

Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии имени В.Р. Филиппова. 2021. № 4(65). С. 193–199.

Vestnik of Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov. 2021;4(65):193–199.

Краткое сообщение

УДК 619:578:599:323:4.

doi: 10.34655/bgsha.2021.65.4.026

НОРМАЛИЗАЦИЯ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРИ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗКАХ НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ АДАПТОГЕНОВ

Рузель Муллахметович Хабибуллин¹, Ильмир Муллахметович Хабибуллин²,
Ирина Валерьевна Миронова³

^{1,2,3}Башкирский государственный аграрный университет, Уфа, Россия

³Уфимский государственный нефтяной технический университет, Уфа, Россия

¹ruzel-msmk@bk.ru

²lmyr.khabibullin.91@bk.ru

³mironova_irina-v@mail.ru

Аннотация. Наши экспериментальные исследования проводились с целью восстановления физиологических функций организма модельных животных после максимальных физических нагрузок при использовании в рационе животных биологически активных веществ и дальнейшего применения полученных результатов в практике спортивных тренировок в силовой гимнастике. Для восстановления постоянства внутренней среды организма лабораторных животных после максимальных физических нагрузок нами впервые предложено использование биологически активных веществ в рационе животных. Применение биологически активных веществ различной природы приводило организм лабораторных животных к оптимизации гомеостаза, которое оказывало положительное влияние на скелетную мускулатуру, сердечную мышцу, легочную ткань, печень и почки, в которых происходят процессы формирования иммунитета и образования клеток крови, что было установлено в наших экспериментах. На фоне максимальных физических нагрузок применение биологически активных веществ, таких как настойка лимонника, левзеи, трутневого молочка, пантокрин, позволяют увеличить работоспособность животных. Кроме того, наблюдается стабилизация гомеостаза организма животных опытных групп, что выражается в активизации физиологического статуса, а также восстановлении морфологических структур органов.

Ключевые слова: мышцы, хомяки, морфогенез, настойка левзеи, настойка лимонника, настойка пантокрин, трутневый гомогенат, физические нагрузки, скелетная мышечная ткань, почки, печень, легочная ткань.

Brief report

NORMALIZATION OF PHYSIOLOGICAL PROCESSES UNDER PHYSICAL LOADING IN THE BACKGROUND OF ADAPTOGEN APPLICATION

Ruzel M. Khabibullin¹, Ilmir M. Khabibullin², Irina V. Mironova³

^{1,2,3}Bashkir State Agrarian University, Ufa Russia

³Ufa State Petroleum Technological University, Ufa, Russia

¹ruzel-msmk@bk.ru

²lmyr.khabibullin.91@bk.ru

³mironova_irina-v@mail.ru

Abstract. *Our experimental studies were carried out with the aim of restoring the physiological functions of the organism of model animals after maximum physical exertion when using biologically active substances in the diet of animals and further applying the results obtained in the practice of sports training in strength gymnastics. To restore the constancy of the internal environment of the organism of laboratory animals after maximum physical exertion, we for the first time proposed the use of biologically active substances in the diet of animals. The use of biologically active substances of various natures led the organism of laboratory animals to optimize homeostasis, which had a positive effect on skeletal muscles, heart muscle, lung tissue, liver and kidneys in which the processes of formation of immunity and formation of blood cells take place, which was established in our experiments. Against the background of maximum physical exertion, the use of biologically active substances such as tincture of lemongrass, leuzea, drone milk, pantocrine can increase the efficiency of animals. In addition, the stabilization of the homeostasis of the organism of the animals of the experimental groups is observed, which is expressed in the activation of the physiological status, as well as the restoration of the morphological structures of the organs.*

Keywords: mice, hamsters, morphogenesis, leuzea tincture, lemongrass tincture, pantocrine tincture, drone homogenate, exercise, skeletal muscle tissue, kidney, liver, lung tissue.

Введение. Известно, что физические нагрузки в умеренном ритме оказывают положительное влияние на иммунитет. Это подтверждается тем, что увеличивается устойчивость к инфекционным заболеваниям и иммунологический статус [1-3]. В то же время увеличение интенсивности физической нагрузки приводит к напряжению иммунных функций [4-6].

