



## ОБОСНОВАНИЕ РЕЦЕПТУРЫ И ИССЛЕДОВАНИЕ ПОРОШКООБРАЗНОЙ СМЕСИ ДЛЯ СПОРТИВНОГО ПИТАНИЯ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

М.Г. Баринов, магистрант  
А.В. Чернова, канд. техн. наук, доцент  
anastasia.chernova@klgtu.ru

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный  
технический университет»

Рассмотрен ассортимент спортивного питания. В статье обоснован компонентный состав и применение яблочного жома, спирулины, сушеных бананов. Проведены микробиологические исследования их порошкообразной смеси, определена степень сыпучести, подобрана рецептура.

*гейнер, порошкообразная смесь, спирулина, спортивное питание, жом*

Компонентами спортивного питания являются специализированные пищевые продукты и биологически активные добавки (БАД), содержащие в концентрированном виде все необходимые вещества, многие из которых обладают эргогенным действием, т. е. способствуют значительному повышению физической работоспособности человека [1].

Калининградский рынок спортивного питания характеризуется широким ассортиментом продукции. В соответствии с потребностями, обусловленными видом спорта, интенсивностью и частотой тренировок, а также поставленными целями (развитие силовых, скоростных качеств, выносливости или наращивание мышечной массы) предлагаются различные виды продукции, которые пользуются возрастающей популярностью. По данным на 2012 г. в Калининграде число человек, занимающихся физической культурой и спортом, составило около 80 тыс. человек [2].

Вышеизложенное обусловило развитие бизнеса спортивного питания, возникновение широкой сети специализированных магазинов, ассортимент изделий в которых постоянно растет [3].

Проводятся исследования по классификации продуктов для спортивного питания и определяются тенденции и технологии их использования для управления процессом восстановления спортсменов [4]. И.С. Зилова представила обзор специализированных пищевых продуктов для питания спортсменов (СППС), изученных за период 2007–2010 гг., из которых почти 80 % приходится на импорт [5].

Проектом данного исследования является порошкообразная смесь для спортивного питания на основе растительного сырья – гейнер.

Гейнер (термин происходит от английского слова Gain – прирост) – это спортивная питательная смесь, состоящая из углеводов и белка. Гейнер используется спортсменами для увеличения мускульной массы и в качестве дополнительного энергетического источника.

Проектируемый продукт направлен на обеспечение организма людей, ведущих спортивный образ жизни, пектиновыми растворимыми и нерастворимыми волокнами, белком, витаминами и минеральными веществами. Также гейнер будет богат углеводами, что даёт большое количество энергии, необходимой для тренировок.

Основными компонентами данного продукта являются яблочный жом, сушеные бананы и спирулина. Эти составляющие отличаются высокой энергетической ценностью, что очень важно для спортсменов, особенно профессионально выступающих. Все представленные ингредиенты богаты витаминами, белками, углеводами, минеральными веществами.

В качестве основного компонента будет использоваться яблочный жом (жмых, остающийся после получения яблочного сока прямого отжима) и спирулина. Химический состав

яблочного жома очень разнообразен, он включает в себя: бета-каротин, витамины А, В1, В2, В6, В9, С и РР, а также полезные минеральные вещества (калий, кальций, железо и фосфор) [6]. Также яблочный жом является наиболее рентабельным источником пектина. Пектин – натуральное желирующее и структурообразующее вещество, которое содержится в клеточных стенках и межклеточном пространстве всех растений. Содержание пектина в таком сырье составляет от 10 до 35 % [7].

Применяя яблочный жом, решаем проблему использования вторичного яблочного сырья, увеличиваем ассортимент функциональных продуктов питания, получаем продукт диетической направленности.

