

УДК 637.146 / 663.6/8

Разработка комплексных кисломолочных напитков для спортивного питания. Часть 2

Д-р техн. наук Л. А. ЗАБОДАЛОВА¹, канд. техн. наук Е. П. СУЧКОВА¹,
канд. техн. наук Д. А. ПЕТРОВ², канд. хим. наук А. С. КРИТЧЕНКОВ¹

¹Университет ИТМО

²Mondelēz International, Wrocław, Poland

E-mail: zabodalova@gmail.com

Целью работы явилось научное обоснование и разработка состава специализированных кисломолочных напитков для спортсменов. Интерес к продуктам питания для спортсменов неуклонно растет и требуется создание комплексных продуктов, обеспечивающих организм необходимыми нутриентами и биологически активными компонентами, обладающими функциональными свойствами. Рассматривались несколько вариантов состава напитков с ингредиентами, ускоряющими процессы восстановления и повышения работоспособности спортсменов. Подбирались виды заквасочных культур для получения кисломолочной основы, установлены дозы внесения углеводного и минерализующего компонентов и разработаны рецептуры напитков. Определялись органолептические, физико-химические и реологические свойства напитков с применением стандартных и общепринятых методов исследования. Определены сроки годности и условия хранения готового продукта. В процессе исследования были разработаны 2 вида напитков на кисломолочной основе — напиток углеводно-белковый кисломолочный, с использованием мальтодекстрина и кисломолочный напиток с минерализующим компонентом «Регидрон», рассматриваемый в данной работе, для восстановления водно-электролитного равновесия при обезвоживании. Выполнен расчет пищевой и энергетической ценности кисломолочного напитка «Регидрон» и проведена оценка удовлетворения суточной потребности в минеральных веществах и витаминах. Полученные результаты позволяют отнести разработанный напиток к функциональным пищевым продуктам, оказывающим благоприятный эффект на обменные процессы в организме человека.

Ключевые слова: специализированные продукты, спортивное питание, мальтодекстрин, водно-солевой баланс, кисломолочный напиток.

Информация о статье:

Поступила в редакцию 27.03.2019, принята к печати 11.07.2019

DOI: 10.17586/1606-4313-2019-18-3-59-66

Язык статьи — русский

Для цитирования:

Забодалова Л. А., Сучкова Е. П., Петров Д. А., Критченков А. С. Разработка комплексных кисломолочных напитков для спортивного питания. Часть 2 // Вестник Международной академии холода. 2019. № 3. С. 59–66.

Development of complex acid and milk drinks for sports food. Part 2

D. Sc. L. A. ZABODALOVA¹, Ph. D. E. P. SUCHKOVA¹, Ph. D. D. A. PETROV²,
Ph. D. A. S. KRITCHENKOV¹

¹ITMO University

²Mondelēz International, Wrocław, Poland

E-mail: zabodalova@gmail.com

The aim of the work is to substantiate scientifically and develop the composition of specialized fermented milk drinks for athletes. Interest in food for athletes is growing steadily and the creation of complex products that provide body with essential nutrients and biologically active components with functional properties is required. Several options for the composition of drinks with ingredients that accelerate the processes of recovery and improve the performance of athletes are analyzed. The types of starter cultures to produce the fermented milk basis are selected, the aspiration of carbohydrate and mineralizing components is established, and the formulations of beverages is developed. The organoleptic, physicochemical, and rheological properties of beverages are determined using standard and accepted research methods. The shelf life and storage conditions of the finished product are determined. During the study, 2 types of fermented milk-based drinks have been developed — a carbohydrate-protein fermented milk drink using maltodextrin, and a fermented milk drink with Regidron mineralizing component for restoring water-electrolyte balance in case of dehydration. The calculation of the food and energy value of the fermented milk drink “Rehydron” was made and the assessment of the daily needs for minerals and vitamins was carried out. The results obtained allow us to attribute the developed drink to functional foods that have a beneficial effect on metabolic processes in the human body.

Keywords: specialized products, sport nutrition, maltodextrin, water-salt balance, fermented milk drink.

Article info:

Received 27/03/2019, accepted 11/07/2019

DOI: 10.17586/1606-4313-2019-18-3-59-66

Article in Russian

For citation:

Zabodalova L. A., Suchkova E. P., Petrov D. A., Kritchenkov A. S. Development of complex acid and milk drinks for sports food. Part 2. *Vestnik Mezhdunarodnoi akademii kholoda*. 2019. No 3. p. 59–66.

Введение

Современный спорт сопровождается интенсивными физическими, психическими и эмоциональными нагрузками. Особенности циклических видов спорта является большое количество стартов и объем тренировок, которые предъявляют жесткие требования к физическим качествам и энергообеспечению организма. При длительных нагрузках происходит обезвоживание организма (дегидратация). Особое место среди причин дегидратации занимает обезвоживание, связанное с недостатком электролитов [1, 2]. Выбор напитков, рекомендованных для использования в целях регидратации, должен учитывать обстоятельства, степень потери воды, электролитов и субстратов работающих мышц и исходить из понимания не только физиологических, но и психологических факторов, влияющих на процесс потребления жидкости. Слегка соленые или подслащенные напитки, прохладные и имеющие запах, могут стимулировать потребление жидкости.