Состояние врожденного и приобретенного иммунитета подвержено изменениям вследствие продолжительности и интенсивности тренировок, а введение адаптогенных препаратов способствует улучшению иммунных функций выносливости организма [7-8].

Изучение влияния биологически активных веществ в сравнительном аспекте на процессы морфогенеза в ряде внутренних органов, а также физической работоспособности лабораторных животных после максимальных физических нагрузок мало изучено, поэтому данная проблема является одной из актуальных. Ряд ученых рекомендуют после максимальных и длительных физических нагрузках применять биологически активные вещества для восстановления адаптивных свойств организма.

Нами было установлено, что использование биологически активных веществ в рационе лабораторных животных позволяет нивелировать последствия максимальных физических нагрузок, оказывающих отрицательное влияние на рабо-

тоспособность, а также на процессы морфогенеза в ряде внутренних органов.

Следовательно, изучение физиологических процессов, которые происходят в организме после максимальных физических нагрузок и применения биологически активных веществ, требует комплексных знаний.

Цель исследования – изучение влияния биологически активных веществ после максимальных физических нагрузок на физиологические процессы в организме лабораторных животных.

Условия и методы исследования. Основой послужил поиск препаратов для быстрой реабилитации организма после максимальных физических нагрузок. В процессе экспериментальных исследований были применены методы, вытекающие из задач, которые были изучены в данной научной работе, наблюдение за поведением экспериментальных животных, а также постановка опытов. Нами использовались современные физиологические и гистологические методы исследований. Статистические критерии достоверности разницы результатов определяли по Стьюденту.

Экспериментальные исследования проводили на лабораторных животных – 60 белых мышах, которых распределили в три группы по принципу пар-аналогов. Экспериментальным животным первой группы задавали адаптоген – настойку левзеи, второй – настойку пантокрина, а

третья группа мышей была контрольной и получала дистиллированную воду. Также исследования проводили на 75 модельных животных – хомяках, из которых по принципу пар-аналогов были сформированы три группы, по двадцать пять голов лабораторных животных в каждой. Хомяки в экспериментальных исследованиях были одного возраста. Первой группе хомяков задавали настойку лимонника, второй группе биологически активный продукт пчеловодства – трутневый гомогенат.

Дозировку адаптогенов, необходимую для экспериментальных животных, подбирали по правилу Кларка, по которому необходимо знать массу данного животного. Третья группа хомяков выступала в качестве контрольной, которой, согласно схеме опыта, задавали дистиллированную воду. Препараты-адаптогены хомяки экспериментальных групп получали после максимальных физических нагрузок. Схема исследований и дозировка препаратов-адаптогенов представлены на рисунке 1.

