

УДК 642.5+641.1:669

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ ПРОДУКТ ДЛЯ КОРРЕКЦИИ ВОДНО-СОЛЕВОГО БАЛАНСА В ОРГАНИЗМЕ РАБОЧИХ ГОРЯЧИХ ЦЕХОВ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

В.В. Трихина^{1,*}, А.Н. Австриевских²

¹ФГБОУ ВО «Кемеровский технологический институт
пищевой промышленности (университет)»,
650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47

²Научно-производственное объединение «Арт Лайф»,
634034, Россия, г. Томск, ул. Нахимова, 8/2

*e-mail: pvm1947@mail.ru

Дата поступления в редакцию: 20.04.2017

Дата принятия в печать: 29.05.2017

Аннотация. Разработан концентрат безалкогольного напитка для восстановления водно-солевого баланса в организме рабочих горячих цехов металлургических предприятий. Научно обоснован рецептурный состав напитка, включающий активные формы минералов – магния, натрия, калия и хлора. В составе используются органические кислоты – лимонная и яблочная для обеспечения более быстрого и полного усвоения минеральных веществ. Технология производства включает подготовку сырья, его дозирование и просеивание, смешивание компонентов, контроль качества, фасовку, упаковку, маркировку и хранение. Применение высокоэффективного смесителя при шадящих технологических параметрах обеспечивает однородность получаемых смесей и качественные характеристики продукта. Проведены санитарно-гигиенические и санитарно-токсикологические исследования безопасности концентрата напитка по окончании 15 месяцев хранения, показавшие соответствие испытуемых показателей допустимым нормам. Установлены сроки, режимы хранения (1 год в сухом месте при (25 ± 5) °С) и пищевая ценность, характеризующая функциональную направленность специализированного продукта. Согласно разработанным методическим рекомендациям восстановленный напиток употребляется рабочими по одному стакану (200 см^3) 5 раз в течение смены, что обеспечивает гарантированное поступление в организм необходимых нутриентов, % от удовлетворения суточной потребности: натрий – 60; калий – 48; магний – 50; хлориды – 56. Показана эффективность специализированного продукта в составе программы лечебно-профилактического питания в организованных коллективах горячих цехов металлургических производств. Концентрат напитка апробирован и производится на предприятиях компании «Арт Лайф» (г. Томск).

Ключевые слова. Специализированный напиток, лечебно-профилактическое питание, водно-солевой баланс, рабочие металлургических предприятий

SPECIALIZED PRODUCT FOR WATER-SALT BALANCE IMPROVEMENT IN THE BODY OF WORKERS OF HOT WORK SHOPS OF METALLURGICAL ENTERPRISES

V.V. Trihina^{1,*}, A.N. Avstrieviskikh²

¹Kemerovo Institute of Food Science
and Technology (University),
47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056, Russia

²Research and manufacturing association «ArtLife»,
8/2, Nakhimov Str., Tomsk, 634034, Russia

*e-mail: pvm1947@mail.ru

Received: 20.04.2017

Accepted: 29.05.2017

Abstract. A concentrate of non-alcoholic beverage has been developed to improve the water-salt balance in the body of workers of hot work shops of metallurgical enterprises. The recipe composition of the drink which includes active forms of minerals - magnesium, sodium, potassium and chlorine - is scientifically grounded. The composition includes organic acids such as lemon acid and apple acid to ensure faster and full absorption of minerals. Production technology includes the preparation of raw material, its dosing and sieving, mixing of components, quality control, prepackaging, packing, marking and storage. The use of a high capacity mixer under moderate technological conditions ensures homogeneity of the mixtures obtained and the quality of the product. Sanitary hygienic and sanitary-toxicological studies of the beverage concentrate safety were carried out at the end of 15 months of storage and showed the compliance of the tested factors with permissible standards. Established have been shelf life, storage conditions (1 year in a dry place at $25 \pm 5^\circ\text{C}$) and nutritional value characterizing the functional property of a specialized product. According to the

developed methodical recommendations one glass (200 cm³) of the reconstituted drink is consumed by workers 5 times during the shift which ensures guaranteed supply of the body with necessary nutrients providing 60% of sodium, 48% of potassium, 50% of magnesium, 56% of chlorides of daily requirements. The effectiveness of a specialized product in the program of therapeutic-preventive nutrition in organized groups of workers at hot work shops of metallurgical enterprises is shown. The drink concentrate is approved and produced at the enterprises of the "Art Life" company in the city of Tomsk.

