

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ ПРОДУКТ ДЛЯ СПОРТИВНОГО ПИТАНИЯ

¹Ю.А. СИНЯВСКИЙ , ¹Д.Н. ТУЙГУНОВ , ^{1,2}Х.С. САРСЕМБАЕВ , ¹Е.Н. ОМАРОВ 
³С.К. ИМАНКУЛОВА , ³Е.Н. АХАТАЕВА 

¹ТОО «ОО Казахская академия питания», ул. Клочкова, 66, г. Алматы, Республика Казахстан, 050008

² НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет»,
проспект Абая, 8, г. Алматы, Республика Казахстан, 050000

³ РГП на ПХВ «Казахский национальный педагогический университет имени Абая», 050010,
Республика Казахстан, г.Алматы, пр.Достык, дом 13)

Электронная почта автора-корреспондента: husein.a14@gmail.com*

В статье излагаются данные по разработке специализированного продукта для спортивного питания «Фруктово-молочный батончик» с направленными профилактическими свойствами. Проведено научное обоснование выбора сырья с повышенным содержанием полноценного белка животного и растительного происхождения, полиненасыщенных жирных кислот, легкоусвояемых углеводов, органических кислот, водорастворимых витаминов, макро- и микроэлементов, биофлавоноидов, коллагена. Целью данного исследования явилось научное обоснование и разработка нового продукта для питания спортсменов на основе местного сырья с повышенной пищевой и биологической ценностью. В работе использовались общепринятые аналитические, физико-химические и технологические методы исследования. Обоснован выбор сырья и состав продукта, направленный на решение вопросов повышения устойчивости организма к повышенным физическим и нервно-эмоциональным нагрузкам. Приведена рецептура и технология приготовления продукта, приведены данные по физико-химическим и органолептическим показателям продукта, а также показателям безопасности.

Ключевые слова: спортивное питание, плодоягодное сырье, лакто- и бифидобактерии, козье молоко, разветвленные аминокислоты, витаминный премикс, повышение устойчивости организма, повышенные физические нагрузки.

СПОРТТЫҚ ТАМАҚТАНУҒА АРНАЛҒАН МАМАНДАНДЫРЫЛҒАН ӨНІМ

¹Ю.А. СИНЯВСКИЙ, ¹Д.Н. ТУЙГУНОВ, ^{1,2}Х.С. САРСЕМБАЕВ, ¹Е.Н. ОМАРОВ
³С.К. ИМАНКУЛОВА, ³Е.Н. АХАТАЕВА

«АҚ Қазақ тағамтану академиясы» ЖШС, Клочкова көш., 66, Алматы қ.,
Қазақстан Республикасы, 050008, КЕБҚ

«Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті», Алматы қ., Абай даңғылы 8,
Қазақстан Республикасы, 050000

³ШЖҚ РМК «Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті», 050010,
Қазақстан Республикасы, Алматы қ., Достық даңғылы, 13)

Автор-корреспонденттің поштасы: husein.a14@gmail.com*

Мақалада мақсатты профилактикалық бағыттағы қасиеттері бар «Жеміс-сүт батончиктер» спорттық тамақтануға арналған мамандандырылған өнімді әзірлеу туралы мәліметтер келтірілген. Жануарлар мен өсімдіктерден алынатын толыққанды ақуыздың, полиқаньқаған май қышқылдарының, жеңіл сіңімді көмірсулардың, органикалық қышқылдардың, суда және майда еритін витаминдердің, макро- және микроэлементтердің, биофлавоноидтардың, коллагеннің көп мөлшері бар шикізатты таңдаудың ғылыми негіздемесі жүргізілді. Бұл зерттеудің мақсаты тағамдық және биологиялық құндылығы жоғары жергілікті шикізат негізінде спорттық тамақтануға арналған жаңа мамандандырылған өнімді ғылыми негіздеу және әзірлеу болды. Жұмыста жалпы қабылданған аналитикалық, физика-химиялық және технологиялық зерттеу әдістері қолданылды. Шикізатты және өнімнің құрамын таңдау, дененің физикалық және жүйке-эмоционалдық стресстерге төзімділігін арттыру мәселелерді шешуге бағытталған. Өнімді дайындау технологиясының рецепті келтірілген, физика-химиялық мәліметтер

келтірілген өнімнің физика-химиялық және органолептикалық көрсеткіштері, сондай-ақ қауіпсіздік көрсеткіштері туралы мәліметтер келтірілген

Негізгі сөздер: спорттық тамақтану, жеміс-жидек шикізаты, лакто- және бифидобактериялар, ешкі сүті, тармақталған аминқышқылдары, дәрумен премиксі, дененің шыдамдылығын арттыру, физикалық белсенділікті арттыру.

SPECIALIZED PRODUCT FOR SPORTS NUTRITION

¹YU.A. SINYAVSKIY, ¹D.N. TUIGUNOV, ^{1,2}KH.S. SARSEMBAYEV, ¹E.N. OMAROV
³S.K. IMANKULOVA, ³E.N. AKHATAYEVA

("LLP "Kazakh Academy of Nutrition", Klochkova st. 66, Almaty, Republic of Kazakhstan, 050008
Non -profit joint -stock company Kazakh National Agrarian Research University,
Abai Avenue 8, Almaty, Republic of Kazakhstan, 050000

³The National Pedagogical University named after Abai, Dostyk Ave 13, Almaty,
Republic of Kazakhstan, 050010)

Corresponding author e-mail: husein.a14@gmail.com*

The article sets out data on the development of a specialized product for sports nutrition "Fruit-milk bar" with directed preventive properties. A scientific justification of the choice of raw materials with an increased content of the full-fledged protein of animal and plant origin, polyunsaturated fatty acids, easily digestible carbohydrates, organic acids, water-and-fat vitamins, macro-and microelements, bioflavonoids, collagen. The purpose of this study was the scientific substantiation and development of a new specialized product for sports nutrition based on local raw materials with increased food and biological value. The work used generally accepted analytical, physicochemical and technological research methods. The choice of raw materials and the composition of the product aimed at resolving issues to increase the body's resistance to increased physical and neuro-emotional stresses are justified. The recipe is given the product preparation technology, data on the physicochemical and organoleptic indicators of the product, as well as safety indicators, are given

Keywords: sports nutrition, fruitful raw materials, lacto- and bifidobacteria, goat milk, ramified amino acids, vitamin premix, increased body stability, and increased physical activity.

Введение

На сегодняшний день производство продуктов спортивного питания является относительно новой, актуальной и быстро развивающейся отраслью пищевой промышленности [1]. Основной причиной интенсивного развития отрасли является рост интереса людей во всем мире к спорту, фитнесу и здоровому образу жизни.

