

УДК 620; 613 2

ББК 51.23

К-65

Клиндухов Валерий Павлович, кандидат технических наук, профессор кафедры технологии жиров, косметики и экспертизы товаров факультета экспертизы, инженерии и компьютерного моделирования высоких технологий Кубанского государственного технологического университета, т.: (8861)2536760;

Попов Владимир Григорьевич, кандидат социологических наук, доцент, заведующий кафедрой товароведения и технологии продуктов питания Тюменского государственного нефтегазового университета, т.: (345)246-86-93;

Бутина Елена Александровна, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры технологии жиров, косметики и экспертизы товаров факультета экспертизы, инженерии и компьютерного моделирования высоких технологий Кубанского государственного технологического университета, т.: (8861)2536760;

Калманович Светлана Александровна, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры технологии жиров, косметики и экспертизы товаров факультета экспертизы, инженерии и компьютерного моделирования высоких технологий Кубанского государственного технологического университета, т.: (8861)2752493.

КОНСТРУИРОВАНИЕ И ОЦЕНКА ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ ДЛЯ ШКОЛЬНОГО ПИТАНИЯ (рецензирована)

Цель исследования состояла в разработке обоснованных подходов к конструированию и оценке эффективности новых видов функциональных пищевых продуктов для школьного питания. Исследование проводилось на примере создания рецептур, технологии и оценки потребительских свойств концентратов функциональных напитков, включение которых в рацион питания школьной столовой обеспечит повышение адаптационного потенциала организма детей и подростков в современной антропогенной среде. В качестве основных объектов исследования рассматривались концентраты напитков, полученные на основе плодово-ягодного сырья традиционного для Кубани. Задачи исследования включали выявление дефицитных в питании школьников Краснодарского края микронутриентов, обуславливающих восполнение адаптационных резервов организма; разработку инновационных решений по созданию рецептур и технологии востребованных в школьном питании продуктов, содержащих необходимые микронутриенты в биоусвояемой форме; оценку пищевой ценности и физиологически функциональных свойств разработанных концентратов напитков.

Ключевые слова: школьное питание, функциональные пищевые продукты, физиологически функциональные ингредиенты, микронутриенты, концентраты напитков, технологии.

Klinduhov Valery Pavlovich, Candidate Of Technical Sciences, professor of the Department of Technology of fats, cosmetics and expertise of the Faculty of Engineering, expertise and computer modeling of high technologies, Kuban State Technological University, tel.: (8861) 2536760;

Popov Vladimir Grigorjevich, Candidate Of Sociology, associate Professor, head of the Merchandising and Food technology Department of Tyumen State Oil and Gas University, tel.: (345) 246-86-93;

Butina Elena Alexandrovna, Doctor of Technical Sciences, professor, professor of the Department of Technology of fats, cosmetics and expertise of the Faculty of Engineering, expertise and computer modeling of high technologies, Kuban State Technological University, tel.: (8861) 2536760;

Kalmanovich Svetlana Alexandrovna, Doctor of Technical Sciences, professor, professor of the Department of Technology of fats, cosmetics and expertise of the Faculty of Engineering, expertise and computer modeling of high technologies, Kuban State Technological University, tel.: (8861) 2752493.

CONSTRUCTION AND EVALUATION OF CONSUMER PROPERTIES OF FUNCTIONAL FOOD FOR SCHOOL CATERING

The purpose of the study was to develop sustainable approaches to designing and evaluating the effectiveness of new types of functional foods for school meals. The study was conducted by creating a recipe, technology and assessment of consumer properties of the functional beverage concentrates, whose

inclusion in the diet of school canteen will improve the adaptive capacity in children and adolescents in the contemporary environment. The main objects of investigation have been concentrated beverages derived from fruit and berries traditional for Kuban. Research objectives have included the identification of micronutrients deficient in schoolchildren of the Krasnodar Territory, supplying the filling of adaptive reserves of the organism, development of innovative solutions for creating recipes and technologies demanded by the school nutrition products containing the necessary micronutrients in the best assimilability form; assessment of nutritional value and physiologically functional properties of developed beverage concentrates.

Keywords: school nutrition, functional foods, physiologically functional ingredients, micronutrients, beverage concentrate, technology.

Повышение адаптационного потенциала организма школьников является одним из основных направлений решения комплексной проблемы оздоровления молодежи.

