

Особенности питания спортсменов при повышенных физических нагрузках

Евгений А. Мазуренко¹ mazurenko-evgene@ya.ru
Геннадий И. Касьянов² g_kasjanov@mail.ru

¹ кафедра физкультуры, Кубанский государственный технологический университет, ул. Московская, 2, г. Краснодар, 350072, Россия

² кафедра технологии продуктов питания животного происхождения, Кубанский государственный технологический университет, ул. Московская, 2, г. Краснодар, 350072, Россия

Реферат. В статье описаны особенности конструирования специализированных продуктов питания для людей с повышенной физической активностью, к которым относятся студенты, входящие в состав любительских и профессиональных команд игры в регби. Актуальность проблемы исследования заключается в том, что до настоящего времени не создано единых рекомендаций по рационам и режимам питания регбистов. Для человека с высокой физической активностью особенно важен качественный состав потребляемых белков. Спортивные врачи и тренеры рекомендуют рацион питания регбистов с преобладанием в них незаменимых аминокислот, участвующих в биосинтезе нейромедиаторов. Высочайшие нагрузки на организм регбиста объясняются тем, что в тренировочные занятия регбистов входят силовые элементы, применяемые в элитных воинских частях и полицейских подразделениях с целью отработки коллективного взаимодействия в жестких условиях. Они включают тяжелоатлетические элементы, напряженный бег с препятствиями и виды боевых искусств и единоборств. К специальным задачам организации режима питания регбистов относится применение высокоуглеводной диеты для предотвращения хронической нехватки энергии во время тренировок и в период соревнований. В диете должно быть оптимальное содержание продуктов из злаковых культур, со сравнительно небольшим содержанием белка и жира. Необходимо пополнять запасы энергии приемом пищи, сбалансированной по химическому составу, не допуская длинных перерывов и включая белковые и углеводные продукты. В работе применялись современные газофотометрические и спектрофотометрические методы исследований на приборах Центра коллективного пользования Института пищевой и перерабатывающей промышленности КубГУ. К основным результатам выполненных исследований относится разработка рационов питания спортсменов-регбистов команды КубГУ и рецептур специализированных растительно-мясных паштетов.

Ключевые слова: повышенная физическая активность, специализированные продукты, рацион питания, регби, рецептуры, паштеты, дегустация

Feeding habits of athletes with high physical activity

Evgenii A. Mazurenko¹ mazurenko-evgene@ya.ru
Gennadii I. Kasjanov² g_kasjanov@mail.ru

¹ physical eeducation department, Kuban state technological university, Moscovskaya str., 2, Krasnodar, 350072, Russia

² products of animal origin food technology department, Kuban state university of technology, Moscovskaya str., 2, Krasnodar, 350072, Russia

Summary. The article describes the features of construction of specialized foods for sportsmen, members of Amateur and professional teams to play Rugby. The relevance of the study lies in the fact that so far not established a unified recommendations on diets and nutrition regimes of the Rugby players. We are committed to the solution of the time-consuming assessment of individual needs athletes Rugby players in nutrients. For the Rugby player is especially important qualitative composition of protein intake. Sports doctors and coaches recommend rational diet of the Rugby players with the prevalence of essential amino acids involved in the bio-synthesis of neurotransmitters. The highest loads on the body of a Rugby player due to the fact that in the training sessions of Rugby players includes power elements used in elite military units and police units in order to develop collective interactions in hard conditions. They include elements of weightlifting, intense agility and martial arts and martial arts. The special task of organizing the diet of Rugby players is the use of high carbohydrate diets to prevent chronic lack of energy during training and during competitions. The diet should be an optimal content of products from cereal crops, with relatively little protein and fat. You need to replenish energy stores by eating balanced chemical with the rod, avoiding long breaks and including protein and carbohydrate foods. For quality control using modern gas and spectrophotometric devices Institute of Food and Processing Industry of the Kuban State University of Technology. Key findings include the development of the diets of athletes in team rugby Kuban State University and some of the specialized vegetable and meat products, "rugby" and "Sport".