Keywords. Specialized drink, therapeutic-preventive nutrition, water-salt balance, workers of metallurgical enterprises

Введение

Разработка специализированных продуктов для оптимизации лечебно-профилактического питания рабочих промышленных предприятий, в том числе металлургических производств – один из действенных способов профилактики профессиональных и производственно-обусловленных заболеваний [3, 5]. Основой для оптимизаций лечебно-профилактических рационов являются сведения об обеспеченности работающих эссенциальными нутриентами и путях воздействия на организм вредных условий труда [4, 6].

Рабочие горячих цехов металлургических предприятий подвергаются воздействию высоких температур, что сопровождается активным потоотделением и потерей с потом значительного количества жизненно-важных пищевых веществ, в первую очередь витаминов и минералов. Нарушение водно-солевого баланса приводит к снижению работоспособности, повышению травматизма и целому ряду других факторов нарушения здоровья [3, 5]. Все это свидетельствует о необходимости коррекции питания и здоровья рабочих путем включения в рацион напитков, обогащенных необходимыми микронутриентами. [8, 9].

Объекты и методы исследований

В качестве объектов исследований использовались исходные компоненты рецептуры, полуфабрикаты и образцы восстановленного напитка.

Применяли общеизвестные методы оценки качества и безопасности специализированных напитков, а также специальные хроматографические и спектрофотометрические методы анализа микронутриентов в продовольственном сырье и пищевых продуктах [1, 2, 7].

Результаты и их обсуждение

Разработан рецептурный состав минерального концентрата для безалкогольных напитков на основе анализа фармакологической характеристики действующих начал используемого сырья с учетом их синергического влияния на коррекцию водно-солевого обмена (табл. 1).

Концентрат представляет собой смесь сухих компонентов – минеральных солей калия, магния и натрия, ионов хлора для восстановления водно-солевого баланса в организме рабочих. Для более быстрого и полного усвоения ионов натрия, нормализации кислотно-щелочного баланса крови в состав внесены органические кислоты – лимонная и яблочная.

Дана характеристика минералов, используемых для обогащения напитка с оценкой их участия в обменных процессах организма и коррекции мета-

болических нарушений у рабочих горячих цехов металлургических предприятий.

Таблица 1

Рецептура концентрата безалкогольного напитка минерального

Компонент	Количество		Нормативная документация
	Содержание в 1 дм ³ напитка, мг	кг / 100 кг	
Яблочная кислота	368,20	2,45	СЭЗ 77.99.02.916. Д.003670.05.04
Лимонная кислота безводная	962,00	6,55	ГОСТ 908
Натрия хлорид	2 209,50	14,73	ГОСТ 4233
Калия хлорид	2 332,30	15,55	ГОСТ 4234
Натрия цитрат	4 541,80	30,28	ГОСТ 31227
Натрий углекислый кислый	3 314,20	22,09	ГОСТ 4201
Магния сульфат	1 252,00	8,35	ГОСТ 4523
Итого	15 000,00	100,00	

Магний. Магний в виде двухвалентного иона магния является кофактором ряда основных ферментов и ферментных систем энергетического и углеводно-фосфорного обмена, а также многих других ферментативных процессов. Так, в связывании коферментной формы витамина В₂ – тиаминдифосфата (кокарбоксылазы) с белковой частью фермента участвует ион Mg²⁺, входящий в состав активного центра транскетолазы и пируватдегидрогеназного комплекса.

Немаловажное значение ионы магния имеют в функционировании биотинзависимых ферментов – карбоксилаз, принимающих участие в биосинтезе жирных кислот.

Одной из основ энергообеспечения организма также является магний, являясь компонентом ферментных систем окислительного фосфорилирования. Процесс активного транспорта через биологические мембраны ионов также происходит при существенной роли ионов магния, участвующих в функционировании транспортных АТФаз.

Магний, являясь незаменимым кофактором, принимает участие в биосинтезе нуклеиновых кислот и белков, в поддержании структуры ДНК.

Стандартный рацион питания населения не богат овощами и фруктами, главными источниками магния, и поэтому не всегда может обеспечить организм человека необходимым количеством маг-

ния. Эта проблема особенно актуальна для работников металлургических предприятий, занятых в горячих цехах, так как у них происходят значительные потери этого элемента с потом.

Дефицит магния в организме человека может являться причиной депрессии, апатии, мышечной слабости, быстрой утомляемости, повышается риск возникновения судорог в икроножных мышцах. Продолжительный дефицит магния способствует усилению отложения солей кальция на стенках кровеносных сосудов, почках, ухудшает работу сердца.

