

УДК: 612.017.2

ДИНАМИКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ БОРЦОВ ПОСЛЕ КУРСОВОГО ПРИЕМА БИОПРЕПАРАТА «КЛАДОРОД»

К.Н. Наумова¹, В.В. Аньшакова¹, С.Д. Халыев¹, Б.М. Кершенгольц²

¹ ФГАОВ ВПО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова» Минобрнауки России, Якутск, Россия

² ФГУН Институт биологических проблем криолитозоны Сибирского отделения РАН, Якутск, Россия
Для связи с авторами: E-mail: NaumKsy@mail.ru

Аннотация:

В целях повышения работоспособности, уровня тренированности и адаптации организма спортсменов, занимающихся вольной борьбой, разработан биопрепарат из северного биосырья «Кладород». В состав препарата входит механоактивированная смесь слоевищ лишайника рода *Cladonia* и корни, корневища родиолы розовой. Предложенная технология переработки сырья позволяет увеличить биодоступность физиологически активных веществ при снижении дозы родиолы розовой в 10 раз. Исследование эффективности действия биопрепарата «Кладород» на организм единоборцев при приеме по определенной схеме и рецептуре выявил, что адаптация к физическим нагрузкам, тренированность, энергообеспечение, психоэмоциональное состояние и спортивная форма увеличились от 20 до 40%.

Ключевые слова: биопрепараты, родиола розовая, ягель, вольная борьба, адаптация.

DYNAMICS OF CAPACITY OF FIGHTERS AFTER COURSE RECEPTION OF BIOLOGIC OF «KLADOROD»

K.N. Naumova¹, V.V. Anshakova¹, S.D.Challah¹, B.M.Kershengolts²

¹ FSAEI of HE the North-Eastern Federal University M.K. Ammosova Ministry of Education of Russia, Yakutsk, Russia

² Institute of Biological Problems of the permafrost of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Yakutsk, Russia.

Abstract:

In order to increase efficiency, and adapt the level of fitness of athletes engaged in freestyle wrestling, biological product developed from the northern biosyrya "Kladorod." The preparation includes a mechanically activated mixture of lichen thalli genus *Cladonia* and roots, rhizomes of *Rhodiola rosea*. The proposed technology allows the processing of raw materials to increase the bioavailability of physiologically active substances at lower doses of *Rhodiola rosea* significantly. Study the effectiveness of the biological product "Kladorod" edinobortcev on the body, when receiving a specific pattern and formulation revealed that indicators such as adaptation to physical activity, exercise, a power supply, psycho-emotional state, and athletic form increased from 20 to 40%.

Key words: biological products, *Rhodiola rosea*, lichen, wrestling, adaptation.

ВВЕДЕНИЕ

Коррекция тренировочного процесса, адекватная оценка физиологического состояния и адаптивного потенциала спортсменов [1,2] на современном этапе развития спортивной фармакологии решаются с помощью применения биопрепаратов различного состава, при этом актуально использование натурального сырья [3-5]. Для достижения вышеперечисленных задач разработан биопрепарат на основе механохимически активированной смеси слоевища лишайника рода *Cladonia* и

корней, корневищ родиолы розовой – «Кладород» [6]. Механохимические биотехнологии производят разрыв химических связей и тем самым приводят к многочисленным изменениям в строении [7,8]. Механоактивация разрушает прочные β-гликозидные связи в лишайниковых полисахаридах, преобразуя их в биодоступные олигосахариды [6] (рисунок 1).