Keywords: increased physical activity, specialty products, diet, rugby, recipes, pate, tasting

Для цитирования

Мазуренко Е. А., Касьянов Г. И. Особенности питания спортсменов при повышенных физических нагрузках // Вестник ВГУИТ. 2016. № 4. С. 121–126. doi:10.20914/2310-1202-2016-4-121-126

For citation

Mazurenko E. A., Kasjanov G. I. Feeding habits of athletes with high physical activity. *Vestnik VSUET* [Proceedings of VSUET]. 2016. no. 4. pp. 121–126. (in Russian). doi:10.20914/2310-1202-2016-4-121-126

Введение

Главным условием успехов в соревнованиях и сохранения здоровья спортсменов является сбалансированное рациональное питание, которое может полностью удовлетворить потребности организма регбиста в энергии, пластическом материале, биологически активных веществах и вызывать у спортсмена положительные эмоции. Выдерживать систематические физические нагрузки профессиональному регбисту или любителю обычно приходится в несколько стадий, с неодинаковой потребностью в пище. Уровень исследований в области биохимических и физиологических процессов, одновременной адаптации к характеру питания и режиму физических нагрузок, позволяет создавать адекватные схемы питания, которые рассчитаны чаще всего на среднестатистического человека и не вполне учитывают индивидуальные особенности физиологии спортсмена-регбиста и режим тренировок. В любительских занятиях регби также немало проблем, связанных с различными аспектами здоровья.

Состояние проблемы. Современная игра в регби отличается интенсивными физическими нагрузками во время тренировок и соревнований, высоким нервно-эмоциональным напряжением борьбы, нацеленностью на высокие спортивные результаты. Период подготовки к соревнованиям связан с огромными затратами времени на ежедневные тренировки, с небольшими возможностями восстановления полной физической работоспособности.

Научно-методические рекомендации по образу жизни и режимам питания спортсменов-регбистов опубликованы в работах Б.А. Варакина, Н.Н. Колева, В.К. Петренчука, Р. Пулена, М.В. Сахаровой, М.В. Скворцова, А.А. Сорокина, Ж.К. Холодова. В большинстве публикаций, посвящённых спортивному питанию, приводятся технологические приёмы создания специализированных продуктов питания для спортсменов, в соответствии с концептуальной схемой конструирования новых пищевых продуктов функционального назначения и требований спортивной медицины [1, 2, 4]. Большое внимание уделяется созданию для регбистов-профессионалов, сбалансированных по составу рецептур, обогащённых натуральными пищевыми добавками [3, 5, 7]. Внимание авторов публикаций привлекает описание концепции здорового питания, основанной на преимуществах здорового образа жизни, без курения, наркотиков и алкоголя [6, 8].

Однако до настоящего времени ещё не разработаны сбалансированные по химическому и энергетическому составу рационы питания спортсменам-регбистам различных возрастных групп.

Цель и задачи исследования. Цель исследований – совершенствование технологии продуктов питания для людей с повышенной физической активностью. Для реализации поставленной цели сформулированы следующие задачи:

— Выполнить аналитический обзор патентно-информационной литературы по состоянию производства продуктов для спортсменов, включая регбистов.

— Оценить роль натуральных пищевых добавок в конструировании функциональных продуктов питания для спортсменов-регбистов.

— Обосновать выбор компонентов для создания функциональных продуктов питания для спортсменов-регбистов.

— Предусмотреть комплексное использование компонентов растительного и животного сырья для продуктов спортивного питания.

— Усовершенствовать технологию специализированных продуктов, обогащённых CO_2 -экстрактами и CO_2 -шротами.

— Усовершенствовать технологию продуктов со сбалансированным содержанием белка, пищевых волокон, витаминов.

— Апробация полученных результатов исследований и расчет ожидаемого экономического эффекта.

