

УДК 664: 613.2: 641/642

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПРОДУКТОВ СПОРТИВНОГО ПИТАНИЯ



MODERN TECHNOLOGICAL TECHNIQUES AND EQUIPMENT FOR MANUFACTURING SPORTS FOOD PRODUCTS

Касьянов Г.И.

Кубанский государственный
технологический университет

Мазуренко Е.А.

Кубанский государственный
технологический университет

Фомин С.В.

Кубанский государственный
технологический университет

Аннотация. Проанализированы наукометрические показатели о состоянии производства продуктов спортивного питания в стране и за рубежом. Основное внимание авторы уделяют совершенствованию рационов питания спортсменов с различным уровнем физической и эмоциональной нагрузки в период тренировок и собственно соревнований. Для снятия стрессовых состояний в состав продуктов спортивного питания включают антиоксиданты и антидепрессанты. Цель работы заключалась в теоретическом обосновании современных технологических приемов изготовления продуктов питания для спортсменов энергозатратных видов спорта. Особое внимание уделено состоянию здоровья и пищевому рациону регбистов, на примере студенческой команды Регби-7 КубГТУ. Подобраны виды растительного и животного сырья, отвечающие предъявляемым требованиям. Технология изготовления высокобелковых продуктов спортивного питания включает ряд этапов: подготовку животного и овощного сырья, бланширование, измельчение, смешивание в куттере основных компонентов и БАВ, формование готовой продукции. Разработан ассортимент мясорастительных продуктов с повышенным содержанием белка. Представлены аппаратурные схемы производства паштетов и напитков. В состав профилактических напитков включены пищевые добавки с антиоксидантными свойствами.

Ключевые слова: белковое сырье, пищевые добавки, спортивное питание, паштеты, профилактические напитки.

Kasyanov G.I.

Kuban State Technological University

Mazurenko E.A.

Kuban State Technological University

Fomin S.V.

Kuban State Technological University

Annotation. Scientometric indicators on the state of production of sports nutrition products in the country and abroad are analyzed. The main attention is paid to the improvement of the diets of athletes with different levels of physical and emotional stress during training and the actual competition. To relieve stress, sports nutrition products include antioxidants and antidepressants. The purpose of the work was to theoretically substantiate modern technological methods for the manufacture of food products for athletes in energy-intensive sports. Particular attention is paid to the health status and diet of rugby players, on the example of the student team Rugby-7 KubGTU. Selected types of plant and animal raw materials that meet the requirements. The manufacturing technology of high-protein sports nutrition products includes a number of stages: preparation of animal and vegetable raw materials, blanching, grinding, mixing the main components and biologically active substances in a cutter, molding the finished product. A range of meat and vegetable products with a high protein content has been developed. The hardware schemes for the production of pates and drinks are presented. The composition of preventive drinks includes nutritional supplements with antioxidant properties.

Keywords: protein raw materials, nutritional supplements, sports nutrition, pates, preventive drinks.

При анализе состоянии производства продуктов спортивного питания в стране и за рубежом необходимо выявить новые технологические приемы и особенности аппаратурного оформления процессов, позволяющие создавать спортивные продукты нового поколения. Например, профессиональная карьера регбиста во многом зависит от возможности организма быстро восстанавливать иммунный статус после ответственных соревнований [1]. При этом следует учитывать, что релаксационная способность организма напрямую зависит от полноценности режимов питания. Мотивация студентов КубГТУ к достижению высоких спортивных результатов тесно связана с организацией рационального питания [2]. Входящие в рацион питания студентов ЮФО рыбные продукты помогают обеспечивать организм полноценным белком и липидами с витамином D [3].

Эффективность перехода спортсменов на новый рацион питания проверяется путем оценки физических показателей студентов после мышечной нагрузки [4, 5]. На физическое состояние спортсменов большое влияние оказывает питьевой режим. Специалистами кафедры Биоорганической химии и технической микробиологии КубГТУ [6].

Для получения натуральных пищевых добавок из лекарственного растительного сырья необходимо использовать низкотемпературные экстрагенты из числа сжиженных газов [7, 13]. Перспективным экстрагентом для этих целей считается жидкий диметилэфир. Контроль безопасности продуктов спортивного питания можно обеспечивать методом барьерных технологий [8].

Занятия травмоопасными видами спорта должно подкрепляться мерами безопасности и возможностью реабилитации травмированных спортсменов в специализированных учреждениях [9, 10]. В качестве небольшого перекуса между основными приемами пищи разработана серия сухих завтраков [11, 12]. Хорошо насыщают организм спортсмена быстрыми углеводами и водорастворимыми витаминами пастильные изделия из плодовоовощного и ягодного сырья.