Вместе с тем, излишнее потребление воды спортсменами, особенно во время соревнований, нежелательно, поскольку может привести к отеку тканей головного мозга вследствие недостатка хлорида натрия в крови. В свою очередь, кисломолочные напитки положительно влияют на состояние ЖКТ и имеют в своем составе легкоусвояемые нутриенты. Закваска на основе молочнокислых микроорганизмов придает напиткам приятный вкус, что безусловно важно для спортсменов. Поэтому создание спортивных напитков на кисломолочной основе представляет несомненный интерес и позволяет решить проблему восполнения водно-солевого баланса при употреблении вкусного и полезного продукта.

В предыдущей работе было проведено исследование по обоснованию компонентного состава и разработке рецептуры углеводно-белкового кисломолочного напитка, обогащенного мальтодекстрином, витаминами, пробиотическими культурами бифидобактерий [3]. Целью настоящей работы, в продолжение комплексного исследования по поиску новых рецептур напитков на кисломолочной основе, явилось создание кисломолочного напитка с минерализующим компонентом «Регидрон» для восстановления водно-электролитного равновесия при обезвоживании.

Материалы и методы исследований

Теоретические и экспериментальные исследования выполнялись, в соответствии с поставленными задачами, на факультете пищевых биотехнологий и инженерии в Университет ИТМО, Санкт-Петербург.

Объектами исследований в работе явились: молочное сырье, растительные компоненты рецептуры, смеси для заквашивания, закваски, опытные образцы кисломолочных напитков на разных стадиях производства.

Сырьем для выработки напитков служили: молоко сырое цельное коровье по ГОСТ 31449–2013 и ГОСТ 52054–2003, не ниже второго сорта, кислотностью не выше 19 °Т; пектин по ГОСТ 29186–91; сок грейпфрутовый по ГОСТ 32102–2013; минерализующий препарат «Регидрон Orion Corporation» (Финляндия), вода питьевая по СанПиН 2.1.4.1074–01.

В качестве заквасочной микрофлоры использовалась закваска йогуртовая по ТУ 9229-025-51070597-2007.

При проведении исследований применялись стандартные, общепринятые и модифицированные методы исследования физико-химических, органолептических, микробиологических и структурно-механических показателей.

Приведенные результаты являются средними значениями из 3–5 определений. Математическая обработка экспериментальных данных осуществлялась с применением программ Microsoft Excel 2000.

Отбор проб молочных продуктов, растительного масла и добавок осуществляли в соответствии с ГОСТ 3622–68, ГОСТ 28876–90 (ИСО 948–80), ГОСТ 32190–2013. Массовую долю жира в молочном сырье и готовых продуктах определяли кислотным методом Герберга по ГОСТ 5867–90, массовую долю белка по ГОСТ 25179–2014; массовую долю витамина С по методу Тильманса с 2,6-дихлорфенолиндофенолом. Активную кислотность определяли потенциометрическим методом на универсальном рН-метре по ГОСТ 32892–2014, определение титруемой кислотности по ГОСТ 3624–92, определение плотности молока по ГОСТ Р 54758–2011. Влагоудерживающую способность сгустков определяли методом центрифугирования [4], условную вязкость определяли по времени истечения продукта с использованием вискозиметра ВЗ-246 по ГОСТ 9070–75 в модификации.

Разработка состава комплексного кисломолочного напитка с минерализующим компонентом Регидрон

Особое место среди причин дегидратации занимает обезвоживание, связанное с недостатком электролитов. Потеря жидкости и электролитов приводит к обезвоживанию организма, сдвигу рН крови в кислую сторону и нарушению работы важнейших органов и систем. При выборе напитков, которые могут быть использованы в целях регидратации, необходимо учитывать функциональное состояние спортсмена, уровень подготовки и его здоровье, все, что способствует адаптации его работоспособности [5].

Важную роль играют также психологические факторы, влияющие на процесс потребления жидкости [6].

При выборе компонентов для кисломолочного продукта учитывалась специфика напитков для спортсменов,

начиная с его внешнего вида, вкуса, консистенции, калорийности и удобства потребления в тренировочный и восстановительный периоды. Концепция разрабатываемого продукта была построена не только на принципах спортивного питания, но и с учетом данных по разработке функциональных кисломолочных продуктов.

При разработке состава продукта для восстановления водно-солевого баланса выбирались компоненты, которые придавали бы продукту приятный специфический вкус, сохраняли текучесть, но не лились быстро из упаковки при употреблении, обладали полезными свойствами и были малокалорийными.