Научная новизна. Впервые выполнена оценка состояния питания спортсменов-регбистов на основании результатов анкетного опроса студентов КубГУ в количестве до 50 чел., что позволило получить объективную информацию о наиболее значимых нарушениях структуры питания студентов, занимающихся игрой в регби.

Установлены некоторые положительные изменения в рационах питания студентов-регбистов за 3 последних учебных годов (2013–2014; 2014–2015; 2015–2016) по потреблению продуктов животного происхождения.

Выявлены нарушения в уровнях потребления овощей, злаков и орехов у спортсменов-регбистов, не соответствующие требованиям «Норм физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах различных групп населения Российской Федерации».

Оценена роль натуральных пищевых добавок в конструировании функциональных продуктов питания для спортсменов-регбистов. Обоснован выбор компонентов для создания функциональных продуктов питания для спортсменов-регбистов.

Предложено комплексное использование компонентов растительного и животного сырья для продуктов спортивного питания. Установлено, что для удовлетворения современных принципов нутрициологии организма спортсменов-регбистов целесообразно комплексное использование компонентов растительного и животного происхождения.

Оценён пищевой статус и факторов риска у регбистов с использованием частотного метода. Для оценки состава тела применяли метод биоимпедансометрии с определением показателей тощей (ТМ) и жировой массы тела (ЖМ), активной клеточной (АКМ) и скелетно-мышечной массы (СММ), общей (ОЖ), внеклеточной (ВнеЖ) и внутриклеточной (ВнуЖ) жидкости, основного (ОО) и удельного основного обмена (УОО) – ОО/МТ, фазового угла (ФУ).

Усовершенствована технология специализированных продуктов, обогащенных CO_2 -экстрактами. Разработан проект технической документации на специализированные продукты питания и технические условия ТУ 9160–169–04801346–16. Выполнена апробация полученных результатов исследований и расчет ожидаемого экономического эффекта.

Объекты исследования. Для исследований использовали сырье – говядину и свинину жилованную, печень говяжью; сыроворотку молочную, крахмал картофельный, белковый изолят, лук репчатый, муку из пророщенного ячменя, амарантовую муку; CO_2 -экстракты и CO_2 -шроты.

Конкурентноспособность новой продукции устанавливали по общепринятым методикам, с учётом взаимосвязи качества и цены.

Выбор пищевых компонентов при разработке специализированных продуктов питания для спортсменов-регбистов, осуществляли на основании результатов инструментального и органолептического анализа, а также разработок Института питания РАН, с учётом физиологических потребностей регбистов студенческого возраста.

Методы исследования

Количество обследуемых при изучении состояния пищевого статуса спортсменов-регбистов, маркетинговых исследований по выявлению потребителей БАД и функциональных продуктов питания определяли с использованием формулы:

$$T = \frac{aNt^2}{\Delta^2 N + t^2 + \sigma^2}$$

где t – показатель кратности ошибок; σ – показатель вариации; N – численность генеральной совокупности; A – размер возможной ошибки.

Отбор проб и подготовку для лабораторных исследований сырья проводили согласно единой методике изучения отечественных пищевых продуктов по ГОСТ 9404–60, ГОСТ 5904–82, ГОСТ 26929–94, готовых изделий согласно ГОСТ 5667–65, ГОСТ 5904–82. Органолептические и физико-химические показатели изучали с использованием общепринятых методов анализа.

Адекватность продуктов питания спортсменов-регбистов физиологическому состоянию, производили с учётом антропометрических данных и измерения параметров двигательной активности.

Потребность организма регбистов в основных пищевых и биологически активных веществах определяли с учётом индивидуальных физиологических потребностей и спортивной специализации, периода тренировок и энергетической нагрузки.

Фактическое поступление индивидуальных пищевых веществ в организм регбиста определяли с учётом потерь БАВ при тепловой и низкотемпературной технологической обработки пищевых продуктов. Расчёт энергетической ценности рецептур продуктов производился с использованием коэффициентов, учитывающих степень усвояемости основных пищевых веществ.