Разработана технология и подобрано оборудование для производства овощемясных маффина и террина с антистрессовыми свойствами [14]. Тренеры кафедры Физической культуры и спорта КубГТУ проводят со студентами 1–2 курсов профилактическую работу, позволяющую приобщиться к здоровому образу жизни и профилактическому питанию [15].

В ДагГТУ разработаны высокоэффективные иммунозащитные пищевые добавки в виде криопорошков из плодового, ягодного и овощного сырья [16]. Виноградные криопорошки получали по оригинальной разработанной технологии жидким диоксидом углерода на экстракционном заводе ООО «Компания Караван» (г. Краснодар). Разработанный в Омске желеобразный углеводный батончик удобно употреблять даже на длительных спортивных дистанциях [16]. Он обладает стабильными потребительскими свойствами в диапазоне температур от 10 до 40 °С.

Выполненный авторами обзор научно-технической и патентной литературы позволил выявить основные векторы развития технологических решений и аппаратного обеспечения процессов изготовления специализированных продуктов спортивного питания.

Настоящее исследование связано с проблемой совершенствования технологии продуктов питания для спортсменов энергозатратных видов спорта, в том числе для спортсменов-регбистов. Из всех известных игровых видов спорта, регби считается одним из наиболее энергозатратных и связан с высокими стрессовыми нагрузками.

Авторы проанализировали состояние здоровья и спортивные достижения игроков вузовской команды Регби-7 КубГТУ. Энергетические затраты спортсменов-регбистов составляют 10–11 кКал/ч на кг массы тела. За исследуемый период работы с командой Регби-7 КубГТУ достигнуты некоторые успехи: 8 место Чемпионат России «Высшая лига» по регби-7; 2 место Универсиада Кубани по регби-7. Завоевано 2-е место в Отборочном этапе Кубка России по регби-7; 3 место Всероссийская Универсиада по Регби-7; 1 место Чемпионат ЮФО и СКФО «Федеральная лига» по регби-7; 1 место Чемпионат России « Федеральная лига » по регби-7.

Значительные физические нагрузки регбистов в период тренировок и соревнований приводят к интенсификации процессов свободнорадикального окисления в организме спортсменов, блокировать которые можно включением в рацион питания эффективных иммунопротекторов, антиоксидантов, дигидрокверцетина, солей янтарной кислоты и легкой воды, обладающей противовоспалительными свойствами.

Поэтому совершенствование технологии специализированных продуктов питания для спортсменов энергозатратных видов спорта, включая регбистов, является актуальной задачей.

На рисунке 1 представлены основные методологические этапы выполнения исследований по разработке продуктов питания для спортсменов энергозатратных видов спорта.

