

Scientist of the Russian Federation, Doctor of Veterinary Sciences, Professor M.I. Rabinovich, June 26-27, 2002 – Troitsk, 2002. – P. 79-80.

18. Нюкканов А.Н. Распределение ртути в пресноводных экосистемах бассейна Индигирки / А.Н. Нюкканов, К.А. Большакова // Сб. матер. НПК, посв. Году образования: Тез. докл. – Якутск, 1977. – С. 82.

Nyukkanov A.N. Distribution of mercury in freshwater ecosystems pool Indigirka / A.N. Nyukkanov, K.A. Bolshakova // Collection of materials scientific-practical. conf. for the Year of Education: Tez.dokl. – Yakutsk, 1977. – P. 82.

19. Нюкканов А.Н. Проблемы безопасности белковых продуктов питания в Республике Саха (Якутия) / А.Н. Нюкканов, К.А. Большакова // Сборник материалов НПК «Региональные проблемы сельскохозяйственного производства Республики Саха (Якутия)»: Тез. докл. – Якутск, 2001. – С. 78-79.

Nyukkanov A.N. Security problems protein food in the Republic of Sakha (Yakutia) / A.N. Nyukkanov, K.A. Bolshakova // Collected materials scientific-practical. conf. «Regional problems of agricultural production of the Sakha Republic (Yakutia)»: Proc. of reports. – Yakutsk, 2001. – P. 78-79.

20. Нюкканов А.Н. Распределение ртути в пресноводных экосистемах бассейна Индигир-

ки / А.Н.Нюкканов, К.А.Большакова // Сборник материалов НПК посвященной Году Образования: Тез. докл. – Якутск, 1997. – С. 82.

Nyukkanov A.N. Distribution of mercury in freshwater ecosystems pool Indigirka / A.N. Nyukkanov, K.A. Bolshakova // Collection of materials scientific-practical. conf. for the Year of Education: Tez.dokl. – Yakutsk, 1997. – P. 82.

21. Нюкканов А.Н. Проблемы безопасности белковых продуктов питания в Республике Саха (Якутия) / А.Н. Нюкканов, К.А. Большакова // Сборник материалов НПК «Региональные проблемы сельскохозяйственного производства Республики Саха (Якутия)»: Тез. докл. – Якутск, 2001. – С. 78-79.

Nyukkanov A.N. Security problems protein food in the Republic of Sakha (Yakutia) / A.N. Nyukkanov, K.A. Bolshakova // Collected materials scientific-practical. conf. «Regional problems of agricultural production of the Sakha Republic (Yakutia)»: Proc. of reports. – Yakutsk, 2001. – P. 78-79.

22. Оценка благополучия рыбной части водного сообщества по результатам морфопатологического анализа рыб / Ю.С. Решетников, О.А. Попова, Н.А. Кашулин [и др.] // Успехи соврем. биол. – 1999. – Т. 119, вып. 2. – С. 165-177.

Assessment of the welfare of the fishing

community water on the results of morphological and pathological analysis of fish / Y.S. Reshetnikov, O.A. Popov, N.A. Kashulin [et al.] // Success lies. biol. – 1999. – V. 119, vol. 2. – P. 165-177.

23. Попов П.А. Состояние и методические аспекты оценки экологического статуса водоемов Сибири методами ихтиоиндикации / П.А. Попов // Проблемы гидробиологии Сибири. – Томск: Дельтаплан, 2005. – С. 202-207.

Popov P.A. State and methodological aspects of the evaluation of the ecological status of water bodies Siberia methods ihtiindikatsii / P.A. Popov // Problems of Hydrobiology Siberia. – Tomsk: Glider, 2005. – P. 202-207.

24. Разнообразие рыб Таймыра / Д.С. Павлов, К.А. Савваитова, М.А. Груздева [и др.]. – М.: Наука, 1999. – 207 с.

Diversity of fishes in the Taymyr region / D.S. Pavlov, K.A. Savvaitova, M.A. Gryzdeva [et al.]. – M.: Nauka, 1999. – 207 p.

25. Селюков А.Г. Морфофункциональный статус рыб Обь-Иртышского бассейна в современных условиях / А.Г. Селюков. – Тюмень: Тюменский гос. университет, 2007. – 184 с.