Эргометрические и биохимические исследования выполнялись на базе кафедры физкультуры Кубанского государственного технологического университета и на приборах Центра коллективного пользования Института технологии пищевых производств.

Целесообразность выбора компонентов для конструирования продуктов специализированного питания

Среди факторов, определяющих выбор компонентов при конструировании продуктов специализированного питания для регбистов, главными являются физиологическая потребность организма спортсмена и биодоступность отдельных веществ, а также потребительские свойства продуктов.

С учётом того обстоятельства, что максимальный дефицит в пищевом статусе людей с повышенной физической активностью отмечен по белкам растительного происхождения, витаминам и витаминподобным веществам, антиоксидантам и пищевым волокнам, авторами были выбраны пищевые компоненты, позволяющие исключить указанный дефицит. Из пищевых добавок были выбраны CO_2 -экстракты и CO_2 -шроты из растительного сырья, содержащие ценные БАВ.

В состав продуктов специализированного назначения для спортсменов-регбистов рекомендовано включение эффективных биопротекторов флавоноидов, аминокислот, незаменимых микроэлементов, водо- и жирорастворимых витаминов, полиненасыщенных жирных кислот.

Разработка рецептур пищевых специализированных продуктов для людей с повышенной физической активностью

В таблице 1 приведены рецептуры мясорастительных паштетов, рекомендованных для включения в рацион питания регбистов.

При разработке рецептуры пищевого функционального продукта и технологической схемы его получения учитывали данные химического состава компонентов, их биологическую направленность и содержание биологически активных веществ.

Массовая доля компонентов мясорастительных паштетов

Table 1.

Mass fraction of components of meat and vegetable pies

Сырьё/ Raw materials	Паштет Рэгби Pate Rugby	Паштет Спортивный Pate Sports	Паштет Кубанский Pate Kuban	Паштет Диетический Pate Dietary	Паштет Победный Pate Victorious	Паштет Нежный Pate Tender
Говядина жилованная второго сорта Beef tendon removed the second grade	20	20	15	17	17	15
Свинина н/ж Pork n/f	10	12	15	12	12	15
Жирсырьё (обрезки шпика, свинина жирная, жир свиной) Fat Source (trimming bacon, pig-on fat, pork fat)	15	13	10	8	10	10
Печень говяжья beef liver	10	8	6	7	6	8
Молочная сыворотка Milk serum	5	6	6	6	6	7
Крахмал картофельный Potato starch	3	3	3	3	3	3
Лук репчатый Bulb onions	8	7	6	7	7	7
Животный белок Animal protein	4	5	6	5	4	4
СО ₂ -шрот CO ₂ meal	4	5	6	7	7	8
Мука из пророщ. ячменя Flour germinated barley	2	3	4	5	6	7
Мука амаранта Amaranth flour	1	2	3	4	5	6
СО ₂ -экстракт перца чёрного/ CO ₂ extract of black pepper	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
СО ₂ -экстракт амаранта/ CO ₂ extract of amaranth	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
СО ₂ -экстракт семян винограда/ CO ₂ extract of grape seeds	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
СО ₂ -экстракт чёрного тмина/ CO ₂ extract of black cumin	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Соль повар./ Salt cook	1,6	1,6	1,6	1,3	1,6	1,6
Вода (бульон) для гидратации белка/ Water (broth) for hydration of the protein	до 100%	до 100%	до 100%	до 100%	до 100%	до 100%

