

Наумова Ксения Николаевна

Физиологическое обоснование коррекции функционального состояния организма спортсменов-единоборцев в годичном цикле тренировки на основе применения природного комплекса β -олигосахаридов и салидрозида

03.03.01 – Физиология

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Москва – 2019

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодежи и туризма (ГЦОЛИФК)» (РГУФКСМиТ)

Научный руководитель доктор биологических наук, профессор
Тамбовцева Ритта Викторовна
 заведующий кафедрой биохимии и биоэнергетики
 спорта им. Н.И. Волкова Федерального государственного
 бюджетного образовательного учреждения высшего образования
 «Российский государственный университет физической культуры,
 спорта, молодежи и туризма»

Официальные оппоненты: доктор биологических наук, профессор
Сентябрев Николай Николаевич
 профессор кафедры анатомии и физиологии Федерального
 государственного бюджетного образовательного учреждения
 высшего образования «Волгоградская государственная
 академия физической культуры»

доктор биологических наук, профессор
Калинина Ирина Николаевна
 заведующий кафедрой анатомии и спортивной медицины
 Федерального государственного бюджетного образовательного
 учреждения высшего образования «Кубанский государственный
 университет физической культуры, спорта и туризма»

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное образовательное
 учреждение высшего образования «Поволжская государственная
 академия физической культуры, спорта и туризма»

Защита состоится «_____» _____ 20____ года в _____ часов
 на заседании диссертационного совета Д 311.003.03 при РГУФКСМиТ по адресу: 105122, г. Москва,
 Сиреневый бульвар, д. 4, ауд. 603.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке РГУФКСМиТ и на сайте
<http://theses.sportedu.ru/>

Автореферат разослан «_____» _____ 20____ года

Ученый секретарь
 диссертационного совета

Жийяр М.В.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования и степень ее разработанности. На современном этапе развития спорта высших достижений одним из наиболее эффективных способов коррекции функционального состояния организма спортсменов является применение средств с выраженным эргогеническим действием (Antonio J, 2002; Волков Н.И., 2005). Анализ многочисленной литературы по питанию и использованию широкого спектра эргогенических средств в спорте показывает односторонний подход без учета индивидуальных особенностей организма спортсменов, спортивной специализации и энергетической направленности тренировочного процесса (Карелин А.А., 2002; Иванюженков Б.М., 2005; Geyer H., 2011). Например, у высококвалифицированных спортсменов, специализирующихся в единоборствах, преобладают переменные и ациклические нагрузки, во время которых мышечная деятельность вызывает целый ряд физиологических, биохимических и морфологических изменений в организме. При этом под влиянием тренировочных нагрузок субмаксимальной мощности, возникают достаточно глубокие изменения сердечно-сосудистой и дыхательной систем, нарушение функций которых часто приводит к необратимым процессам и невозможности полного восстановления организма (Туманян Г.С., 2000; Липатникова М.А., 2003; Бочаров М.В., 2012; Ашкинази С.М., 2015). Также при выполнении скоростно-силовых упражнений с преобладанием силового компонента одним из наиболее отрицательных факторов, лимитирующих расширение функциональных возможностей и процесс восстановления организма, является накопление в тканях органов и в биологических жидкостях эндогенных токсинов, прежде всего молочной кислоты, мочевины и свободных радикалов, образующихся в процессе перекисного окисления липидов во время интенсивных мышечных нагрузок (Елисеев С.В., 2001; Malcovati L., 2003).

Повышение общей физической работоспособности организма спортсменов, развитие устойчивой нейрогуморальной регуляции, оптимальное использование энергетических и физиологических ресурсов являются важной задачей спорта высших достижений, поэтому применение эффективных средств для повышения общей работоспособности, а также разработка способов коррекции функционального состояния со строгой необходимостью сохранения массы тела являются актуальной проблемой в спортивной физиологии. Показано, что для быстрого восполнения интенсивно мобилизуемых энергетических, пластических и функциональных резервов, поддержания высокой скорости обменных процессов, способствующих повышению общей физической работоспособности спортсменов и оптимизации естественных процессов постнагрузочного восстановления, предпочтительнее использовать природные комплексы растительного происхождения (Кулиненко Д.О., 2016; Amico A. P., 2014), которые обладают пролонгированным и кумулятивным эффектом и не приводят к выраженным нарушениям метаболического гомеостаза организма.

Объект исследования - функциональное состояние организма спортсменов-единоборцев в годичном цикле тренировки.

Предмет исследования - коррекция функционального состояния организма спортсменов-единоборцев за счет применения природного комплекса β -олигосахаридов и салидрозида.

Гипотеза исследования. Мы предполагаем, что коррекция функционального состояния организма спортсменов-единоборцев и оптимизация адаптивных процессов во время физической нагрузки и в восстановительный период может эффективно проходить при использовании природного комплекса β -олигосахаридов и салидрозида.

Цель исследования - оценить физиологические, биохимические и морфологические изменения в организме спортсменов-единоборцев за счет применения природного комплекса β -олигосахаридов и салидрозида и предложить методику его использования в годичном цикле тренировки.

Задачи исследования:

1. Исследовать специфику цитохимических реакций белой крови, вариабельность ритма сердца, динамику морфологических показателей спортсменов, специализирующихся в единоборствах, и оценить изменения этих характеристик при использовании природного комплекса β -олигосахаридов и салидрозида в течение годичного тренировочного цикла.
2. Оценить динамику биохимических показателей биологических жидкостей спортсменов в условиях применения природного комплекса β -олигосахаридов и салидрозида в течение годичного тренировочного цикла.
3. Разработать способ коррекции функционального состояния организма спортсменов-единоборцев путем введения в рацион питания природного комплекса β -олигосахаридов и салидрозида и оценить его эффективность.

Научная новизна. Выявлены определенные специфические цитохимические реакции белой крови спортсменов-единоборцев, свидетельствующие о повышении резистентности организма к физическим нагрузкам и увеличении физиологической активности защитно-приспособительных механизмов.

Впервые показано, что при выполнении спортсменами-единоборцами нагрузок в зоне субмаксимальной мощности на фоне применения природного комплекса β -олигосахаридов и салидрозида происходят положительные функциональные сдвиги в организме, связанные с усилением активности симпато-адреналовой системы, стабилизацией интегрального гормонального показателя, производительности миокарда, увеличением мышечной массы и снижением жирового компонента, повышением уровня адаптации к физическим нагрузкам, уровня тренированности, результативности и энергообеспечения в течение годичного тренировочного цикла. Впервые доказано, что растительный природный комплекс β -олигосахаридов и салидрозида является эффективным эргогеническим средством детоксикационного действия, которое позволяет снизить накопление в тканях органов и в биологических жидкостях эндогенных токсинов – молочной кислоты, мочевины и свободных радикалов.

Разработан новый способ повышения общей физической работоспособности высококвалифицированных спортсменов, специализирующихся в единоборствах, с учетом

первоначального функционального состояния и энергетической направленности тренировочных занятий (патент на изобретение № 2568836 Российской Федерации; заявл. 24.07.2014; опубл. 20.11.2015, Бюл. №32).

Установлен положительный эффект оптимизации нутриционного статуса организма спортсменов-единоборцев, заключающийся в коррекции функционального состояния, повышении адаптации к физическим нагрузкам и ускорении процессов восстановления за счет комплекса β -олигосахаридов и салидрозида (патент на изобретение № 2604126 Российской Федерации; заявл. 15.06.2015; опубл. 10.12.2016, Бюл. №34).

Теоретическая значимость исследования. На основании проведенных исследований расширено современное представление о способах коррекции функционального состояния организма спортсменов, специализирующихся в единоборствах. В научной работе изложены идеи оптимизации естественных процессов постнагрузочного восстановления и раскрыты существенные проявления теории эффективности подбора средств с выраженным эргогеническим действием с учетом индивидуальных особенностей организма спортсменов, спортивной специализации и энергетической направленности тренировочного процесса. Также изучены факторы, служащие теоретической предпосылкой совершенствования способов повышения физической работоспособности и адаптации организма спортсменов, специализирующихся в единоборствах, и уточнены современные представления об изменениях функционального состояния и физического статуса спортсменов-единоборцев высокой квалификации при использовании эргогенических нутриентов в период тренировочных и соревновательных нагрузок.

Практическая значимость. Значение полученных результатов исследования для практики подтверждается тем, что разработана и доказана научная концепция коррекции функционального состояния организма спортсменов-единоборцев за счет применения природного комплекса β -олигосахаридов и салидрозида. Предложен оригинальный способ повышения физической работоспособности организма высококвалифицированных спортсменов-единоборцев с разным уровнем функционального состояния на основе введения в рацион питания природного комплекса β -олигосахаридов и салидрозида. По результатам исследований доказана перспективность применения пищевых добавок растительного происхождения и введены новые способы оптимизации нутриционного статуса организма спортсменов-единоборцев в годичном цикле тренировки.

Методологическая основа исследования. Физиологические и биохимические аспекты адаптации и спортивной подготовки были научно обоснованы Н.И. Волковым, Я.М. Коц, Н.В. Зимкиным, З.Б. Белоцерковским, В.Д. Сонькиным, M.F. Bergeron, C.M. Maresh, W.G. Kraemer, A.Abraham, B. Conroy, C. Gabaree, M.S. Kovacs, G. Smekal, S.P. Duvillard, C. Richacek, R. Pokan, R. Baron, N. Bachl и др. Биоэнергетические критерии эффективности применения эргогенических средств в спорте и фармакологическое сопровождение спортивной деятельности исследовали Н.И. Волков, Г.А. Макарова, Н.Н. Яковлев, В.Р. Виноградов, В.А. Рогозкин, О.С. Кулиненков, Р.В. Тамбовцева, P.O. Astrand, R.D. Bell, M.N. Williams, J. Keul, B.Robinson, J.R. Sutton и др.