В качестве основы для продукта был выбран кисломолочный напиток. В состав закваски для продукта входят чистые культуры микроорганизмов *Streptococcus thermophilus* и *Lactobacterium bulgaricum* (далее — йогуртовая закваска). Данный вид продукта имеет жидкую консистенцию, что является неоспоримым плюсом для людей, ведущих активный образ жизни, т. к. его можно потреблять независимо от приема пищи. Кисломолочные продукты положительно влияют на состояние ЖКТ и имеют в своем составе легкоусвояемые нутриенты. Йогуртовая закваска придает напитку приятный вкус, что безусловно является также важным фактором.

На основании специфики питания спортсменов, в качестве основного наполнителя для создания напитка был выбран минерализующий препарат «Регидрон». При выборе рассматривалось два препарата, присутствующих на рынке Регидрон и Регидрон-Био. Изучение состава препаратов выявило, что в составе препарата Регидрон-Био присутствует синтетический ароматизатор и подсластитель, что недопустимо для использования в конечном продукте. При этом, вещества, входящие в состав препарата, упаковываются в разные пакетики и компоненты соединяют только при растворении непосредственно перед употреблением, что имеет определенные трудности при его использовании в напитке. Помимо этого, кисломолочная основа сама по себе обладает пробиотическим эффектом и улучшает пищеварение. Поэтому для работы использовался препарат Регидрон.

Регидрон представляет собой глюкозо-солевой препарат, специально разработанный для коррекции электролитного и энергетического баланса, восстановления водно-электролитного равновесия при обезвоживании для предупреждения развития дегидратации организма при физических нагрузках, приводящих к интенсивному потоотделению и потере солей. Регидрон выпускается в виде порошка белого цвета, без запаха. Быстро растворяется в воде. Своевременный прием сбалансированного раствора Регидрона, в котором содержатся необходимые микроэлементы и сахар, позволяет восполнить потерю и предотвратить тяжелые последствия дегидратации. Осмолярность раствора Регидрона составляет 260 мосм/л, рН слабощелочная — 8,2. Изотоническая или слегка гипотоническая осмолярность растворов создает оптимальные условия для всасывания жидкости в организме при употреблении [7, 8].

В состав Регидрона входят: декстроза (Dextrose) 10 г, натрия хлорид (Sodium chloride) 3,5 г, натрия цитрат (Sodium citrate) 2,9 г, калия хлорид (Potassium chloride)

2,5 г. В некоторых препаратах в качестве углеводного компонента используется безводная глюкоза.

При определении дозы Регидрона в напиток учитывалась потребность организма в первую очередь в натрии, дефицит которого нельзя восполнить никакими другими веществами, кроме его солей. В свою очередь молочная основа является источником легкоусвояемого кальция, фосфора и ряда других микроэлементов.

В соответствии с рекомендациями по приему хлорида натрия в тренировочный период его количество варьируется в зависимости от интенсивности и длительности нагрузки на тренировке от 1,7 до 2,9 г соли (в среднем 2,3 г) [9, 10, 11].

Исходя из предпосылки создания напитка для коррекции водно-солевого баланса, но обладающего приятным вкусом, запахом и соответствующей консистенцией подбиралась доза Регидрона, взяв за основу количество 18, 9 г в 1 упаковке аптечного препарата. Оценивались показатели вкуса и запаха напитка при внесении в кисломолочную основу соответственно 6,3; 12,6 и 18,9 г на 1000 г. На основании органолептической оценки была определена доза внесения Регидрона в количестве 6,3 г. Большие дозы придавали продукту резкий солоно-горький вкус и специфический привкус. Специфический привкус сохранялся и при данной дозе, но здесь были введены ограничения по обеспеченности организма не менее 30–35% суточного потребления натрия и требование восстановления водно-солевого баланса. Доза 6,3 г обеспечивала около 40% потребности в натрии. Поэтому, в дальнейшем решалась проблема корректировки вкусовых свойств напитка. Для придания продукту хороших органолептических свойств решено использовать натуральные соки. Были выбраны грейпфрутовый (пакетированный и свежавыжатый с мякотью) и гранатовый соки, которые благодаря яркому вкусу помогают снять психологическое напряжение во время и после физической деятельности. Соки вносились в количестве 20% от объема напитка. Результаты органолептической оценки представлены на рис. 1.

