen / M. Solgajová, E. Ivanišová, J. Nôžková, H. Frančáková, Ž. Tóth, Š. Dráb // J Microbiol Biotech Food Sci / Solgajová et al. – 2014. – № 3 (special issue 3). – P. 281–284.

20. Помозова, В.А. Производство кваса и безалкогольных напитков: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 260204 «Технология бродильных производств и виноделие» направления подгот. дипломированного специалиста 260200 «Пр-во продуктов питания из растительного сырья» / В.А. Помозова. – СПб.: ГИОРД, 2006. – С. 1–15.

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@yarcx.ru

Поступила в редакцию 12 августа 2019 г.

DOI: 10.14529/food190406

PRODUCTION OF KVASS USING SUBSTANCES OF SUGAR FROM VEGETABLE RAW MATERIES GROWN IN THE CONDITIONS OF YAROSLAV REGION

V.F. Pozdnyakova, M.A. Senchenko

Yaroslavl State Agricultural Academy, Yaroslavl, Russian Federation

A successful solution to the problem of healthy nutrition depends on the development and implementation of the latest technology of food and drinks using natural plant materials and sugar substitutes. Currently, many countries are actively replacing sugar in the formulations of various foods and drinks, due to the need to optimize human nutrition, as well as the ability to address the rational nutrition of people with certain diseases. At the present stage of development of the global soft drinks industry, the main disadvantages that cause health problems when used are identified, they include high sugar content and the effect of artificially introduced carbon dioxide in carbonated soft drinks on the gastric mucosa. In the work, a kvass-based fermentation formulation was developed using dry stevia leaves as a substitute for sugar. Replacing part of sucrose with glycoside compounds (stevioside, steviolbioside, rebaudioside A and E, dulcoside) does not adversely affect the activity of a pure yeast culture, and kvass produced according to the developed recipe and technological scheme meets the requirements of the current regulatory documentation on organoleptic, physico-chemical, microbiological and toxicological indicators. The use of the developed recipe and technological scheme by food industry enterprises will increase consumer attention of categories of people who prefer traditional drinks and reduced sugar content in their recipes. The use of local plant raw materials and dry stevia leaves as a substitute for part of sugar in the production of kvass expands the range of this product in the domestic and world soft drinks industry.

Keywords: soft drinks, sweeteners, kvass, functional ingredients, recipe, rhubarb.

References

1. 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

2. 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.)

3. Oleynikova A.Ya. *Praktikum po tekhnologii konditerskogo proizvodstva* [Workshop on confectionery production technology. Study Guide for Higher Education Institutions]. St. Petersburg, GIORD, 2005. 480 p.

4. Ivanisova E. Biological activity of apple juice enriched by herbal extracts. *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. Cereal 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, p. 169. (in Russ.)

13. Prichko T.G., Chalaya L.D., Karpushina M.A., Smelik T.L., Germanova M.G. *Razrabotat' tekhnologiyu proizvodstva funktsional'nykh produktov pitaniya na osnove kompleksnoy pererabotki plodovo-yagodnogo syr'ya* [Develop a technology for the production of functional foods based on the integrated processing of fruit and berry raw materials]. Krasnodar, 2010. 144 p.

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.)

15. Gambuś H., Mickowska B., Bartoń H., Augustyn G., Zięć G., Litwinek D., Szary Sworst K., Berski W. Health benefits of kvass manufactured from rye wholemeal bread. *J Microbiol Biotech Food Sci* , 2015, no. 4 (special issue 3), pp. 34–39. DOI: 10.15414/jmbfs.2015.4.special3.34-39

16. Nkono N.A., Asubiojo O.I. Trace elements in bottled and soft drinks in nigeria – a preliminary study, the science of the total environment. *Elsevier Science Publishing Company*, Inc., 1997, vol. 208, no. 3, pp. 161–163. DOI: g/10.1016/S0048-9697(97)00289-1

17. Teerasong S., Chaneam S., Sereenonchai K., Nacapricha D., Amornthammarong N., Ratanawimarnwong N. A reagent-free sia module for monitoring of sugar, color and dissolved CO_2 content in soft drinks. *Analytica chimica acta*: Elsevier Science Publishing Company, Inc., 2010, vol. 668, no. 1, pp. 47–53. DOI: /10.1016/j.aca.2010.01.021

18. Konfo Christian Tétédé Rodrigue, Nicodème Worou Chabi, Edwige Dahouenon-Ahoussi, Martial Cakpo-Chichi, Mohamed Mansourou Soumanou, Dominique Coco Kodjo Sohounhloue. Improvement of African traditional sorghum beers quality and potential applications of plants extracts for their stabilization: a review. *J Microbiol Biotech Food Sci*, 2015, no. 5 (2), pp. 190–196. DOI: 10.15414/jmbfs.2015.5.2.190-196

19. Solgajová M., Ivanišová E., Nôžková J., Frančáková H., Tóth Ž., Dráb Š. Antioxidant activity and polyphenol content of malt beverages enriched with bee pollen. *J Microbiol Biotech Food Sci* , 2014, no. 3 (special issue 3), pp. 281–284.

20. Pomozova V.A. *Proizvodstvo kvasa i bezalkogol'nykh napitkov* [Production of kvass and soft drinks]. St. Petersburg, 2006, pp. 1–15.

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

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

Received August 12, 2019

ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Позднякова, В.Ф. Производство кваса с использованием заменителей сахара из растительного сырья, выращенного в условиях Ярославской области / В.Ф. Позднякова, М.А. Сенченко // Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии». – 2019. – Т. 7, № 4. – С. 55–63. DOI: 10.14529/food190406

FOR CITATION

Pozdnyakova V.F., Senchenko M.A. Production of Kvass Using Substances of Sugar from Vegetable Raw Materies Grown in the Conditions of Yaroslav Region. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Food and Biotechnology*, 2019, vol. 7, no. 4, pp. 55–63. (in Russ.) DOI: 10.14529/food190406