Анализ факторов, определяющих адаптационный потенциал организма школьников, показал, что в современных условиях главным из них является структура и качество потребляемой пищи [1, 2]. Это подтверждается результатами социально-медицинских исследований, свидетельствующими об увеличении числа школьников, страдающих заболеваниями, обусловленными неправильным питанием, на фоне возрастания числа серьезных нарушений в организации школьного питания [3].

Характерными чертами образа жизни современных детей и подростков являются снижение двигательной активности, сокращение продолжительности сна, увеличение нервно-эмоционального напряжения, состояние стресса, связанное с постоянным увеличением умственной и психоэмоциональной нагрузок. Перечисленные изменения на фоне неблагоприятных экологических условий, таких как возрастающая пестицидная нагрузка, воздействие солей тяжелых металлов, ксенобиотиков различного происхождения, а также других вредных факторов, действующих на организм школьников в процессе обучения и трудовой деятельности, требуют значительного напряжения нервной, эндокринной, иммунной и других систем растущего организма, что, соответственно, снижает их адаптационные резервы.

Такая ситуация определяет повышенную физиологическую потребность в незаменимых макро- и микронутриентах, которые поступают в организм с продуктами питания и недостаток которых при любом увеличении нагрузки обуславливает переход ребенок из состояния здоровья в состояние предболезни или болезни.

Анализ фактических рационов питания школьников (рисунок 1) свидетельствует о низкой плотности традиционно потребляемых продуктов по целому ряду незаменимых микронутриентов.

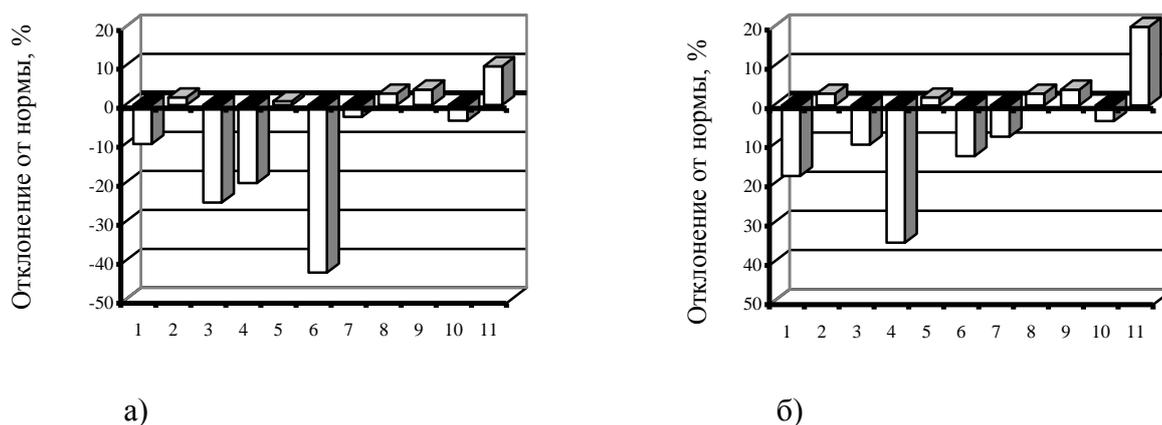


Рис. 1. Профили потребления пищевых продуктов детьми школьного возраста (от 7 до 14 лет) (а) и подростками (от 14 до 18 лет) (б): 1 – зерновые и хлебобулочные изделия; 2 – картофель; 3 – овощи и бахчевые; 4 – фрукты и ягоды; 5 – мясо и мясopодукты; 6 – рыба и морепродукты; 7 – молоко; 8 – яйца; 9 – жиры животные; 10 – жиры растительные; 11 – сахар и кондитерские изделия

Действительно, современные дети и подростки окружены огромным количеством импортной пищевой продукции, которая отличается несбалансированностью химического состава и низкой физиологической ценностью. При этом такая ситуация характерна не только для продуктов технологической переработки, но и для натуральной плодоовощной продукции. Традиционные для России фрукты и овощи все больше заменяются импортной продукцией, количество витаминов в

которой снижено вследствие длительного хранения и условий транспортировки. Большинство отечественных продуктов питания выпускаются по стандартам предприятий, что позволяет необоснованно изменять их химический состав, в том числе использовать пищевые добавки, не обладающие самостоятельной пищевой ценностью [3].

Все это обуславливает всесезонный дефицит большинства незаменимых микронутриентов, что согласуется с отмеченным высоким уровнем алиментарно зависимых патологий у школьников.