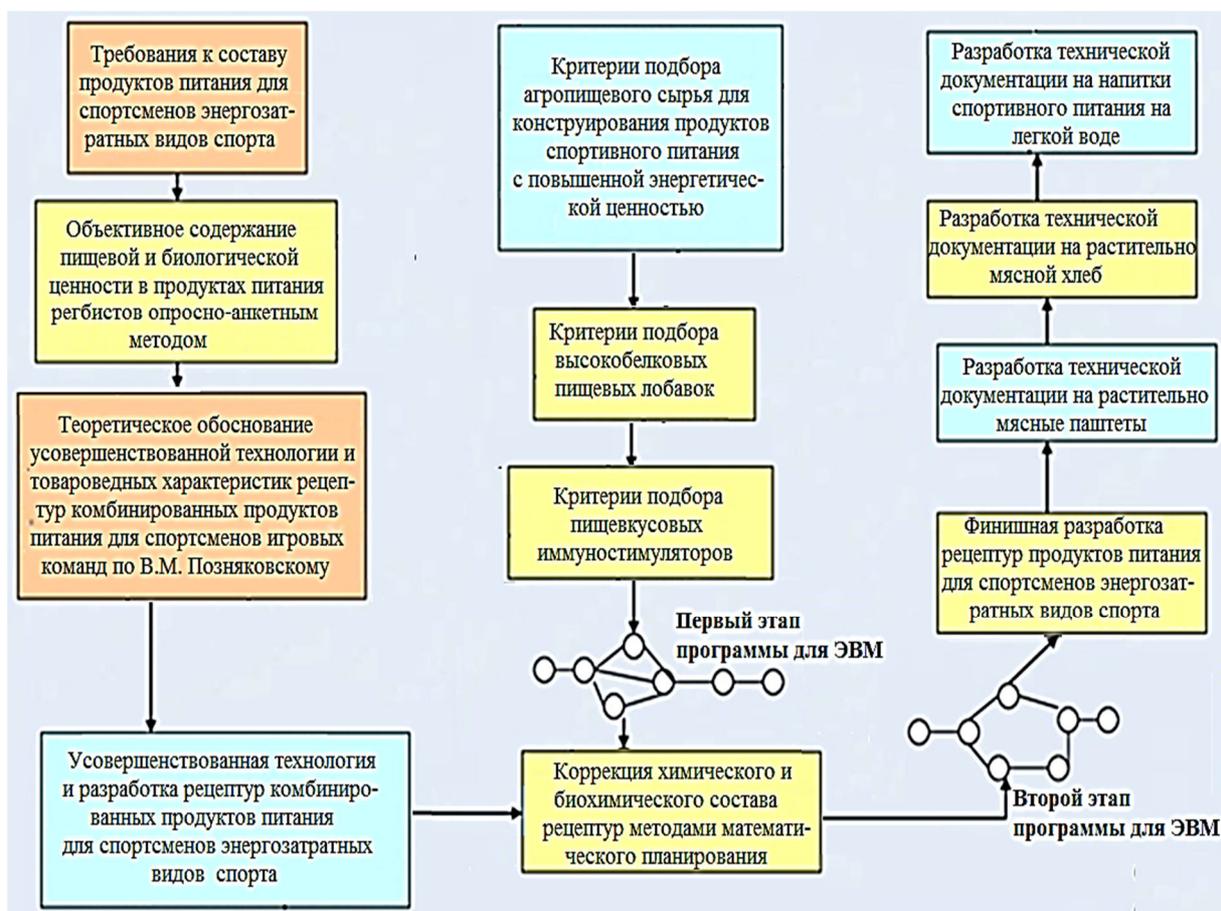


Рисунок 1 – Основные методологические этапы выполнения исследований

У спортсменов игровых команд, особенно регбистов, в период игры неизбежны очень высокие энергетические затраты и постоянное стрессовое напряжение. Однако, проблемы повышения стойкости и снижения стрессовой нагрузки спортсменов энергозатратных видов спорта, включая спортсменов-регбистов, пока исследованы недостаточно; большинство исследователей в своих работах недооценивают роль специализированного питания, рационального соотношения в рационах питания спортсменов белков, жиров и углеводов, а также наличия в них иммунопротекторных и антиоксидантных ингредиентов.

Целью исследований явилось совершенствование технологии специализированных продуктов питания с заданными потребительскими свойствами, для спортсменов энергозатратных видов спорта, включая спортсменов-регбистов, с рациональным соотношением белков, жиров и углеводов, рекомендованным специалистами ФИЦ питания, биотехнологии и безопасности пищи.

Сырьевые компоненты подбирались с учетом преобладающего содержания белков, жиров, углеводов, минеральных веществ и БАВ. В таблице 1 описаны свойства сырьевых компонентов, рекомендуемых для включения в состав рецептур функциональных продуктов питания для спортсменов энергозатратных видов спорта.

Как видно из данных таблицы 1, в состав рецептур продуктов спортивного питания рекомендовано включать как обычные, так и нетрадиционные сырьевые источники. Для обеспечения потребности организма спортсменов энергозатратных видов спорта в пищевых и биологически активных веществах, целесообразно включать в рацион их питания мясорастительные паштеты, обогащенные CO_2 -шротами и CO_2 -экстрактами.

Технологический процесс изготовления паштетов состоял из последовательных операций подготовки растительного и животного сырья, вспомогательных компонентов, приготовления фарша, формования паштета и термическая обработка. На рисунке 2 приведена структурная схема производства мясорастительных паштетов.