Selyukov A.G. Morfofunktsionalnyj status fish Ob-Irtysh basin in modern conditions / A.G. Selyukov. – Tyumen: Tyumen state. university, 2007. – 184 p.

ПИТАНИЕ НА СЕВЕРЕ

УДК 634-292

К.М. Степанов, У.М. Лебедева, М.П. Дьячковская,
А.М. Дохунаева, Л.С. Захарова

РАЗРАБОТКА ИННОВАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО НАПИТКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНА- ЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ ШИПОВНИКА ИГЛИ- СТОГО (RÓSA ACICULÁRIS)

На основании изучения показателей фактического питания детей, подростков и молодежи, проживающих в условиях Севера, сформулированы медико-биологические и технологические требования к составу, показателям пищевой ценности и безопасности функционального напитка на основе местного дикорастущего ягодного сырья *Rósa aciculáris*; разработана технологическая схема производства продукта. С использованием результатов проведенных исследований разработаны техническая документация ТУ и технологическая инструкция по производству, получены опытные образцы. Разработанный продукт будет рекомендован в питании как дополнительный источник железа, йода, кальция и др., как альтернатива синтетическим газированным напиткам для оздоровления подрастающего поколения.

Ключевые слова: фактическое питание, рациональное питание, биотехнология пищевых продуктов, функциональные пищевые продукты, ягодные напитки, шиповник иглистый, нормативно-техническая документация.

НИИ здоровья СВФУ им. М.К. Аммосова: **СТЕПАНОВ Константин Максимович** – д.с.-х.н., гл. н.с., stenko07@mail.ru, **ЛЕБЕДЕВА Ульяна Михайловна** – к.м.н., руковод. Центра лечебного и профилактического питания, гл. внештат. диетолог ДВФО и член профильной комиссии по диетологии экспертного совета в сфере здравоохранения МЗ РФ, ulev@bk.ru, **ДЬЯЧКОВСКАЯ Марина Павловна** – м.н.с., marina28d@mail.ru, **ДОХУНАЕВА Алена Михайловна** – м.н.с., dohunaeva@list.ru, **ЗАХАРОВА Лариса Семеновна** – м.н.с., pitanie2012@bk.ru.

The study formulated biomedical and technological requirements for composition, nutrition values ratio and functional drink safety on the basis of local wild berry product *Rósa aciculáris* with reference to test indicators of actual food of children, adolescents and young people living in the North. With applying the results of the research the product's production scheme, technical documentation and product manufacturing specification are elaborated, a check sample is obtained. The product will be recommended in the diet as an additional source of iron, iodine, calcium and other deficiency substances, as an alternative to synthetic fizzy drinks for recovery of the younger generation.

Keywords: actual food, balanced diet, food substances, functional food, berry drinks, *Rósa aciculáris*, technical documentation.

Введение. Несмотря на расширяющийся ассортимент продукции для детского и подросткового питания, функциональных пищевых продуктов,

на сегодняшний день не хватает инновационных пищевых продуктов, позволяющих решить проблему питательной недостаточности.

Одними из основных причин этого являются несоответствие декларируемой и фактической физиологической ценности создаваемых функциональных продуктов, а также отсутствие достоверной информации о принципах рационального питания и физиологической ценности пищевых продуктов среди населения в целом. Указанные негативные факторы усугубляются опережающим ростом на потребительском рынке доли рафинированных, подвергнутых глубокой промышленной обработке и длительному хранению продуктов, а также возрастанием степени загрязнения продуктов питания ксенобиотиками различного происхождения. Особый недостаток отмечается в функциональных продуктах, обладающих иммуномодулирующими, антиоксидантными, радиопротекторными и адаптогенными свойствами. Следует также отметить, что имеющиеся на рынке функциональные продукты либо имеют достаточно высокую стоимость, либо характеризуются низкой привлекательностью для детей, что нивелирует все их ценные функциональные свойства [7].

Республика Саха (Якутия) богата не только полезными ископаемыми, но и другими не менее важными природными ресурсами, такими как лес, травы, ягоды, грибы, рыба и другие представители животного мира. Возобновляемые и практически неисчерпаемые богатства сибирской тайги ценны еще и тем, что в техногенный век являются экологически чистыми [8].