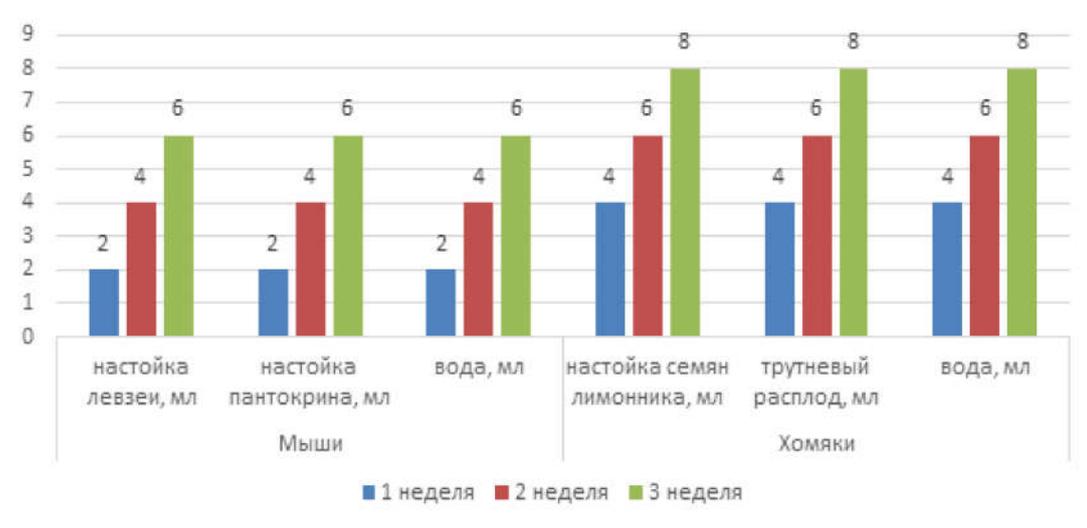


Рисунок 1. Схема опытов

Максимальную физическую нагрузку все мыши и хомяки получали методом «вынужденного плавания», один раз в неделю по Porsalt (1978). Формирование физической выносливости проводили в процессе четырех заплывов. Гистологические исследования внутренних органов осуществляли с соблюдением комплекса мероприятий стерильными инструментами. Материал, взятый для гистологических исследований, фиксировали в 10%-м растворе нейтрального формалина. Препараты для гистологических исследований готовили по методике, предложенной

Ивановым И.Ф., Ковальским П.А. (1976).

Результаты исследований и их обсуждение. Динамику плавательной активности изучали в четыре этапа, и было установлено, что в начале опыта у мышей контрольной и опытных групп каких-либо существенных различий замечено не было. Плавательная активность у модельных животных после семи дней экспериментальных исследований во всех опытных группах была несколько ниже, чем перед началом, а через четырнадцать дней данный показатель характеризовался значительным увеличением (рис. 2).

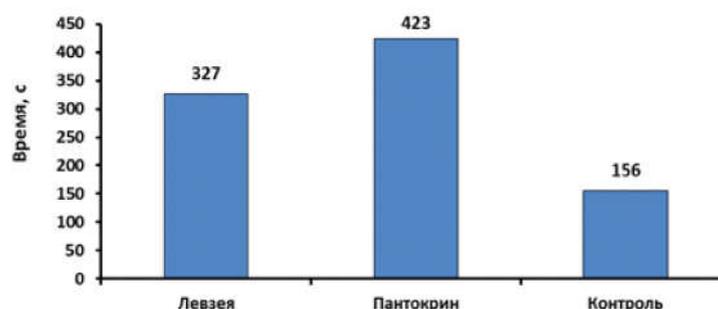


Рисунок 2. Плавательная активность мышей подопытных групп после завершения опыта

Анализ полученных данных свидетельствует, что у животных опытных групп в сравнении с животными контрольной группы длительность плавательной активности повышалась на 97,0 с. и 93,60 с. соответственно.

В экспериментальных исследованиях



Рисунок 3. Плавательная активность хомяков

К четвертому учетному периоду показатели плавательной активности увеличились до 2259,0 сек., или на 56,67% соответственно. Во второй опытной группе, где хомяки в качестве адаптогена получали трутневый гомогенат, длительность плавательной активности составляла 2228,7 с, что превосходит показатели животных контрольной группы на 56,06%. После четырех серий экспериментальных исследований физическая работоспособность опытных хомяков, которым задавали настойку лимонника, увеличилась на 58,7%, трутневого гомогената – на 58,13%.

Максимальные физические нагрузки оказывают на организм лабораторных животных отрицательное влияние, в результате чего они находились в стрессо-

вомяки первой группы, которым задавали в качестве препарата-адаптогена настойку лимонника, после первого заплыва повышали физическую выносливость ко второму, третьему и четвертому учетному периоду опыта (рис. 3).

вой ситуации. Это послужило причиной нарушения физиологических процессов в организме модельных животных, которая отражалась на скелетной мышечной ткани, почках, печени и легочной ткани.

Физические нагрузки максимальной мощности продолжительностью 22 сут. оказывали отрицательное влияние на организм экспериментальных животных, что подтверждается нашими гистологическими исследованиями. Применение биологически активных веществ после высоких физических нагрузок оказывает положительное влияние на физиологические процессы в организме хомяков и на состояние ряда внутренних органов – скелетной мускулатуры (рис. 4-6), почек (рис. 7-9), печени (рис. 10-12) и легочной ткани (рис. 13-15).

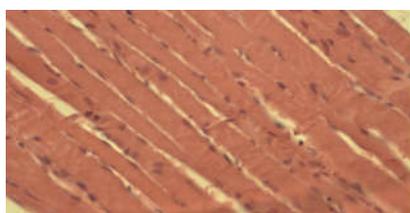


Рисунок 4. Поперечнополосатая мускулатура животных контрольной группы. Окраска гематоксилин-эозином. Ок.10, об. 40.