Таблица 1 – Обоснование выбора сырья для создания сбалансированных по составу продуктов питания

Вид пищевых нутриентов	Название продукта	Активные пищевые компоненты	Показания для питания при занятиях энергзатратными видами спорта
Белки	Говядина, меланж, молоко, печень говяжья, СО ₂ -шрот амаранта и льна, фарш из мяса птицы,	Незаменимые и заменимые аминокислоты	Способствуют построению мышечных тканей; улучшают восстановление тканей. Нормализуют работу пищеварительной системы
Жиры	Масло растительное, масло сливочное, молоко, меланж, шпик свиной	Витамин Е, полиненасыщенные жирные кислоты	Источники незаменимых факторов питания (ПЖНК); поддержание динамического равновесия работы
Углеводы	Криопорошок сельдерея, СО ₂ -шроты, картофельное пюре, арбузный мед,	Витамины группы В и С, клетчатка, пектин, моно- и дисахариды	Улучшение пищеварительного процесса и протейнового обмена; поддержание кислотно-щелочного баланса в организме
Минеральные вещества	СО ₂ -шроты, печень говяжья, фарш, криопорошок сельдерея	Макроэлементы – Na, Ca, K, микроэлементы селен, йод, медь, цинк.	Способствуют синтезу аминокислот, укреплению костной ткани, поддержанию уровня сахара в крови, синтезу клеток организма
Витамины	Криопорошок сельдерея, лук репчатый, морковь	Витамин Д, витамин С, β-каротин, ликопин	Повышение уровня тестостерона, антиоксидантные свойства; поддержание работы сердечной мышцы
Антиоксиданты	СО ₂ -экстракты и шроты, сукцинаты, дигидрокверцетин	Биофлавоноиды, тиамины, антоцианы	Нейтрализация свободных радикалов, укрепление сердечнососудистой системы

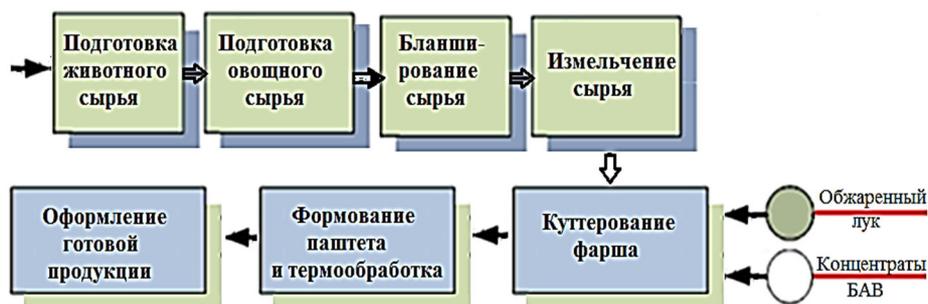


Рисунок 2 – Структурная схема производства мясорастительные паштетов

Разработана рецептура мясорастительных паштетов, обогащенного высокобелковыми СО₂-шротами и антиоксидантными СО₂-экстрактами

Для характеристики функциональной направленности разработанного паштета определяли содержание белков, жиров и углеводов и антиоксидантов.

В таблице 2 приведена рецептура растительно-мясных паштетов.

Таблица 2 – Рецептура мясорастительные паштетов

Вид сырья	Массовая доля компонентов		
	Контроль	паштет «Регби», %	паштет «Спортивный», %
1	2	3	4
Амарантовая мука		8	8
Картофельное пюре		12	10
Морковь	6,9	9	10
Говядина жилованная		20	20
Растительное масло	2		
Шпик свиной		16	15
Печень говяжья	55,4	8	8
Молоко, 1,5 %	20	10	10
Сливочное масло	10	4	4
СО ₂ -шрот амаранта		3	-
СО ₂ -шрот семян льна		-	3

Окончание таблицы 2

1	2	3	4
Перец черный молотый	0,1		
Лук репчатый	5	7	6
Соль пищевая	0,6	0,6	0,6
Легкая вода		до 100 %	
Пряности и вспомогательные материалы, %			
СО ₂ -экстракт перца черного		0,04	0,03
СО ₂ -экстракт тмина черного		0,03	0,04
Юглон		0,3	0,4

Химический состав мясорастительных паштетов приведен в таблице 3. Контролем служил мясорастительный паштет по ГОСТ Р55334-2012.

Таблица 3 – Химический состав мясорастительные паштетов

Ингредиенты	Содержание ингредиентов, %		
	Контроль	Паштет «Регби»	Паштет «Спортивный»
Влага	68,7	68,8	68,4
Белок	11,6	12,3	12,7
Жир	14,9	15,1	15,1
Минеральные вещества	1,1	1,1	1,2
Углеводы	7,8	8,1	8,3
Антиоксиданты	–	2,1	2,0
Энергетическая ценность			
кДж/100 г	898	924	926
ккал/100 г	215	219	221
ккал/банка (№ 3)	630	649	558

Как видно из данных таблицы 3, разработанные образцы продуктов отличаются повышенным содержанием ценных пищевых компонентов. Особенностью разработанной рецептуры является использование тонкоизмельченного СО₂-шрота и легкой воды. Выполненные профилограммы оценки качества изготовленных паштетов подтвердили их высокие органолептические показатели (рис. 3).