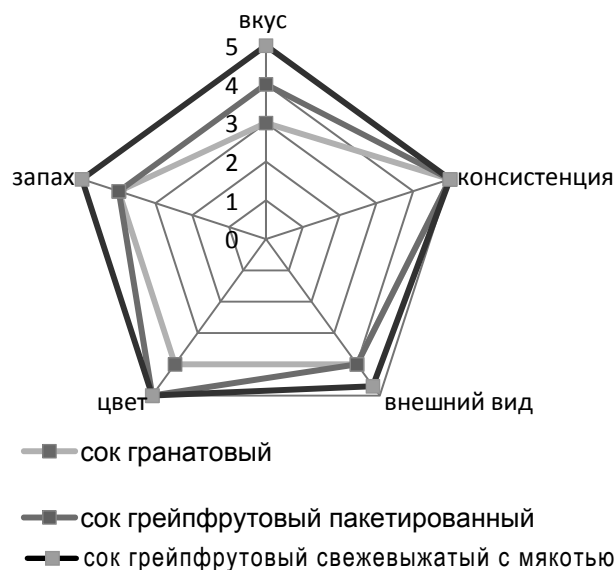


Рис. 1. Органолептическая оценка образцов напитка с соком
Fig. 1. Organoleptic evaluation of drink sample with juice

Гранатовый сок обладает более мягким вкусом по сравнению с грейпфрутовым, что явилось негативным фактором, поскольку слабо сглаживал привкус препарата и, следовательно, требовались более высокие дозы его введения. В состав пакетированного грейпфрутового сока входит лимонная кислота, что также явилось нежелательным фактором. Поэтому в качестве сокового компонента для дальнейшей работы выбран образец с добавлением свежесжатого грейпфрутового сока с мякотью.

Грейпфрутовый сок очень полезен для организма, однако он имеет горьковатый привкус. Некоторым эта горчинка очень нравится, но многие недолюбливают из-за нее этот полезный освежающий напиток. Однако в нашем случае эта горчинка хорошо сочеталась с Регидроном и даже сглаживала его специфический привкус. По минеральному составу сок грейпфрута содержит калий, кальций, магний, натрий, фосфор, железо и некоторые другие микроэлементы, богат полезными веществами, необходимыми для нормальной жизнедеятельности организма, такими как органические кислоты, алкалоиды, флавоноиды, пектин, эфирные масла и антиоксиданты.

Для уточнения количества вносимого сока исследовались образцы с дозами внесения от 15 до 30% с шагом 5%. На рис. 2 представлены результаты органолептической оценки образцов.

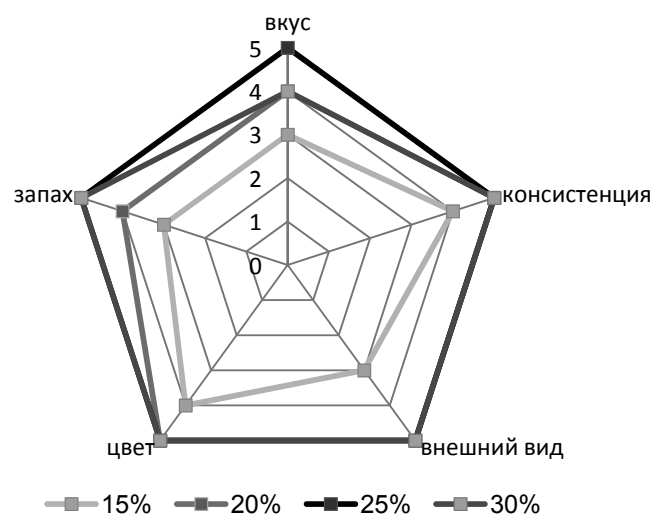


Рис. 2. Органолептическая оценка напитка с добавлением свежесжатого грейпфрутового сока с мякотью

Fig. 2. Organoleptic evaluation of drink sample with fresh-made grapefruit nectar

Наибольшую оценку по органолептическим показателям получил продукт с добавлением 25% сока. В этом случае не только улучшились вкусовые показатели, но продукт приобрел красивый персиковый цвет с видимыми включениями мякоти грейпфрута.

Однако минерализующий компонент и сок повлияли на однородность напитка, наблюдалось незначительное расслоение структуры напитка. Для решения данной проблемы производился подбор стабилизатора. Главным критерием для выбора количества стабилизатора была оценка его влияния на однородность консистенции при сохранении текучести продукта. В качестве стабилизатора использовался яблочный пектин, который хорошо работает в кислых средах. Исследовались образцы с до-

зой вносимого пектина от 0,1 до 0,5%. Определено, что доза стабилизатора в количестве 0,1% вполне достаточна для обеспечения однородности консистенции без заметного влияния на вкус и текучесть продукта.

На основании проведенных исследований была разработана рецептура комплексного кисломолочного напитка с минерализующим компонентом Регидрон (табл. 1).

Таблица 1

**Рецептура кисломолочного напитка
(без учета потерь)**

Table 1

**Fermented milk drink composition
(without regard of wastage)**

Наименование компонента	Норма расхода (кг) на 1000 кг продукта	Норма расхода (г) на 500 г продукта
Молоко коровье сырое	702,7	356,35
Сок грейпфрутовый	250	125
Регидрон	6,30	3,15
Закваска	30	15
Пектин яблочный	1	0,5
Вода питьевая	10	5
Итого	1000	500

Для определения срока годности продукт закладывали на хранение при температуре $(4 \pm 2)^\circ\text{C}$, продолжительность 11 сут. В процессе хранения исследовались показатели титруемой и активной кислотности, условная вязкость продукта по времени истечения и содержание витамина С (табл. 2).