Решение указанных проблем может быть найдено в изменении сложившегося рациона питания школьников посредством замещения продуктов с низкой пищевой ценностью на альтернативные продукты функционального назначения, сочетающие насыщенность дефицитными микронутриентами с иммуномоделирующими и детоксикационными свойствами, соответствующие потребностям детского организма конкретных возрастных групп и региональной принадлежности.

Несмотря на расширяющийся ассортимент продукции для школьного питания, функциональных пищевых продуктов, позволяющих решить проблему возмещения микронутриентной недостаточности, а, следовательно, обеспечить условия для адекватного восполнения адаптационных резервов организма существенно не хватает.

Одними из основных причин этого являются несоответствие декларируемой и фактической физиологической ценности создаваемых функциональных продуктов, а также отсутствие достоверной информации о принципах рационального питания школьников и физиологической ценности пищевых нутриентов.

Особый недостаток отмечается в функциональных продуктах, обладающих иммуномоделирующими, антиоксидантными, радиопротекторными и адаптогенными свойствами, наличие которых и обеспечивает высокий адаптационный потенциал организма детей и подростков. Имеющиеся на рынке функциональные продукты либо имеют достаточно высокую стоимость и потому не доступны для использования в школьном питании, либо характеризуются низкой привлекательностью для детей, что нивелирует все их ценные функциональные свойства.

Учитывая изложенное, а также тот факт, что согласно СанПиН 2.4.5.2409-08 [4] именно школьное питание должно обеспечивать не менее 60% физиологической потребности в основных макро- и микронутриентах, актуальным является разработка инновационных решений в создании функциональных пищевых продуктов, перспективных для использования в школьном питании, потребление которых обеспечит повышение адаптационного потенциала организма школьников в современных условиях.

Концепция исследования заключалась в выявлении дефицитных в питании школьников Краснодарского края микронутриентов, обуславливающих восполнение адаптационных резервов организма, и последующей разработки инновационных решений по созданию рецептур востребованных в школьном питании продуктов, содержащих необходимые микронутриенты в биоусвояемой форме.

Проведенными исследованиями было показано (рисунки 2 и 3), что выраженный дефицит, как для детей школьного возраста, так и для подростков, наблюдается по таким макронутриентам, как флавоноиды, фосфолипиды и пищевые волокна. При этом отмечается избыточное потребление углеводов и жиров, а также превышение норм рационов по калорийности.

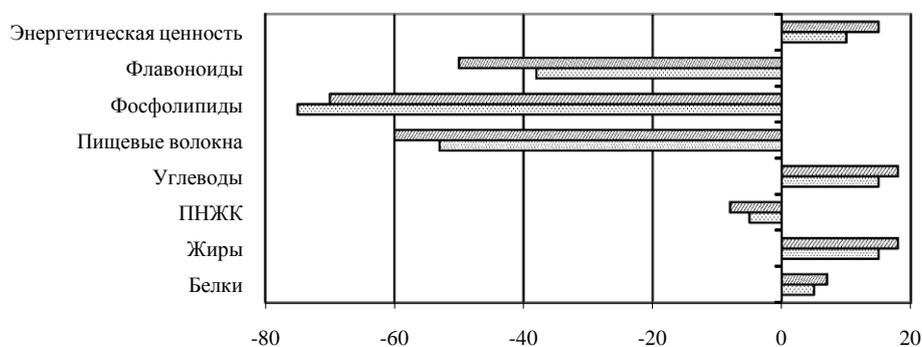


Рис. 2. Профиль потребления макро-нутриентов и энергии школьниками г. Краснодара:
 ■ - от 7 до 14 лет;
 □ - от 14 до 18 лет