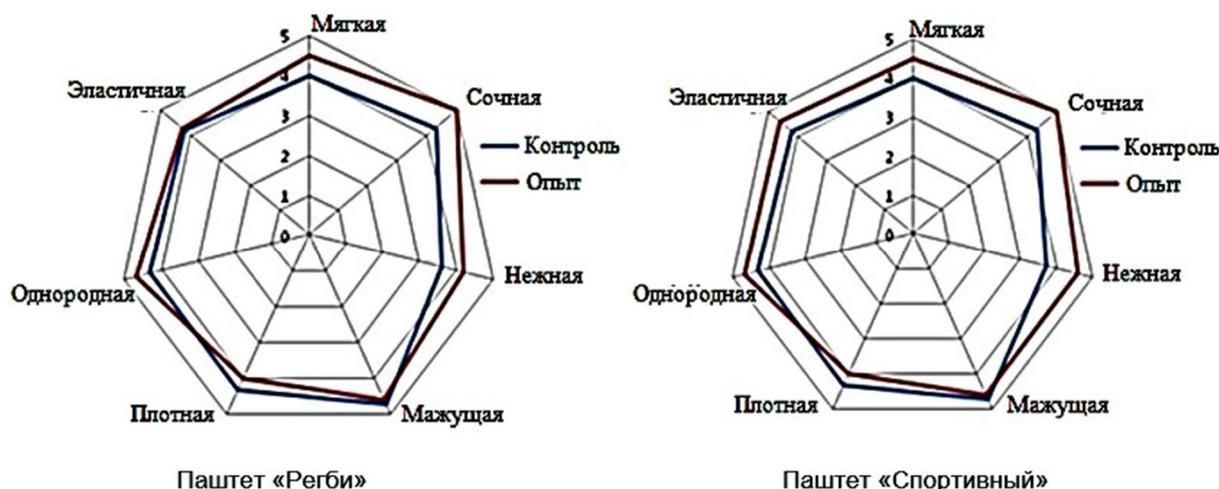


Рисунок 3 – Профилограммы дегустационной оценки органолептических показателей мясорастительные паштетов

Разработка технологии напитков для спортсменов энергозатратных видов спорта. По формулировке технологического регламента таможенного союза ТР ТС 027/2012, специализированные продукты для спортивного питания обладают заданным химическим составом и содержат комплекс продуктов, повышающих адаптивные способности человека к высоким физическим и стрессовым нагрузкам.

Для снижения потерь влаги из организма спортсмена до, в период и после интенсивных нагрузок, а также для повышения иммунозащитных свойств, разработана технология и рецептуры профилактических напитков. В таблице 4 приведены принципы создания специализированных напитков.

Таблица 4 – Принципы создания специализированных напитков для спортсменов энергозатратных видов спорта

Категория напитка	Основные компоненты	Основание для применения	Ожидаемый эффект
Напиток на легкой воде «Бодрый»	Легкая вода, экстракты из шрота амаранта, лимонника, тмина черного	Гидратация после интенсивных нагрузок	Снижение потерь воды
Напиток на легкой воде «Тонизирующий»	Легкая вода, экстракты из шрота имбиря, семян винограда, ромашки	Альтернатива стандартным напиткам	Обеспечение быстрой энергией

В таблице 5 приведены рецептуры безалкогольных напитков для спортсменов энергозатратных видов спорта (включая регби).

Таблица 5 – Рецептуры безалкогольных напитков для спортсменов энергозатратных видов спорта

Наименование сырья для напитков	Норма закладки, кг
Напиток на легкой воде «Бодрый»	
Экстракт из шрота амаранта	30
Экстракт из шрота лимонника китайского	15
Экстракт из шрота тмина черного	5
Кислота янтарная (натриевая соль)	1,5
Арбузный мед	70
Дигидрокверцетин	0,5
Юглон	0,5
Легкая вода	до 1000
Напиток на легкой воде «Тонизирующий»	
Экстракт из шрота имбиря	10
Экстракт из шрота семян винограда	30
Экстракт из шрота ромашки аптечной	10
Кислота янтарная (калиевая соль)	1,5
Дынный мед	70
Юглон	0,5
Легкая вода	до 1000

В таблице 6 приведены массовые значения выхода ценных веществ из CO₂-шротов.