Таблица 2

**Изменение титруемой и активной кислотности
в процессе хранения продукта**

Table 2

Changes of titrated and active acidity during storage

Продолжительность хранения, сут.	Титруемая кислотность, $^\circ\text{T}$	Активная кислотность, pH
0	103	4,18
3	104	4,12
5	107	4,07
7	113	4,03
11	118	4,0

Наращение титруемой кислотности в продукте до 5 сут хранения проходило плавно. На 7 сут наблюдалось резкое повышение кислотности. На 11 сут в продукте проявилась горечь от грейпфрутового сока и кисломолочный вкус ее не перекрывал. В свою очередь изменение значения pH имело плавный характер, что можно объяснить влиянием буферной системы продукта.

В качестве основного параметра для оценки реологических свойств продукта в процессе хранения определялось время истечения. Время истечения (условная вязкость) напитка является показателем, который характеризует структурные свойства жидких кисломолочных продуктов и позволяет оценить их консистенцию. Исследование проводилось с использованием вискозиметра ВЗ-246, рекомендованного ВНИМИ для определения вязкости кисломолочных продуктов. Диаметр сопла

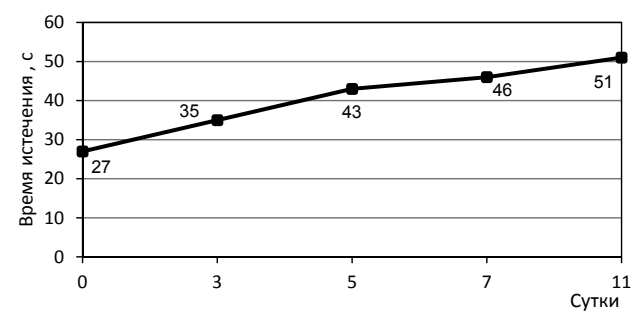


Рис. 3. Изменение условной вязкости продукта в процессе хранения

Fig. 3. Changes of relative viscosity during storage

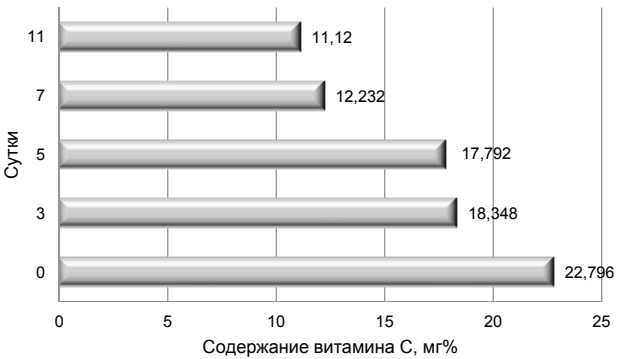


Рис. 4. Изменение содержания витамина С в процессе хранения продукта

Fig. 4. Changes of C vitamin content during storage

6 мм, температура 20 °С. Результаты представлены на рис. 3.

В процессе хранения вязкость продукта возрастала, но эти изменения носили незначительный характер. На 11 сут хранения условный показатель вязкости не превысил 60 с, что является положительным показателем. Консистенция продукта также мало изменилась и сохранила однородность.

В ходе исследования определяли содержание витамина С в продукте. По результатам эксперимента получены следующие значения, представленные на рис. 4.

Содержание витамина С в продукте на начало хранения составило 2,3 мг. На 3 сут наблюдалось снижение содержания аскорбиновой кислоты. Далее процесс стабилизировался и содержание витамина практически

не изменялось. На 7 сут идет резкое уменьшение количества витамина в продукте.

На основании результатов исследования и с учетом сохранности витамина С, рекомендуемый срок годности продукта составляет 5 сут при температуре (4±2) °С.

Выполнен расчет пищевой и энергетической ценности разработанного продукта и проведена оценка удовлетворения суточной потребности в минеральных веществах и витаминах при употреблении напитка в количестве 500 г (1 порция). Разработанная рецептура была исследована с учетом содержания основных минеральных веществ и витаминов в молочной основе и используемых наполнителях. В табл. 3 приведен химический состав компонентов, входящих в состав напитка.