Ряд исследований, проведенных в географических регионах с мягкой водой (бедной кальцием и магнием), выявили зависимость между недостатком магния в воде и повышенной частотой сердечно-сосудистых заболеваний.

В тоже время исследования последних лет показывают, что обогащение рациона питания населения магнием может способствовать замедлению развития остеопороза и увеличению плотности костей.

Поступление магния с рационом должно быть сбалансировано с потреблением кальция, как и в случае с фосфором. Прием 300–400 мг магния на 800–1000 мг кальция по мнению специалистов является наиболее оптимальным.

Натрий. В организме взрослого человека содержится порядка 90–95 граммов натрия. Внутри клеток мягких тканей его содержится 10–12 %, а основная часть натрия сосредоточена в плазме крови и межклеточной жидкости.

Положительно заряженные ионы натрия являются доминирующими ионами плазмы крови, на долю которых приходится 93 % всех катионов, присутствующих в плазме. Этим характеризуется ведущая роль ионов натрия в поддержании постоянного объема жидкости в организме и осмотического равновесия.

В зависимости от задержки или потери натрия организм испытывает задержку или потерю пропорционального количества воды, в результате чего осмотическое давление внеклеточной жидкости и плазмы крови остается постоянным.

Концентрация ионов натрия Na^+ в межклеточной жидкости и плазме крови значительно превышает их внутриклеточную концентрацию.

Этому концентрационному градиенту ионов натрия противостоит прямо противоположный градиент ионов калия, внутриклеточная концентрация которых незначительно превышает их концентрацию в омывающей клетки жидкости и плазме крови. Регулирование этих жизненно важных для нормального функционирования любой клетки организма двух градиентов реализуется за счет работы так называемого калий-натриевого насоса, расположенного в клеточных мембранах, систематически «откачивающего» из клетки поступающие в нее за счет пассивной диффузии ионы натрия и «накачивающий» из внешней среды ионы калия. Так как «выкачивание» натрия и «накачивание» калия происходит против их концентрационных градиентов, т.е. из пространства с низкой концентрацией соот-

ветствующего иона в пространство с высокой его концентрацией, следовательно этот процесс осуществляется с затратой энергии в форме расщепления АТФ, что находит свое выражение в активности Na^+ , K^+ -зависимой АТФ-азы клеточных мембран.

Поддержание Na^+ , K^+ -градиента и работа Na^+ , K^+ -насоса имеют очень важное значение для клетки, поскольку с этими процессами тесно связан механизм активного транспорта в клетку сахаров, в частности глюкозы, аминокислот и целого ряда других биологически важных веществ.

Обеспечение проведения нервных импульсов и других регулирующих воздействий на клетку обеспечивается наличием аналогичного калий-натриевого градиента и играет важную роль в создании электрического потенциала на мембранах нервных клеток и волокон.

В тоже время для нормальной секреции соляной кислоты в желудке в процессе пищеварения необходимо совместное наличие ионов натрия с ионами хлора.

При болезнях почек и надпочечников значительные потери натрия с обильным потом сопровождаются мышечной слабостью и падением артериального давления.

Суточная потребность в натрии у взрослого человека составляет 0,5 г, что соответствует 1,25 г поваренной соли (NaCl).

Люди, страдающие артериальным давлением и принимающие диуретики, теряют значительное количество калия и магния с мочой, что требует дополнительного внесения этих элементов в рацион.

Калий. Его концентрация в плазме крови и межклеточной жидкости значительно ниже содержания натрия. Он сосредоточен главным образом внутри клеток, а участвуя вместе с натрием в создании натрий-калиевого концентрационного градиента, калий, как и натрий, имеет важное значение для процессов транспорта в клетку глюкозы, аминокислот и других веществ, возникновения и проведения электрического импульса по нервным волокнам.

Калий, снижая гидратацию тканевых белков, способствует выведению влаги, в то время как натрий задерживает воду в организме.

Необходимая потребность в калии взрослого человека для удовлетворения физиологических потребностей составляет 3,5 г в сутки. Одними из наиболее богатых калием являются растительные продукты, в тоже время отличающиеся низким содержанием натрия. Высоким содержанием калия славятся курага, бобовые, виноград, изюм, чернослив, картофель. Также богаты калием мясо и рыба, но в этих продуктах калий сочетается с высоким содержанием натрия.