Базируясь на потребности организма в основных нутриентах, следует отметить, что базовый, ежедневный рацион питания не может восполнить потребность организма в основных факторах питания, благоприятно влияющих на работоспособность, повышение иммунитета, снижение психоэмоциональных нагрузок, а также в целом на повышение качества жизни спортсменов.

В этой связи, идеальным подходом для решения вопросов правильного и полноценного питания спортсменов является использование дополнительно к основному рациону питания специализированных продуктов и биологически активных добавок с направленными медико-биологическими свойствами [2].

Присутствующие на рынке продукты

спортивного питания в основном представлены брендами зарубежных компаний, содержащие комплекс биологически активных ингредиентов, включающих витамины, макро- и микроэлементы, сывороточные белки, изолят соевого белка, коллаген, ароматические составляющие и др. и которые в основном представлены сухими белковыми и углеводными смесями [3,4]. Следует отметить, что недостаточно разработано продуктов спортивного питания, сочетающих в себе полифункциональные свойства, направленные не только на повышение работоспособности, но и на поддержание иммунитета, физической выносливости, а также на нивелирование неблагоприятных психоэмоциональных нагрузок на организм.

В этой связи, возникает необходимость разработки специализированных продуктов с повышенной пищевой и биологической ценностью, энергетической сбалансированностью, а также учитывающих физиологические и метаболические потребности спортсмена в основных факторах питания на различных этапах соревновательного процесса в зависимости от вида спорта.

Использование алиментарных подходов для поддержки организма, обеспечивающих быстрое его восстановление после физических и нервно-эмоциональных нагрузок, является важным фактором для разработки продуктов спортивного питания, направленных на повышение качества жизни спортсмена [5].

Известно, что спортивное питание, в основном, направлено на повышение адаптационных возможностей и восполнение потребности организма в основных факторах питания в различные периоды его тренировочного и соревновательного периодов, когда идет активное расходование белка, углеводов, а также различных биологически активных веществ и энергии [6].

Настоящее исследование посвящено разработке нового специализированного продукта для спортивного питания на молочной, плодово-ягодной основе с включением комплекса биологически активных ингредиентов, направленных на повышение функциональных и физиологических характеристик спортсмена, выступающего в качестве дополнительной поддержки к основному рациону питания.

Разработка и использование продуктов спортивного питания позволяет не только восполнить потребность организма в основных пищевых веществах и энергии, но и повысить его защитные, антиоксидантные, детоксицирующие и микробиоценозномализующие возможности.

Материалы и методы исследования

При производстве специализированного продукта для питания спортсменов используемое сырье должно отвечать требованиям высокого качества и безопасности, а также соответствовать требованиям нормативных документов. При разработке продукта спортивного питания все процедуры проводились в соответствии с требованиями Технических регламентов Таможенного союза «О безопасности упаковки» (ТР ТС 005/2011), «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011), «Пищевая продукция в части ее маркировки» (ТР ТС 022/2011), а также «О безопасности отдельных видов специализированной пищевой продукции, в том числе диетического лечебного и диетического профилактического питания» (ТР ТС 027/2012).

Отбор проб проводили согласно ГОСТ 5904, Определение органолептических показателей по ГОСТ 5897. Определение физико-химических показателей по ГОСТ 5900, ГОСТ 5899, ГОСТ 5901. Определение токсичных элементов: по ГОСТ 26927, ГОСТ 34141; ГОСТ

26930, ГОСТ 34141 ГОСТ 26932, ГОСТ 30178, ГОСТ 33824, ГОСТ 34141; ГОСТ 26933, ГОСТ 30178, ГОСТ 33824, ГОСТ 34141. Определение микробиологических показателей по ГОСТ 10444.15, ГОСТ 10444.12, ГОСТ 31747, ГОСТ 31659.

Сырье, используемое для производства батончиков для спортивного питания (плодовые и ягодные пюре, козье молоко, орехи, мальтодекстрин, сухие культуры лактои бифидобактерий с повышенным содержанием биологически активных веществ и др.) соответствовало всем нормативным требованиям и показателям безопасности. В работе применялись физико-химические и технологические методы исследования. Приемку продукта для спортивного питания осуществляли в соответствии с ГОСТ 5904, а применяемое в производстве батончиков сырье контролировалось при входном контроле по ГОСТ 24297.

Массовая доля влаги, белка, липидов, зола, витаминов и минеральных веществ определялись с использованием химических и физико-химических методов анализа согласно общепринятым методам исследования. Определение минеральных веществ проводили с использованием метода атомно-адсорбционной спектроскопии. Анализ водо- и жирорастворимых витаминов в составе продукта осуществляли с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии. Определение содержания бета-каротина проводили в соответствии с ГОСТ 8756.22- 80 «Продукты переработки плодов и овощей. Метод определения каротина». Определение суммарного содержания антиоксидантов в продуктах растительного происхождения проводилось на приборе «ЦветЯуза-01-АА» с амперометрическим детектированием [6]. Оценку уровня сухих веществ и влаги проводили в соответствии с ГОСТ 28561-90 «Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения сухих веществ или влаги». Уровень витамина С в плодоягодном и растительном сырье, а также в готовом продукте оценивали в соответствии с ГОСТ 24556-89 «Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения витамина С». Определение содержания витамина Е проводили в соответствии с ГОСТ EN 12822-2014 «Продукты пищевые. Определение содержания витамина Е (альфа-, бета-, гамма- и дельта - токоферолов) методом высокоэффективной жидкостной хроматографии». Анализ минерального состава продукта спортивного питания проводили в соответствии с ГОСТ 26928-

86 «Продукты пищевые. Метод определения железа» и ГОСТ 26934-86 «Сырье и продукты пищевые. Метод определения цинка»

Обзор литературы

Сбалансированное спортивное питание является одним из важнейших условий сохранения здоровья и достижения высоких спортивных результатов. Питание обеспечивает организм не только энергией, но и полноценным белком, легкодоступными углеводами, водо- и жирорастворимыми витаминами, макро- и микроэлементами, которые поддерживают состояние спортсмена на высоком метаболическом уровне.

Следует отметить, что в период интенсивных тренировок, в соревновательный и постсоревновательный периоды, вследствие повышенных физических и нервно-эмоциональных нагрузок за счет базового рациона питания практически невозможно восполнить основную потребность организма в основных факторах питания (белок, жир, углеводы, витамины, макро- и микроэлементы). В этой связи необходимы дополнительные источники основных биологически активных ингредиентов, каковыми могут быть специализированные продукты спортивного питания, а также биологически активные добавки с направленными медико-биологическими свойствами.