Лишайниковые β-олигосахариды служат активным наполнителем и, связывая с помощью водородной связи физиологически активные

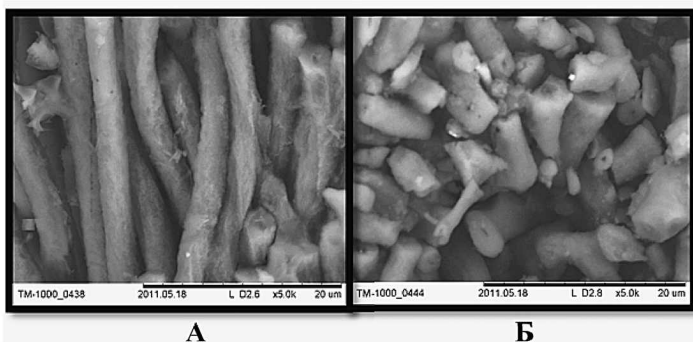


Рисунок 1 – Сканирующие электронные фотографии структуры ягеля различного измельчения: грубого помола (А), механически активированного (Б)

вещества родиолы розовой (салидрозид), образуют бикомплекс, который через клеточные мембраны легко транспортируется в кровь [6,9] (рисунок 2).

Компоненты биопрепарата «Кладород» обладают в разы повышенной биологической активностью при снижении дозы родиолы розовой, чем грубоизмельченный комплекс, за счет большей биодоступности комплекса [6]. Биопрепарат прошел антидопинговый контроль и может применяться в спорте высших достижений без ограничений [10].

Материал исследования. В исследовании приняли участие борцы вольного стиля – члены молодежной и взрослой сборных команд Республики Саха (Якутия). Экспериментальное исследование проводили в период первых летних сборов – с 14 по 29 июля 2013 г. на спортивной базе ГБУ Республики Саха (Якутия) «Школа высшего спортивного мастерства» «Манньыаттах» в Мегино-Кангаласском улусе. Все респонденты, принимавшие участие в эксперименте, прошли углубленный медицинский осмотр и были признаны практически здоровыми. В исследовании участвовали 40 спортсменов в возрасте от 17 до 25 лет (средний возраст $21 \pm 4,0$

года), одной спортивной квалификации – кандидаты и мастера спорта. Контрольные измерения проводились 2 раза: в начале сборов (14 июля) и в конце (29 июля).

Всех спортсменов до начала эксперимента продиагностировали на приборе «Омега-С», и по результатам показания уровня адаптации к физическим нагрузкам в процентах дифференцировали на три группы: I группа ($n=10$) – спортсмены с низким уровнем исходной физической подготовки (от 14 до 35%), принимали биопрепарат по 2-3 капсулы в день с массовым соотношением родиола розовая/ягель в комплексе 1:5; II группа ($n=10$) – спортсмены со средним уровнем исходной физической подготовки (от 36 до 64%), принимали биопрепарат по 4 капсулы в день с массовым соотношением родиола розовая/ягель в комплексе 1:10; III группа ($n=10$) – спортсмены с высоким уровнем исходной физической подготовки (от 64 до 100%), принимали биопрепарат по 2-3 капсулы в день с массовым соотношением родиолы розовой в комплексе 1:10. В III группе спортсмены находились на пике своих физических возможностей, поэтому стояла задача удержать их на этом уровне. Данная группа спортсменов

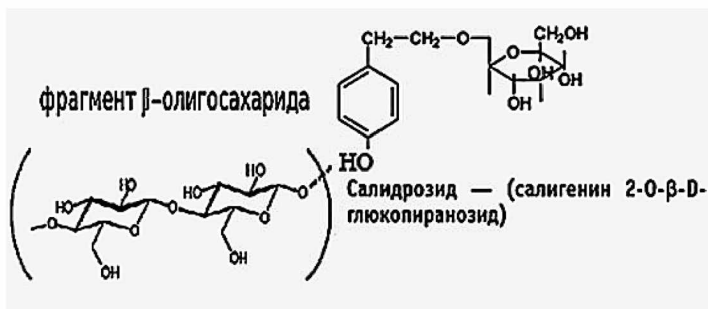


Рисунок 2 – Схема межмолекулярных взаимодействий салидрозид и β-олигосахарид

была дополнена контрольной (n=10), спортсмены которой принимали плацебо – глюконат кальция. Спортсмены экспериментальных групп в период от двух недель до одного месяца ежедневно принимали биопрепарат за 20-30 мин. до еды (утром и днем) по определенной схеме.