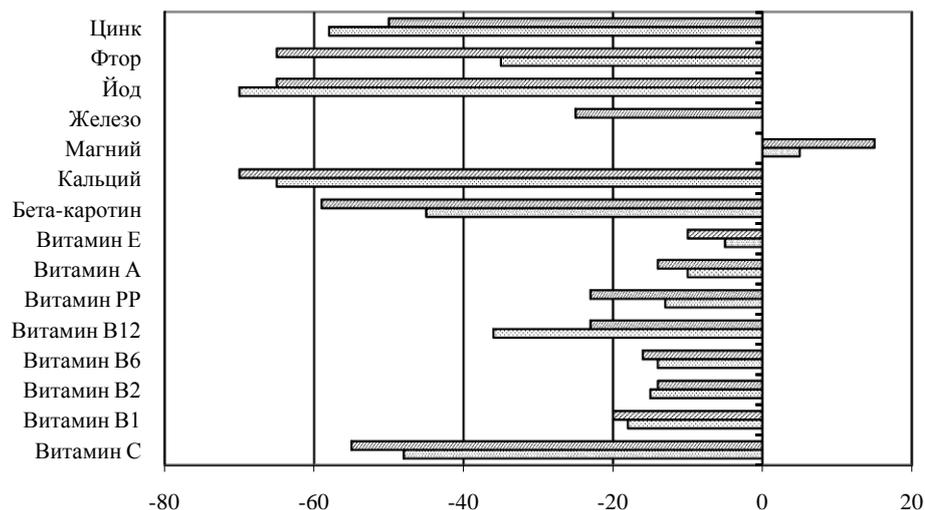


Рис. 3. Профиль потребления микронутриентов школьниками г. Краснодара:
 ■ - от 7 до 14 лет;
 □ - от 14 до 18 лет

Анализ микронутриентного статуса школьников показал недостаточность потребления основных витаминов и минеральных элементов, при этом наиболее выраженный дефицит (менее 50% от нормы) наблюдается по таким микронутриентам, как витамин С, бета-каротин, кальций, железо и цинк.

Сопоставительный анализ выявленного пищевого статуса школьников Краснодарского края с известными данными о роли нутриентов в деятельности различных систем организма подтвердил (коэффициенты корреляции 0,87-0,95) алиментарное происхождение большинства из преобладающих патологий: болезней органов дыхания, иммунной, нервной систем, а также системы кроветворения.

Учитывая это, для оптимизации пищевого статуса и оздоровления школьников Краснодарского края актуальным является создание функциональных пищевых продуктов, обогащенных макро- и микронутриентами, дефицит которых превышает 50%, а именно, фосфолипидами, флавоноидами, пищевыми волокнами, витамином С, бета-каротином, а также биодоступными формами кальция, железа, цинка и фтора.

Для обоснования выбора базовых продуктов питания с целью создания на их основе востребованных в школьном питании функциональных пищевых продуктов изучали предпочтения школьников при выборе продуктов питания (рисунок 4).

Показано, что на первом месте в рейтинге предпочтений у детей школьного возраста находятся кондитерские изделия, а у подростков – фастфуды. Второе место, в обеих возрастных группах занимают напитки, в том числе энергетические и коктейли. Учитывая выявленную избыточную калорийность фактических рационов, а также низкую пищевую ценность и негативное воздействие на молодой организм энергетических напитков, в качестве базовых продуктов для создания на их основе востребованных, обогащенных дефицитными нутриентами функциональных продуктов, были выбраны напитки.

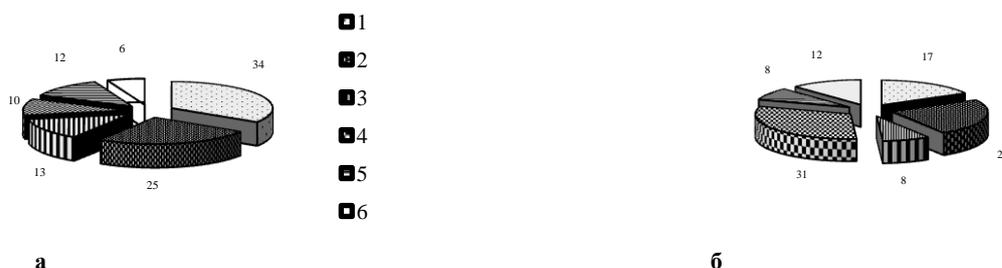


Рис. 4. Рейтинг пищевых предпочтений детей школьного возраста (от 7 до 14 лет) (а) и подростков (от 14 до 18 лет) (б) г. Краснодара, % от числа опрошенных: 1 – кондитерские изделия; 2 –

напитки, коктейли; 3 - молочные продукты (йогурты, творожки); 4 – фастфуды; 5 – фрукты; 6 – овощные салаты

Следует отметить, что среди факторов, обуславливающих низкий пищевой статус школьников, существенная роль принадлежит экономическим и медико-социальным причинам [5]. Низкий социально-экономический уровень многих семей не позволяет обеспечить детей адекватным питанием, при этом дети проводят в школе все больше времени при интенсивном процессе обучения. Учитывая это, создаваемый функциональный продукт, наряду с заданными физиологически функциональными свойствами, должен иметь себестоимость, позволяющую включать его в бюджет школьного питания; быть удобным в приготовлении, дозировке, хранении и транспортировании, а также соответствовать санитарно-гигиеническим требованиям, предъявляемым к продуктам школьного питания. Указанным требованиям в наибольшей степени соответствуют сухие концентраты напитков.