При конструировании продуктов спортивного питания, а также при разработке их рецептуры и технологии, как правило, в основу положены изменения метаболического статуса в организме при интенсивных физических нагрузках, а также учитывается роль отдельных нутриентов в повышении работоспособности и нормализации психоэмоционального статуса спортсмена. Основная цель алиментарных средств – защитить организм от неблагоприятного воздействия повышенных физических нагрузок и стрессорных состояний, а также быстро восстановить организм пост соревновательный и пост тренировочный периоды [7,8].

При разработке специализированных продуктов для питания спортсменов используются полноценные белки, углеводы, свободные аминокислоты, ингредиенты с высокой пищевой и биологической ценностью и калорийностью, обеспечивающие устойчивость спортсмена к физическим нагрузкам и снижающие риск нервно-эмоциональных нагрузок [9,10]. Особая роль при разработке специализированных продуктов для питания спортсменов отводится вопросам достаточного обеспечения организма спортсмена веществами ан-

тиоксидантной природы, факторами, повышающими иммунитет, а также нутриентами, снижающими накопление в организме молочной и пировиноградной кислот, повышающих энергетический и пластический обмена [11].

Известно, что снижение иммунитета является одной из главных причин различных заболеваний, включая снижение качества жизни на фоне интенсивных физических и нервно-эмоциональных нагрузок, в этой связи, особую значимость приобретает дополнительное поступление в организм не только основных факторов питания, но и водо- и жирорастворимых витаминов, макро- и микроэлементов [12].

Не отрицается также роль и состояние кишечной микрофлоры в регуляции иммунологической реактивности организма спортсменов [8,13].

Для лучшего обеспечения организма аминокислотами до, во время и после тренировок в состав специализированных белково-углеводных продуктов, предназначенных для спортсменов, целесообразно включать, изоляты и гидролизаты белков, поскольку они хорошо усваиваются организмом и не требуют дополнительной энергии для их расщепления [14,15].

При производстве продуктов спортивного питания необходимо использовать только натуральное животное и растительное сырье без добавления ингредиентов, полученных путем химического синтеза. Кроме того, важным является контроль на наличие запрещенных препаратов и обязательным при этом проведение контроля на наличие запрещенных допинговых средств. Данная информация крайне важна для спортсменов, принимающих те или иные средства и контроль за их наличием позволит избежать серьезных последствий со стороны Национальных и Международных антидопинговых организаций.

Результаты и их обсуждение

В результате проведенных исследований был сконструирован новый специализированный пищевой продукт для питания спортсменов «Молочно-фруктовый батончик» с выраженными медико-биологическими свойствами, повышенной пищевой и биологической ценностью, обеспечивающий устойчивость организма к физическим и нервно-эмоциональным нагрузкам.

На начальном этапе технологического процесса был проведен анализ и подбор сырья, используемого для производства специализированного продукта спортивного питания.

Входящее в состав сухое козье молоко является хорошим источником витаминов А, С, Е, D и группы В, а также кальция, калия, селена и фосфора в удобной легкоусвояемой форме.

Козье молоко благоприятно влияет на работу желудочно-кишечного тракта, повышает уровень гемоглобина, содержит белки и жир максимально усвояемые и полноценные по аминокислотному и жирно-кислотному составу, что очень важно для работоспособности спортсменов.

Полинасыщенные жирные кислоты козьего молока способствуют повышению иммунитета, усиливают антиоксидантные свойства продукта.

Высокое содержание в козьем молоке кальция и фосфора способствует укреплению костно-мышечного аппарата спортсменов, снижает риск развития остеопороза и переломов. Интенсивные тренировки вызывают нарушения обмена кальция и фосфора в организме. И неадекватное возмещение энергии и пищевых веществ, которые тратятся спортсменами при интенсивных тренировках и на соревнованиях, снижает адаптацию организма к физическим нагрузкам. Козье молоко способствует восстановлению мышечной ткани, поврежденной в результате длительных физических нагрузок, помогает увеличить в мышечных тканях уровень гликогена и улучшить обмен жидкости [16-17].

Яблочное пюре, входящее в состав продукта богато органическими кислотами, пектиновыми веществами, фруктозой, витаминами группы В, С, А, Е, К и РР, железом, магнием, калием, кальцием, способствует укреплению иммунитета, снижает риск развития анемии [18].

Персиковое пюре содержит большое количество калия. необходимого организму, в частности сердечно-сосудистой системы. В пюре содержатся витамины группы В, С, К, Е, РР, каротин, а также эфирные масла, пектины, соли железа, калия, фосфора, меди, марганца, цинка, магния и селена [19].

Пюре из черной смородины содержит витамины (С, Е, К, Р, группы В), гамма-линоленовую кислоту, каротины, пектины, полифенолы, антоцианы, флавоноиды, антиоксиданты, минералы, дубильные вещества, эфирные масла. Есть в черной смородине натрий, фосфор, железо, а также кальций, магний и калий. Именно высокое содержание витаминов и макроэлементов обуславливает основные полезные свойства черной смородины. Черная смородина содержит в больших

количествах кальций и флавоноиды, а витамин С снижает мышечную утомляемость при повышенных нагрузках [20].

Изолят соевого белка относится к разряду идеальных белков, содержит полный набор незаменимых аминокислот. Соевый изолят прекрасно подходит для обогащения рациона питания спортсмена. Добавляя соевый протеин к другим видам белков, мы расширяем аминокислотный спектр без потери пищевой ценности в целом [21].

Активированный пористый овес богат флавоноидами, полисахаридами, аминокислотами, витаминами (А, группы В, Е, биотин), макро и микроэлементами, среди которых калий, медь, йод, марганец, цинк, кремний, селен, бор, хром. Постоянное употребление активированного пористого овса повышает выносливость, даёт бодрость, энергию, силу.

Кроме того, активированный пористый овес улучшает обменные процессы в организме, снижает уровень холестерина, обладает желчегонными свойствами, регулирует жировой обмен, служит для профилактики атеросклероза, укрепляет иммунитет [22].

Курага богата витаминами А, С, Е, К, РР группы В; калием, магнием, железом, серой, фосфором, цинком, селеном, оказывает тонизирующее и иммуностимулирующее действие, способствует выведению из организма холестерина, радионуклидов и солей тяжелых металлов [23].

Клюква сушеная содержит до 250 мг% Р-активных соединений, до 30 мг% аскорбиновой кислоты, а также витамины группы В, микроэлементы (калий, натрий, кальций, магний, фосфор, железо), органические кислоты, пектиновые вещества и бензойную кислоту. Ягоды клюквы широко применяются в качестве стимулирующего и тонизирующего средства, а также повышают умственную деятельность и физическую трудоспособность [24]. Важнейшими действующими веществами клюквы являются флавоноиды (проантоцианиды). Эти соединения имеют широкий спектр активности, в основе которого лежит выраженный антиоксидантный эффект.