Методы исследования. Обследование спортсменов включало: анкетирование, функциональные и статистические методы исследования.

1. Компьютерную экспресс-диагностику уровня адаптации к физическим нагрузкам проводили на программно-аппаратном комплексе «Омега-С» (гос. Регистрация ФС №022а 2005/1434-05 от 18.03.05). Определяли: А – уровень адаптации к физическим нагрузкам; В – уровень тренированности; С – уровень энергетического обеспечения организма; Д – психоэмоциональное состояние; Н – интегральный показатель «спортивной формы», а также состояние вегетативной регуляции по ВСР (вариабельности сердечного ритма) (рисунок 3).

2. Изучение лабильных компонентов массы тела на специализированных медицинских весах TannaitalInnerScan. Измерялись: масса тела (МТ), кг; жировая масса (ЖМ), %; межклеточная жидкость (МКЖ), %; мышечная масса (ММ), кг.

3. Определение состояния и работоспособности мышц-разгибателей туловища, а также их силы и статической выносливости проводилось с использованием станового динамо-

метра ДС-200. Измеряли силу тяги и взрывную силу.

4. Пакет программ «Тест Руфье» (модификация А.О. Акоюян). Для оценки характеристики функциональной подготовленности спортсменов в покое применялась модификационная формула оперативной оценки состояния, полученная на основе многофакторного регрессионного анализа ЧП (частота пульса) и АД (артериального давления) (Е.А. Пирогова, 1998) и адаптированная к видам спортивных единоборств (А.О. Акоюян, 2002) [11]. Рассчитывались: уровень функционирования (УФ) организма, ФН (функциональная нагрузка) организма; ФР (функциональный резерв) организма. Полученные результаты интерпретировали по шкале, предложенной А.О. Акоюян (таблица1).

5. Статистический анализ проводили с применением пакета прикладных программ «Statistica 7.0» (StatSoft). Использовали параметрические методы базовой статистики: расчеты средней арифметической величины (М) и ее ошибки (m), коэффициента корреляции Пирсона.

Результаты и их обсуждение. По окончании эксперимента в I группе адаптация к физическим нагрузкам увеличилась на 24,8%, уровень тренированности – на 45,2%, энергообеспечение – на 16,6%, психоэмоциональное состояние – на 23,8% и спортивная форма – на 27,8%. Во II группе адаптация к физическим нагрузкам увеличилась на 5,4%, уровень тренированности – на 21,7%, энерго-



Рисунок 3 – Диагностика в режиме «экспресс-контроль»

обеспечение – на 5,7%, психоэмоциональное состояние – на 11,3% и спортивная форма – на 4,3%. Результаты в III группе спортсменов сравнивали с результатами контрольной (принимали плацебо). В результате адаптация к физическим нагрузкам в контрольной группе понизилась на 26,1% (в экспериментальной – на 12,5%), уровень тренированности – на 26,7% (в экспериментальной – на 10,4%), энергообеспечение – на 24,4% (в экспериментальной – на 11,6%), уровень спортивной формы – на 13,1% (в экспериментальной – на 2,9%). Различия между III экспериментальной и контрольной группами по показателю психоэмоционального состояния статистически не достоверны (таблица 2).

Результаты, приведенные в таблице 2, также подтверждают, что предложенная схема приема биокомплекса «родiola розовая: ягель» с разным соотношением содержания тканей при механоактивировании – 1:5 и 1:10, в зависимости от исходного уровня физической подготовки спортсмена, является оптимальной в скоростно-силовых видах спорта [заявка на патент № 2014130651 от 24.07.2014]. По полученным результатам можно проследить изменения общей физической работоспособности (психофизиологического состояния организма) спортсменов и переход их из I группы (низкий уровень) во II группу (средний уровень), из II группы в III группу

(высокий уровень) после приема биопрепарата «Кладород» (рисунок 4)

Из данных диаграмм видно, что спортсмены, находившиеся в I группе с низкими показателями психофизиологического состояния, после приема биопрепарата «Кладород» повысили свои результаты по всем параметрам измерения прибора «Омега-С» и перешли во II группу. Во II группе повышение результатов произошло по параметрам «тренированность» и «психоэмоциональное состояние». В III группе с исходным высоким уровнем психофизиологического состояния удалось удерживать высокие показатели по всем параметрам (в отличие от контрольной группы).