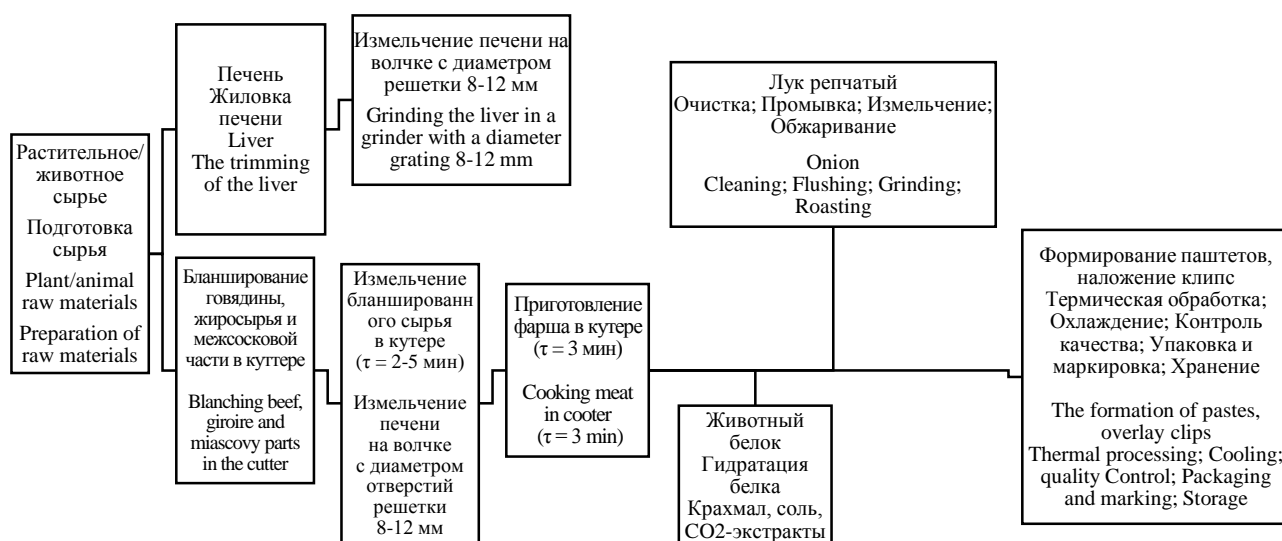


Рисунок 1. Структурная схема производства паштетов «Рэгби» и «Спортивный», рекомендованных для включения в рацион питания регбистов

Figure1. Block diagram of the production of pates "Rugby" and "Sports" recommended for inclusion in the diet of rugby power

Обогащение паштетов CO₂-экстрактами и CO₂-шротами

Отработана технология обогащения паштетов из животного и овощного сырья CO₂-экстрактами и CO₂-шротами. Технология получения CO₂-экстрактов на лабораторном уровне отработана в лаборатории цеха экстракции ООО «Компания Караван».

Особенностью предлагаемой технологии является возможность использования тонкоизмельченного CO₂-шрота, полученного

способом газожидкостного взрыва. Определен качественный состав CO₂-экстрактов, полученных по традиционной технологии.

Комплексную оценку разработанной продукции проводили по физико-химическим, биохимическим, микробиологическим, органолептическим показателям, были также определены показатели безопасности и относительная биологическая ценность. Экспериментальные данные состава мясорастительных консервов приведены в таблицах 2,3.

Таблица 2.

Физико-химические показатели паштетов

Table 2.

Physical and chemical pates

Показатели Indicators	Рецептура Recipe					
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6
Влага, % Moisture, %	68,1	65,4	67,8	68,9	69,3	67,4
Белок, % Protein, %	11,54	10,48	13,6	13,3	12,68	12,75
Жир, % Fat, %	14,92	13,78	15,43	15,17	16,07	15,13
Зола, % Ash, %	1,4	1,2	1,3	1,12	1,13	1,22
Углеводы, % Carbohydrates, %	7,8	8,4	10,2	8,1	9,3	7,6
Метаболическая энергия Metabolic energy						
кДж / 100 г. kJ / 100 g.	899	846,8	992,7	944,5	987,6	925,6
ккал / 100 г. kcal / 100 g.	215,1	202,4	237,3	225,7	236,1	221,2
ккал / банка (№ 3) kcal / Bank (No. 3)	625,3	667,4	577,8	651,8	554,1	567,8

Таблица 3.