Изюм имеет высокую пищевую ценность и содержит такие минеральные элементы как магний, железо, калий, фосфор и кальций, а также витамины группы В (В₁, В₂, В₅) и РР, углеводы, пищевые волокна (нерастворимые и растворимые). Изюм обладает высокой антиоксидантной активностью, определяемой в основном

наличием фенольных соединений (флавоновые гликозиды, фенокислоты и др.) [25].

Сухая молочная сыворотка является самым популярным и востребованным белком, в основном представленным лактоальбуминами и лактоглобулинами, а также низкомолекулярными пептидами. Сывороточный протеин очень быстро усваивается и рекомендуется употреблять спортсменам до и после тренировки, и он идеально подходит лицам, желающим набрать мышечную массу.

Сывороточный протеин содержит разветвленные аминокислоты лейцин, валин и изолейцин, которые являются важными строительными материалами для создания новой мышечной ткани. При дефиците ВСАА очень трудно нарастить мышечную массу [26].

Мальтодекстрин, входящий в состав продукта, относится к разряду полисахаридов и важен для повышения энергетического статуса спортсмена как источник быстрых калорий.

Согласно ряда исследований, мальтодекстрин официально одобрен, как средство, способствующее быстрому восполнению энергии и сил после спортивной тренировки.

Грецкий орех измельченный – это источник белка, клетчатки, небольшого количества углеводов. Продукт богат омега-3 и омега-6 жирными кислотами, которые защищают клетки от вредного воздействия свободных радикалов и замедляют процессы старения. Кроме того, в грецком орехе содержатся микро, макроэлементы. Он снимает нервное напряжение после тренировок, снижает риск травм и способен благотворно влиять на уже полученный микроразрывы мышц за счет полезных омега-жирных кислот [27].

Миндаль измельченный считается прекрасным источником кальция, железа, магния, фосфора и калия витаминов группы В (В₁, В₂, В₃, В₅, В₆, В₉), а также витамина Е. Миндаль содержит ненасыщенные жирные кислоты, полезные для эластичности мышц, магний, оказывающий благоприятное воздействие на сердечно-сосудистую систему. Миндаль имеет низкий гликемический индекс и безопасен для диабетиков, содержит витамин Е – природный антиоксидант, замедляющий старение организма. Калорийность миндаля составляет 645 ккал на 100 г. продукта. Миндаль помогает поддерживать нормальный уровень холестерина в крови, что благотворно сказывается на здоровье [28].

Коллаген является структурным, волокнистым белком, который содержится в организме

людей и животных, состоящий преимущественно из трех аминокислот: глицина, пролина и гидроксипролина, а также гидроксизина.

Коллаген обеспечивает хондроитин и глюкозамин строительным материалом для восстановления хряща. Считается, что недостаток коллагена в организме связан с возникновением заболеваний, связанных с хрупкостью суставов и костей. Помимо прочего, при этом страдают внутренние органы и мышечная ткань, наблюдается общий упадок сил и снижение иммунитета [29].

В кунжуте почти 60% объема семени составляют растительные жиры, среди которых линолевая, олеиновая, пальмитиновая, миристиновая, арахиновая, стеариновая и лигноцериновая кислоты, а также присутствуют витамины А, С, Е и группы В; минералы - магний, цинк, фосфор, железо. Семена кунжута обладают антиоксидантными свойствами. В кунжуте и в кунжутном масле есть очень полезное вещество – сезамол. Оно восстанавливает повреждения ДНК. Помогает восстанавливаться мышцам, поэтому кунжут хорошо есть после физических нагрузок. Особенно спортсменам, которые чаще всего подвержены микротравмам, кунжут будет приносить пользу. Полезные свойства растения позволяют поддерживать организм в тонусе, укрепить иммунитет, мышцы, нервную систему и зрение [30].

Аминокислоты с разветвленными боковыми цепями ВСАА активируют синтез белка путем ускорения продукции инсулина, восстанавливают рост мышечной ткани. Аминокислоты ВСАА – источник энергии, они обеспечивают человека энергией во время тренировок, когда других источников больше нет [31]. Комплексы аминокислот ВСАА широко используются спортсменами, поскольку способствуют набору мышечной массы.

Витамин С (аскорбиновая кислота) способствует укреплению защитных сил организма; являясь мощным антиоксидантом, важен для работы сердца, уменьшает содержание холестерина в организме и образование тромбов [32].

Витамин В₆ участвует в белковом и энергетическом, а также в процессах кроветворения, регуляции нервной системы, а также в синтезе нуклеиновых кислот [33].

Витамин D₃ необходим для нормального роста и образования костей. Дополнительно способствует повышению потребления кальция костной тканью, как за счет увеличения всасывания кальция в кишечнике, так и путем активизации процесса депонирования (накоп-

ления) фосфата кальция в костях. Кроме того, он необходим для нормального развития и функционирования нервной, иммунной и мышечной систем [34].

Сухие культуры лактои бифидобактерий, с видовым составом *Streptococcus lactis*, *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium bifidum* (в соотношении 1:1:1) направлены на поддержание кишечной микрофлоры, нейтрализуют ток-

сины и побочные действия антибиотиков, обладают высокой витамино образующей способностью, синтезируют в организме до 70% витаминов. Клетки молочнокислых и бифидобактерий являются мощными иммуностимуляторами [35].

Основываясь на вышеуказанных свойствах ингредиентов, была разработана рецептура спортивного питания, представленная в таблице 1.

Таблица 1 – Рецептура специализированного продукта для питания спортсменов «Молочно-фруктовый батончик» (ингредиенты указаны из расчета на 100 грамм продукта)

Ингредиенты	Количество, гр.
Сухое козье молоко	14.0
Яблочное пюре	10.0
Персиковое пюре	10.0
Пюре из черной смородины	10.0
Изолят соевого белка	10.0
Активированный пористый овес	9.57
Курага	5.0
Клюква сушеная	5.0
Изюм	5.0
Сухая молочная сыворотка	5.0
Мальтодекстрин	5.0
Грецкий орех	3.2142
Миндаль	3.1785
Коллаген	2.85735
Кунжут	1.7857
ВСАА	0.19285
Витаминный премикс	0.1
	Витамин С - 0.020
	Витамин В ₃ - 0.006
	Пантотеновая кислота - 0.011
	Витамин В ₆ - 0.003
	Витамин D ₃ - 5.0 мкг
	Наполнитель (мальтодекстрин) - 0.055
Сухие культуры микроорганизмов (<i>Streptococcus lactis</i> , <i>Lactobacillus acidophilus</i> , <i>Bifidobacterium bifidum</i> (в соотношении 1:1:1)) 1×10^9 КОЕ/гр	0.1
Итого	100.0