Главным принципом создания функционального продукта питания нового вида является достижение максимально возможного уровня его полноценности и гарантированной безопасности. При разработке и создании продуктов функционального назначения необходимо изучить химический состав сырья, пищевую ценность, специальные приемы технологической обработки. Функциональное питание позволяет не только сохранить здоровье, но и в определенной мере заменить лекарственные препараты [1, 9].

Напитки являются самой технологичной основой для создания новых видов функциональных продуктов. С точки зрения функционального питания особый интерес представляют безалкогольные напитки специального назначения, содержащие физиологически ценные, безопасные для здоровья, имеющие точные физико-химические характеристики ингредиенты,

свойства которых определены и научно обоснованы [7, 9].

Напитки профилактического действия являются альтернативой газированным напиткам, которые, по данным исследования, часто употребляются детьми, подростками и молодежью, проживающими в Республике Саха (Якутия). При помощи профилактического питания можно снизить количество заболеваний, связанных со старением, на 80%, диабетом – на 50%, сердца – на 25, органов зрения – на 20% [7].

Дикорастущие ягоды – прекрасная база для создания ряда инновационных напитков с дополнительными функциональными свойствами [2].

В связи с вышеизложенным **целью** исследования является разработка инновационной технологии специализированного напитка функционального назначения для профилактики дефицита железа, йода, кальция на основе местного ягодного сырья.

Впервые на основании результатов одномоментных эпидемиологических исследований проведен мониторинг фактического питания и пищевых привычек среди детей, подростков и молодежи Республики Саха (Якутия), выявлены в динамике параметры пищевых продуктов и отдельных пищевых веществ в рационе детей, подростков и молодежи. Определены уровни потребления пищевых продуктов и обеспеченность рационов отдельными пищевыми веществами в зависимости от энергетической ценности рационов. На основании этих параметров и пищевых привычек изучена направленность физиологически функциональных свойств специализированного напитка функционального назначения на основе местного ягодного сырья как оптимального источника витаминов С, В5, бета-каротина, пищевых волокон, растительных белков и сложных углеводов с высокой энергетической способностью. Научно обоснована и разработана биотехнология специализированного напитка функционального назначения на основе местного растительного сырья. Теоретически обоснован выбор специализированного напитка с условным названием «Rosa» для детского и подросткового питания как один из полезных продуктов.

Материалы и методы. Исследования проведены на базе Центра профилактического и лечебного питания населения Севера НИИ здоровья СВФУ имени М.К. Аммосова. В процессе работы проведено стандартизованное

эпидемиологическое исследование по изучению фактического питания и пищевых привычек среди населения с использованием стандартных методов: опросного, частотного и метода суточного воспроизведения питания.

Фактическое питание оценивалось методом индивидуального интервьюирования респондентов в соответствии со стандартами международной программы ВОЗ по интегрированной профилактике неинфекционных заболеваний – CINDI. В работе использована специальная анкета, разработанная в Институте питания и адаптированная в соответствии с местными условиями.

Микробиологические, биохимические исследования, технологические испытания по получению промышленных образцов нового вида специализированного ягодного напитка из местного сырья функционального назначения и составление нормативно-технических документаций проведены по общепринятой методике.

При проведении экспериментальных исследований использовали современные методы физико-химического анализа: ИК-, УФ- и атомно-абсорбционную спектрофотометрию, фотоколориметрию.

Безопасность сырья в разработанных продуктах определяли с использованием современных методов и оценивали по содержанию токсичных элементов, микробиологическим и радиологическим показателям.

Энергетическая ценность пищевых продуктов определяли расчетным путем по данным химического состава и количеству перевариваемых питательных веществ, рассчитанных на основе энергетической ценности основных веществ.

Статистическая обработка фактического материала выполнена с применением стандартного пакета Microsoft Excel, а также пакетов прикладных статистических программ STATISTICA 6.0, SPSS 12.0.

Результаты исследования. При изучении фактического питания детей, подростков и молодежи РС(Я) выявлен выраженный дефицит поступающих пищевых веществ (белков, жиров, углеводов, витаминов, минеральных веществ и микроэлементов).