Аналогичную зависимость получили при исследовании влияния биокомплекса на энергетическое обеспечение спортсменов. При увеличении в биокомплексе содержания родиолы розовой (группа «2» по сравнению с группой «1») увеличивается и энергетическое обеспечение организма спортсменов (рисунок 5).

Такой вид спорта, как вольная борьба часто требует на предсоревновательных этапах коррекции массы тела. Мышечная масса возрастает только на фоне значительного периода прогрессирующей тренировки, а также находится в прямой зависимости от тренировочных программ, пола, соматотипа спортсмена и от генетических факторов. Во время тренировок преимущественно развитие скоростно-

Таблица 1 – Шкала оценки результатов исследования

Функциональные исследования					
Тренированность		Нагрузка		Резерв	
УФ	Значение	ФН	Значение	ФР	Значение
Отлично	≥ 0,96	Отлично	2 и менее	Отлично	≥ 30
Хорошо	0,826 – 0,95	Хорошо	3 - 6	Хорошо	16 - 29
Удовл.	0,675 – 0,825	Удовл.	7 – 10	Удовл.	11 - 15
Плохо	< 0,675	Плохо	11 - 14	Плохо	< 11

Таблица 2 – Изменение физического состояния спортсменов, % (M±m)

Параметры	I группа (n = 10)		II группа (n = 10)		III группа			
	экспериментальная группа		экспериментальная группа		экспериментальная группа (n = 10)		контрольная группа (n = 10)	
	до	после	до	после	до	после	до	после
А	22,1±5,3	46,9±6,1	56,9±2,3	62,3±3,3	79,8±4,2	67,3±2,8	80,1±2,5	54,0±2,8
В	13,8±7,2	59,0±4,3	50,2±5,3	71,9±4,5	90,6±8,7	80,2±3,2	87,3±3,6	60,6±3,9
С	27,3±6,9	43,9±2,9	51,9±4,7	57,6±6,7	72,5±9,2	60,9±4,1	76,3±1,9	51,9±4,1
Д	23,8±4,5	47,6±3,4	54,8±3,2	66,1±7,3	73,5±4,7	64,6±2,2	72,1±8,3	65,4±5,7
Н	19,8±3,5	47,6±2,3	55,8±5,1	60,1±5,3	73,5±5,3	70,6±5,2	75,4±4,6	62,3±3,7

Прим.: А – адаптация к физическим нагрузкам; В – тренированность; С – энергообеспечение; Д – психоэмоциональное состояние; Н – спортивная форма

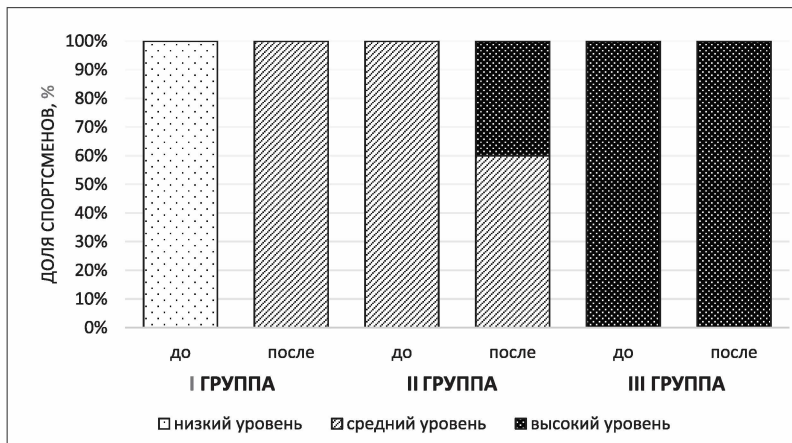


Рисунок 4 – Динамика психофизиологического состояния организма спортсменов в период 14-дневных тренировок на фоне приема биопрепарата «Кладород»