Методы исследования.

1. Лабораторные методы исследования

- Общий анализ крови выполняли по общепринятой методике на гематологическом анализаторе Abacus. Определяли: количество эритроцитов, содержание гемоглобина, количество лейкоцитов, лейкоцитарную формулу.
- Неспецифические адаптивные реакции (НАР) организма спортсменов оценивались по методу Л.Х. Гаркави (Гаркави Л.Х., 2007, 2009) (Рисунок 1) на основании анализа лейкоцитарной формулы крови при расчете на 300 клеток по соотношению [лимфоциты/сегментоядерные нейтрофилы] и [моноциты/эозинофилы] (Чувилев Н.В., 2007; Двоеносов В.Г., 2009; Бочаров М.В., Викулов А.Д., 2012; Пахрова О.А., Криштоп В.В., Кучанинова М.Г., 2016).

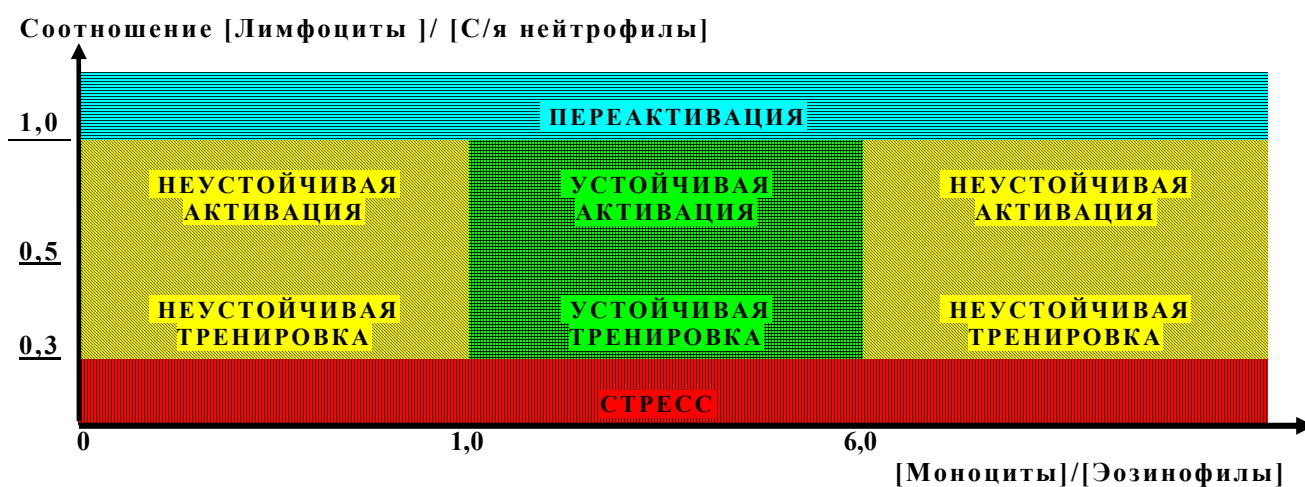


Рисунок 1 – Номограмма для экспресс-интерпретации лейкоцитарной формулы белой крови в фазу неспецифических адаптивных реакций организма

Для различных видов фаз НАР организма характерны следующие диапазоны соотношений форм лейкоцитов. К «положительным» фазам НАР организма спортсменов относятся «устойчивая активация» и «устойчивая тренировка», к «переходным» – «неустойчивая активация» и «неустойчивая тренировка», к «негативным» – «переактивация» и «стресс».

- Биохимические методы включали:
 - Определение концентрации мочевины и лактата в сыворотке крови на биохимическом анализаторе Sapphire-400 Tokyo Bock LTD, прибор снабжен современным фотометром на основе дифракционной решетки - длины волн от 340 до 950 нм.
 - Определение уровня тестостерона, кортизола и трансаминаз в периферической крови на анализаторе Boehringer Mannheim Immunodiagnosics ES 300 (Германия).

2. **Функциональные методы исследования.** Компьютерную экспресс-диагностику функционального состояния определяли методом одноканальной кардиоинтервалографии по индексу напряжения Р.М. Баевского (Баевский Р.М., 2004, 2011), уровень энергообеспечения определяли методом дифференцированной ЭКГ по С.А. Душанину (анаэробный индекс) на базе программно-аппаратного комплекса «Омега-С» (гос. регистрация ФС №022а 2005/1434-05) (Рисунок 2). Динамика показателей функционального состояния рассчитывается по

вариабельности сердечных ритмов, где коэффициент вариации высчитывается по формуле $CV = SDNN / RRNN \times 100 \%$, где RRNN – средняя длительность интервалов R-R и обратная величина этого показателя – средняя частота сердцебиения; SDNN – стандартное отклонение величин нормальных RR-интервалов, является интегральными показателем, характеризующим вариабельность ритма сердца в целом, и зависит от влияния на синусовый узел симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы. Функциональное состояние организма спортсменов определяли с помощью следующих показателей: А – уровень адаптации организма к физическим нагрузкам; В – уровень тренированности организма; С – уровень энергетического обеспечения организма; D – психоэмоциональное состояние (Жужгов А.П., 2003; Жданова О.И., 2010; Митин М.С., 2015).



Рисунок 2 – Диагностика функционального состояния организма спортсменов на программно-аппаратном комплексе «Омега-С» в режиме экспресс-контроль

3. **Антропометрические методы исследования** включали измерение длины тела (см) металлическим антропометром Мартина, массу тела, мышечную массу и жировую массу (кг) определяли посредством электронных весов Tanita.

4. Методы педагогического тестирования

- Тест Руфье представляет собой нагрузочный комплекс, предназначенный для оценки работоспособности сердца при физической нагрузке, допускающий точную количественную регистрацию величины мышечных усилий. Индекс Руфье вычисляется по формуле: $ИР = (4 \times (P_1 + P_2 + P_3) - 200) : 10$, где ИР – индекс Руфье, а P_1 – пульс в покое за 15 с, P_2 , P_3 – пульс за 15 с сразу после нагрузки и через 1 мин отдыха. ИР ранжировался с использованием оценок: меньше 0 – функциональное состояние оценивается на отлично; от 0 до 5 – хорошо; от 6 до 10 – удовлетворительно; от 10 до 15 – слабое; свыше 15 – неудовлетворительно (Ануров В.Л., 2008; Сидоренко Т.А., 2008; Сажнева Е.В., 2010).

- Скоростно-силовые показатели: бег на 30 м с ходу (с), прыжок с места (м), бросок ядра вперед снизу двумя руками (м), жим штанги лежа (кг).

- Измерение становой силы и силы тяги (Н) проводили с помощью станового динамометра ДС-200.

5. Статистические методы анализа данных

Полученные результаты были обработаны с помощью методов вариационной статистики с использованием для оценки достоверности полученных результатов t-критерия Стьюдента. Кроме того, рассчитывались коэффициенты линейных корреляций между исследуемыми показателями. Для расчёта использовали программу Statistic aver.7.1.

Положения, выносимые на защиту:

1. Повышения физической работоспособности организма высококвалифицированных спортсменов-единоборцев с разным уровнем функционального состояния можно добиться введением в рацион питания природного комплекса β -олигосахаридов и салидрозида.
2. Использование природного комплекса природных β -олигосахаридов и салидрозида обеспечивает расширение функциональных возможностей спортсменов-единоборцев в годичном цикле тренировки и ускоряет восстановительные процессы.
3. Регулярный прием комплекса природных β -олигосахаридов и салидрозида в течение годичного тренировочного цикла по разработанной схеме обеспечивает значительный рост спортивных результатов спортсменов-единоборцев.

Степень достоверности и апробация результатов. Достоверность и обоснованность полученных результатов данного исследования обеспечивают правильность постановки задач и корректный подбор методов для их решения, использование количественного и качественного подходов в обработке полученных результатов исследования и экспериментальных данных. Апробация результатов исследования выполнена в ходе подготовки высококвалифицированных спортсменов в рамках проведенного экспериментального исследования. Результаты исследования опубликованы в научной периодической печати и внедрены в учебный процесс на кафедрах физиологии и биохимии при подготовке студентов. Кроме того, результаты исследования представлены на следующих конференциях: 51-я Международная научная студенческая конференция «Студент и научно-технический прогресс» (Новосибирск, 2013); Международная выставка-конференция «Биоиндустрия» (Санкт-Петербург, 2013 - золотая медаль); 17-й Московский международный салон изобретений и инновационных технологий «Архимед» (Москва - золотая медаль); IV Всероссийский конгресс с международным участием «Медицина для спорта-2014» (Казань, 2014); Международный научный симпозиум «Новые материалы и технологии в условиях Арктики» (Якутск, 2014); Всероссийская научно-практическая конференция научной молодежи «Эрэл-2014» (Якутск, 2014); XXXII–XXXIII Международная научно-практическая конференция «Научная дискуссия: вопросы математики, физики, химии, биологии» (Москва, 2015); XXXV Международная научно-практическая конференция «Естественные и математические науки в современном мире» (Новосибирск, 2015); Международный научный конкурс научно-исследовательской практики «World of Science – 2015» (Казань - диплом I степени); 9-й Международный Форум– выставка «РосБиоТех-2015» (Москва - золотая медаль); Вторая молодежная конференция при Совете Федерации РФ «Региональные проекты и программы в области интеллектуальной

собственности глазами молодежи» (Москва, 2015) (Благодарственное письмо Председателя Совета Федерации); Международная конференция «Startup Tour 2016» (Владивосток, 2016); VII Международный научно-практический конкурс «Лучшая научно-исследовательская работа 2017» (Пенза - диплом I степени). По теме диссертационной работы выиграны и выполнены следующие гранты: грант Президента РС(Я) молодым ученым, специалистам и студентам в 2014 г.; грант У.М.Н.И.К. «Участник молодежного научно-инновационного конкурса РС (Я)» в 2013 г., грант главы РС(Я) молодым ученым «Биологические науки» в 2017 г.; грант Научно-образовательного фонда поддержки молодых ученых РС(Я) на 2018 г.