Анализ микронутриентного статуса показал недостаточность потребления основных витаминов и минеральных элементов. Наиболее выраженный дефицит (менее 50% от нормы) для детей от 7 до 14 лет наблюдается по таким микронутриентам, как витамин

С, бета-каротин, кальций, железо и цинк [3, 10].

Сопоставительный анализ выявленного пищевого статуса детей, подростков и молодежи региона с известными данными о роли нутриентов в деятельности различных систем организма подтвердил (коэффициенты корреляции 0,86-0,94) алиментарное происхождение большинства из преобладающих патологий. Учитывая это, для оптимизации пищевого статуса и оздоровления детей, подростков и молодежи региона актуальным является создание востребованных видов функциональных пищевых продуктов, обогащенных макро- и микронутриентами, а именно, фосфолипидами, флавоноидами, пищевыми волокнами, витамином С, бета-каротином, а также биодоступными формами кальция, железа [6].

Для обоснования выбора базовых продуктов питания с целью создания на их основе востребованных функциональных пищевых продуктов изучали предпочтения в выборе продуктов питания детей от 7 до 14 лет и подростков (от 14 до 18 лет) г. Якутска. Показано, что на первом месте в рейтинге предпочтений у детей младшего возраста находятся кондитерские изделия, а у подростков – фастфуды. Второе место в обеих возрастных группах занимают напитки, в том числе энергетические и коктейли. Учитывая выявленное избыточное потребление углеводсодержащих продуктов из простых рафинированных углеводов, низкую пищевую и биологическую ценность этих продуктов питания, в качестве базовых продуктов были выбраны ягодные напитки из местного дикорастущего сырья, содержащие высокие концентрации полезных БАВ.

Создаваемый функциональный продукт, наряду с заданными физиологически функциональными свойствами, должен иметь себестоимость, позволяющую включать его в бюджет питания в образовательных организациях; быть удобным в приготовлении, дозировке, хранении и транспортировании, а также соответствовать санитарно-гигиеническим требованиям, предъявляемым к продуктам общественного питания [7].

В качестве природного источника витамина С и бета-каротина предложено использовать порошок шиповника. Такой выбор был обусловлен тем, что шиповник относится к традиционным для региона видам дикорастущего сырья [5].

Среди большого разнообразия кустарников, произрастающих на территории Якутии, шиповник занимает особое место. Плоды шиповника богаты большим содержанием биологически активных веществ, в частности, витамина С, или аскорбиновой кислоты, и витамина Р, по количеству которых шиповник занимает первое место, а также каротиноидов, флавоноидов, витаминов К, В2, Е.

Напитки, обогащенные биологически активными веществами, входят в обширную группу функциональных продуктов питания, т.е. продуктов, обогащенных физиологически полезными пищевыми ингредиентами, улучшающими здоровье человека.

При обогащении необходимо учитывать возможность химического взаимодействия обогащающих добавок между собой и с компонентами обогащаемого продукта и выбирать такие их сочетания, соотношение компонентов, формы, способы и стадии внесения, которые обеспечивают их максимальную сохранность в процессе производства и хранения [9].

Отработан технологический режим сушки ягодного сырья ИК-излучением, которая имеет следующие преимущества:

- возможность ускорять процесс термообработки за счет увеличения мощности теплового потока;
- снижение бактериальной обсемененности вследствие обезвоживания клеток и коагуляции белков протоплазмы клеток;
- возможность максимального сохранения витаминов, аминокислот, макро-, микроэлементов.

Способ подготовки к сушке включает заморозку ягод для максимального сохранения их полезных качеств.

При разработке рецептур концентратов функционального напитка, получившего условное название «Rosa», использовали интегральный показатель качества, включающий заданные физиологически функциональные свойства, желаемые органолептические показатели и эффективность растворения.

На основании анализа биохимических свойств функциональных продуктов разработана структурная схема создания специализированного напитка функционального назначения на основе местного ягодного сырья. В базу данных внесены физико-химические показатели сырья, которые могут вноситься в моделируемый продукт (априорная информация должна постоянно дополняться).

Составлена блок-схема алгоритма программы оптимизации состава рецептур проектируемого специализированного напитка функционального назначения на основе местного ягодного сырья.