Содержание основных пищевых веществ на 100 г продукта

Таблица 3

Table 3

Main nutrients' content per 100 g of the product

Пищевые вещества	Йогурт	Сок грейпфрутовый	Пектин	Регидрон	Всего в 100 г продукта
Белки, г	5,0	0,5	—	—	3,8
Жиры, г	3,4	0,1	—	—	2,4
Углеводы, г	3,5	9,2	11,2	52,9	5,2
Зола, г	0,7	0,2	0,4	—	0,6
Минеральные вещества, мг					
Na	52	1	—	11 375	109,87
K	147	162	—	6 931	191,5
Ca	122	9	—	—	91,3
Mg	15	12	—	—	13,9
P	96	15	—	—	72,8
Fe	0,1	0,2	—	—	0,12
Витамины, мг					
A	0,02	0,02	—	—	0,02
β-каротин	0,01	—	—	—	0,01
B1	0,04	0,04	—	—	0,04
B2	0,2	0,02	—	—	0,15
PP	0,15	0,2	—	—	0,16
C	0,6	16,55*	—	—	4,14
Энергетическая ценность, ккал/кДж	64,6	39,7	44,8	211,6	57,6/240,77

* содержание витамина С в соке, определенное иодометрическим методом.

Таблица 4

Восполнение суточной потребности в пищевых нутриентах за счет употребления порции продукта

Table 4

Satisfying daily requirement for food nutrients by a portion of the product

Нутриенты	Норма потребления для спортсменов	Содержание в порции продукта 500 г	Удовлетворение суточной потребности, %
Белки, г	154	19	12,3
Жиры, г	175	12	6,9
Углеводы, г	840	26	3,1
Минеральные вещества, мг			
Na	7 000	549,35	7,85
K	5 000	957,5	19,15
Ca	1 600	456,5	28,5
Mg	500	69,5	13,9
P	2 000	364	18,2
Fe	30	0,6	2
Витамины, мг			
A	3	0,1	3,33
β-каротин	5	0,05	1
B1	3,5	0,2	5,7
B2	4	0,75	18,75
PP	32	0,8	2,5
C	180	11,35*	6,3

*содержание витамина С в термизированном продукте.

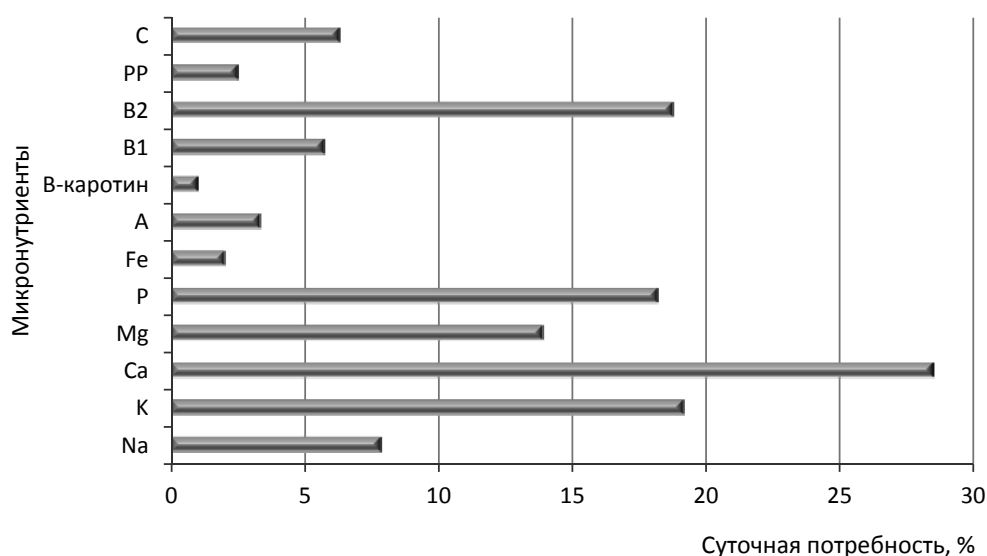


Рис. 5. Удовлетворение суточной потребности в микроэлементах за счет порции продукта

Fig. 5. Satisfying daily requirement for micronutrients by a portion of the product

Был произведен пересчет пищевых нутриентов на порцию 500 г и сравнение данных с нормами потребления веществ в сутки для спортсменов весом 70 кг, занимающихся циклическими видами, результаты расчета представлены в табл. 4.

На основании расчета были выявлены нутриенты, содержание которых в порции позволяет покрыть суточную потребность более чем на 10%. В соответствии с ГОСТ Р 52349–2005, такие нутриенты, входящие в состав ингредиентов пищевого продукта, обладающие способностью оказывать благоприятный эффект на физиологические функции, процессы обмена веществ в организме человека при систематическом употреблении

в количествах, составляющих от 10% до 50% от суточной физиологической потребности позволяют отнести разработанный напиток к функциональным пищевым продуктам (табл. 4).

На рис. 5 представлена степень удовлетворения суточной потребности в микроэлементах в пересчете на порцию продукта в количестве 500 г.

В результате анализа состава напитка установлено достаточно высокое содержание таких нутриентов как — калий, кальций, магний, фосфор и витамин B₂, покрывающих суточную потребность в них более, чем на 10%. Энергетическая ценность 100 г продукта составляет 57,6 ккал.