Таблица 2 – Физико-химические показатели продукта спортивного питания из расчета, а на 100г готового продукта

Наименование показателей, единицы измерений	Допустимые нормы по НД	Обозначение НД на методы испытаний
Массовая доля влаги, %, не более	14,34	ГОСТ 15113.4-77
Массовая доля белка, %	8,27	
Массовая доля жира, %	12,82	ГОСТ 15113.9-77
Массовая доля углеводов, %	64,09	
Энергетическая ценность кДж/ккал	1693,7 кДж/404,8 ккал	

Таблица 3 – Органолептические показатели продукта для спортивного питания

Наименование показателя	Характеристика показателя
Внешний вид	Равномерно перемешанная и сформованная в батончики смесь из сухофруктов, орехов, семян, специй с добавлением сухой белковой смеси спортивного питания.
Вкус и запах	Свойственные включенным в состав продукта компонентам. Не допускаются посторонние вкус и запах.
Цвет	Темно-коричневый, обусловленный добавлением сушеных фруктов и ягод

Таблица 4 – Содержание основных витаминов в 100 г продукта

Наименование	Из расчета на 100г продукта	% от РСП*
Витамин С, мг	20,0	20
Витамин В5(Пантотеновая кислота), мг	11,0	110**
Витамин В3, мг	6,0	20
Витамин В6, мг	3,0	90
Витамин D3, мкг	5,0	200**

*ТР ТС 022/2011, приложение 2

** не превышает верхние допустимые уровни потребления

Таблица 5 – Микробиологические показатели продукта

Наименование показателей	Допустимые нормы по НД	Фактические получено	Обозначение НД на методы испытаний
Патогенные м-мы вт.ч. сальмонеллы, в г.	Не доп.	Не обн.	ГОСТ 31659-2012
КМАФАнМ, КОЕ/г, не более	5×10^4	$<1,0 \times 10^4$	ГОСТ 10444.15-94
БГКП (колиформы), в 0,1 г	Не доп.	Не обн.	ГОСТ 31747-2012
Escherichia coli, в 1,0 г	Не доп.	Не обн.	ГОСТ 30726-2001
Плесени и дрожжи, КОЕ/г, не более	100	$<1,0 \times 10^5$	ГОСТ 10444.12-2013

Таблица 6 – Содержание токсических соединений в спортивном питания элементы, мг/кг, не более

Наименование показателей	Допустимые нормы по	Фактические получено	Обозначение НД на методы испытаний
Свинец (Pb)	0,1	Не обн.	ГОСТ 33824-2016
Кадмий (Cd)	0,03	Не обн.	ГОСТ 33824-2016
Мышьяк (As)	0,05	Не обн.	ГОСТ 31628-2012
Ртуть (Hg)	0,005	Не обн.	ГОСТ 26927-86

Специализированный пищевой продукт для питания спортсменов «Молочно-фруктовый батончик» рекомендуется с целью повышения иммунитета, восполнения энергетических затрат при физических нагрузках является дополнительным источником белка, витаминов, макро- и микроэлементов.

Пищевая ценность: на 100 г продукта: белки – 8,27 г, жиры – 12,82 г, углеводы – 64,09,

Энергетическая ценность кДж/ккал: 1693,7 кДж/404,8 ккал.

Молочно-фруктовый батончик принимают перорально, что является довольно удобным способом для соблюдения рекомендуемой дозировки.

Применение специализированного пищевого продукта для питания спортсменов в количестве 2 батончиков в сутки между ос-

новными приемами пищи способствует повышению иммунитета, восполнению энергетических затрат при физических нагрузках и увеличению выносливости организма.

Документами, подтверждающими безопасность пищевой продукции в процессе ее производства (изготовления), хранения, перевозки (транспортирования), реализации являются: Стандарт предприятия СТ ТОО 63096-1910-ТОО-32-2023.

Область применения: предназначен для питания спортсменов, повышает иммунитет, восполняет энергетические затраты при физических нагрузках. Дополнительный источник белка, витаминов, макро- и микроэлементов.

Противопоказания: Непереносимос компонентов, входящих в состав продукта.

Взрослым рекомендуется употреблять по 2 батончика в сутки по 30 г каждый, срок годности продукта составляет: 12 месяцев.

Технологический процесс получения батончиков включает следующие операции:

1. Приемка сырья и материалов.

2. Хранение сырья и материалов на складе и в холодильной камере (при температуре не выше 6°C). Обязателен контроль режимов хранения сырья и материалов.

3. Подготовка сырья к производству:

3.1 Растаривание сырья - освобождение сырья от упаковки в специально отведенном месте, отбраковка некачественного сырья.

3.2 При необходимости - мойка сырья горячей водой $t=50^{\circ}\text{C}$ в специальных мойках, предназначенных для мытья сырья;

3.3 Сушка сырья при температуре 75-80°C; контроль влажности.

4. Отвешивание ингредиентов согласно рецептуре и помещение их в специально подготовленные емкости.

5. Измельчение ингредиентов по необходимости на мясорубке промышленного типа.

Ингредиенты постепенно сыпаются в мясорубку, измельченные ингредиенты сразу поступают в дежу. В дежу с измельченным сырьем равномерно добавляются ингредиенты в зависимости от рецептуры, включая сухую белковую смесь.

6. Перемешивание измельченного сырья в деже в течении 15-20 минут до получения однородной массы.

7. Формовка и резка пласта на батончики. Контроль веса батончика, органолептическая оценка батончиков. Масса после перемешивания загружается в бункер раскаточной и резочной линии. На выходе получают сфор-

мованные батончики. Выборочно производится контрольное взвешивание батончиков. Осматривается форма батончиков. Батончики с неровной формой отбраковываются. Готовые батончики размещаются на специальные поддоны с сетками.

8. Досушивание батончиков производится в сушильном шкафу при температуре 75-80 градусов в течение одного часа.

9. По истечении времени сушки поддоны с продуктом помещаются на специальную теплежку, где батончики охлаждаются до комнатной температуры.

10. Охлажденные батончики упаковывают в первичную упаковку на автоматизированной упаковочной машине с датером. Ведется строгий контроль за вертикальными и горизонтальными швами упаковки в плане герметичности.

11. Батончики в первичной упаковке упаковываются в гофрокоробки. Упаковка и маркировка продукта производится в соответствии с требованиями стандарта предприятия на данный продукт при температуре готового продукта не выше 25°C и относительной влажности не более 75%.

Заключение, выводы

Таким образом, разработанный функциональный продукт для спортивного питания, создан согласно научно обоснованной рецептуре с учетом потребности организма в основных жизненно важных факторах питания и направлен на повышение работоспособности, выносливости спортсменов при повышенных физических и нервно-эмоциональных нагрузках.