Как правило, типичный смешанный рацион питания способствует поступлению в организм достаточного количества калия. Дефицит калия может возникнуть при обильном потоотделении и интенсивном приеме мочегонных средств. Недостаток калия в организме человека может быть причиной сонливости, мышечной и сердечной слабости, по-

тери аппетита, замедления пульса, аритмии, артериальной гипотонии, корректируемых назначением хлорида калия или богатых калием продуктов питания.

Технология производства включает следующие стадии: подготовку персонала и оборудования к работе; подготовку сырья – дозирование, просеивание; смешивание компонентов; контроль качества продукции; фасовку, упаковку, маркировку; хранение.

Подготовка персонала, оборудования и сырья осуществляется согласно действующим технологическим инструкциям.

Смешивание рецептурных компонентов. Предварительно проводят измельчение хлоридов натрия и калия на молотковой мельнице через сито с диаметром отверстия 1 мм. Отвешенное и измельченное сырье загружают в смеситель, начиная с продукта, входящего в рецептуру в наибольшем количестве. Смешивание производится в высокоэффективном смесителе при комнатной температуре, тщательно, до достижения однородности смеси, чтобы избежать отклонения от состава концентратов в разных единицах упаковки. Время перемешивания составляет 60 минут. Масса должна быть однородной по цвету. Проверка однородности осуществляется легким нажатием совка по поверхности массы. Если масса неоднородна, то на поверхности обозначаются включения.

Контроль качества готового концентрата

осуществляется путем отбора проб и направления в испытательную аккредитованную лабораторию на соответствие требованиям технической документации и нормативных документов.

Фасовка, упаковка и маркировка. Продукт фасуют и упаковывают в различного рода полимерные материалы, разрешенные органами Роспотребнадзора РФ для контакта с пищевыми продуктами, для обеспечения их сохранности в процессе транспортировки и хранения.

Разработанная технология производства концентрата безалкогольных напитков, обогащенного минералами, осуществляется при щадящих технологических режимах и поэтому является одним из факторов, формирующих и обеспечивающих качественные характеристики специализированного продукта.

Проведены исследования потребительских свойств разработанного продукта в процессе производства и хранения, позволившие определить регламентируемые показатели качества, в т. ч. пищевой ценности.

Продукт хранили в упакованном виде согласно технической документации, в сухом месте, при температуре (20±5) °С и относительной влажности воздуха не выше 75 % в течение 15 месяцев.

Проведены санитарно-гигиенические и санитарно-токсикологические исследования показателей безопасности (табл. 2).

Таблица 2

Санитарно-гигиенические и санитарно-токсикологические показатели безопасности концентрата для безалкогольных напитков, обогащенного минералами

Показатель	Значение показателя	Допустимая норма по НД	Результат испытаний (n=3)
Радионуклиды	Стронций 90 (Бк/кг, не более)	100	23,2±1,1
	Цезий 137 (Бк/кг, не более)	300	59,7±3,4
Токсичные металлы	Свинец (мг/кг, не более)	2,0	Менее 0,1
	Кадмий (мг/кг, не более)	0,1	0,023±0,002
	Мышьяк (мг/кг, не более)	1,0	Менее 0,1
	Ртуть (мг/кг, не более)	0,01	0,0009±0,0002
Микробиологические показатели	КМАФАнМ (КОЕ/г, не более)	5·10 ⁴	3·10 ²
	БГКП (колиформы), в 1,0 г	1,0	Не обнаружены
	Патогенная микрофлора, в т. ч. сальмонеллы в 25,0 г	25	Не обнаружены
	Дрожжи, плесени (КОЕ/г, не более)	10	Не обнаружены

Таблица 3

Органолептические показатели концентрата для безалкогольных напитков, обогащенного минералами

Показатель	Характеристика
Внешний вид, цвет, запах, вкус	Неоднородный белый порошок с кристаллами разной структуры, без запаха, горько-соленого вкуса

Из данных таблицы следует, что каких-либо изменений качества и безопасности по истечении испытываемого срока хранения не обнаружено. Содержание КМАФАнМ находилось на уровне 4·10³ КОЕ/г.

Все это свидетельствует о санитарно-гигиеническом благополучии продукта и позволило установить срок годности – 1 год в сухом месте при температуре (20±5) °С и наличии запаса прочности – 3 мес. Определены регламентируемые показатели качества, в т. ч. пищевой ценности (табл. 3–5).