Технико-экономические показатели производства продукции

Table 3.

Technical and economic indices of production

Показатели Indicators	Рецептура Recipe					
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6
Производственная себестоимость 1 туб, тыс. руб. The production cost of the tubes 1, thousand RUB.	4,2	4,8	4,6	4,7	4,9	4,8
Рентабельность продукции, % Product profitability, %	19	21	21	22	20	21
Рентабельность продаж, % The profitability of sales, %	54	55	53	51	52	56
Срок окупаемости, год The payback period, year	4,1	3,8	3,5	3,8	3,7	4,2

Расчетная экономическая эффективность выпуска новых видов мясорастительных продуктов для спортсменов-регбистов в условиях одного предприятия составляет от 4,2 до 4,9 тыс. руб. на 1 туб выпускаемой продукции.

Заключение

Выполнен аналитический обзор патентно-информационной литературы с глубиной поиска 15 лет по состоянию производства продуктов питания для спортсменов с высокой физической нагрузкой, включая регбистов.

Впервые выполнена оценка состояния питания спортсменов-регбистов на основании результатов анкетного опроса студентов КубГТУ в количестве 50 чел., что позволило получить объективную информацию о наиболее значимых нарушениях структуры питания студентов, регулярно занимающихся регби.

Установлены некоторые положительные изменения в рационах питания студентов-

регбистов за 3 последних учебных годов (2013–2014; 2014–2015; 2015–2016) по потреблению продуктов животного происхождения.

Выявлены нарушения в уровнях потребления овощей, злаков и орехов у спортсменов-регбистов, не соответствующие требованиям «Норм физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах различных групп населения Российской Федерации».

Выявлены нарушения в уровнях потребления пищевых продуктов у спортсменов-регбистов, выражающиеся в избыточном потреблении жиров – до 45% калорийности рациона; недостаточном потреблении витамина В₁ до 60%, витамина В₂ – до 30%, витамина С – до 20%, витамина А – до 40%.

Оценена роль натуральных пищевых добавок в конструировании функциональных продуктов питания для спортсменов-регбистов. Обоснован выбор компонентов для создания функциональных продуктов питания для спортсменов-регбистов.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Гринченко В.С., Мазуренко Е.А. Технологии специализированных продуктов питания для спортсменов. Краснодар: Дом-Юг, 2015. 176 с.
- 2 Дубровский В.И. Спортивная медицина. М.: Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, 2005. 528 с.
- 3 Иванов В.А. Интегральная подготовка в структуре тренировочного процесса квалифицированных регбистов. Автореф. дис. ... канд. пед. наук. М., 2004. 22 с.
- 4 Кондратенко В.В., Кондратенко Т.Ю., Чубит Л.Ю. Концептуальная схема конструирования новых пищевых продуктов функционального назначения // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2006. № 17. 10 с.
- 5 Мазуренко Е.А. Особенности подготовки команды регбистов КубГТУ // В сб. матер. междунаучно-практ. конф. «Устойчивое развитие, экологически безопасные технологии и оборудование для переработки пищевого сельскохозяйственного сырья; импортозамещение». Краснодар: КубГТУ, 2016. С. 135–138.
- 6 Мясинникова Е.И., Гринченко В.С., Мазуренко Е.А. Особенности получения овощных крио-порошков // В сб. матер. междунаучно-практ. конф. «Устойчивое развитие, экологически безопасные технологии и оборудование для переработки пищевого сельскохозяйственного сырья, импортозамещение», Краснодар: КубГТУ, 2015. С. 74–76.
- 7 Рогозкин В.А., Пшендин А.И., Шишина Н.Н. Питание спортсменов. М., 1989. 160 с.
- 8 Туманян Г.С. Здоровый образ жизни и физическое совершенствование. М.: Академия, 2006. 334 с.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Евгений А. Мазуренко старший преподаватель, кафедра физкультуры, Кубанский государственный технологический университет, ул. Московская, 2, г. Краснодар, 350072, Россия, mazurenko-evgene@ya.ru
Геннадий И. Касьянов доктор технических наук, кафедра технологии продуктов питания животного происхождения, Кубанский государственный технологический университет, ул. Московская, 2, г. Краснодар, 350072, Россия, g_kasjanov@mail.ru