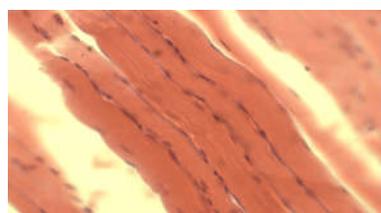


Рисунок 5. Скелетная мышечная ткань животного после высокой физической нагрузки и применения в качестве адаптогена препарата лимонника. Окраска гематоксилин-эозином. Ок.10, об. 40.

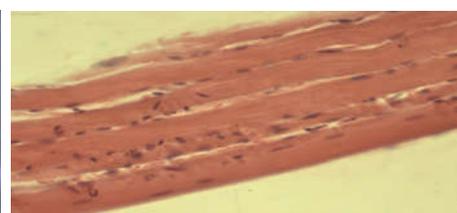


Рисунок 6. Гипертрофированная скелетная мышечная ткань хомяка после физической нагрузки и сочетанном применении препарата трутневого расплода. Окраска гематоксилин-эозином. Ок.10, об. 40.

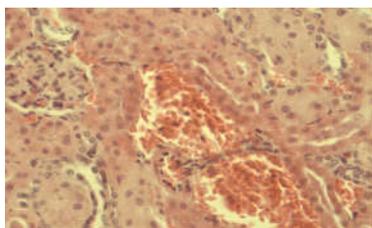


Рисунок 7. Венозная гиперемия коркового вещества почек животных контрольной группы. Окраска гематоксилин-эозином. Ок.10, об. 40.

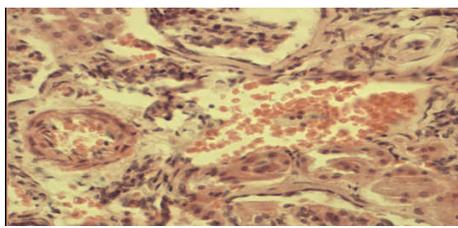


Рисунок 8. Зона гиперемии кровеносного сосуда коркового вещества почки животных после физической нагрузки и применения препарата лимонника. Окраска гематоксилин-эозином. Ок.10, об. 40.

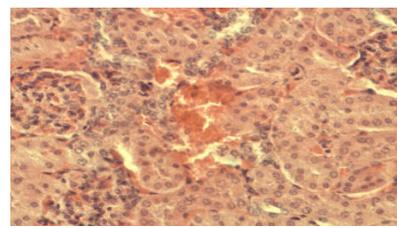


Рисунок 9. Умеренный застой крови в кровеносных сосудах коркового слоя почки животных при применении препарата из трутневого расплода после физической нагрузки. Окраска гематоксилин-эозином. Ок.10, об. 40.

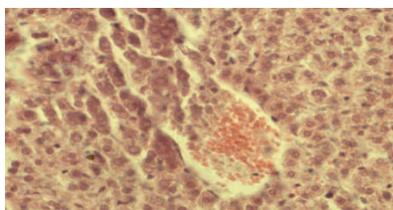


Рисунок 10. Полнокровие венозного сосуда печени у животного контрольной группы после физической нагрузки. Окраска гематоксилин-эозином. Ок.10, об. 40.

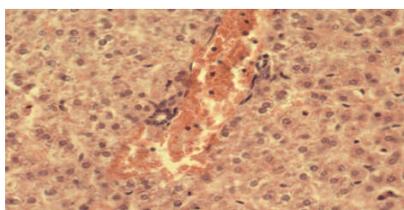


Рисунок 11. Венозная гиперемия триады печени животных при применении лимонника после физических нагрузок. Окраска гематоксилин-эозином. Ок.10, об. 40.

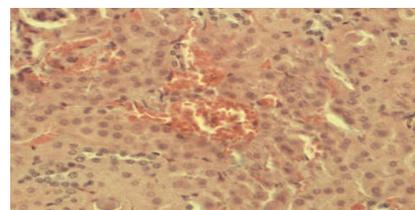


Рисунок 12. Полнокровие сосудов печени животных при применении трутневого расплода после физических нагрузок. Окраска гематоксилин-эозином. Ок.10, об. 40.