силовых возможностей, которые, в свою очередь, требуют увеличения потребления калорий с пищей. В рационе спортсмена должны сохраниться белки, углеводы, витамины, минеральные вещества и отсутствовать жир. Как показывает опыт, при таком рационе снижается спортивная работоспособность. Исследование изменения мышечной и жировой массы на фоне курсового приема БАД «Кладород» показало, что происходит увеличение мышечной массы спортсменов на 2,2 кг при параллельном относительном снижении массы жира на 3,5%. (таблица 3). Параллельно с динамикой компонентов состава тела было проведено комплексное из-

мерение силовых качеств спортсмена с помощью станового динамометра: сила тяги, взрывная сила. В этом эксперименте участвуют практически все основные мышцы тела. При этом сила тяги до и после приема биопрепарата увеличилась на 19,4% (рисунок 6А), а взрывная сила – на 13,3% (рисунок 6Б). Влияние биопрепарата «Кладород» на уровень тренированности организма спортсменов, помимо прибора «Омега-С», исследовали по тесту Руфье. Тест представляет собой нагрузочный комплекс, предназначенный для оценки работоспособности сердца при физической нагрузке. До приема биопрепарата получены следующие результаты: УФ – 0,7 – удовлетворительно; ФН – 5, 3 – хорошо; ФР – 12, 1 – удовлетворительно. По окончании эксперимента: УФ – 1,04 – отличное состояние; ФН – 3 – хорошо переносит физические нагрузки; ФР – 34,6, что соответствует отличному функциональному резерву организма.

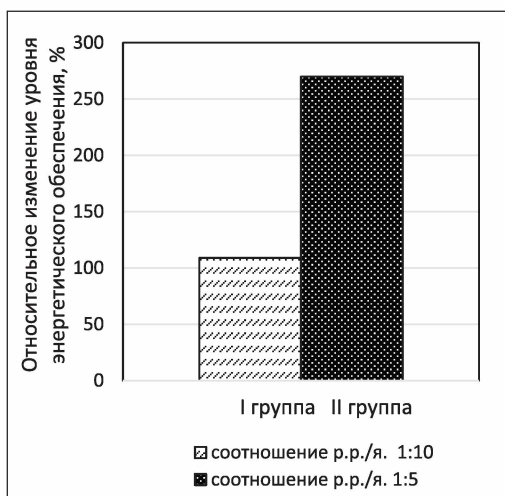


Рисунок 5 – Диаграмма влияния состава биокомплекса на энергетическую обеспеченность организма спортсменов с исходным средним уровнем физической подготовки

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Полученные результаты позволяют предположить, что эффективность применения биокомплекса ягель/родиола розовая определяется «ускорением» процессов восстановления после физических нагрузок за счет детоксикационной функции лишайникового наполнителя [6], улучшением ведущих функциональных систем организма, повышением уровня функционального резерва тренированности, активацией энергетического состояния за счет физиологиче-

Таблица 3- Увеличение мышечной массы спортсменов на 2,2 кг при параллельном относительном снижении массы жира на 3,5%

Показатель	МТ, кг	Лабильные компоненты		
		ЖМ, %	МКЖ, %	ММ, кг
до приема БАДа «Кладород»	58,1 ± 0,1	8,5 ± 1,3	64,1 ± 2,3	50,5 ± 0,9
после приема БАДа «Кладород»	57,8 ± 0,2	5 ± 0,9	69,1 ± 1,5	52,7 ± 0,6