Учитывая выявленный в питании школьников дефицит фруктов и ягод, продукты переработки последних целесообразно использовать в качестве основ создаваемых функциональных напитков. С позиций обеспечения максимальной пищевой ценности и заданной себестоимости школьного питания выбор конкретных видов плодов и ягод целесообразно осуществлять из ассортимента продукции, традиционно выращиваемой в Краснодарском крае.

Результаты анализа пищевой ценности традиционного для Краснодарского края плодово-ягодного сырья представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Характеристика пищевой ценности традиционного для Краснодарского края плодово-ягодного сырья

| Наименование показателя | Значение показателя | | | | | | |
|--|---------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | Вишня | Абрикос | Слива | Персик | Виноград | Груша | Яблоко |
| Массовая доля макроэлементов, %: | | | | | | | |
| сухие вещества | 15,6 | 13,8 | 10,8 | 9,7 | 15,7 | 10,5 | 11,2 |
| органические кислоты (в пересчете на яблочную), % | 1,6 | 1,0 | 1,5 | 0,4 | 0,8 | 0,3 | 0,8 |
| углеводы, % | 10,6 | 9,1 | 10,0 | 10,0 | 15,3 | 9,5 | 10,5 |
| пищевые волокна, | 0,9 | 1,5 | 1,4 | 1,6 | 1,2 | 1,2 | 1,6 |
| Массовая доля микроэлементов, мг %: | | | | | | | |
| полифенольные соединения | 510,5 | 380,9 | 310,5 | 320,7 | 1900,0 | 202,4 | 240,4 |
| флавоноиды (флавонолы в пересчете на рутин) | 14,0 | 9,0 | 10,2 | 8,3 | 8,0 | 6,0 | 12,5 |
| катехины | 61,4 | 78,6 | 49,8 | 71,3 | 62,6 | 51,3 | 60,0 |
| лейкоантоцианы | 560,0 | 170,4 | 120,6 | 140,5 | 607,5 | 110,4 | 228,7 |
| витамин С | 12,0 | 10,0 | 10,3 | 5,2 | 6,0 | 6,0 | 7,0 |
| бета-каротин | 0,2 | 1,6 | 0,1 | 0,5 | 0,2 | 0,01 | 0,8 |
| натрий | 20,0 | 28,0 | 17 | 30 | 26,0 | 14,5 | 23,0 |
| калий | 256,0 | 305,0 | 205,0 | 364,0 | 255,0 | 145,0 | 380,0 |
| магний | 26,0 | 12,0 | 18,0 | 16,0 | 17,0 | 12,0 | 14,1 |
| кальций | 37,5 | 28,0 | 23,0 | 20,0 | 40,0 | 13,0 | 24,6 |
| железо | 0,9 | 0,7 | 1,0 | 0,6 | 0,6 | 2,3 | 2,2 |
| фосфор | 30,4 | 26,3 | 20 | 35 | 22,4 | 15,0 | 12,0 |
| йод | 2,0 | 1,1 | 4,0 | 2,0 | 5,5 | 1,0 | 2,0 |
| фтор | 13,2 | 11,3 | 2,0 | 22,0 | 12,4 | 10,0 | 8,0 |
| цинк | 0,10 | 0,07 | 0,20 | 0,05 | 0,20 | 0,08 | 0,10 |

Показано, что указанные виды плодово-ягодного сырья могут быть достаточно эффективными источниками пищевых волокон, флавоноидов, а также биодоступного фтора. Груши и яблоки также могут рассматриваться как функциональный источник железа, однако, следует учитывать, что всасывание железа из растительного сырья не превышает 10%.

Учитывая, что в результате промышленной переработки происходит снижение витаминной активности растительного сырья на 25-60%, при создании функциональных напитков следует предусмотреть дополнительное введение в состав ингредиентов витамина С и бета-каротина.