Вывод

Таким образом, в результате проведенного исследования, разработана рецептура кисломолочного напитка для представителей циклических видов спорта в тренировочный и соревновательный периоды, а также для людей, ведущих активный образ жизни, с учетом вносимых компонентов. В качестве наполнителя для регуляции водно-солевого баланса выбран минерализующий препарат «Регидрон» и определена, оптимальная по химическому составу, доза внесения препарата, которая составляет 0,63% от массы продукта. Для коррекции органолептических показателей выбран свежесжатый грейпфрутовый сок с мякотью в количестве 25% и, для стабилизации структуры напитка, в него вносится стабилизатор пектин яблочный в количестве 0,1%. Определены сроки годности и условия хранения готового продукта, с учетом сохранности витамина С. Срок годности составляет 5 сут при температуре (4±2) °С.

Заключение

В результате комплексного исследования обоснован компонентный состав и разработаны рецептуры углеводно-белкового кисломолочного напитка, обогащенного мальтодекстрином, витаминами, пробиотическими культурами бифидобактерий и кисломолочного напитка с минерализующим компонентом Регидрон, предназначенных для питания лиц, подверженных физическим нагрузкам с учетом медико-биологических требований. Разработанные продукты обладают выраженными лечебно-профилактическими свойствами за счет молочной основы и наличия в составе молочно-кислой микрофлоры. Напитки могут быть отнесены к функциональным продуктам и рекомендованы для питания спортсменов в тренировочные и соревновательные периоды, а также для людей, ведущих активный образ жизни.

Литература

References

1. Колеман Эллен. Питание для выносливости. Пер. с англ. — Мурманск: Тулома, 2005. 192 с.
2. Величко Д. С. Анализ состояния питания спортсменов в период тренировок // Пищевая промышленность. 2014. № 2. С. 36–38.
3. Забодалова Л. А., Сучкова Е. П., Петров Д. А., Критченков А. С. Разработка комплексных кисломолочных напитков для спортивного питания. Часть 1 // Вестник Международной академии холода. 2019. № 2. С. 55–61
4. Крусъ Г. Н. Методы исследования молока и молочных продуктов / Г. Н. Крусъ, А. М. Малыгина, З. В. Волокитина. — М.: Колос, 2000. 368 с.
5. Курашвили В. А. Спортивные напитки // Вестник спортивных инноваций. 2013. № 44 (44), [Электронный ресурс]: <http://sportfiction.ru/articles/sportivnye-napitki/>
6. Rehrer N. J. Fluid and electrolyte balance in ultra-endurance sport. // *Sports Med.* 2001, 31 (10):701–15.
7. Ершова И. Б. Актуальность пероральной регидратации как естественного метода восполнения водно-солевого баланса организма / И. Б. Ершова, А. А. Мочалова, С. Н. Черноусова, В. А. Хатнюк, Т. Б. Коломина // Здоровье ребенка. 2012. № 8. С. 43.
8. Олейник С. А. и др. Спортивная фармакология и диетология. М.: ИД «Вильямс», 2008. 256 с.
9. Фармакология спорта / Н. А. Горчакова, Я. С. Гудивок, Л. М. Гунина [и др.]; под общ. ред. С. А. Олейника, Л. М. Гуниной, Р. Д. Сейфуллы. К.: Олимпийская литература, 2010. 640 с.
10. Shirreffs S. M., Armstrong L. E., Cheuvront S. N. Fluid and electrolyte needs for preparation and recovery from training and competition. // *J. Sports Sciences.* 2004, 22 (1):57–63.
11. Jeukendrup A. E., Currell K., Clarke J., Cole J., Blannin A. K. Effect of beverage glucose and sodium content on fluid delivery. *Nutr Metab (Lond).* 2009, 6:9.
1. Coleman Ellen. Nutrition for Stamina. Trans. from English. Murmansk: Tuloma, 2005. 192 p.
2. Velichko D. S. Analysis of the nutritional status of athletes during training. *Food industry.* 2014. No 2. С. 36–38.
3. Zabodalova L. A., Suchkova E. P., Petrov D. A., Kritchenkov A. S. Development of complex acid and milk drinks for sports food. Part 1. *Vestnik Mezhdunarodnoi akademii kholoda.* 2019. No 2. p. 55–61. (in Russian)
4. Cruiz G. N. Methods of research of milk and dairy products / G. N. Cruz, A. M. Malygina, Z. V. Volokitin. Moscow: Kolos, 2000. 368 p. (in Russian)
5. Kurashvili V. A. Sports drinks. *Bulletin of Sports Innovations*, 2013. No 44 (44), [Electronic resource]: <http://sportfiction.ru/articles/sportivnye-napitki/>. (in Russian)
6. Rehrer N. J. Fluid and electrolyte balance in ultra-endurance sport. *Sports Med.* 2001, 31 (10): 701–15.
7. Ershov I. B. The relevance of oral rehydration as a natural method of replenishing the water-salt balance of the body / I. B. Ershova, A. A. Mochalova, S. N. Chernousov, V. A. Khatnyuk, T. B. Kolomina. *Child Health.* 2012. No 8. p. 43. (in Russian)
8. Oleinik S. A. Sports pharmacology and nutrition. / Oleinik S. A. and others — Moscow: Williams, 2008. 256 p. (in Russian)
9. Pharmacology of sports / N. A. Gorchakova, Ya. S. Gudivok, L. M. Gunina [et al.]; under total ed. S. A. Oleynik, L. M. Gunina, R. D. Seyfully. K.: Olympic literature, 2010. 640 p. (in Russian)
10. Shirreffs SM, Armstrong LE, Cheuvront SN: Fluid and electrolyte. *J Sports Sciences.* 2004, 22 (1): 57–63.
11. Jerekendrup A. E., Currell K., Clarke J., Cole J., Blannin A. K. *Nutr Metab. (Lond).* 2009, 6:9.