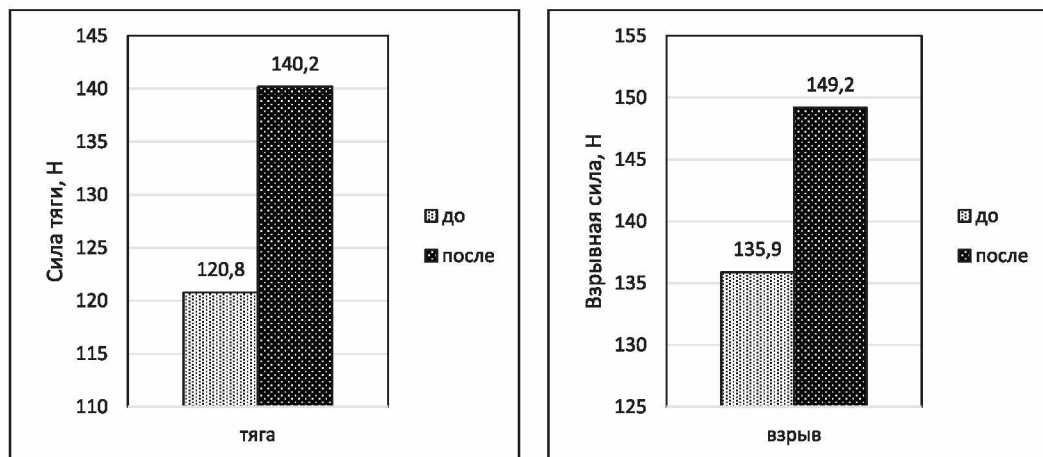


Рисунок 6 – Результаты измерения силы тяги и взрывной силы с помощью станового динамометра

ских активных веществ родиолы розовой, усвоение которых существенно улучшается благодаря образованию комплекса с лишайниковыми β-олигосахаридами. Причем, чем

выше исходный физиологический уровень спортсменов, тем меньшая требуется дозировка родиолы розовой в биокомплексе с лишайником.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- Харитонов, Л. Г. Технология мониторинга психофизиологического состояния организма юных спортсменов циклических и ациклических видов спорта / Л. Г. Харитонов, О. С. Антипова, Н. В. Павлова // Наука и спорт: современные тенденции. – 2014. – № 1. – С. 10-22.
- Иванчикова, Н. Н. Комплексный подход в диагностике функционального состояния спортсменов высокой квалификации / Н. Н. Иванчикова, А. И. Нехвядович, А. Н. Будко // Наука и спорт: современные тенденции. – 2014. – № 4. – С. 79-83.
- Макарова, Г. А. Фармакологическое сопровождение спортивной деятельности: реальная эффективность и спорные вопросы : монография / Г. А. Макарова. – М.: Советский спорт, 2013. – 232 с.
- Маргазин, В. А. Руководство по спортивной медицине / В. А. Маргазин. – СПб.: СпецЛит, 2012. – 487 с.
- Giannopoulou I. Performance Level Affect the Dietary Supplement Intake of Both Individual and Team Sports Athletes / I. Giannopoulou, K. Noutsos, N. Apostolidis, I. Bayios, G. P. Nassis // Journal of Science and Medicine. – 2013 (12). – P. 190-196.

- Anshakova, V. V. Mechanochemical technology for producing of biocomplexes based on lichen material / V. V. Anshakova // Russian Journal of Biopharmaceuticals. – 2011. – Т. 3. – № 5. – P. 33-42.
- Кретович, В. Л. Биохимия растений / В. Л. Кретович. – М.: Высшая школа, 1986. – 503 с.
- Загребальный, С. Н. Биотехнология : Учеб, пособие / С. Н. Загребальный. – Новосибирск : Новосибирский гос. ун-т, 2005. – 299 с.
- Anshakova, V. V. Increase activity of pharmaceutical substance lichens β-oligosaccharides / V. V. Anshakova // Russian Journal of Biopharmaceuticals. – 2012. – Т. 4. – № 4. – P. 42-46.
- Отчет ФГБУ ФНЦ ВНИИФК «О НИР «Разработка методики и схемы применения твердых форм БАДов из северного растительного сырья с учетом вида спорта и этапа подготовки спортсменов сборных команд России (на примере единоборств). Антидопинговый контроль БАД (руководитель – С.Н. Португалов). М., 2015. – 61 с.
- Орлов, В. А. Комплексная программа оценки физического состояния и функциональных возможностей организма человека / В. А. Орлов, Н. А. Фудин. – М.: изд-во «Группа АРИНА», 1996г.