Физико-химические показатели концентрата для безалкогольных напитков, обогащенного минералами

Показатель	Значение показателя, в 100 г продукта, не менее	Результаты идентификационных испытаний (n=5)
Массовая доля влаги, %, не более	10,0	8,2±0,9
Массовая доля частиц размером до 2 мм включительно, %, не менее	100,0	–
Массовая доля металлических примесей, %, не более	3·10 ⁻⁴	–
Готовность к употреблению, мин, не более	3,0	2,5 ± 0,3

Таблица 5

Пищевая и энергетическая ценность концентрата для безалкогольных напитков, обогащенного минералами

Показатель	Значение показателя, в 100 г концентрата, не менее	Нормы физиологической потребности, мг/сутки
Органические кислоты, г	9,0	–
Минералы, г, не менее:		
Натрий (в пересчете на натрия цитрат и натрий углекислый)	5,2	1300
Калий (в пересчете на калия хлорид)	8,0	2500
Магний (в пересчете на магния сульфат)	1,3	400
Хлоры (в пересчете на натрия хлорид)	8,7	2300
Энергетическая ценность, ккал	21,8	3617 (м) 2950 (ж)

Разработанный продукт апробирован в составе программы оптимизации лечебно-профилактических рационов для работающих во вредных условиях труда. Программа утверждена и рекомендована ФГУН «Новосибирский НИИ гигиены» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека в качестве коррекции питания и здоровья рабочих горя-

чих цехов металлургических предприятий, профилактики профессиональных заболеваний и повышения трудоспособности. Производится на предприятиях компании «Арт Лайф» (г. Томск), сертифицированных в рамках требований международных стандартов серии ISO 9001, 22000 и правил GMP, что обеспечивает стабильность качества и безопасности специализированного продукта.

Список литературы

1. Аналитические методики для контроля пищевых продуктов и продовольственного сырья / под ред. А.Б. Белова и С.Н. Быковского. – М.: Перо, 2014. – 232 с.
2. Методы анализа минорных биологически активных веществ пищи / Под ред. В.А. Тутельяна и К.И. Эллера. – М.: Династия, 2010. – 160 с.
3. Пилат, Т.Л. Питания рабочих при вредных и особо вредных условиях труда. История и современное состояние / Т.Л. Пилат, А.В. Истомина, А.К. Батулин. – Т. 1. – М., 2006. – 240 с.
4. Спиричев, В.Б. Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами. Наука и технология / В.Б. Спиричев, Л.Н. Шатнюк, В.М. Позняковский; под общ. ред. В.Б. Спиричева. – 2-е изд. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2005. – 548 с.
5. Спиричев, В.Б. Микронутриенты – важнейший алиментарный фактор в охране здоровья. Гигиенические аспекты применения витаминов в производственных коллективах (аналитический обзор) / В. Б. Спиричев. – М., 2007. – 63 с.
6. Спиричев, В.Б. Обогащение пищевых продуктов микронутриентами – надежный путь оптимизации их потребления / В.Б. Спиричев, В.В. Трихина, В.М. Позняковский // Ползуновский вестник. – 2012. – № 2/2. – С. 9–15.
7. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 027/2012 «О безопасности отдельных видов специализированной пищевой продукции в том числе диетического лечебного и диетического профилактического питания»: Утв. Решением Совета Евразийской экономической комиссии от 15.06.2012г. – № 34. – 20 с.
8. Трихина, В.В. Методологические и практические аспекты разработки и производства специализированных напитков: монография / В.В. Трихина, Л.А. Маюрникова. – Кемерово, КеМТИПП, 2011. – 205 с.
9. Nutritional factor in ensuring health and reliability increase of professional activities of industrial workers / V.V. Trihina, V.V. Spirichev, V.Z. Koltun, A.N. Avstrieviskih // Food and Raw Materials. – 2015. – Vol. 3, №. 1. – P. 77–87.
10. Prosekov A.Yu. Providing food security in the existing tendencies of population growth and political and economic instability in the world / A.Yu. Prosekov, S.A. Ivanova // Foods and Raw Materials. – 2016. – Vol. 4, –№ 2. – P. 201–211. DOI: 10.21179/2308-4057-2016-2-201-211.

References

1. Belova A.B., Bykovskogo S.N. *Analiticheskie metodiki dlya kontrolya pishchevykh produktov i prodovol'stvennogo syr'ya* [Analytical methods for the control of food and food raw materials]. Moscow: Pero Publ., 2014. 232 p.