Личный вклад автора: Автор лично участвовал в постановке задач, планировании экспериментов, получении, обработке и анализе экспериментальных данных, систематизации и интерпретации результатов, формулировке научных положений и выводов, написании статей, патентов, тезисов докладов.

Публикации. По теме диссертации опубликовано 22 научные работы, в том числе 6 статей в рецензируемых научных журналах, входящих в перечень ВАК, 4 статьи в журнале, индексируемом в базе Scopus, 2 статьи в журнале, индексируемом в базе Web of Science, получено 2 патента на изобретение РФ.

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, 4 глав, заключения, списка литературы из 277 наименований. Работа изложена на 146 страницах и включает 25 рисунков, 12 таблиц, 10 приложений.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснована актуальность, определены цель и задачи исследования, его научная новизна, практическая значимость работы, сформулированы основные положения, выносимые на защиту.

В первой главе диссертационной работы проведены обобщение и систематизация результатов, приведенных в научной литературе, касающихся физиологических и биохимических аспектов процессов адаптации организма, в рамках спортивной подготовки высококвалифицированных спортсменов, специализирующихся в единоборствах.

Проведена оценка влияния эргогенических средств на развитие параметров функционального состояния, повышение специальной работоспособности спортсменов и ускорение процессов восстановления. На основании исследования некоторых средств в целях коррекции функционального состояния организма спортсменов-единоборцев предложен природный комплекс на основе механохимически активированной смеси природных β-олигосахаридов (№ RU 77.99.11.003.E.014135.09.12) и салидрозида (фармакопейная статья «Родиола розовая» - 42) в массовом соотношении 10:1 (Кершенгольц Б.М., 2004).

Данный растительный комплекс прошел виварные токсикологические испытания в Пущинском научном центре РАН и рекомендован для проведения дальнейших клинических исследований.

Во второй главе дана характеристика объекта, структуры и методики экспериментальных исследований. Участниками исследований явились спортсмены сборных команд Республики

Саха (Якутия) и России по единоборствам (бокс, вольная борьба), в возрасте 18-27 лет, вес тела 56-71 кг, рост тела 165-180 см, стаж занятий спортом 5-10 лет. Обследовано 95 спортсменов высокой квалификации (кандидаты в мастера спорта, мастера спорта, мастера спорта международного класса, заслуженные мастера спорта).

Исследования проводились в три этапа с 2013 г. по 2017 г. на базе Российского государственного университета физической культуры, спорта, молодежи и туризма (РГУФКСМиТ), Школы высшего спортивного мастерства (ШВСМ) Республики Саха (Якутия) и Федерального научного центра физической культуры и спорта (ФНЦ ВНИИФК) на протяжении годичного цикла тренировки, состоящего из двух полуциклов (зима-весна и лето-осень).

Первый этап включал исследования цитохимических реакций белой крови и определение фаз неспецифических адаптивных реакций организма:

- I контрольная группа (n=15) принимала в течение 15 дней плацебо – порошок Рингера-Локка по 14,2 мг/кг/сут два раза в день, за час до утренней тренировки и в течение часа после вечерней тренировки;
- II экспериментальная группа (n=15) принимала в течение 15 дней салидрозид по 14,2 мг/кг/сут два раза в день, за час до утренней тренировки и в течение часа после вечерней тренировки;
- III экспериментальная группа (n=15) принимала в течение 15 дней комплекс β -олигосахаридов и салидрозид в массовом соотношении 10:1 по 14, 2 мг/кг/сут два раза в день, за час до утренней тренировки и в течение часа после вечерней тренировки.

Второй этап включал исследования по определению функционального состояния по вариабельности ритма сердца методом кардиоинтервалографии. По результатам показателей всех спортсменов дифференцировали на три группы:

- I группа (n=10) – спортсмены с низким уровнем функционального состояния (от 14 до 41%), принимала в течение 15 дней комплекс β -олигосахаридов и салидрозид по 28,4 мг/кг/сут два раза в день, за час до утренней тренировки и в течение часа после вечерней тренировки;
- II группа (n=10) – спортсмены со средним уровнем функционального состояния (от 42 до 72%), принимала в течение 15 дней комплекс β -олигосахаридов и салидрозид в массовом соотношении 10:1 по 21,3 мг/кг/сут два раза в день, за час до утренней тренировки и в течение часа после вечерней тренировки;
- III группа (n=10) – спортсмены с высоким уровнем функционального (от 73 до 100%), принимала в течение 15 дней комплекс β -олигосахаридов и салидрозид по 14,2 мг/кг/сут два раза в день, за час до утренней тренировки и в течение часа после вечерней тренировки.

В трех контрольных группах спортсмены принимали плацебо – порошок Рингера-Локка.

Третий этап включал исследования по определению степени выраженности эффективности адаптивных изменений на основании оценки динамики биохимических

показателей биологических жидкостей:

- Контрольная группа (n=10) принимала в течение 30 дней плацебо – порошок Рингера-Локка, между приемами пищи по 7,1 мг/кг/сут один раз в день, за час до утренней тренировки;
- Экспериментальная группа (n=10) принимала в течение 30 дней комплекс β -олигосахаридов и салидрозида между приемами пищи по 7,1 мг/кг/сут один раз в день, за час до утренней тренировки.

Все спортсмены прошли медицинское обследование и подписали письменное информированное согласие, на основании которого члены этического комитета ФГБУ «Якутский научный центр комплексных медицинских проблем» Сибирского отделения РАМН дали одобрение исследовательскому проекту (выписка из протокола №37 от 25 декабря 2013 г. Решение №3).

В третьей главе приведены результаты исследований специфики цитохимических реакций белой крови (Таблица 1) и оценки неспецифических адаптивных реакций организма спортсменов (Рисунок 3) при использовании природного комплекса β -олигосахаридов и салидрозида в течение годичного тренировочного цикла.

Таблица 1 – Общий анализ периферической крови до и после коррекции функционального состояния организма спортсменов-единоборцев, (г/л)

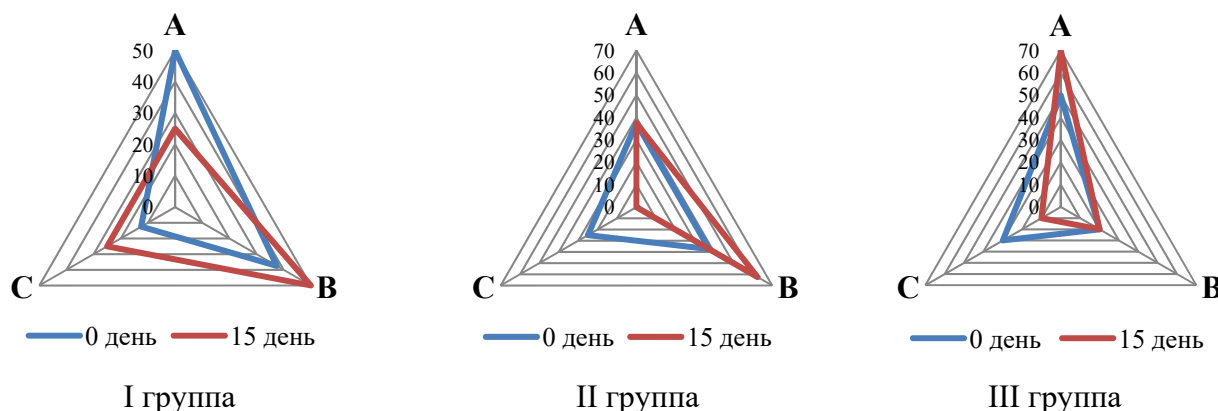
Показатель	I группа		II группа		III группа	
	до	после	до	после	до	после
Количество лейкоцитов	6,2±2,1	5,5± 1,2*	6,6± 0,9	7,3± 1,5*	6,1± 0,8	6,3± 1,3
Нейтрофилы палочкоядерные	2,4± 1,2	3,4± 0,4	2,9± 0,4	2,3± 0,6	2,8± 0,5	2,9± 0,9
Нейтрофилы сегментоядерные	53,8± 1,1	55,4± 3,6	55,3± 5,5	62,1±4,8	47,8± 5,1	58,1± 3,7*
Эозинофилы	7,2 ± 0,9	2,1± 0,5*	1,9± 0,4	2,6± 0,5*	3,1± 0,5	2,6± 0,9*
Базофилы	0,1±0,4	0,3± 0,5	0,4± 0,1	0,3± 0,1	0,3± 0,1	0,5± 0,1*
Лимфоциты	36,4±2,7	26,6±3,7*	32,4 ± 1,2	29,1± 2,1*	41,4± 3,5	13,4± 2,7*
Моноциты	4,5±0,4	5,5± 0,9	5,3± 0,6	4,1± 1,3	4,7± 1,1	5,4± 0,8*

* - наблюдаются статистически значимые различия (p < 0,05)

Примечание: I группа - плацебо; II группа - салидрозид; III группа - природный комплекс β -олигосахаридов и салидрозида.