В качестве природного источника витамина С и бета-каротина предложено использовать криопорошок шиповника, выпускаемый компанией «Биофит». Такой выбор был обусловлен тем, что шиповник относится к традиционным для Краснодарского края видам дикорастущего сырья. Плоды шиповника существенно превосходят другие виды растительного сырья по содержанию витамина С, который находится в стабильной форме, что определяет его высокую сохранность при длительном хранении и при термической обработке. Шиповник также лидирует среди растений по содержанию бета-каротина. Кроме того, плоды шиповника являются богатым источником сосудостроительного витамина Р, антигемморрагического витамина К, витаминов В₁ и В₂, играющих важную роль в регулировании функций нервной системы.

При создании продуктов, повышающих адаптационный потенциал организма, в качестве одного из основных физиологически функциональных ингредиентов целесообразно использовать растительные фосфолипиды, являющиеся уникальным природным адаптогеном, обуславливающим повышение неспецифической резистентности организма к неблагоприятным факторам окружающей среды.

В качестве источника фосфолипидов с повышенным содержанием фосфатидилсеринов, оказывающих оптимизирующее влияние на процессы восприятия и адаптации к психоэмоциональным нагрузкам, был выбран ранее разработанный нами продукт Витол-ФЭИ-М. Отличительной особенностью этого фосфолипидного продукта является включение в его состав дефицитных для школьников минеральных элементов – железа, кальция и цинка в биоусвояемой форме.

При разработке рецептур концентратов функциональных напитков для школьного питания, получивших название «Коктейль здоровья», использовали интегральный показатель качества, включающий заданные физиологически функциональные свойства, желаемые органолептические показатели и эффективность растворения.

Рецептуры концентратов функциональных напитков разрабатывали в двух вариантах: первый (базовый премикс) – для приготовления напитков на основе натуральных соков; второй – концентраты (базовый премикс + фруктовый концентрат) для приготовления напитков на питьевой воде. В последнем случае в состав рецептур было предложено вводить порошкообразные концентраты фруктов (криопорошки), полученные методом криоскопической сушки (таблица 2).

Таблица 2 - Рецептуры концентратов напитков для школьного питания «Коктейль здоровья»

| Наименование компонента | Содержание компонента, % | | | | | |
|-----------------------------------|--------------------------|--|----------|----------|-------------|-----------|
| | Базовый премикс | Фруктово-фосфолипидные концентраты «Коктейль здоровья» | | | | |
| | | Яблочный | Вишневый | Сливовый | Абрикосовый | Фруктовый |
| Фосфолипидный продукт Витол-ФЭИ-М | 45,0 | 30,0 | 30,0 | 30,0 | 30,0 | 30,0 |
| Экстракт шиповника (Rosa canina) | 28,0 | 16,0 | 16,0 | 16,0 | 16,0 | 16,0 |
| Фруктоза | 27,0 | 12,0 | 13,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 |
| Криопорошки фруктов: | | | | | | |
| яблоко | - | 42,0 | - | - | - | 10,0 |
| слива (чернослив) | - | - | - | 44,0 | - | 10,0 |
| вишня | - | - | 41,0 | - | - | - |
| абрикос (курага) | - | - | - | - | 44,0 | - |
| виноград (изюм) | - | - | - | - | - | 24,0 |

Как видно из представленных данных, в состав концентратов напитков вместо сахара введена фруктоза, что способствует повышению усвояемости напитков и снижает нагрузку на эндокринную систему молодого организма.

Рекомендуемая разовая норма потребления базового премикса «Коктейль здоровья» составляет 11 г, а фруктово-фосфолипидных концентратов – 18 г.

В условиях экспериментального цеха Научно-производственной фирмы «Росма-плюс» на пилотной установке были выработаны опытные партии концентратов функциональных напитков.

Учитывая высокую гигроскопичность продукта, фасовку концентратов напитков осуществляли в герметичные банки массой нетто 360 г и нетто 900 г из полипропилена с контролем первого вскрытия. Оценку потребительских свойств опытных партий концентратов напитков проводили непосредственно после получения, а также в процессе хранения. Хранение осуществляли при температуре $18 \pm 2^\circ\text{C}$ и относительной влажности воздуха не более 75%.

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

Для проведения оценки потребительских свойств разработанных напитков концентраты растворяли в соках или воде из расчета 11 г базового концентрата на 190 мл сока или 18 г фруктово-фосфолипидного концентрата на 180 мл воды.