Спирулина – это синезелёная водоросль рода цианобактерий (*Arthrospira*, лат.). Высушенная спирулина содержит около 60 % (51–71 %) белка. Это полноценный белок, содержащий все незаменимые аминокислоты, хотя и с пониженным содержанием метионина, цистеина и лизина по сравнению с белком мяса, яиц и молока. Однако по данным показателям спирулина превосходит другие растительные источники белка, такие как бобовые. Спирулина содержит витамины В1 (тиамин), В2 (рибофлавин), В3 (никотинамид), В6 (пиридоксин), В9 (фолиевая кислота), С, D, А и Е. Также спирулина является источником калия, кальция, хрома, меди, железа, магния, марганца, фосфора, селена, натрия и цинка. Спирулина содержит множество пигментов, которые могут быть полезны и биодоступны, в том числе бета-каротин, зеаксантин, хлорофилл а, ксантофил а, эхиненон, мухоxanthophyll, кантаксантин, diatoxanthin, 3'-гидроксиэхиненон, бета-криптоксантин и oscillaxanthin, а также фикобилипротеины – С-фикоцианин и аллофикоцианин [6].

Был проведен анализ рынка гейнеров по содержанию белков, жиров и углеводов, а также витаминов и минералов, необходимых спортсменам. Исходя из анализа химического состава гейнеров от разных производителей, сделан вывод, что содержание витаминов и минералов может колебаться, чем больше витаминов и минералов в спортивном продукте, тем он лучше для употребления.

Данная порошкообразная смесь отнесена к специализированному питанию для спортсменов.

По качеству порошкообразная смесь для спортивного питания на основе растительного сырья должна соответствовать требованиям ТР ТС – 027/2012 «О безопасности отдельных видов специализированной пищевой продукции, в том числе диетического лечебного и диетического профилактического питания», а также СанПиН 2.3.2.1078-01.

На данный момент в работе была смоделирована рецептура порошкообразной смеси для спортивного питания на основе растительного сырья. В результате полученный продукт обладал высоким содержанием белка, углеводов благодаря добавлению растительных компонентов. В нём содержится большое количество белка, незаменимые микро- и макроэлементы и витамины, такие как К, Р, Fe, Na, С, РР [6].

Были проведены расчёты пищевой ценности, аминокислотного, витаминного и минерального состава. Исходя из полученных результатов, сделан вывод, что добавление в рецептуру тестового полуфабриката 20 г спирулины значительно повышает его пищевую и биологическую ценность, содержание витаминов и минералов.

Первоначальная рецептура представлена в таблице 1.

При смешивании всех компонентов по вышеуказанной рецептуре порошкообразная смесь имела неудовлетворительные органолептические характеристики: темно-зеленый цвет, неприятный специфический вкус и запах спирулины. Принято решение скорректировать рецептуру для достижения удовлетворительной органолептической оценки. Конечный вариант рецептуры представлен в таблице 2.

После расчёта и подбора рецептуры была проведена органолептическая оценка качества данного гейнера. В ходе этих исследований гейнер проверяли на сочетаемость с тем или иным напитком. Результаты представлены в таблицах 3 и 4.

Результаты органолептической оценки гейнера на сочетаемость с соками и молоком показали, что он сочетается и имеет приятный вкус как с соками (яблочный, апельсиновый), так и с молоком разной жирности, исключением является томатный сок – больше на любителя.

В работе были проведены микробиологические исследования, в результате которых получены микробиологические показатели безопасности (таблица 5).

Таблица 1 – Первоначальная рецептура

Ингредиент	Масса, г
Яблочный жом	25
Спирулин	20
Сушеный банан	55

Таблица 2 – Конечная рецептура

Ингредиент	Масса, г
Яблочный жом	35
Спирулина	10
Сушеный банан	55

Таблица 3 – Сочетаемость

Оценка	Описание
1	Не сочетается, вкус неприятный, отчетливый вкус спирулины
2	Сочетается, вкус менее неприятен
3	Сочетается, приемлемый вкус, есть незначительный вкус спирулины
4	Сочетается, нет ярко выраженных посторонних привкусов
5	Сочетается, вкус особо приятен, без посторонних привкусов

Таблица 4 – Результаты сочетаемости

Продукт	Оценка				
	5	4	3	2	1
Гейнер + молоко 3,2 %	х				
Гейнер + молоко 1,5 %		х			
Гейнер + томатный сок			х		
Гейнер + апельсиновый сок	х				
Гейнер + яблочный сок	х				