На основании анализа лейкоцитарной формулы крови по методу Л.Х. Гаркави оценивалась фаза НАР организма спортсменов (Рисунок 3). Результаты коррекции неспецифических адаптивных реакций организма свидетельствуют, что в I контрольной группе доля спортсменов, организм которых находился в позитивных фазах НАР, уменьшилась на 25%, в переходных фазах увеличилась на 12,5%, в негативных фазах увеличилась на 12,5%. Во II группе доля спортсменов, организм которых находился в позитивных фазах НАР, осталась неизменной, в переходных фазах увеличилась на 25%, в негативных фазах уменьшилась на 25%. Сдвиг фаз НАР организма из негативных в переходные фазы можно объяснить тем, что прием малых доз природного адаптогена улучшает функциональное состояние организма

спортсменов путем повышения уровня его реактивности и снижением общего количества напряжённых реакций. В III группе доля спортсменов, организм которых находился в позитивных фазах НАР, увеличилась на 20%, в переходных фазах осталась неизменной, в негативных фазах уменьшилась на 20 %.



Примечание: А – позитивная фаза НАР; В – переходная фаза НАР; С – негативная фаза НАР

Рисунок 3 – Коррекция неспецифических адаптивных реакций организма I группы (плацебо), II группы (салидрозид) и III группы (природный комплекс β -олигосахаридов и салидрозид) спортсменов-единоборцев высокой квалификации

Переход из негативных в позитивные фазы НАР организма свидетельствует о том, что на фоне приема комплекса β -олигосахаридов и салидрозид в организме атлетов соотношение интенсивности катаболических и анаболических реакций протекает сбалансированно. Наличие обнаруженных изменений в фазах НАР организма спортсменов, вызванных тренировкой, дает основание утверждать, что природный комплекс как биостимулятор способствует повышению резистентности организма к физическим нагрузкам, увеличению физиологической активности защитно-приспособительных механизмов и минимизирует энерготраты.

Результаты исследования функционального состояния спортсменов, определенного по вариабельности сердечного ритма методом кардиоинтервалографии на базе программно-аппаратного комплекса «Омега-С», приведенные в таблице 2, показывают, что в I группе с первоначально низким уровнем функционального состояния наблюдается достоверное увеличение всех показателей: «уровень адаптации организма к физическим нагрузкам» – на 24,8%, «уровень тренированности организма» – на 45,2%, «уровень энергообеспечения организма» – на 16,6%, «психоэмоциональное состояние» – на 23,8%. Результаты статистического анализа показателей вариабельности сердечного ритма свидетельствуют о том, что прием комплекса β -олигосахаридов и салидрозид, при правильно подобранной дозировке повышает роль парасимпатических влияний и способствует переходу функционального состояния единоборцев из низкого уровня в средний, в то время как в контрольной группе произошло достоверное увеличение только показателя «уровень энергообеспечения организма» на 20,2%. Анализ данных II группы с первоначально средним уровнем функционального состояния, показывает, что в экспериментальной группе спортсменов со средним исходным

уровнем функционального состояния, показатель «уровень адаптации к физическим нагрузкам» повысился на 15,4%, «уровень тренированности организма» – на 21,7%, «уровень энергообеспечения организма» – на 20,7%, «психоэмоциональное состояние» – на 11,3%. В то время как в контрольной группе наблюдается достоверное снижение показателя «уровень адаптация к физическим нагрузкам» на 23,8%, по другим параметрам достоверных изменений не наблюдается.

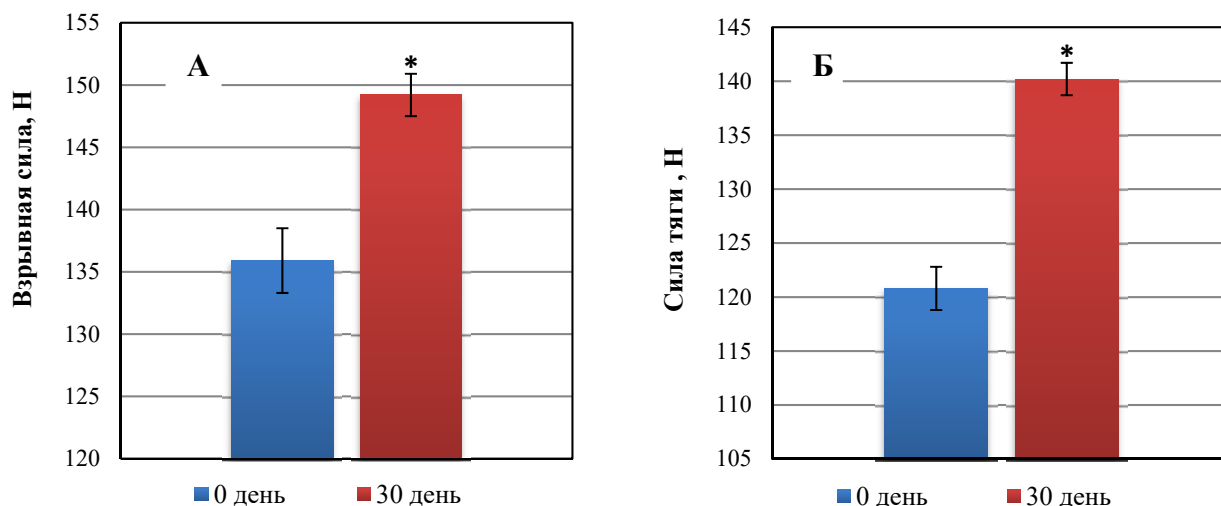
Таблица 2 – Изменение показателей функционального состояния спортсменов-единоборцев на фоне приема природного комплекса β-олигосахаридов и салидрозида, (%)

I группа (низкий уровень функционального состояния)								
	Контрольная группа		p=0,05		Экспериментальная группа		p=0,05	
	до	после	t	f	до	после	t	f
A	21,3±4,7	24,4±1,9	0,61	2,23	22,1±5,3	46,9±6,1	3,07	2,23
B	14,2±6,8	17,3±3,9	0,40	2,23	13,8±7,2	59,0±4,3	5,39	2,23
C	26,9±7,2	47,1±4,1	2,44	2,23	27,3±6,9	43,9±2,9	2,35	2,23
D	24,3±5,1	26,6±3,2	0,38	2,23	23,8±4,5	47,6±3,4	4,22	2,23
II группа (средний уровень функционального состояния)								
A	58,1±2,1	34,3±1,8	8,60	2,23	56,9±2,3	72,3±3,3	3,83	2,23
B	48,8±3,4	50,1±1,3	0,36	2,23	50,2±5,3	71,9±4,5	3,12	2,23
C	49,8±2,9	50,4±2,1	0,17	2,23	51,9±4,7	72,6±6,7	2,53	2,23
D	52,9±4,1	54,8±2,5	0,40	2,23	54,8±3,2	66,1±2,3	2,87	2,23
III группа (высокий уровень функционального состояния)								
A	80,1±2,5	54,0±2,8	6,98	2,23	79,8±4,2	69,3±2,8	2,08	2,23
B	87,3±3,6	60,6±3,9	5,03	2,23	90,6±8,7	80,2±3,2	1,12	2,23
C	76,3±1,9	51,9±4,1	5,40	2,23	72,5±9,2	65,9±4,1	0,66	2,23
D	72,1±8,3	48,4±2,7	2,72	2,23	73,5±4,7	64,6±2,2	1,72	2,23

Примечание: А – уровень адаптации организма к физическим нагрузкам; В – уровень тренированности организма; С – уровень энергообеспечения организма; D – психоэмоциональное состояние.

В III группе с первоначально высоким уровнем функционального состояния по всем изученным параметрам не наблюдается достоверного снижения показателей, в то время как в контрольной группе достоверно понизились показатели «уровень адаптации организма к физическим нагрузкам» на 26,1 %, «уровень тренированности организма» – на 26,7 %, «уровень энергообеспечения организма» – на 24,4 %, «психоэмоциональное состояние» – на 23,7 %. Положительная динамика функциональных и психологических показателей во всех трех экспериментальных группах свидетельствует о том, что на фоне приема комплекса β-олигосахаридов и салидрозида у спортсменов-единоборцев усиливается активность симпатoadrenalовой системы, повышается производительность сердца, вследствие чего возрастает способность выполнять напряженную и длительную работу. Вновь сформированные

программы регулирования организма носят характер долговременной адаптации, в результате обеспечивается осуществление организмом ранее недостижимых силы и выносливости при физических нагрузках. Таким образом, изменения работы сердечно-сосудистой системы организма спортсменов, происходящие за счет применения природного комплекса β -олигосахаридов и салидрозида в годичном цикле тренировки, способствуют более адекватному протеканию адаптивных процессов и повышению общей работоспособности, что доказывает измерение силовых качеств: силы тяги, взрывной силы (Рисунок 4), при выполнении которых участвуют практически все основные мышцы тела.