Таблица 6 – Массовые значения выхода ценных веществ из CO₂-шротов амаранта, имбиря, семян винограда, лимонника китайского, ромашки аптечной и тмина черного

Показатели содержания веществ	Экстракт из набора «Бодрый» (n = 5)	Экстракт из набора «Тонизирующий» (n = 5)
Экстрактивные вещества, %	7,4 ± 0,2	8,1 ± 0,3
Полифенольные соединения в пересчете на рутин, %	0,61 ± 0,02	0,83 ± 0,02
Органические кислоты в пересчете на хлорогеновую кислоту, %	2,94 ± 0,01	3,05 ± 0,02
Дубильные вещества в пересчете на галловую кислоту, %	3,97 ± 0,02	4,01 ± 0,02

На рисунке 4 показана профилограмма органолептической оценки качества безалкогольных напитков для спортсменов энергозатратных видов спорта.

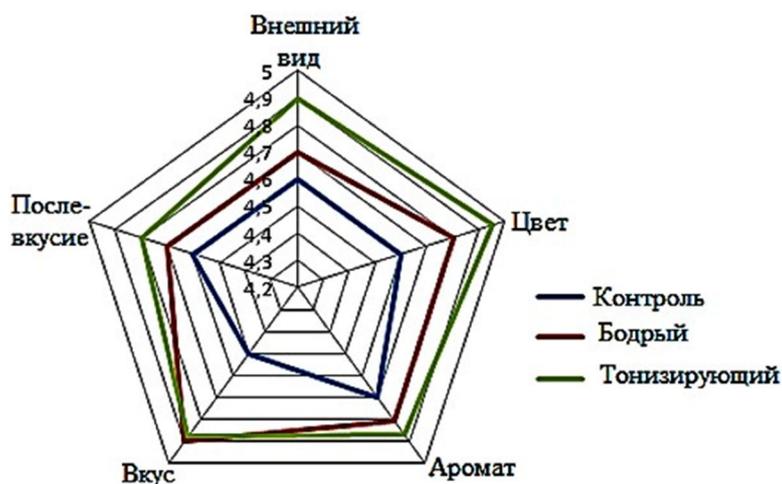


Рисунок 4 – Профилограмма органолептической оценки качества напитков

На профилограмме видно, органолептические оценки качества разработанных напитков, превосходят показатели контрольного продукта.

Заключение. Сделан анализ состава стандартного пищевого рациона на предмет содержания и соотношения в нем белков, жиров, углеводов и наличия антиоксидантов, позволивший предложить коррекцию состава специализированных продуктов спортивного питания.

Разработана методология создания специализированных продуктов питания для спортсменов, с заданным содержанием белков, жиров и углеводов (Б:Ж:У). Теоретически и экспериментально обоснован выбор натуральных пищевых добавок в виде CO₂-шротов, полученных из семян амаранта и льна, после удаления из них CO₂-экстрактивных веществ, а также CO₂-экстрактов перца черного и тмина черного, обладающих антиоксидантной активностью.

Впервые научно обосновано применение в напитках комплекса сукцинатов (калиевых и натриевых солей янтарной кислоты), дигидрокверцетина, гидрофильных экстрактов, полученных из шрота зерна амаранта, лимонника китайского и тмина черного, обладающих антистрессовыми и иммунопротекторными свойствами. Получены новые данные о возможности гидратации шротов, муки и пищевых порошков легкой водой с пониженным содержанием дейтерия.

Впервые на основе математических моделей, спроектирован состав комбинированных паштетов, с заданным соотношением белков, жиров и углеводов.

Научно обоснованы варианты создания продуктов специализированного питания для спортсменов энергозатратных видов спорта, с заданным соотношением белков, жиров и углеводов и наличием в них иммунопротекторов и антиоксидантов. Установлено, что прием разработанных продуктов положительно влияет на скоростно-силовые качества спортсменов и повышает их выносливость. Сбалансированные по составу продукты влияют на ход метаболизма организма спортсмена и способствуют восстановлению организма после интенсивных тренировок.