Сведения об авторах

Забодалова Людмила Александровна

д. т. н., профессор факультета пищевых биотехнологий и инженерии Университета ИТМО, 191002, Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, 9, Scopus ID: 56180520900; РИНЦ ID: 323206; ORCID: 0000-0002-2324-8311, zabodalova@gmail.com

Сучкова Елена Павловна

к. т. н., доцент факультета пищевых биотехнологий и инженерии Университета ИТМО, 191002, Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, 9, Scopus ID: 56180960600, РИНЦ ID: 705384, ORCID: 0000-0002-6571-5272, silena07@bk.ru

Петров Дмитрий Аркадьевич

к. т. н., старший инженер процесса, Mondelēz International, RD&Q Wrocław Technical Center, 55-040 Kobierzyce Poland, Wrocław, ul. Czekoladowa 1a, dmitry-asp@rambler.ru

Критченков Андрей Сергеевич

к. х. н., доцент факультета пищевых биотехнологий и инженерии Университета ИТМО, 191002, Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, 9, Scopus ID: 37074913200, РИНЦ ID: 705940, ORCID: 0000-0002-6411-5988, platinist@mail.ru

Information about authors

Zabodalova Liudmila Aleksandrovna

D. Sc., Professor of the Faculty of Food Biotechnology and Engineering of ITMO University, 191002, Russia, St. Petersburg, Lomonosov str., 9, Scopus ID: 56180520900; ORCID: 0000-0002-2324-8311, zabodalova@gmail.com

Suchkova Elena Pavlovna

Ph. D., Associate professor of the Faculty of Food Biotechnology and Engineering of ITMO University, 191002, Russia, St. Petersburg, Lomonosov str., 9, Scopus ID: 56180960600, ORCID: 0000-0002-6571-5272, silena07@bk.ru

Petrov Dmitrii Arkadyevich

Ph. D., Senior Process Engineer, Mondelēz International, RD&Q Wrocław Technical Center, 55-040 Kobierzyce Poland, Wrocław, ul. Czekoladowa 1a, dmitry-asp@rambler.ru

Kritchenkov Andrey Sergeevich

Ph. D., Associate professor of the Faculty of Food Biotechnology and Engineering of ITMO University, 191002, Russia, St. Petersburg, Lomonosov str., 9, Scopus ID: 37074913200, ORCID: 0000-0002-6411-5988, platinist@mail.ru



Тел.: +7 (495) 730-79-06, +7 (812) 327-49-18

**XXVIII Международная
Продовольственная
выставка «Петерфуд»** 19-21 НОЯБРЯ 2019
САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
ЭКСПОФОРУМ

Выставка «Петерфуд» – главная выставка Северо-Запада в сфере продовольственной торговли – более 20 лет является лучшей возможностью для входа в розничные сети и продвижения своего продукта на рынке региона.

Выставка «Петерфуд» поддерживается Комитетом по развитию предпринимательства и потребительского рынка Санкт-Петербурга. С 1991 года выставка содействует развитию предпринимательской деятельности, в том числе среднего и малого бизнеса.

Разделы выставки:

- Кондитерские и хлебобулочные изделия;
- Снеки. Орехи, сухофрукты;
- Бакалея. Макароны изделия. Приправы, специи;
- Растительные жиры;
- Мясо и мясопродукты;
- Колбасные изделия. Птица. Яйцо;
- Замороженные продукты. Полуфабрикаты;
- Готовые блюда;
- Чай, кофе;
- Консервированные продукты. Соусы, кетчупы;
- Молочная продукция. Сыры;
- Рыба и морепродукты;
- Алкогольная продукция (крепкие спиртные напитки, вино, коньяки, слабый алкоголь);
- Безалкогольные напитки. Соки, воды;
- Здоровое питание. Диетические и натуральные продукты.

Оргкомитет выставки:

ООО «КВК Империя-Форум»

Тел./ф.: 8 (812) 327-49-18, (495) 730-79-06

E-mail: imperia@imperiaforum.com, press@imperiaforum.com

<http://peterfood.ru/>