Рецептура и технология приготовления данного продукта предусматривают использования преимущественно местного традиционного и нетрадиционного сырья растительного и животного происхождения. Впервые в рецептуру спортивного питания включено козье молоко с высокой пищевой и биологической ценностью. Результаты проведенных исследований показали, что специализированный продукт для спортивного питания имеет высокую пищевую и биологическую ценность и уникальный рецептурный состав, направленный на повышение иммунитета, обеспеченности организма витаминами, макро – и микроэлементами, пре и пробиотическими факторами, органическими кислотами, разветвленными аминокислотами ПНЖК, полноценным белком и легкодоступными углеводами.

На дальнейших этапах исследования планируется оценка эффективности продукта

на спортсменах различных возрастных групп и занимающихся различными видами спорта.

Благодарность, конфликт интересов (финансирование)

Материалы подготовлены в рамках выполнения научно-технической программы BR18574139 «Формирование комплексной системы подготовки высококвалифицированных спортсменов и перспективного олимпийского резерва по приоритетным для Казахстана видам спорта на основе физиолого-генетической оценки» Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан на 2023-2025 годы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Елисеева Л. Г., Крюкова Е. В., Беркетова Л. В., Грибова Н. А. Анализ современных тенденций в области производства продуктов питания для людей, ведущих активный образ жизни. //Пищевая промышленность, 2017.- №1.-С. 16-19.
2. Штерман С. В., Сидоренко М. Ю., Штерман В. С. Производство продуктов спортивного питания – одно из перспективных направлений в пищевой промышленности. Часть 1//Пищевая промышленность, 2017. -№ 3.-С. 22 – 24.
3. Manninen A. H. Protein hydrolysates in sports nutrition. *Nutrition and metabolism*. 2009; 6:38: 1-5. <https://doi.org/10.1186/1743-7075-6-38>.
4. Назарова М. В. Бабенко Л. В. Питание спортсменов//Вестник КНМУ, 2012.-№ 2.-С. 366-368.
5. Свириденко Ю. Я., Мягконос Д. С., Абрамов Д. В., Овчинникова Е. Г. Научно-методические подходы к развитию технологии белковых гидролизатов для специального питания. Часть 2. Функциональные свойства белковых гидролизатов, зависящие от специфичности протеолитических процессов. *Пищевая промышленность*. 2017.-№ 6.-С. 50 – 53.
6. Гаврилова, Н.Б. Щети́нин М.П., Молибога Е.А. Современное состояние и перспективы развития производства специализированных продуктов для питания спортсменов//Вопросы питания, 2017. Т. 86.- № 2.-С. 23–31.
7. Halvorsen B.L., Holte K., et al. A systematic screening of total antioxidants in dietary plants. *The Journal of nutrition*. 2002;3(132): 461-471.
8. Ветрова О.В., Румянцева Л.А., Истомин А.В. Гигиеническое обоснование использования специализированных пищевых продуктов в питании спортсменов.//Гигиена и санитария. 2018;97(7):648-653. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2018-97-7-648-653>.
9. Румянцева Л.А., Ветрова О.В., Истомин А.В. Гигиеническая экспертиза отдельных видов специализированных пищевых продуктов. //Вопросы питания, 2016.-N-27-С.31-32.
10. Зорин С.Н. и соавт. Оптимизация аминокислотного состава белково-пептидных продуктов, используемых при приготовлении функциональных напитков. *Вопросы питания*. 2012; 81; 3: 30-34.
11. Первушин В.В., Бакуменко О.Е. Влияние витаминно-минеральных комплексов на организм спортсменов при их перетренировке. //Вопросы питания, 2009.- 78.-N 3.-С. 78-81.
12. Борисова О.О. Питание спортсменов: зарубежный опыт и практические рекомендации. М.: Советский спорт, 2007 – 132 с.
13. Коденцова В.М. и соавт. Витамины в питании спортсменов.//Вопросы питания, 2009.- 78.-N 3.-С. 67-75
14. Оганезова И. А. Кишечная микробиота и иммунитет: иммуномодулирующие эффекты *Lactobacillus rhamnosus* GG//PMЖ, 2018.- № 9.-С 39–44.
15. Tang JE, Manolagos JJ. Minimal whey protein with carbohydrate stimulates muscle protein synthesis. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2007; 32 (6): 1132-8.
16. Morifuji M, Kanda A, Koga J, Kawanaka K, Higuchi M. Post-exercise carbohydrate plus whey protein hydrolysates supplementation increases skeletal muscle glycogen level in rats. *Amino Acids*. 2010 Apr;38(4):1109-15. <https://doi.org/10.1007/s00726-009-0321-0>.
17. Остроумова, Т. Л. Г. В. Фриденберг и др. Козье молоко - натуральная формула здоровья. //Молочная промышленность, 2005.- № 8.-С. 69-70.
18. Киреева, А. Б., Якубова Э. Ж., Исаева К. С. Козье молоко в аспекте функционального питания// Юный ученый, 2018,- № 4 (18).-С 73-75.
19. Горячева, Г.Н. Савенкова Т.В., Тарасенко Ю.А. Особенности использования фруктово-ягодных полуфабрикатов//Кондитерское производство, 2006.- № 1.-С. 13.
20. Manzoor M, Anwar F, Mahmood Z, Rashid U, Ashraf M. Variation in minerals, phenolics and antioxidant activity of peel and pulp of different varieties of peach (*Prunus persica* L.) fruit from Pakistan. *Molecules*. 2012 May; 30;17(6): 6491-506. <https://doi.org/10.3390/molecules17066491>.
21. Vinholes J., Gelain D.P., Vizzotto M. Stone fruits as a source of bioactive compounds. *Natural Bioactive Compounds from Fruits and Vegetables*. 2016; 1: 110-142.
22. Подобедов А.В. Уникальные свойства сои//Достижения науки и техники АПК, 2002.- № 6.-С. 42-45.
23. Singh R, De S, Belkheir A. Avena sativa (Oat), a potential nutraceutical and therapeutic agent: an overview. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2013; 53(2): 126-44. <https://doi.org/10.1080/10408398.2010.526725>.
24. Ишонкулова Д.У., Равшанова А.Р. Полезные качества абрикоса//European research, 2019.- 1 (36).-С. 8-10.
25. Лютикова М.Н., Ботиров Э.Х. Химический состав и практическое применение ягод брусники и клюквы//Химия растительного сырья. 2015; № 2. -С. 5-27. <https://doi.org/10.14258/jcrpm.201502429>.
26. Степанова Н. Д. Пищевая ценность изюма и его использование при выпечке хлебобу-

лочных изделий. Краткий обзор//Пищевая и перерабатывающая промышленность. Реферативный журнал, 2007.-№ 2.-С.452-452.