Литература

1. Навигация по миру профессионального регби: понимание пути к успешной карьере / В.С. Гринченко [и др.] // Материалы VI Международной научно-практической конференции «Профнавигация молодежи», посвященной 105-летию КубГТУ. – Краснодар, 2023. – С. 384–391.
2. Мотивация к успеху и мотивация избегания неудачи на примере студентов Кубанского государственного технологического университета / Д.А. Ефременко [и др.] // Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник). – 2022. – № 4. – С. 419–422.
3. Запорожский А.А. Практические аспекты технологии рыбных продуктов из мяса клариевого сома *Clarias Gariepinus* / А.А. Запорожский, Г.И. Касьянов, С.П. Запорожская // Материалы VI Национальной научно-технической конференции «Инновационное развитие рыбной от-

- расли в контексте обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации». – Владивосток, 2023. – С. 173–177.
4. Жим штанги лежа: динамика развития силы спортсменов / В.Р. Ибрагимов [и др.] // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2023. – № 2(216). – С. 172–175.
 5. Оценка физической подготовленности футболистов сборной Кубанского государственного технологического университета / В.Р. Ибрагимов [и др.] // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2023. – № 1(215). – С. 180–183.
 6. Ильясова С.А. Сравнение методов получения частично обездейтерированной воды / С.А. Ильясова, Д.Г. Касьянов, А.М. Магомедов // Материалы Всероссийской междисциплинарной научной конференции «Наука и практика» – 2022. – Астрахань, 2022. – С. 97–100.
 7. Касьянов Г.И. Способ использования диметилэфира как экстрагента БАВ / Г.И. Касьянов // 81-я международная научно-техническая конференция «Актуальные проблемы современной науки, техники и образования». – 2023. – С. 246.
 8. Касьянов Г.И. Использование методов барьерных технологий для контроля безопасности и качества агропищевого сырья / Г.И. Касьянов, С.В. Фомин, Ю.И. Колягин // Материалы VI Международной научно-практической конференции «Развитие современной науки и технологий в условиях трансформационных процессов». – СПб., 2022. – С. 50–59.
 9. Колягин Ю.И. Пути реабилитации спортсменов после травм / Ю.И. Колягин, Г.И. Касьянов, С.В. Фомин // Материалы VI Международной научно-практической конференции «Развитие современной науки и технологий в условиях трансформационных процессов». – СПб., 2022. – С. 28–33.
 10. Колягин Ю.И. Принципы реабилитации спортсменов травмоопасных видов спорта / Ю.И. Колягин, С.В. Фомин, Е.А. Мазуренко // Материалы XII Всероссийской научно-практической конференции с Международным участием, посвященной 90-летию со дня рождения доктора технических наук, профессора М.С. Аминова «Повышение качества и безопасности пищевых продуктов». – Махачкала, 2022. – С. 139–141.
 11. Медведев А.М. Конструирование рецептур сухих завтраков методами математического моделирования / А.М. Медведев, С.В. Фомин // Материалы международной научно-практической конференции «Векторы развития технологии переработки животного и растительного сырья». – Краснодар, 2022. – С. 97–101.
 12. Патент на изобретение № 2787589 Способ производства пастилы / Г.И. Касьянов, Е.И. Овчинникова, А.В. Кириченко, М.Д. Назарько, А.Т. Мохаммад, В.К. Кондратко. Заявка № 2022107890, заявл. 25.03.2022, опубл. 11.01.2023.
 13. Патент на промышленный образец № 137167 Схема «Установка для извлечения окисленных липидов из сырья жидким пропаном» Патентообладатель «Кубанский государственный технологический университет» (RU) / Г.И. Касьянов, С.П. Запорожская. Заявка № 2022505825, заявл. 28.12.2022, опубл. 14.06.2023.
 14. Фомин С.В. Технология овощемясных маффин и террина с антистрессовыми свойствами // Материалы XII Всероссийской научно-практической конференции с Международным участием, посвященной 90-летию со дня рождения доктора технических наук, профессора М.С. Аминова «Повышение качества и безопасности пищевых продуктов». – Махачкала, 2022. – С. 154–157.
 15. Фомичев В.Д. Профориентация молодежи в современной России / В.Д. Фомичев, Е.А. Мазуренко // Материалы V Международной научно-практической конференции «Профнавигация молодежи». – 2022. – С. 455–460.
 16. Яралиева З.А. Технология пищевых добавок с иммунозащитными свойствами // Тезисы докладов 81-ой междуна. научно-технич. конф. «Актуальные проблемы современной науки, техники и образования». – Магнитогорск, 2023. – Т. 2. – С. 259.
 17. Разработка продукта для спортивного питания / Т.А. Яркова [и др.] // Индустрия питания. – 2021. – Т. 6. – № 2. – С. 75–83.