Внесенные современные компьютерные математические системы MathCAD, Excel будут использованы для моделирования влияния набора и соотношения ингредиентов, входящих в рецептуру проектируемого продукта, на его углеводный, витаминный и минеральный состав и энергетическую ценность и позволят производить ранжирование, статистическую обработку, расчет и оценку по количественным критериям.

На основании проведенных исследований была разработана технология получения концентратов функциональных напитков «Rosa». Составлена структурная схема получения концентратов функциональных напитков и отработаны технологические режимы.

Проведено комплексное изучение радиологических и микробиологических показателей пищевой добавки, согласно поставленным задачам данного этапа работы.

В условиях экспериментальной лаборатории НИИ здоровья СВФУ имени М.К. Аммосова на пилотной установке были выработаны опытные партии концентратов функциональных напитков.

Разработанные концентраты напитков представляли собой однородные порошки светло-коричневого цвета с оттенком, соответствующим виду используемого концентрата ягод.

Оценка органолептических показателей (прозрачности, цвета, вкуса и аромата), осуществляемая путем дегустации, показала, что разработанные напитки представляют собой оранжевые непрозрачные (без взвеси и осадка) жидкости с гармоничными ароматом и вкусом, соответствующими используемой ягодной основе с нотами шиповника и терпким послевкусием.

Нами разработаны технические условия ТУ-9185-001-44068275-2014, которые распространяются на ягодные напитки из дикоросов. Напитки предназначены для непосредственного употребления в пищу, а также могут быть рекомендованы в качестве профилактического продукта, так как порошок из шиповника обладает иммуностимулирующим и антисептическим действием.

Не допускается добавление в на-

питок искусственных красителей, консервирующих веществ, синтетических ароматических веществ, эссенций.

Анализ экологической оценки разработанных технологий показал, что содержание токсичных веществ, обнаруженных в разработанных напитках, находилось в пределах допустимых концентраций и отвечало требованиям стандарта.

Результаты маркетинговых исследований разработанных технологий показывают, что в рамках перспектив развития и расширения сбыта готовой продукции может быть предусмотрена мультипликация технологии с внедрением в различных географических регионах РФ, при соответствующем развитии разработанные технологии могут обеспечить достаточную доходность и внести вклад в развитие отрасли.

Исследованиями научно обоснованы и разработаны инновационные ресурсосберегающие, экологически чистые, безотходные биотехнологии производства функциональных ягодных продуктов нового поколения на промышленной основе, предложены практические основы получения качественно новых комбинированных натуральных пищевых продуктов на ягодной основе с заданными биохимическими свойствами, соответствующими потребностям организма народов Севера.

Заключение. В свете сложившихся тенденций разработанные биотехнологии производства специализированного напитка функционального назначения на основе ягодного сырья в современном этапе являются актуальными и востребованными [4].

Учитывая, что рынок функциональных продуктов питания весьма ограничен, разработанный нами напиток может занять на нем достойное место. Сочетание его полезных свойств и приемлемой цены окажется хорошим аргументом для потребителей при выборе продукта.

Таким образом, создание функциональных напитков из местных дикорастущих ягод в Республике Саха

(Якутия) имеет стратегически важное значение и позволит не только обеспечить местное население качественной продукцией, но и даст возможность выйти на рынок других регионов Российской Федерации, и возможно, даже на экспорт [11, 12].

Литература

1. Доронин А.Ф. Функциональное питание / А.Ф. Доронин, Б.А. Шендеров. – М.: Изд-во «ГрантЪ», 2002. – 295 с.

Doronin A.F. Functional food / A.F. Doronin, B.A. Shenderov. – M.: Grant publishing house, 2002. – P. 295.

2. Егорова Е.Ю. Продукты функционального назначения и БАД к пище на основе дикорастущего сырья / Е.Ю. Егорова, М.Н. Школьников // Пищевая промышленность. – 2007. – № 11. – С. 12-14.

Egorova E.Yu. Products of a functional purpose and food dietary supplement on the basis of wild-growing raw materials / E.Yu. Egorova, M.N. Shkolnikova // Food industry. – 2007. – № 11. – P. 12-14.

3. Лебедева У.М. Клиническая оценка эффективности диетотерапии при функциональных нарушениях пищеварения у детей / У.М. Лебедева, С.А. Кириллина // Вопросы практической педиатрии. – 2014. – Т.9, № 6. – С. 66-74.