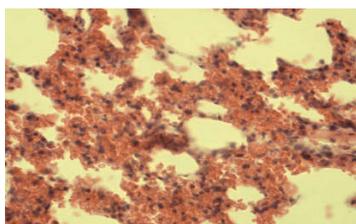


Рисунок 13. Выраженный альвеолит легкого у животного из контрольной группы. Окраска гематоксилин-эозином. Ок.10, об. 40.

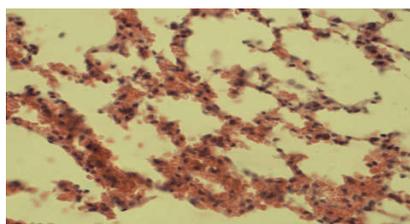


Рисунок 14. Альвеолы легкого у хомяков после физической нагрузки и использования лимонника. Окраска гематоксилин-эозином. Ок.10, об. 40.

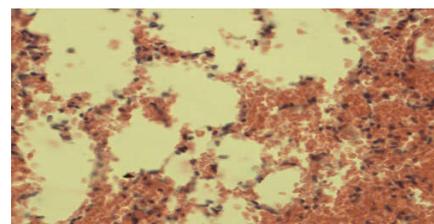


Рисунок 15. Альвеолит очаговый в легком животных после сверхвысоких физических нагрузок и применения препарата адсорбированного трутневого расплода. Окраска гематоксилин-эозином. Ок.10, об. 40.

Заключение. Для повышения физической выносливости организма животных необходимо применение настойки лимонника, настойки левзеи, пантокрин

и трутневого гомогената. Применение биологически активных веществ в процессе формирования физической работоспособности оказывает различное вли-

яние на морфогенез в ряде внутренних органов лабораторных животных. Наиболее эффективным препаратом является композиционная форма адаптогенов в рекомендованных нами дозировках.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Авилова И.А. Адаптогены и их особенности применения в спортивной практике // Региональный вестник. 2020. № 9 (48). С. 40-41.

2. Ибрагимова А.М., Неборак Е.В., Сяткин С.П. Перспективы и реалии применения препаратов на основе эхинацеи пурпурной в качестве адаптогена в период климатических изменений // Эколого-физиологические проблемы адаптации : материалы XVIII Всероссийского симпозиума с международным участием. Москва : Российский университет дружбы народов, 2019. С. 93-94.

3. Лебедева А.И., Мусина Л.А., Шангина О.Р. Пластика скелетной мышечной ткани губчатым аллогенным биоматериалом у экспериментальных животных // Технологии живых систем. 2015. Т. 12. № 4. С. 61-63.

4. Левицкий А.Г. Применение адаптогенов на основе женьшеня в предсоревновательной подготовке дзюдоистов // Проблемы педагогической деятельности в физической культуре и спорте и пути их решения в физкультурном образовании : материалы научно-практической конференции кафедры педагогики СПбГАФК им. П.Ф. Лесгафта, посвященной памяти А.А. Сидорова (Сидоровские чтения); под науч. ред. Прохоровой М.В.; Государственный комитет Российской Федерации по физической культуре, спорту и туризму; Санкт-Петербургская государственная академия физической культуры им. П.Ф. Лесгафта, 2000. С. 144-146.

5. Остренко К.С. Научно-практические перспективы применения адаптогенов нового поколения в свиноводстве // Современное состояние, проблемы и перспективы развития аграрной науки : материалы IV международной научно-практической конференции, 2019. С. 354-356.

6. Effect of probiotic preparations on the intestinal microbiome / A.V. Andreeva, O.N. Nikolaeva, E.R. Ismagilova, V.R. Tuktarov, R.G. Fazlaev, A.I. Ivanov, O.M. Altynbekov, G.M. Sultangazin, I.M. Urmanov, A.Z. Khakimova // Journal of Engineering and Applied Sciences. 2018. Т. 13. № S8. С. 6467-6472.