2. Tutel'yana V.A., Ellera K.I. *Metody analiza minornykh biologicheskii aktivnykh veshchestv pishchi* [Methods for the analysis of minor biologically active food substances]. Moscow: Dinastiya Publ., 2010. 160 p.
3. Pilat T.L., Istomin A.V., Baturin A.K. *Pitaniya rabochikh pri vrednykh i osobo vrednykh usloviyakh truda. Istoriya i sovremennoe sostoyanie* [Food of working or harmful and especially harmful working conditions. History and current status] vol., 1. Moscow: LEOVIT-nutrio Publ., 2006. 240 p.
4. Spirichev V.B., Shatnyuk L.N., Poznyakovskiy V.M. *Obogashchenie pishchevykh produktov vitaminami i mineral'nymi veshchestvami. Nauka i tekhnologiya* [Enrichment of food products with vitamins and minerals. Science and technology]. Novosibirsk: Sib. Univ. Publ., 2005. 548 p.
5. Spirichev V.B. *Mikronutrienty – vazhneyshiy alimentarnyy faktor v okhrane zdorov'ya. Gigienicheskie aspekty primeneniya vitaminov v proizvodstvennykh kollektivakh (analiticheskiy obzor)* [Micronutrients – the major alimentary factor in health protection. Hygienic aspects of use of vitamins B work collectives (analytical review)]. Moscow, 2007. 63 p.
6. Spirichev V.B., Trihina V.V., Poznyakovskiy V.M. *Obogashchenie pishchevykh produktov mikronutrientami – nadezhnyy put' optimizatsii ikh potrebleniya* [Enrichment of foodstuff micronutrients – a reliable way of optimization of their consumption]. *Polzunovskiy vestnik* [Polzunovsky Vestnik], 2012, no. 2/2, pp. 9–15.
7. *Tekhnicheskii reglament TS 027/2012. O bezopasnosti odel'nykh vidov spetsializirovannoi pishchevoi produktsii, v tom chisle dieticheskogo, lechebnogo i dieticheskogo profilakticheskogo pitaniia* [Technical regulations of the Customs union 027/2012. About safety of separate types of specialized food products, including dietary, medical and dietary preventive foods]. Moscow: Standartinform Publ., 2013.
8. Trihina V.V., Mayurnikova L.A. *Metodologicheskie i prakticheskie aspekty razrabotki i proizvodstva spetsializirovannykh napitkov* [Methodological and practical aspects of the development and production of specialized beverages]. Kemerovo: KemIFST Publ., 2011. 205 p.
9. Trihina V.V., Spirichev V.B., Koltun V.Z., Avstrieviskikh A.N. Nutritional factor in ensuring health and reliability increase of professional activities of industrial workers. *Food and Raw Materials*, 2015, vol. 3, no. 1, pp. 77–87. DOI: 10.12737/11242.
10. Prosekov A.Yu., Ivanova S.A. Providing food security in the existing tendencies of population growth and political and economic instability in the world. *Foods and Raw Materials*, 2016, vol. 4, no. 2, pp. 201–211. DOI: 10.21179/2308-4057-2016-2-201-211.

Дополнительная информация / Additional Information

Трихина, В.В. Специализированный продукт для коррекции водно-солевого баланса в организме рабочих горячих цехов металлургических предприятий / В.В. Трихина, А.Н. Австриевских // Техника и технология пищевых производств. – 2017. – Т. 45. – № 2. – С. 106–111.

Trihina V.V., Avstrieviskikh A.N. Specialized product for water-salt balance improvement in the body of workers of hot work shops of metallurgical enterprises. *Food Processing: Techniques and Technology*, 2017, vol. 45, no. 2, pp. 106–111 (In Russ.).

Трихина Вероника Валерьевна

докторант кафедры технологии и организации общественного питания, ФБГОУ ВО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности (университет)», 650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47, тел.: +7 (3842) 39-68-53, e-mail: pvm1947@mail.ru

Австриевских Александр Николаевич

д-р техн. наук, профессор, генеральный директор, Научно-производственное объединение «Арт Лайф», 634034, Россия, г. Томск, ул. Нахимова, 8/2

Veronica V. Trihina

Doctoral student of the Department of Catering Technology and Organization, Kemerovo Institute of Food Science and Technology (University), 47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056, Russia, phone: +7 (3842) 39-68-53, e-mail: pvm1947@mail.ru

Alexander A. Avstrieviskikh

Dr.Sci.(Eng.), Professor, Director General, Research and manufacturing association «ArtLife», 8/2, Nakhimov Str., Tomsk, 634034, Russia