27. Евдокимов И.А. Современное состояние и перспективы переработки молочной сыворотки. //Молочная промышленность,- 2006.- № 2.-С.34-36.

28. Дмитриева А.Н., Макарова Н.В. Сравнительный анализ химического состава и антиоксидантных свойств орехоплодного сырья//Хранение и переработка сельхоз сырья, 2015.- № 12.-С. 40-43.

29. Рыжакова А.В., Юрина О.В. Оценка качества грецкого ореха и миндаля, реализуемого в розничной торговле. Технологическая кооперация науки и производства: новые идеи и перспективы развития, 2018.-N-1.-С. 89-92.

30. Потехина Ю. П. Структура и функции коллагена//Рос. остеопат. Журн, 2016.-№ 1–2 (32–33).-С. 87–99.

31. Еремян Э.А., Черниховец Е.А., Щеколдина Т.В. Пищевая ценность семян черного кунжута. Управление инновациями в современной науке /Сборник статей Международной научно-практической конференции, 2015.- 2.-С. 96-99.

32. Трушина Э.Н., Выборнов В.Д., Ригер Н.А., Мустафина О.К., Солнцева Т.Н., Тимонин А.Н., Зилова И.С., Раджабакиев Р.М. Эффективность использования аминокислот с разветвленной цепью (BCAA) в питании спортсменов-единоборцев//Вопросы питания, 2019.- Т. 88.- № 4.-С. 48–56. <https://doi.org/10.24411/0042-8833-2019-10041>.

33. Hemilä H. Vitamin C and common cold incidence: a review of studies with subjects under heavy physical stress. *Int J Sports Med.* 1996;17(5):379-83.

34. Vitamin B6 (pyridoxine and pyridoxal 5'-phosphate) - monograph. *Altern Med Rev.* 2001; 6(1):87-92. PMID: 11207460.

35. Kunutsor S, Franco O.H., et al. Vitamin D, type 2 diabetes and other metabolic outcomes: a systematic review and meta-analysis of prospective studies. *Proc NutrSoc.* 2012; 30: 1–9.

36. Cheng-Chih Tsai, Po-Chiang Ke, Ten-Ken Hsuand You-Miin Hsieh. Oral administration of multiple lactic acid bacteriastrains suppressed allergic responses IgE in anovalbumin-induced allergy BALB/c mouse model. *African Journal of Microbiology Research.* 2012; Vol. 6(6): 1206-1212.

REFERENCES

1. Eliseeva L. G., Kryukova E.V., Berketova L.V., Gribova N. A. Analiz sovremennyh tendencij v oblasti proizvodstva produktov pitaniya dlja ljudej, vedushhih aktivnyj obraz zhizni [Analysis of modern trends in the field of food production for people leading an active lifestyle]. *Pishhevaja promyshlennost'.* 2017; No. 1: 16-19. (In Russian).

2. Sterman S.V., Sidorenko M. Yu., Sterman V. S. Proizvodstvo produktov sportivnogo pitaniya – odno iz perspektivnyh napravlenij v pishhevoj promyshlennosti. Chast' 1 [The production of sports nutrition products is one of the promising areas in the food in-

dustry. Part 1]. *Pishhevaja promyshlennost'.* 2017; No. 3: 22 - 24. (In Russian).

3. Manninen A. H. Protein Hydrolysates in Sports Nutrition. *Nutrition and metabolism.* 2009; 6:38: 1-5. <https://doi.org/10.1186/1743-7075-6-38>.

4. Nazarova M.V. Babenko L.V. Pitanie sportmenov [The nutrition of athletes]. *Bulletin of the KNMU.* 2012; No. 2: 366-368. (In Russian).

5. Sviridenko Yu. Ya., Molkonosov D.S., Abramov D.V., Ovchinnikova E. G. Nauchno-metodicheskie podhody k razvitiyu tehnologii belkovyh gidrolizatov dlja special'nogo pitaniya. Chast' 2. Funkcional'nye svojstva belkovyh gidrolizatov, zavishhie ot specifichnosti proteoliticheskikh processov [Scientific and methodological approaches to the development of protein hydrolyzates technology for special nutrition. Part 2. The functional properties of protein hydrolyzates, depending on the specificity of proteolytic processes]. *Pishhevaja promyshlennost'.* 2017; No. 6: 50 - 53. (In Russian).

6. Gavrilova, N.B. Shchetinin M.P., Moliboga E.A. Sovremennoe sostojanie i perspektivy razvitija proizvodstva specializirovannyh produktov dlja pitaniya sportmenov [The current state and prospects for the development of the production of specialized products for the nutrition of athletes]. *Voprosy pitaniya.* 2017; T. 86, No. 2: 23–31. (In Russian).

7. Halvorsen B.L., Holte K., et al. A Systematic Screening of Total Antioxidants in Dietary Plants. *The Journal of Nutrition.* 2002; 3 (132): 461-471.

8. Vetrova O.V., Rumyantseva L.A., Istomin A.V. Gigienicheskoe obosnovanie ispol'zovanija specializirovannyh pishhevyyh produktov v pitanii sportmenov [Hygienic justification of the use of specialized foods in the nutrition of athletes]. *Hygiene and sanitation.* 2018; 97 (7): 648-653. (In Russian). <https://doi.org/10.47470/0016-900-2018-97-7-648-653>.

9. Rumyantseva L.A., Vetrova O.V., Istomin A.V. Gigienicheskaja jekspertiza otdel'nyh vidov specializirovannyh pishhevyyh produktov [Hygienic examination of certain types of specialized foods]. *Voprosy pitaniya.* 2016; 2; 31-32. (In Russian).

10. Zorin S.N. et al. Optimizacija aminokislотного состава belkovo-peptidnyh produktov, ispol'zuemyh pri prigotovlenii funkcional'nyh napitkov [Optimization of the amino acid composition of protein-peptide products used in the preparation of functional drinks]. *Voprosy pitaniya.* 2012; 81; 3: 30-34. (In Russian).

11. Pervushin V.V., Bakumenko O.E. Vlijanie vitaminno-mineral'nyh kompleksov na organizm sportmenov pri ih peretrenirovke [The influence of vitamin-mineral complexes on the body of athletes during their overtraining]. *Voprosy pitaniya.* 2009; 78; 3: 78-81. (In Russian).

12. Borisova O.O. Pitanie sportmenov: zarubezhnyj opyt i prakticheskie rekomendacii [Power of athletes: foreign experience and practical recommendations]. M.: Sovetskij sport, 2007. 132 p. (In Russian).

13. Kodensova V.M. et al. Vitaminy v pitanii

sportsmenov [Vitamins in the nutrition of athletes]. *Voprosy pitaniya*. 2009; 78; 3: 67-75. (In Russian).