Оценка органолептических показателей (прозрачности, цвета, вкуса и аромата), осуществляемая путем дегустации, показала, что разработанные напитки «Коктейль здоровья» представляют собой светло-коричневые непрозрачные (без взвеси и осадка) жидкости с гармоничными ароматом и вкусом, соответствующими используемой фруктово-ягодной основе с нотами шиповника и мягким ореховым послевкусием, обусловленным присутствием фосфолипидов.

Пробные дегустации напитков, проводимые в школах, показали их привлекательность для детей и подростков, при этом среди вкусовых предпочтений преобладали напитки, полученные с использованием вишни, сливы и фруктовой смеси. Выявленных тенденций в предпочтении напитков на основе натуральных соков или на основе фосфолипидно-фруктовых концентратов не выявлено.

В таблице 3 представлены данные, характеризующие состав дефицитных макро- и микронутриентов разработанных концентратов напитков.

Таблица 3 - Состав и содержание дефицитных макро- и микронутриентов в концентратах напитков «Коктейль здоровья»

| Наименование нутриентов | Содержание нутриентов | | | | | |
|--|-----------------------|--|----------|----------|-------------|-----------|
| | Базовый премикс | Фруктово-фосфолипидные концентраты «Коктейль здоровья» | | | | |
| | | Яблочный | Вишневый | Сливовый | Абрикосовый | Фруктовый |
| Фосфолипиды, г/100 г | 43,4 | 29,1 | 29,1 | 29,1 | 29,1 | 29,1 |
| Пищевые волокна, г/100 г | 6,0 | 10,3 | 6,0 | 9,8 | 9,7 | 8,5 |
| Микронутриенты, мг/100 г | | | | | | |
| Флавоноиды (флавонолы в пересчете на рутин) | 4,3 | 45,0 | 32,3 | 38,1 | 27,4 | 35,8 |
| Витамин С | 200,0 | 180,0 | 182,0 | 192,0 | 184,0 | 184,0 |
| Бета-каротин | 17,0 | 18,5 | 15,8 | 15,8 | 19,0 | 20,5 |
| Кальций | 869,0 | 650,0 | 647,0 | 649,0 | 644,0 | 669,0 |
| Железо | 61,0 | 46,5 | 41,7 | 43,1 | 41,7 | 44,0 |
| Цинк | 45,8 | 30,8 | 30,7 | 31,2 | 32,3 | 31,1 |
| Фтор | 2,5 | 2,8 | 2,9 | 3,6 | 3,2 | 2,7 |

Установлено, что одна порция напитка «Коктейль здоровья» позволяет удовлетворять потребность школьников в дефицитных макро- и микронутриентах на 20-50% от адекватного уровня их потребления, что подтверждает правомерность позиционирования разработанных напитков как функциональных.

На рисунке 5 представлена динамика изменения стабильности витамина С, как одного из наиболее лабильных микронутриентов, в процессе хранения концентратов напитков в герметичной таре и после ее вскрытия.

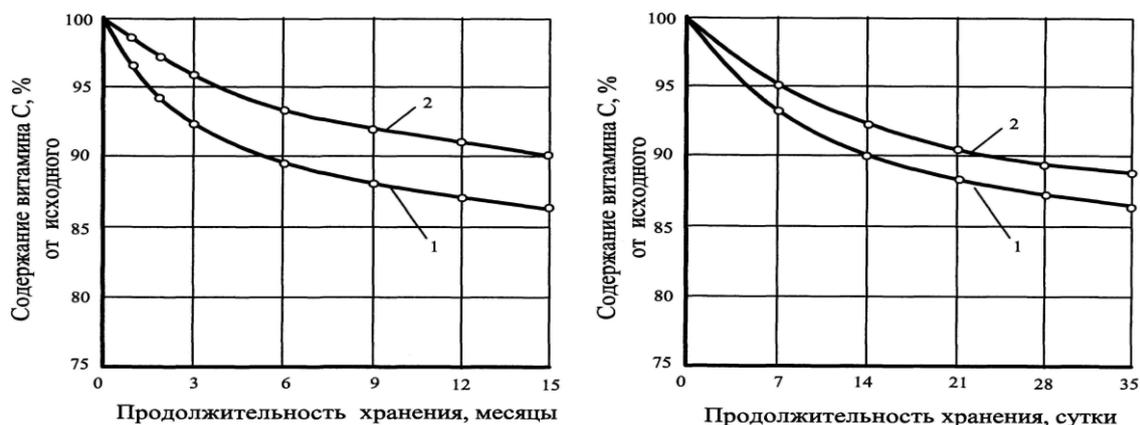


Рис. 5. Изменение стабильности витамина С в процессе хранения концентратов напитков «Коктейль здоровья в герметичной таре (а) и после вскрытия (б):