* - наблюдаются статистически значимые различия ($p < 0,05$)

Рисунок 4 – Динамика взрывной силы (А) и силы тяги (Б) на фоне приема природного комплекса β -олигосахаридов и салидрозида

Как видно из рисунка 4А, взрывная сила на фоне приема комплекса увеличилась на 13,3 Ньютона, а сила тяги (Рисунок 4Б) – на 19,4 Ньютона. Это доказывает увеличение интенсивности возбуждающих влияний не только новых, более крупных высокопороговых мотонейронов, но и увеличение частоты импульсации мелких мотонейронов. Они начинают работать в режиме тетанического сокращения, что повышает крутизну нарастания силы.

Распад фосфогенов при мышечной работе прямо пропорционален мощности выполняемого упражнения, поэтому кинетику алактатного анаэробного процесса энергообеспечения возможно отслеживать как путем прямых биохимических измерений содержания АТФ и КрФ в работающих мышцах, так и путем эргометрических определений мощности и количества выполненной работы при максимальных мышечных усилиях (Волков Н.И., 2000). Реализация и сравнение этих возможностей до и после приема комплекса β -олигосахаридов и салидрозида были осуществлены при выполнении теста «Руфье» (Таблица 3). Полученные результаты доказывают, что прием эргогенического средства способствует повышению энергетических запасов и приводит к увеличению адаптации организма спортсменов к субмаксимальным физическим нагрузкам.

Таблица 3 – Оценка физической работоспособности спортсменов, специализирующихся в единоборствах, с помощью теста Руфье

день	Артериальное давление мм рт. ст. в покое	Проба Руфье			Индекс Руфье	Переносимость нагрузки
		в покое (P ₁)	после нагрузки (P ₂)	после нагрузки через 1 мин (P ₃)		
0	115 / 75	22 ± 2,1	29 ± 2,4	22 ± 3,5	9,2	удовлетворительное
30	110 / 80	14 ± 3,0	27 ± 3,1	16 ± 2,2	2,8	очень хорошо

В четвертой главе представлены результаты динамики биохимических показателей биологических жидкостей при выполнении физических нагрузок высокой интенсивности и в больших объёмах в условиях применения природного комплекса β-олигосахаридов и салидрозида. Для оценки степени адаптации организма единоборцев к тренировочным нагрузкам были исследованы изменения интегрального гормонального показателя Т/К (соотношение уровней тестостерона и кортизола в периферической крови) (Таблица 4, Рисунок 5), уровня мочевины в сыворотке крови (Рисунок 6), активности трансаминаз (Рисунок 7) и уровня лактата в сыворотке крови (Рисунок 8).

Таблица 4 – Динамика уровней тестостерона и кортизола в крови спортсменов на этапе специальной подготовки, M±m

Показатели	Контрольная группа		Экспериментальная группа	
	до	после	до	после
Кортизол, нМоль/л	137,0 ± 17,4	281,0 ± 10,8	141,0 ± 16,2	179,0 ± 11,0
Тестостерон общий, нМоль/л	25,2 ± 5,2	16,3 ± 2,1	28,9 ± 3,7	29,9 ± 4,0*

* - наблюдаются статистически значимые различия (p < 0,05)

По соотношению уровня тестостерона и кортизола в периферической крови спортсменов выявлен интегральный гормональный показатель коэффициента адаптации Т/К (Рисунок 5). В результате приема комплекса β-олигосахаридов и салидрозида в течение четырехнедельного мезоцикла этапа специальной подготовки единоборцев не наблюдается достоверного снижения интегрального показателя Т/К у спортсменов экспериментальной группы (p > 0,05), а в контрольной группе зафиксировано устойчивое снижение аналогичного показателя с 0,18 до 0,06 (p < 0,05).

Для оценки степени адекватности используемых физических нагрузок функциональному состоянию организма спортсменов было проведено измерение концентрации мочевины в сыворотке крови, где до начала этапа подготовки показатели в обеих группах не различались. Через 30 дней уровень мочевины в крови спортсменов экспериментальной группы вырос с 4,2 до 6,2 мМоль/л, оставаясь в пределах нормы (до 6,4 мМоль/л), а у спортсменов контрольной группы аналогичный показатель составил 9,4 мМоль/л (Рисунок 6).

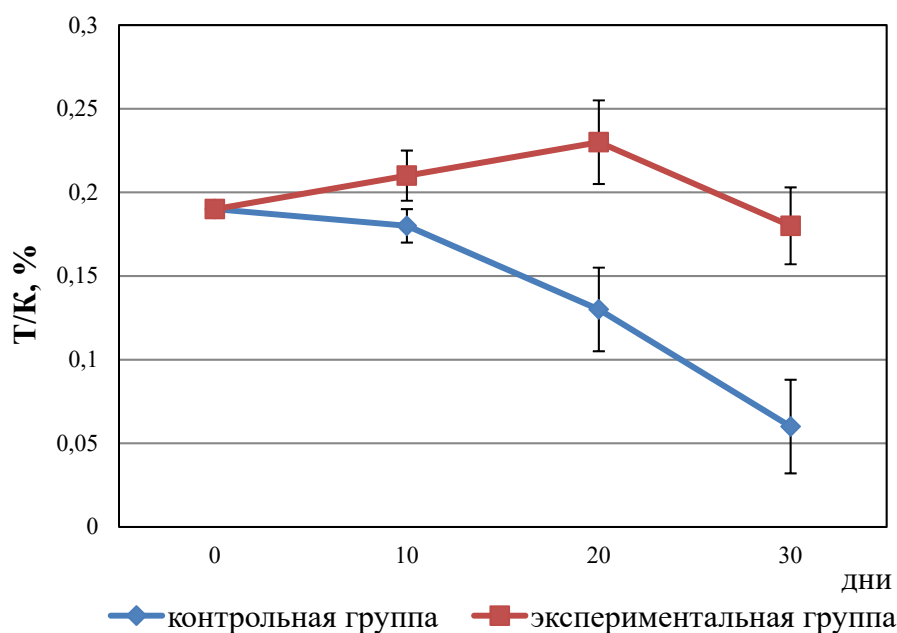


Рисунок 5 – Сравнительная оценка степени адаптации экспериментальной и контрольной групп спортсменов в 1-м базовом периоде подготовки

Повышение уровня мочевины у спортсменов контрольной группы свидетельствует о чрезмерной интенсивности нагрузки, что приводит к увеличению окисления аминокислот белков, в то время как у спортсменов экспериментальной группы после аналогичной нагрузки уровень концентрации мочевины значительно ниже, вероятно, за счет того, что процессы гликолитического фосфорилирования обеспечивают энергетику мышечной деятельности в сберегающем для белков режиме.

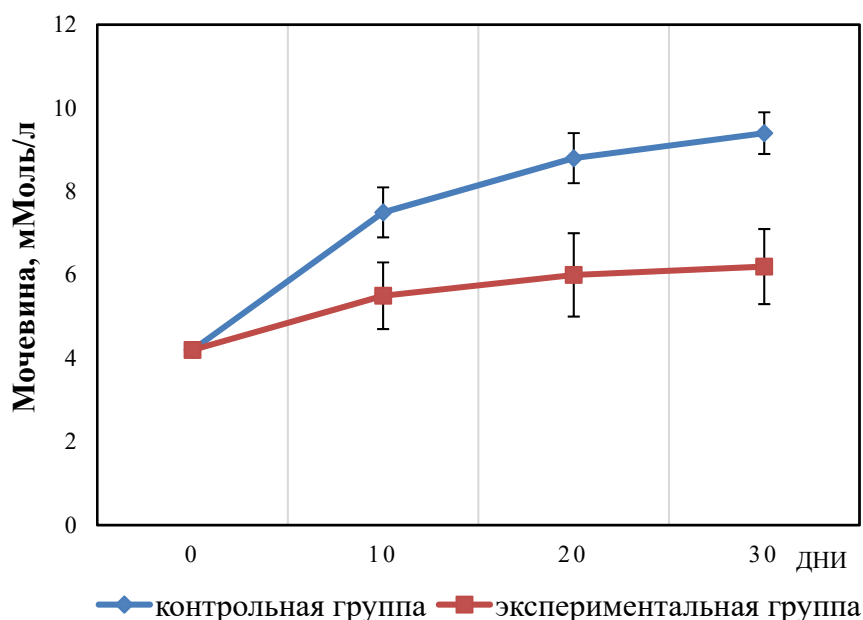


Рисунок 6 – Динамика уровня мочевины крови экспериментальной и контрольной групп единоборцев на этапе специальной подготовки

Кроме показателей уровня мочевины в сыворотке крови, еще одним показателем белкового обмена является активность печечно-сердечной аспартатаминотрансферазы (АСТ) и печеночной аланинаминотрансферазы (АЛТ). Из результатов, приведенных на рисунке 7, видно, что в течение этапа специальной подготовки у спортсменов экспериментальной и

контрольной групп нет достоверных межгрупповых различий в динамике АСТ, а то время как повышение активности АЛТ более выражено у спортсменов контрольной группы.

В конце исследования оба показателя превысили верхний предел клинико-биохимической нормы, кроме активности АЛТ в экспериментальной группе (N у мужчин: АЛТ <45, АСТ <47 ед/л). Повышение уровня АСТ и АЛТ выше нормального уровня характерно для данного этапа подготовки единоборцев, так как оно отражает накопление токсических продуктов метаболизма в организме спортсменов. Вместе с тем, эти результаты указывают на положительный результат приема комплекса β -олигосахаридов и салидрозида в отношении сохранения клеток печени, так как активные вещества данного природного комплекса берут на себя часть её детоксикационной функции.