Lebedeva U.M. Clinical assessment of diet-related therapy in functional indigestion of children / U.M. Lebedeva, S.A. Kirillina // Questions of practical pediatrics. – 2014. – Т.9. – № 6. – P. 66-74.

4. Научно-методическое и инновационное обеспечение оптимизации питания населения Республики Саха (Якутия) / У. М. Лебедева [и др.] // Вопросы питания. – 2014. – № 3. – С. 25-27.

Scientific and methodical and innovative providing of food optimization of the population of the Republic of Sakha (Yakutia) / U. M. Lebedeva [et al.] // Voprosy pitaniya. – 2014. – № 3. – P. 25-27.

5. Основы создания комбинированных и функциональных продуктов из местного сырья / К.М. Степанов, У.М. Лебедева, А.М. Дохунаева [и др.] // Вопросы питания. – 2014. – Т. 83, № 3. – С. 199-200.

Basics of creating combined and functional products from local raw materials / K.M. Stepanov, U.M. Lebedeva, A.M. Dohunaeva [et al.] // Voprosy pitaniya. – 2014. – Т. 83, № 3. – P. 199-200.

6. Питание детей и подростков, обучающихся в образовательных учреждениях РС(Я) / У.М. Лебедева [и др.] - Якутск: Компания «Дани АлмаС», 2012 – С. 3-80.

Nutrition of children and teenagers studying in educational institutions RS(Ya) / U. M. Lebedeva

[et al.] - Yakutsk: Kompaniya «Dani AlmaS», 2012 – P. 3-80.

7. Пищевые функциональные продукты на основе композиций растительных биологически активных добавок / В.П. Клиндухов [и др.]. – Краснодар: Изд. КубГТУ, 2006.

Food functional products on the basis of compositions of vegetable dietary supplements / V.P. Klinduhov [et al.]. - Krasnodar: Izd. KubGTU, 2006.

8. Степанов К.М. Потенциальные возможности развития пищевой биотехнологии и создания разнообразных экологически безопасных продуктов питания из местного сырья / К.М. Степанов // Научные и инновационные основы Стратегии социально-экономического развития городского округа «Город Якутск» на период до 2030 года : Матер. НПК, 19-20 декабря 2012 г., г.Якутск. – Якутск: КнигоГрад, 2013.– С.144-147.

Stepanov K.M. Potentialities of food biotechnology development and creation of various ecologically safe food from local raw materials / K.M. Stepanov // Scientific and innovative bases of Strategy of social and economic development of the city district «City of Yakutsk» for the period till 2030: Materials of SPC, on December 19-20, 2012, Yakutsk.– Yakutsk: KnigoGrad, 2013. –P.144-147.

9. Функциональное питание / А.А. Кочеткова, В.И. Тужилкин, И.Н. Нестерова [и др.] // Вопросы питания. – 2000. – № 4. – 162 с.

Functional food / A.A. Kochetkova, V.I. Tuzhilkin, I.N. Nesterova [et al.] // Voprosy pitaniya. – 2000. – № 4. – 162 p.

10. Эпидемиологическая оценка фактического питания и пищевых привычек среди различных групп населения Республики Саха (Якутия) / У.М. Лебедева [и др.] // Питание и здоровье: сб. статей Международного конгресса; Международной конференции детских диетологов и гастроэнтерологов – М.: Издательский дом Династия, 2013. – 124 с.

Epidemiological assessment of actual food and food habits among various groups of the population of the Republic of Sakha (Yakutia) / U.M. Lebedeva [et al.] // Food and health: coll. articles of the Intern. congress; International conference of children's nutritionists and gastroenterologists.– M.: Izdatelskiy dom Dinastiya, 2013. – 124 p.

11. Role of products from local raw materials in food allowance of the population of the North / К.М. Степанов, У.М. Лебедева, М.П. Дьячковская [et al.] // News of science and education (ISSN 2312-2773). - London, 2014. - № 9. <http://www.bl.uk>.

12. Stepanov K.M. Developing innovative production of raw reindeer herding in the Arctic / К.М. Степанов // Russian-American symposium on biotechnology in industry, agriculture and health - Philadelphia, PA (USA) - 2014. - P. 46-47.