Таблица 5 – Результаты микробиологического исследования

Продукт	КМАФАнМ, КОЕ/см <sup>3</sup> (г)	Объем (масса) продукта, см <sup>3</sup> (г), в котором не допускается		Дрожжи и плесени КОЕ/г, не более	
		БГКП (колиформы)	патогенные, в т. ч. сальмонеллы	Дрожжи	Плесени
Спирулина	$5.8 \cdot 10^2$	Не обнаружена	Не обнаружена	Не обнаружены	Не обнаружены
Яблочный жом	$3.5 \cdot 10$	Обнаружена	–	$1 \cdot 10$	Не обнаружены
Сушеный банан	$4.4 \cdot 10^2$	Обнаружена	–	Не обнаружены	$3 \cdot 10$
Готовый продукт	$1.1 \cdot 10^3$	Не обнаружена	Не обнаружена	Не обнаружены	$3 \cdot 10$

БГКП по результатам исследований обнаружена в яблочном жоме и сушеных бананах. Остальные показатели соответствуют СанПиН 2.3.2.1078-01.

В результате проведенных исследований выяснили, что по показателям «КМА-ФАНМ», «Плесени и дрожжи» и «Патогенные, в том числе сальмонеллы» все продукты соответствуют нормативным документам, а по показателю «БГКП» дали положительный результат яблочный жом и сушеный банан, на что следует обратить внимание при дальнейших исследованиях.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Волков, Н.И. Эргогенные эффекты спортивного питания / Н.И. Волков, В.И. Олейников. – Москва: Советский спорт, 2012. – 99 с.
2. Кушнеров, С. Достойны поощрения / С. Кушнеров [Электронный ресурс] //ООО «Медиа-Информ» Калининградская правда, 2013. – URL: [http://www.kaliningradka.ru/site\\_pc/sport/index.php?ELEMENT\\_ID=6894](http://www.kaliningradka.ru/site_pc/sport/index.php?ELEMENT_ID=6894).
3. Мезенова, Н.Ю. Исследование Калининградского рынка спортивного питания / Н.Ю. Мезенова // Известия КГТУ, 2014. – № 33. – С. 120–128.
4. Красина, И.Б. Современные исследования спортивного питания / И.Б. Красина, Е.В. Бродовая // Современные проблемы науки и образования. – 2017. – №5; URL: <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=26809> (дата обращения: 11.12.2017).
5. Зилова, И.С. Анализ специализированных пищевых продуктов, предназначенных для питания спортсменов (исследования 2007–2010 гг.) / И.С. Зилова // Вопросы питания, 2011. – №2. – С. 71–75.
6. Химический состав пищевых продуктов. Характеристика витаминов и минеральных веществ [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.intelmeal.ru/>.
7. Донченко, Л.В. Пектин: свойства, производство и применение / Л.В. Донченко, Г.Г. Фирсов. – Москва: 2007. – 276 с.

#### JUSTIFICATION OF THE RECIPTURE AND INVESTIGATION OF THE POWDER FILM MIXTURE FOR SPORTS FEED FROM VEGETABLE RAW MATERIALS

M.G. Barinov, student

A.V. Chernova, Candidate of technical Science, Associate Professor  
rector@klgtu.ru

Kaliningrad State Technical University

The project of this study is a powder mixture for sports nutrition based on plant raw materials. Bodybuilding supplements are dietary supplements specifically marketed to those involved in bodybuilding, weightlifting and athletics. Among the most widely used are vitamins, protein, branched-chain amino acids, glutamine, essential fatty acids. The main components of this product are apple pulp, dried bananas and spirulina. As the main component will be used apple pulp. We classified this powdered mixture as a specialized food for athletes.

Microbiological studies are carried out. All raw materials are tested for the content of mold, yeast, Coliform, Salmonella. Experiments will be conducted.

This kind of sports nutrition is interesting for potential consumers, namely sports shifts, from the point of view of usefulness for the organism and high organoleptic indicators, which indicates the urgency of developing a new combined product from such plant components as spirulina, apple pulp and dried bananas.

*heiner, powder, spirulina, sports nutrition, pulp*