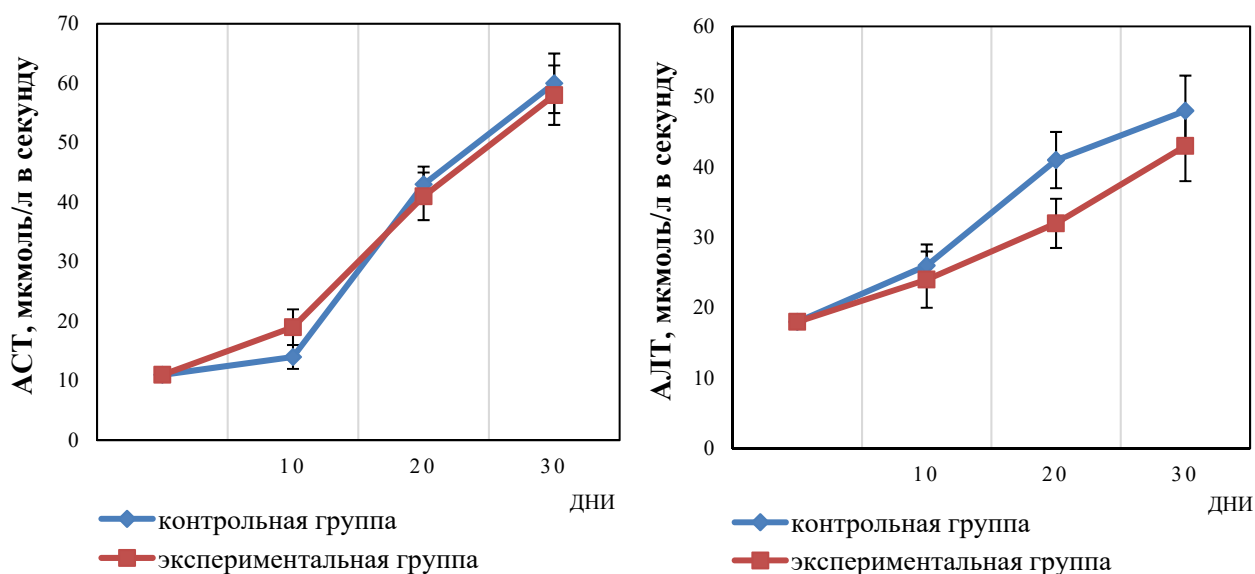


Рисунок 7 – Динамика активности печечно-сердечной АСТ и печеночной АЛТ в крови экспериментальной и контрольной групп единоборцев на этапе специальной подготовки

По результатам исследования детоксикационного эффекта комплекса β -олигосахаридов и салидрозида в отношении метаболитических токсинов выявлено, что во время тренировок и контрольных схваток дозировка 7,1 мг/кг не достаточна для снижения содержания мочевины в крови спортсменов экспериментальной группы в сравнении с контрольной, а для поддержания активности АСТ и АЛТ в пределах нормы необходимо увеличить дозировку от 14,2 до 21,3 мг/кг/сут за два приема.

Одним из важных показателей эффективности процесса восстановления после скоростно-силовых нагрузок у единоборцев является скорость снижения уровня лактата в сыворотке крови. В начале исследования было установлено, что у представителей контрольной и экспериментальной групп содержание молочной кислоты в крови в состоянии покоя не различалось и составляло 2 ммоль/л (Рисунок 8). В результате выполнения физических упражнений высококвалифицированными спортсменами, специализирующимися в единоборствах, выявлено, что накопление лактата в крови в контрольной группе в среднем

составляло 18 ммоль/л, а в экспериментальной группе – 17 ммоль/л. У единоборцев экспериментальной группы содержание концентрации молочной кислоты в сыворотке крови за семь минут восстановительного периода достоверно снизилось на 14 ммоль/л, у спортсменов контрольной группы – на 8 ммоль/л ($p < 0,05$).

Такая динамика является свидетельством того, что прием комплекса β -олигосахаридов и салидрозида значительно усиливает анаэробный гликолиз, обеспечивающий высокую мощность работы мышц, и, вместе с тем, снижает накопление «токсина усталости» – лактата. По результатам самооценки все спортсмены, принимавшие природный комплекс β -олигосахаридов и салидрозида, отметили отсутствие болевых ощущений, которые возникают из-за накопления лактата в мышечных клетках.

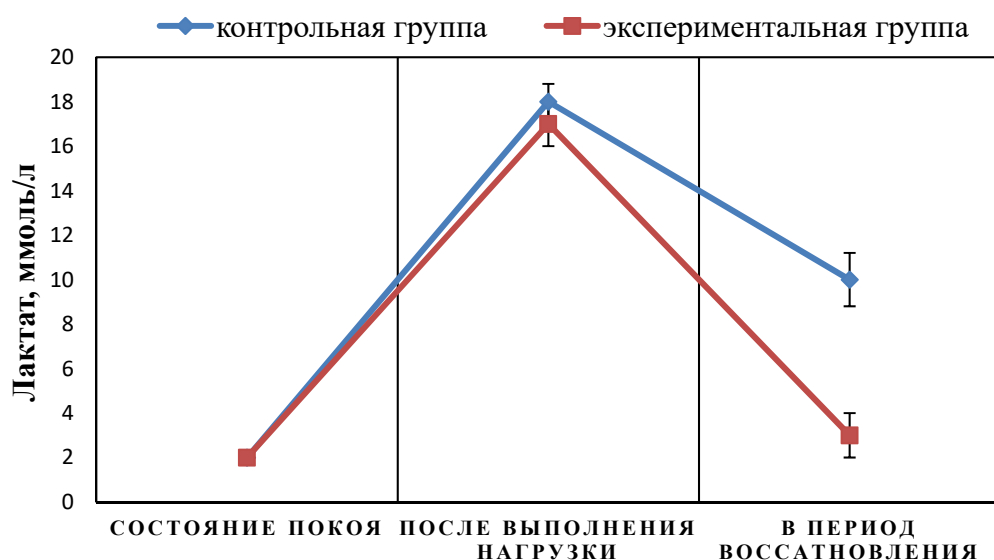


Рисунок 8 – Динамика уровня лактата в сыворотке крови экспериментальной и контрольной групп единоборцев на этапе специальной подготовки

Анализ изменения состава тела обнаружил, что прием природного комплекса β -олигосахаридов и салидрозида не сопровождается достоверным увеличением массы тела, при этом мышечная масса достоверно увеличилась на 6,1%, а масса жира снизилась на 7,6%, в то время как у спортсменов контрольной группы мышечная масса уменьшилась на 2%, а жировая масса увеличилась на 5,4% ($p < 0,05$) (Таблица 5).

Таблица 5 – Морфологические показатели состава тела экспериментальной и контрольной групп единоборцев на этапе непосредственной подготовки к старту, $M \pm m$

Показатели	контрольная группа		экспериментальная группа	
	до	после	до	после
Масса тела, кг *	76,2±1,0	75,8±1,0	75,8±0,9	75,0±0,9
Мышечная масса, кг	40,3±0,9	39,5±0,9	39,2±0,8	41,6±0,8*
Масса жира, кг *	9,3±0,2	9,8±0,2*	9,2±0,2	8,5±0,2*

* - наблюдаются статистически значимые различия ($p < 0,05$)

Полученные результаты позволяют заключить, что курсовой приём комплекса β -олигосахаридов и салидрозида в период годичного цикла тренировки обусловленного

высокоинтенсивными нагрузками субмаксимальной мощности, приводит к стабилизации мышечной массы спортсменов при параллельном снижении жировой массы тела, а такой тип динамики морфологических показателей состава тела в целом соответствует устойчивому уровню адаптации организма (Рисунок 9).

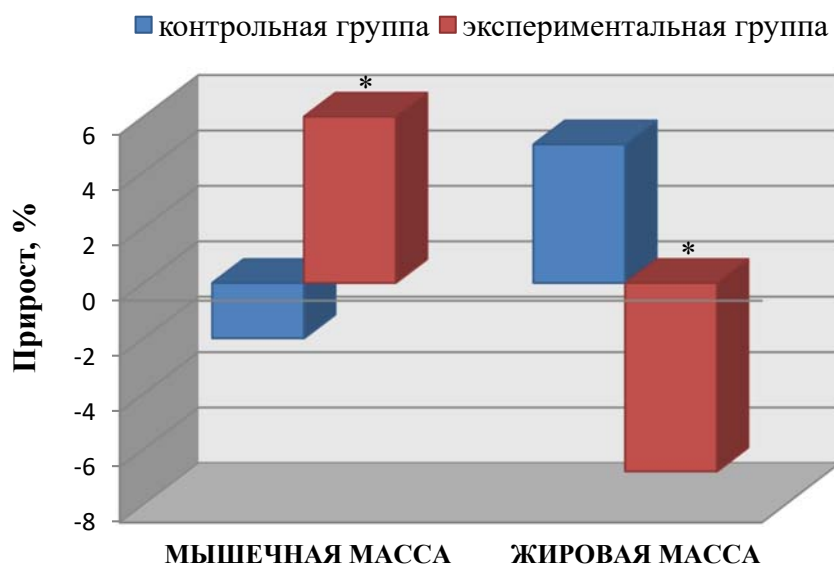


Рисунок 9 – Динамика показателей мышечной и жировой массы тела спортсменов на фоне приема природного комплекса β-олигосахаридов и салидрозида

* - наблюдаются статистически значимые различия ($p < 0,05$)

Параллельно с динамикой компонентов состава тела было проведено исследование динамики скоростно-силовых показателей, и установлено, что эффект природного комплекса β-олигосахаридов и салидрозида, проявляющийся в отношении мышечной массы спортсменов экспериментальной группы, сопровождается более выраженной положительной динамикой их скоростно-силовых показателей по сравнению с исходными величинами, а наибольший прирост отмечен в жиме штанги лежа (+8,2%) и броске ядра вперед двумя руками (+6,0%). (Таблица 6).