14. Oganezova I.A. Kishechnaja mikrobiota i immunitet: immunomodulirujushhie jeffekty *Lactobacillus rhamnosus* GG [Establishing microbiota and immunity: immunomodulating effects *Lactobacillus Rhamnosus* GG]. *RMZh*. 2018; No. 9: 39-44. (In Russian).

15. Tang Je, Manolakos JJ. Minimal Whey Protein with Carbohydrate Stimulates Muscle Protein Synthesis. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2007; 32 (6): 1132-8.

16. Morifuji M, Kanda A, Koga J, Kawanaka K, Higuchi M. Post-exercise carbohydrate plus whey protein hydrolysates supplementation increases skeletal muscle glycogen level in rats. *Amino acids*. 2010 APR; 38 (4): 1109-15. <https://doi.org/10.1007/s00726-009-0321-0>.

17. Ostroumova, T. L. G.V. Friedenberг and others. Koz'e moloko - natural'naja formula zdorov'ja [Goat milk is a natural formula for health]. *Dairy industry*. 2005; No. 8: 69-70. (In Russian).

18. Kireeva, A. B., Yakubova E. Zh., Isaeva K. S. Koz'e moloko v aspekte funkcional'nogo pitaniya [Goat milk in the aspect of functional nutrition]. *Junyj uchenyj*. 2018; No. 4 (18): 73-75. (In Russian).

19. Goryacheva, G.N. Savenkova T.V., Tarasenko Yu.A. Osobennosti ispol'zovaniya fruktovo-jagodnyh polufabrikatov [Features of the use of fruit and berry semi-finished products]. *Konditerskoe proizvodstvo*. 2006; No. 1: 13. (In Russian).

20. Manzoor M, Anwar F, Mahmood Z, Rashid U, Ashraf M. Variation in Minerals, Phenolics and Antioxidant Activity of Peel and Pulp of Different of Peach (PREUNUS PERSICA L.) Pakistan. *Molecules*. 2012; 30; 17 (6): 6491-506. <https://doi.org/10.3390/molecules17066491>.

21. Vinholes J., Gelain D.P., Vizzotto M. Stone Fruits as a Source of Bioactive Compounds. *Natural Bioactive Compound From Fruits and Vegetables*. 2016; 1: 110-142.

22. Simedov A.V. Unikal'nye svoystva soi [The unique properties of soybean]. *Dostizhenija nauki i tehniki APK*. 2002; No. 6: 42-45. (In Russian).

23. Singh R, De S, Belkheir A. Avena Sativa (OAT), A Potential Nutraceutical and Therapeutic Agent: An Overview. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2013; 53 (2): 126-44. <https://doi.org/10.1080/10408398.2010.526725>.

24. Ishonkulova D.U., Ravshanova A.R. Poleznye kachestva abrikosa [Useful qualities of apricot]. *European Research*. 2019; 1 (36): 8-10. (In Russian).

25. Lutikova M.N., Botirov E.Kh. [The chemical composition and practical use of lingonberries and cranberries]. *Khimija Rastitel'nogo Syr'ja*. 2015; No. 2: 5-27. <https://doi.org/10.14258/JCPRM20152429>. (In Russian).

26. Stepanova N. D. Pishhevaja cennost' izjuma i ego ispol'zovanie pri vypechke hlebobulochnyh izdelij. *Kratkij obzor. Pishhevaja i pererabatyvajushha-*

ja promyshlennost' [The food value of raisins and its use in baking bakery products. Short review. Food and processing industry]. *Referativnyj zhurnal*. 2007; No. 2: 452-452. (In Russian).

27. Evdokimov I.A. Sovremennoe sostojanie i perspektivy pererabotki molochnoj syvorotki [The current state and prospects for the processing of milk serum]. *Dairy industry*. 2006; No. 2: 34-36. (In Russian).

28. Dmitrieva A.N., Makarova N.V. Sravnitel'nyj analiz himicheskogo sostava i antioksidantnyh svoystv orehoplodnogo syr'ja [A comparative analysis of the chemical composition and antioxidant properties of nutty raw materials]. *Storage and Processing of Farm Products*. 2015; No. 12: 40-43. (In Russian).

29. Ryzhakova A.V., Yurina O.V. Ocenka kachestva greckogo oreha i mindalja, realizuemogo v roznichnoj trgovle [Assessment of the quality of walnut and almonds sold in retail trade]. *Tehnologicheskaja kooperacija nauki i proizvodstva: novye idei i perspektivy razvitija*. 2018; 1: 89-92. (In Russian).

30. Potekhina Yu. P. Struktura i funkcii kollagena [The structure and functions of collagen]. *Russian Osteopathic Journal*. 2016; No. 1-2 (32-33): 87-99. (In Russian).

31. Eremyan E.A., Chernihovets E.A., Shchekoldina T.V. Pishhevaja cennost' semjan chernogo kuzhuta [The nutritional value of black sesame seeds]. *Upravlenie innovacijami v sovremennoj nauke Sbornik statej Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii*. 2015; 2: 96-99. (In Russian).

32. Trushina E.N., Vybornov V.D., Riger N.A., Mustafina O.K., Solntseva T.N., Timonin A.N., Zilova I.S., Rajibadiev R.M. Jefferktivnost' ispol'zovaniya aminokislot s razvetvlennoj cep'ju (VSAA) v pitanii sportsmenov-edinoborcev [The effectiveness of the use of amino acids with an extensive chain (VSAA) in the nutrition of uninocracy athletes]. *Voprosy pitaniya*. 2019; T. 88, No. 4: 48-56. <https://doi.org/10.24411/0042-8833-2019-10041>. (In Russian).

33. Hemilä H. Vitamin C and Common Cold Incidence: A Review of Studies with Subjects Under Heavy Physical Stress. *Int j sports med*. 1996; 17 (5): 379-83.

34. Vitamin B6 (Pyridoxine and Pyridoxal 5' - Phosphate) - Monograph. *Altern Med Rev*. 2001; 6 (1): 87-92. PMID: 11207460.

35. Kunutsor S, Franco O.H., et al. Vitamin D, Type 2 Diabetes and Other Metabolic Outcomes: A Systematic Review and Meta-Analysis of Prospective Studies. *ProC NutrSOC*. 2012; 30: 1-9.

36. Cheng-Chih Tsai, Po-Chiang Ke, Ten-Ken Hsuand You-Miin Hsieh. Oral Administration of Multiple Lactic Acid Bacteriastrains Suppressed Allergic Responses Ige in Anovalbumin -induced Allergy Balb/C Mouse Model. *African Journal of Microbiology Research*. 2012; Vol. 6 (6): 1206-1212.