7. The application of physical and biological stimulants in livestock breeding / E.P. Dementyev, G.V. Bazekin, I.N. Tokarev, G.V. Lobodina, F.A. Karimov, A.V. Andreeva, R.S. Gizatullin, Z.Z. Ilyasova, M.G. Giniyatullin, A.V. Bliznetsov // Journal of Engineering and Applied Sciences. 2018. Т. 13. № S10. С. 8325-8330.

8. Probiotic drugs impact on the innate immunity factors / O. Nikolaeva, A. Andreeva, O. Altynbekov, G. Mishukovskaya, E. Ismagilova // Journal of Global Pharma Technology. 2020. Т. 12. № 1. С. 38-45.

References

1. Avilova I.A. Adaptogens and their features of application in sports practice. *Regional Bulletin*. 2020;9(48):40-41 (In Russ.).

2. Ibragimova A.M., Neborak E.V., Syatkin S.P. Prospects and realities of the use of drugs based on Echinacea purpurea as an adaptogen during the period of climatic changes. *Ecological and physiological problems of adaptation*. Proc. of XVIII All-Russian symposium with Int. Part. Moscow. Peoples' Friendship University of Russia. 2019. Pp. 93-94 (In Russ.).

3. Lebedeva A.I., Musina L.A., Shangina O.R. Plasty of skeletal muscle tissue with spongy allogeneic biomaterial in experimental animals. *Technologies of living systems*. 2015;12(4):61-63 (In Russ.).

4. Levitsky A.G. The use of adaptogens based on ginseng in the pre-competitive training of judokas. *Problems of pedagogical activity in physical culture and sports and ways to solve them in physical education*. Proc. of the Sci. and Pract. Conf. St. Petersburg State Academy of Physical Culture named after P.F. Lesgaft. 2000. Pp. 144-146 (In Russ.).

5. Ostrenko K.S. Scientific and practical prospects for the use of new generation adaptogens in pig breeding. *Current state, problems and prospects for the development of agricultural science*. Proc. of IV Int. Sci. and Pract. Conf. By Sci. Ed. V.S. Pashtetsky. 2019. Pp. 354-356 (In Russ.).

6. Andreeva A.V., Nikolaeva O.N., Ismagilova E.R., Tuktarov V.R., Fazlaev R.G., Ivanov A.I., Altynbekov O.M., Sultangazin G.M., Urmanov I.M., Khakimova A.Z. Effect of probiotic preparations on the intestinal microbiome. *Journal of Engineering and Applied Sciences*. 2018;13(S8):6467-6472.

7. Dementyev E.P., Bazekin G.V., Tokarev

I.N., Lobodina G.V, Karimov F.A., Andreeva A.V., Gizatullin R.S., Ilyasova Z.Z., Giniyatullin M.G., Bliznetsov A.V. The application of physical and biological stimulants in livestock breeding. *Journal of Engineering and Applied Sciences*. 2018;13(S10):8325-8330.

8. Nikolaeva O., Andreeva A., Altynbekov O., Mishukovskaya G., Ismagilova E. Probiotic drugs impact on the innate immunity factors. *Journal of Global Pharma Technology*. 2020;12(1):38-45.

Информация об авторах

Рузель Муллахметович Хабибуллин – кандидат биологических наук, доцент кафедры физической культуры, оздоровления и спорта;

Ильмир Муллахметович Хабибуллин – кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры физической культуры, оздоровления и спорта;

Ирина Валерьевна Миронова – доктор биологических наук, доцент, зав. кафедрой технологии мясных, молочных продуктов и химии; зав. кафедрой специальных технических технологий.

Information about the authors

Ruzel M. Khabibullin – Candidate of Science (Biology), Associate Professor, Physical Culture, Health Improvement and Sports Chair;

Ilmir M. Khabibullin – Candidate of Science (Biology), Senior Lecturer, Physical Culture, Health Improvement and Sports Chair;

Irina V. Mironova, Doctor of Science (Biology), Associate Professor, Head of the Technology of Meat, Dairy Products and Chemistry Chair; Head of the Special Chemical Technology Chair.

Статья поступила в редакцию 01.10.2021; одобрена после рецензирования 27.10.2021; принята к публикации 10.11.2021.

The article was submitted 01.10.2021; approved after reviewing 27.10.2021; accepted for publication 10.11.2021.