Таблица 6 – Динамика скоростно-силовых показателей единоборцев на этапе непосредственной подготовки к старту, $M \pm m$

Показатели	контрольная группа		экспериментальная группа	
	до	после	до	после
Бег на 30 м с ходу, сек	3,89±0,04*	3,87±0,06	3,84±0,05*	3,81±0,02
Прыжок с места, м	2,64±0,24*	2,72±0,08*	2,59±0,16*	2,70±0,20*
Бросок ядра вперед снизу двумя руками, м	16,05±0,18*	16,56±0,20*	16,10±0,32*	17,07±0,24*
Жим штанги лежа, кг	82,5±2,5*	85,5±2,5*	85,5±1,5*	92,5±4,5*

* - наблюдаются статистически значимые различия ($p < 0,05$)

Анализ взаимосвязи морфологического состава тела и скоростно-силовых показателей выявил, что наиболее тесные системообразующие связи характерны для мышечной массы, так в экспериментальной группе достоверно коррелирует на высоком уровне: бег на 30 м с ходу

$r=0,80$; прыжок с места $r=0,80$; бросок ядра вперед снизу двумя руками $r=0,86$; жим штанги лежа $r=0,77$. При сравнении показателей массы тела с результатами функциональных тестов наблюдается средний уровень взаимосвязей: жим штанги $r=0,62$; метание ядра; бег на 30 м $r=0,60$; прыжок с места $r=0,59$. Корреляционный анализ результатов исследования жировой массы в экспериментальной группе спортсменов-единоборцев не выявил достоверной взаимосвязи со скоростно-силовыми показателями.

На основании результатов исследований дано физиологическое обоснование моделирования природного комплекса β -олигосахаридов и салидрозид и подбора дозировки его приема. Выявлено, что β -олигосахариды, входящие в комплекс, выступают в качестве средств для детоксикации различных сред организма за счет связывания со своими функциональными группами эндогенных токсинов, образующихся в процессе обмена веществ, в том числе, молочной кислоты и мочевины. Помимо прямого дезинтоксикационного действия природный комплекс обладает выраженным мембраностабилизирующим действием, положительно влияет на обменные процессы, активируя ферментные каскады различных биохимических реакций. Салидрозид, в свою очередь, проявляет нейротропные и адаптогенные свойства, активирует функцию щитовидной железы, нормализует состояние коркового слоя надпочечников при больших мышечных нагрузках, влияет на обмен катехоламинов в центральной нервной системе.

Таким образом, биохимические и физиологические критерии контроля позволяют заключить, что прием природного комплекса β -олигосахаридов и салидрозид спортсменами-единоборцами экспериментальной группы на протяжении годичного цикла тренировок способствует коррекции адаптивных процессов организма спортсменов во время физической нагрузки и в восстановительный период без необратимых сдвигов метаболического гомеостаза.

В период с 2015 по 2017 гг. высококвалифицированные спортсмены-единоборцы, которые принимали природный комплекс β -олигосахаридов и салидрозид, завоевали на соревнованиях всероссийского и международного уровня 30 золотых, 20 серебряных и 26 бронзовых медалей, в то время как спортсмены контрольной группы завоевали 7 золотых, 11 серебряных и 16 бронзовых медалей (Таблица 7).

В рамках внесоревновательного тестирования на допинг испытателей, получавших исследованный природный комплекс β -олигосахаридов и салидрозид, установлено отсутствие в комплексе компонентов, обладающих допинговой активностью, что дает право рекомендовать его в качестве эффективного средства для повышения адаптации организма высококвалифицированных спортсменов, специализирующихся в видах единоборств, без каких-либо ограничений по критерию антидопингового контроля.

Также был проведен сравнительный анализ состава природного комплекса β -олигосахаридов и салидрозид со списком WADA на 2018 г., и установлено, что он не содержит запрещенных компонентов.

Таблица 7 – Результаты участия спортсменов экспериментальной группы в соревнованиях по единоборствам в период с 2014 по 2017 гг.

год	СПОРТИВНОЕ МЕРОПРИЯТИЕ	Медальный зачет		
		золото	серебро	бронза
2014	Международный турнир памяти Д. Коркина, г. Якутск	2	1	2
	Гран-при «Иван Ярыгин», г. Красноярск	–	1	–
	Первенство России по вольной борьбе среди юношей, г. Владикавказ	1	–	–
	Чемпионат России по вольной борьбе, г. Якутск	1	1	2
	Чемпионат России по вольной борьбе, г. Красноярск	–	1	–
2015	Первенство России по вольной борьбе среди юношей, г. Якутск	2	1	–
	Международный турнир памяти Д. Коркина, г. Якутск	2	2	2
	Гран-при «Иван Ярыгин», г. Красноярск	–	–	2
	Чемпионат России по вольной борьбе, г. Красноярск	1	1	2
	Первенство мира среди юношей, г. Сараето	2	1	–
	Первенство Европы среди юношей, г. Суботица	–	–	1
	Первенство Европы по вольной борьбе (до 23 лет), г. Валбжих	–	–	1
	Европейские игры, г. Баку	1	–	1
2016	Гран-при «Иван Ярыгин» г. Красноярск	–	1	–
	Международный турнир памяти Д. Коркина, г. Якутск	2	2	2
	Международный турнир на призы Б. Сайтиева, г. Красноярск	–	1	–
	Первенство Европы по борьбе среди юношей, г. Стокгольм	1	–	–
	Международный турнир на призы Б. Будаева, г. Улан-Удэ	1	1	1
	Чемпионат России по вольной борьбе, г. Якутск	2	1	3
	Чемпионат России среди студентов по спортивной борьбе, г. Москва	2	1	–
	Чемпионат мира по спортивной борьбе среди студентов, г. Чорум	1	–	–
	Гран-при «Иван Ярыгин», г. Красноярск	–	–	1
	Первенство России по вольной борьбе, г. Махачкала	–	–	1
	Чемпионат России по вольной борьбе, г. Владикавказ	–	1	1
	Международный турнир на призы А. Медведя, г. Минск	1	–	–
	Международный турнир на призы В.Семенова, г. Нефтеюганск	2	–	–
	Международный турнир памяти Д. Коркина, г. Якутск	2	1	2
	Кубок Европейских Наций, г. Москва	1	–	–
2017	Международный молодежный турнир «Кубок шахидов», г. Бехшехр	1	–	–
	Международный турнир «Шахтерская слава», г. Кемерово	1	–	–
	Международный турнир «Ион Корняну и Ладислав Шимон», г. Бухарест	–	1	–
	Международный турнир на призы главы Бурятии, г. Улан-Удэ	–	–	1
	Международный турнир на призы Б. Сайтиева, г. Красноярск	–	1	–
	Международный турнир памяти Д. Кунаева, г. Тараз	–	–	1
	Международный турнир "Mongolia Open", г. Улан - Батор	1	–	2
	Суммарный результат	30	20	26

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Анализ цитохимических реакций белой крови показал, что применение природного комплекса β -олигосахаридов и салидрозида в течение годичного тренировочного цикла способствует переходу неспецифических адаптивных реакций организма спортсменов из негативных фаз (стресс, переактивация) в позитивные фазы (устойчивая тренировка, устойчивая активация), что свидетельствует о повышении резистентности организма к физическим нагрузкам, увеличении физиологической активности защитно-приспособительных механизмов и минимизации энергозатрат.

2. Оценка функциональных сдвигов в организме по показателям вариабельности ритма сердца спортсменов при выполнении нагрузок в зоне субмаксимальной мощности на фоне применения природного комплекса β -олигосахаридов и салидрозида, показала увеличение производительности миокарда, усиление активности симпато-адреналовой системы, повышение уровня адаптации к физическим нагрузкам, уровня тренированности, энергообеспечения организма и психоэмоционального состояния.

3. В результате приема комплекса β -олигосахаридов и салидрозида в течение четырехнедельного мезоцикла не происходит достоверного снижения соотношения уровня тестостерона и кортизола в периферической крови у спортсменов экспериментальной группы, что говорит о повышении степени адаптации и стабилизации интегрального гормонального показателя Т/К, а в контрольной группе наблюдается устойчивое снижение аналогичного показателя, что связано с утомлением спортсменов.

4. Уровень мочевины в сыворотке крови спортсменов экспериментальной группы остается в пределах нормы, а в контрольной группе показатель достоверно превышает норму, что свидетельствует о чрезмерной интенсивности нагрузки, приводящей к увеличению окисления аминокислот, в то время как у спортсменов экспериментальной группы процессы гликолитического фосфорилирования обеспечивают энергетику мышечной деятельности в сберегающем для белков режиме.