BIBLIOGRAPHY

- Haritonova L.G., Antipova O.S., Pavlova N.V. Tekhnologiya monitoringa psihofiziologicheskogo

sostoyaniya organizma yunyh sportsmenov ciklicheskih i aciklicheskih vidov sporta // Nauka i sport: sovremennye tendencii. 2014. №1. S. 10 – 22.

2. Ivanchikova N.N., Nekhvyadovich A.I., Budko A.N. Kompleksnyj podhod v diagnostike funkcional'nogo sostoyaniya sportsmenov vysokoj kvalifikacii // Nauka i sport: sovremennye tendencii. 2014. №4. S. 79 – 83.
3. Makarova G.A. Farmakologicheskoe soprovozhdenie sportivnoy deyatel'nosti: realnaya effektivnost i spornyye voprosy: monografiya – M.: Sovetskiy sport, 2013. 232 s.
4. Margazin V.A. Rukovodstvo po sportivnoy meditsine – SPb. SpetsLit, 2012. – 487s.
5. Giannopoulou I., Noutsos K., Apostolidis N., Bayios I., Nassis GP. Performance Level Affect the Dietary Supplement Intake of Both Individual and Team Sports Athletes // Journal of Science and Medicine, 2013 (12), 190 – 196.
6. Anshakova V.V. Mechanochemical technology for producing of biocomplexes based on lichen material // Russian Journal of Biopharmaceuticals -2011. - Т. 3. # 5. -P. 33-42.
7. Kretovich V.L. Biohimiya rasteniy. – M.: Vysshaya shkola, 1986. – 503 s.
8. Zagrebalnyy S.N. Biotehnologiya: Ucheb. posobie // Novosibirskiy gos. un-t. Novosibirsk, 2005. 299 s.
9. Anshakova v.v. increase activity of pharmaceutical substance lichens β -oligosaccharides // russian journal of biopharmaceuticals - 2012. - t. 4. № 4. – p. 42-46.
10. Otchet FGBU FNC VNIIFK «O NIRr «razrabotka metodiki i sxemy primeneniya tverdyx form badov iz severnogo rastitelnogo syrya s uchedom vida sporta i etapa podgotovki sportsmenov sbornyx komand rossii (na primere edinoborstv). antidopingovyy kontrol bad (rukovoditel - s.n. portugalov). m., 2015. 61 s.
11. Orlov v.a. kompleksnaya programma ocenki fizi-cheskogo sostoyaniya i funkcionalnyx vozmozhnostej organizma cheloveka / v.a. orlov, n.a. fudin. – m.: izd-vo «gruppa arina», 1996g.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Наумова Ксения Николаевна – аспирант кафедры биохимии и биотехнологии Института естественных наук Северо – Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова, e-mail.ru: naumksy@mail.ru

Аньшакова Вера Владимировна – к.п.н., доцент, заведующая учебно – научно – технологической лабораторией «Механохимические биотехнологии» Северо – Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова, e-mail.ru: anshakova_v@mail.ru

Халыев Семен Демьянович – старший преподаватель кафедры адаптивной физкультуры Института физической культуры и спорта Северо – Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова, e-mail.ru: khalievsd@mail.ru

Кершенгольц Борис Моисеевич – профессор, д.б.н., зам. директора ФГУ науки Института биологических проблем криолитозона Сибирского отделения Российской академии наук, e-mail.ru: kerschen@mail.ru