References

1. Navigating the world of professional rugby: understanding the path to a successful career / V.S. Grinchenko [et al.] // Materials of the VI International Scientific and Practical Conference «Professional Navigation of Youth», dedicated to the 105th anniversary of KubSTU. – Krasnodar, 2023. – P. 384–391.
2. Motivation for success and motivation for avoiding failure on the example of students of the Kuban State Technological University / D.A. Efremenko [et al.] // Science. Technique. Technologies (polytechnic bulletin). – 2022. – № 4. – P. 419–422.
3. Zaporizhsky A.A. Practical aspects of the technology of fish products from the meat of Clarias Gariepinus catfish / A.A. Zaporozhsky, G.I. Kasyanov, S.P. Zaporozhskaya // Materials of the VI

- National Scientific and Technical Conference «Innovative Development of the Fishing Industry in the Context of Ensuring Food Security of the Russian Federation». – Vladivostok, 2023. – P. 173–177.
4. Ibragimov V.R. Bench press: dynamics of strength development in athletes / V.R. Ibragimov [et al.] // Scientific notes of the University. P.F. Lesgaft. – 2023. – № 2(216). – P. 172–175.
 5. Ibragimov V.R. Evaluation of the physical fitness of football players of the team of the Kuban State Technological University / V.R. Ibragimov [et al.] // Scientific notes of the University named after P.F. Lesgaft. – 2023. – № 1(215). – P. 180–183.
 6. Ilyasova S.A. Comparison of methods for obtaining partially deuterated water / S.A. Ilyasova, D.G. Kasyanov, A.M. Magomedov // Materials of the All-Russian Interdisciplinary Scientific Conference «Science and Practice – 2022». – Astrakhan, 2022. – P. 97–100.
 7. Kasyanov G.I. The method of using dimethyl ether as a BAS extractant / G.I. Kasyanov // Reports of the 81st international scientific and technical conference «Actual problems of modern science, technology and education». – 2023. – P. 246.
 8. Kasyanov G.I. Using methods of barrier technologies to control the safety and quality of agro-food raw materials / G.I. Kasyanov, S.V. Fomin, Yu.I. Kolyagin // Materials of the VI International scientific and practical conference «Development of modern science and technology in the context of transformational processes». – SPb., 2022. – P. 50–59.
 9. Kolyagin Yu.I. Ways of rehabilitation of athletes after injuries / Yu.I. Kolyagin, G.I. Kasyanov, S.V. Fomin // Materials of the VI International scientific-practical conference «Development of modern science and technology in the context of transformational processes». – SPb., 2022. – P. 28–33.
 10. Kolyagin Yu.I. Principles of rehabilitation of athletes of traumatic sports / Yu.I. Kolyagin, S.V. Fomin, E.A. Mazurenko // Materials of the XII All-Russian scientific and practical conference with international participation, dedicated to the 90th anniversary of the birth of Doctor of Technical Sciences, Professor M.S. Aminov «Improving the quality and safety of food products». – Makhachkala, 2022. – P. 139–141.
 11. Medvedev A.M. Designing dry breakfast recipes using mathematical modeling methods / A.M. Medvedev, S.V. Fomin // Materials of the international scientific-practical conference «Vectors of development of technology for processing animal and vegetable raw materials». – Krasnodar, 2022. – P. 97–101.
 12. Patent for invention № 2787589 Method for the production of marshmallow / G.I. Kasyanov, E.I. Ovchinnikova, A.V. Kirichenko, M.D. Nazarko, A.T. Mohammad, V.K. Kondratko. Application No. 2022107890, Appl. 03/25/2022, publ. 01/11/2023.
 13. Patent for industrial design № 137167 Scheme «Installation for the extraction of oxidized lipids from raw materials with liquid propane» Patent holder «Kuban State Technological University» (RU) / G.I. Kasyanov, S.P. Zaporozhye. Application № 2022505825, Appl. 12/28/2022, publ. 06/14/2023.
 14. Fomin S.V. Technology of vegetable-meat muffins and terrine with anti-stress properties // Materials of the XII All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation, dedicated to the 90th anniversary of the birth of Doctor of Technical Sciences, Professor M.S. Aminov «Improving the quality and safety of food products». – Makhachkala, 2022. – P. 154–157.
 15. Fomichev V.D. Vocational guidance of youth in modern Russia / V.D. Fomichev, E.A. Mazurenko // Materials of the V International Scientific and Practical Conference «Professional Navigation of Youth». – 2022. – P. 455–460.
 16. Yaraliev Z.A. Technology of nutritional supplements with immunoprotective properties // Abstracts of the 81st international scientific and technical conference. Actual problems of modern science, technology and education. – Magnitogorsk, 2023. – Vol. 2. – P. 259.
 17. Product development for sports nutrition / T.A. Yarkova [et al.] // Food industry. – 2021. – Vol. 6. – № 2. – P. 75–83.