5. Утилизация молочной кислоты в сыворотки крови в восстановительный период у спортсменов-единоборцев экспериментальной группы происходит в 4 раза быстрее, чем у испытуемых контрольной группы. Прием комплекса β -олигосахаридов и салидрозида значительно усиливает анаэробный гликолиз, обеспечивающий высокую мощность работы мышц, и, вместе с тем, благодаря детоксикационным свойствам, снижает накопление «токсина усталости» – лактата.

6. Динамика активности печеночной аланинаминотрансферазы и печеночно-сердечной аспартатаминотрансферазы не показала достоверных межгрупповых различий, оба показателя превысили норму, что характерно для этапа специальной подготовки. Для поддержания активности трансаминазы в пределах нормы необходимо увеличить дозировку приема комплекса β -олигосахаридов и салидрозида от 14,2 до 21,3 мг/кг/сут за два приема.

7. Анализ изменения состава тела обнаружил, что прием природного комплекса β -олигосахаридов и салидрозида не сопровождается достоверным увеличением массы тела, при этом мышечная масса достоверно увеличилась на 6,1%, а масса жира снизилась на 7,6%, что в

целом соответствует устойчивому уровню адаптации организма. Морфологические изменения состава тела коррелируют ($r = 0,86$) с положительной динамикой скоростно-силовых показателей: бег на 30 м с ходу (сек), прыжок с места (м), бросок ядра вперед снизу двумя руками (м), жим штанги лежа (кг).

8. Результаты исследований показали, что растительный природный комплекс β -олигосахаридов и салидрозида является эргогеническим средством, которое обладает пролонгированным и кумулятивным эффектом, позволяет оптимизировать естественные процессы постнагрузочного восстановления без нарушения гомеостаза, восполняет энергетические ресурсы организма и приводит к повышению общей физической работоспособности спортсменов-единоборцев.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Наумова, К.Н. Изменение физической работоспособности спортсменов под влиянием биоконплекса на основе растительного сырья «Кладород» / К.Н. Наумова, Р.И. Платонова, Б.М. Кершенгольц // Теория и практика физической культуры. – 2015. – №7. – С. 69-72.
2. Наумова, К.Н. Влияние биоконплекса на основе растительного сырья «Кладород» на повышение общей физической работоспособности спортсменов (вольная борьба) / К.Н. Наумова, Б.М. Кершенгольц // Спортивная медицина: наука и практика. – 2015. – №3. – С. 58-64.
3. Наумова, К.Н. Применение биоконплекса «Кладород» из северного растительного сырья спортсменами сборных команд России по единоборствам с учетом вида спорта и этапа подготовки / К.Н. Наумова, Б.М. Кершенгольц, Р.И. Платонова и др. // Биофармацевтический журнал. – 2016. – Т.8, № 2. – С. 44-50.
4. Наумова, К.Н. Коррекция функционального состояния организма спортсменов с помощью биопрепаратов растительного происхождения – сорбентов эндотоксинов / К.Н. Наумова, Б.М. Кершенгольц, Р.И. Платонова // Спортивная медицина: наука и практика. – 2017. – Т.7, №2. – С. 46-51.
5. Наумова, К.Н. Коррекция физиологических механизмов адаптации организма спортсменов к высоким физическим нагрузкам / К.Н. Наумова, Б.М. Кершенгольц, Д.М. Уваров и др. // Теория и практика физической культуры. – 2018. – №3. – С. 60-61.
6. Наумова, К.Н. Исследование лабильных компонентов массы тела в оперативном контроле спортсменов / Р.И. Платонова, С.Д. Халыев, Д.Н. Платонов, К.Н. Наумова и др. // Теория и практика физической культуры. – 2013. – №12. – С. 75-79.
7. Naumova, K.N. Nonspecific adaptive reactions of athletes: evaluation and correction / N.K. Naumova, B.M. Kershengolts // International Journal of Biopharmaceuticals. – 2015. – №4. – P. 238-239.

8. Naumova, K.N. Complex dietary supplements from raw plants provide nutrition for athletes / D.M. Uvarov, A.V. Stepanova, K.N. Naumova // *International Journal of Biomedicine*. – 2017. – № 1(7). – P. 60-62.
9. Наумова, К.Н. Создание комплексных биопрепаратов для спорта высших достижений механохимической активацией / К.Н. Наумова // *Биоиндустрия: тезисы докладов международной выставки, 16-18 октября*. – СПб, 2013. – С. 49-50.
10. Наумова, К.Н. Перспективы применения механохимического биокомплекса для повышения адаптации спортсменов к физическим нагрузкам / К.Н. Наумова, А.В. Степанов, Р.И. Платонова и др. // *Новые материалы и технологии в условиях Арктики: материалы международного симпозиума*. – 2014. – С. 107-112.
11. Наумова, К.Н. Применение биопрепарата Кладород для повышения уровня тренированности организма спортсменов скоростно-силовых видов спорта / Н.К. Наумова, В.Е. Егорова // *Медицина: актуальные вопросы и тенденции развития: материалы IV международной научно-практической конференции*, – 2014. – С. 92-96.
12. Наумова, К.Н. Повышение работоспособности спортсменов скоростно-силовых видов спорта / К.Н. Наумова // *Спорт и здоровье: новые подходы и перспективы: материалы III Всеросс. науч. интернет-конф, с международным участием*. – 2014. – С. 47-51.
13. Наумова, К.Н. Влияние биокомплекса Кладород на неспецифические адаптивные реакции организма спортсменов, занимающихся ушу и цигун / К.Н. Наумова // *APRIORI. Серия: Естественные и технические науки [Электронный ресурс]*. – 2015. – №5. Режим доступа: <http://apriori-journal.ru/journal-estesvennie-nauki/id=891>
14. Наумова, К.Н. Влияние биокомплекса Кладород на адаптивный потенциал и физиологическое состояние организма спортсменов, занимающихся ушу и цигун / К.Н. Наумова, Б.М. Кершенгольц, В.М. Самсонов и др. // *Актуальные проблемы физической и специальной подготовки силовых структур*. – 2015 (3). – С.47-55.
15. Наумова, К.Н. Изменение физической работоспособности спортсменов под влиянием биологически активной добавки «Кладород» / К.Н. Наумова // *«Science Time»: материалы Международной научно-практической конференции и конкурсов Общества Науки и Творчества*. – 2015. – № 9(21). – С. 206-215.
16. Наумова, К.Н. Получение биопрепарата адаптагенного действия с помощью биотехнологической механохимической переработки растительного сырья / К.Н. Наумова, Б.М. Кершенгольц // *Научная дискуссия: вопросы математики, физики, химии, биологии. № 8-9 (27): сб. ст. по материалам XXXII–XXXIII международной заочной научно-практической конференции*. Изд-во «Интернаука». – 2015. – С. 66-72.
17. Наумова, К.Н. Исследование влияния комплекса «Кладород» на неспецифические адаптивные реакции организма спортсменов, занимающихся ушу и цигун, их физическую работоспособность и спортивный результат / К.Н. Наумова // *Естественные и математические науки в современном мире: сб. ст. по материалам XXXV междунар. науч.-практ.конф.* – Новосибирск: Изд-во «СибАК». – 2015. – № 10 (34). – С. 85-91.

18. Наумова, К.Н. Динамика работоспособности борцов после курсового приема биопрепарата «Кладород» / К.Н. Наумова, Б.М. Кершенгольц // Наука и спорт: современные тенденции. – 2016. – №1 (Том 10). – С. 78-84.

19. Наумова, К.Н. Коррекция психофизиологического состояния организма высококвалифицированных спортсменов и людей занимающихся массовыми видами спорта // Сборник статей VII Международного научно-практического конкурса. МЦНС «Наука и Просвещение». – 2017. – С. 52-57.

20. Наумова, К.Н. Применение биоконплекса «Кладород» для увеличения выносливости при мышечной нагрузке высокой интенсивности / К.Н. Наумова, Б.М. Кершенгольц, Р.И. Платонова и др. // Actualscience. Научно-издательский центр «Актуальность РФ». – 2017. – №2, Т3. – С. 13-14.

21. Наумова, К.Н. Неспецифические адаптивные реакции организма спортсменов – показатель уровня тренированности и адаптации / К.Н. Наумова, Б.М. Кершенгольц // Материалы XIII Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных. – 2017. – С. 11-14.

22. Наумова, К.Н. Перспективы применения комплексов природных биологически активных веществ для коррекции психофизиологического состояния спортсменов / О.О. Борисова, В.В. Шаройко, К.Н. Наумова // Спорт, Человек, Здоровье: материалы VII Международного научного конгресса. Изд-во «Олимп. – СПб». – 2015. – С. 126-128.

Патенты на изобретение

23. Способ повышения общей физической работоспособности спортсменов, специализирующихся в скоростно-силовых видах спорта: пат. № 2568836 Рос. Федерации: МПК А61К36/41, А61К36/09, А61Р43/00/ Наумова К.Н., Кершенгольц Б.М., Платонова Р.И. и др.; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К.Аммосова». – №2014130651/15; заявл. 24.07.2014; опубл. 20.11.2015, Бюл. №32.

24. Способ повышения психофизиологического состояния организма спортсменов, занимающихся массовыми видами спорта: пат. № 2604126 Рос. Федерации: МПК А61К36/41, А61К36/09, А61Р43/00/ Наумова К.Н., Кершенгольц Б.М.; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К.Аммосова». – №2015122612/15; заявл. 15.06.2015; опубл. 10.12.2016, Бюл. №34.