1 - базовый премикс; 2 - фруктово-фосфолипидный концентрат «Коктейль здоровья яблочный»

Показано, что витамин С сохраняет высокую стабильность в процессе хранения продукта в герметичной таре, а именно, за 12 месяцев его потери не превысили 15%. После вскрытия упаковки продукт должен быть израсходован в течение 30 дней, так как после этого периода происходит существенное снижение С-витаминной активности продукта, что во многом связано с высокой гигроскопичностью продукта. Для других видов концентратов напитков были получены аналогичные данные.

По показателям безопасности разработанные концентраты напитков, как свежеработанные, так и после 12 месяцев хранения соответствовали требованиям СанПиН 2.3.2.1078-01. Оценку физиологически функциональных свойств разработанных напитков осуществляли совместно со специалистами Кубанского государственного медицинского университета.

На рисунке 6 приведены результаты оценки физиологически функциональных свойств разработанных напитков.

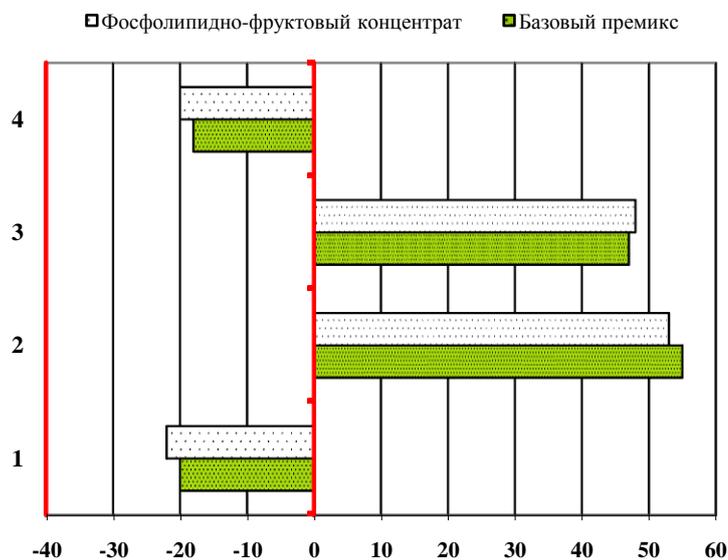


Рис. 6. Физиологически функциональные свойства разработанных функциональных напитков:
 1 – время на выполнение тестовых заданий;
 2 – количество верных ответов в тестах на внимание;
 3 – количество верных ответов в тестах на память;
 4 – среднее количество школьников с острыми респираторно-вирусными заболеваниями

Установлено, что после регулярного приема разработанных функциональных напитков в течение 20 дней у школьников отмечалось повышение концентрации внимания, увеличение емкости памяти и снижение утомляемости, а также нормализовалось чередование периодов сна и бодрствования.

В целом, результаты биохимических исследований свидетельствуют о том, что потребление разработанных функциональных напитков «Коктейль здоровья» является эффективным средством нормализации пищевого статуса и общего оздоровления организма школьников.

На концентраты функциональных напитков функциональных напитков «Коктейль здоровья», а также на технологию их получения разработаны и утверждены комплекты технической документации, включающие технические условия, рецептуры и технологическую инструкцию.

Литература:

1. Поздняковский, В.М. Гигиенические основы питания, качество и безопасность пищевых продуктов: учебник. – 5-е изд., испр. и доп. Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2007. 455 с.

2. Об организации питания детей в общеобразовательных учреждениях: постановление главного государственного санитарного врача РФ №30 от 31.08.2006 // Народное образование. 2006. №10. С. 267-270.

3. О санитарно-эпидемиологической обстановке и защите прав потребителей в Краснодарском крае в 2008 году: государственный доклад. Краснодар: Управление Роспотребнадзора по Краснодарскому краю, 2009. 203 с.

4. СанПиН 2.4.5.2409-08. Санитарно-эпидемиологические требования к организации питания обучающихся в общеобразовательных учреждениях, учреждениях начального и среднего профессионального образования: постановление главного государственного санитарного врача РФ №45 от 23.07.2008. М.: Информационно-издательский центр Минздрава России, 2009. 31 с.