КРИТЕРИЙ АВТОРСТВА

Евгений А. Мазуренко обзор литературных источников по исследуемой проблеме, провёл эксперимент, выполнил расчёты
Геннадий И. Касьянов написал рукопись, корректировал её до подачи в редакцию и несёт ответственность за плагиат

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ПОСТУПИЛА 17.10.2016

ПРИНЯТА В ПЕЧАТЬ 25.11.2016

REFERENCES

- 1 Grinchenko V.S., Mazurenko E.A. Tekhnologiya spetsializirovannykh produktov pitaniya dlya sportsmenov [Technologies of specialized food products for athletes] Krasnodar, Dom-Yug, 2015. 176 p. (in Russian).
- 2 Dubrovsky V.I. Sportivnaya meditsina [Sports medicine] Moscow, VLADOS, 2005. 528 p. (in Russian).
- 3 Ivanov V.A. Integral'naya podgotovka v structure trenirovochnogo protsessa kvalifitsirovannykh regbistov [Integral training in the structure of training process of skilled Rugby players] Moscow, 2004. 22 p. (in Russian).
- 4 Kondratenko V.V., Kondratenko T.Yu., L.Yu. Chubit Conceptual scheme design of new food products of functional-first appointment. Politematicheskii setevoim elektronnyi zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrouniversiteta [Polythematic network electronic scientific journal of the Kuban state agrarian university] 2006, no. 17, 10 p. (in Russian).
- 5 Mazurenko E.A. peculiarities of training of the Rugby team of the Kuban state University. Ustoichivoe razvitie, ekologicheski bezopasnye tekhnologii I oborudovanie dlya pererabotki pishchevogo syr'ya [Proc. mater. international. sci.-pract. conf. "Sustainable development, environmentally friendly technologies and equipment for processing agricultural raw materials; importoperation"] Krasnodar, KubSTU, 2016. pp. 135–138 (in Russian).
- 6 Malinnikova E.I., Grinchenko V.S., Mazurenko E.A. peculiarities of obtaining of cryo-powders are vegetable. Ustoichivoe razvitie, ekologicheski bezopasnye tekhnologii I oborudovanie dlya pererabotki pishchevogo syr'ya [Proc. mater. international. sci.-pract. conf. "Sustainable development, environmentally friendly technologies and equipment for processing agricultural raw materials; importoperation"] Krasnodar, KubSTU, 2015. pp. 74–76 (in Russian).
- 7 Rogozkin V.A., Pshendin A.I., Shishina N.N. Pitanie sportsmenov [The nutrition of athletes] Moscow, 1989. 160 p. (in Russian).
- 8 Tumanyan G.S. Zdorovyi obraz zhizni I fizicheskoe sovershenstvovanie [Healthy lifestyle and physical improvement] Moscow, Akademiya, 2006. 334 p. (in Russian).

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Evgenii A. Mazurenko senior lecturer, physical education department, Kuban state technological university, Moscovskaya str., 2, Krasnodar, 350072, Russia, mazurenko-evgene@ya.ru
Gennadii I. Kasyanov doctor of technical sciences, products of animal origin food technology department, Kuban state university of technology, Moscovskaya str., 2, Krasnodar, 350072, Russia, g_kasjanov@mail.ru

CONTRIBUTION

Evgenii A. Mazurenko review of the literature on an investigated problem, conducted an experiment, performed computations
Gennadii I. Kasyanov wrote the manuscript, correct it before filing in editing and is responsible for plagiarism

CONFLICT OF INTEREST

The authors declare no conflict of interest.

RECEIVED 10.17.2016

ACCEPTED 11.25.2016