

**AZƏRBAYCAN MİLLİ ELMLƏR AKADEMİYASI  
AZƏRBAYCAN MİLLİ ELMLƏR AKADEMİYASI  
BIOLOGIYA VƏ TİBB ELMLƏRİ BÖLMƏSİ  
AKADEMİK ABDULLA QARAYEV ADINA  
FİZİOLOGİYA İNSTİTUTU  
AZƏRBAYCAN FİZİOLOQLAR CƏMİYYƏTİ**

**AMEA-nın müxbir üzvü, professor R.Y.Qasimovun 90-illik  
yubileyinə həsr olunmuş "İNSAN VƏ EKOSFER:  
GLOBAL PROBLEMLƏR VƏ PERSPEKTİV HƏLLƏR"  
Beynəlxalq Elmi Konfransın materialları**

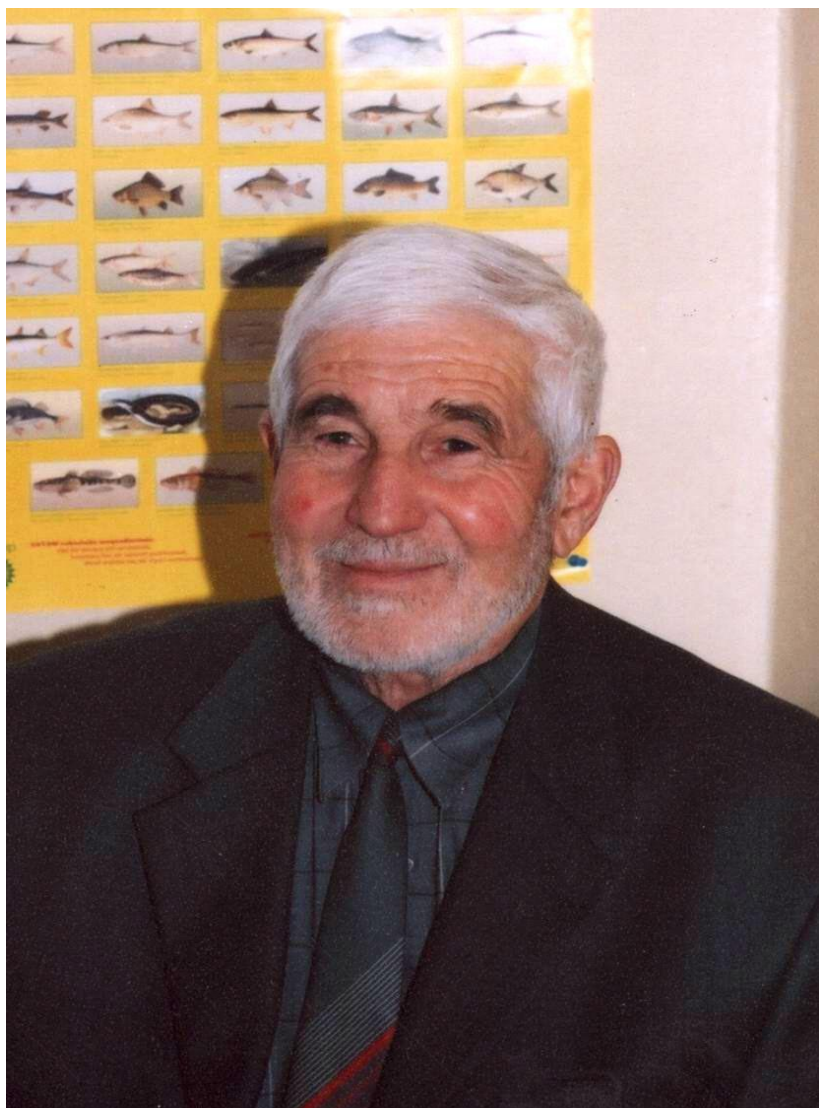
**DIVISION OF BIOLOGICAL AND MEDICAL  
SCIENCES  
NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF  
AZERBAIJAN  
ACADEMICIAN ABDULLA GARAYEV INSTITUTE OF  
PHYSIOLOGY  
AZERBAIJAN SOCIETY OF PHYSIOLOGISTS**

**Scientific Conference with International Participation  
“HUMAN AND ECOSPHERE: GLOBAL CHALLENGES  
AND PERSPECTIVE SOLUTIONS”, dedicated to the  
90<sup>th</sup> Anniversary of the Corresponding Member of ANAS,  
Professor R.Y. Kasimov**

**ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ И МЕДИЦИНСКИХ  
НАУК НАН АЗЕРБАЙДЖАНА  
ИНСТИТУТ ФИЗИОЛОГИИ ИМ. АКАДЕМИКА  
АБДУЛЛЫ КАРАЕВА  
ОБЩЕСТВО ФИЗИОЛОГОВ АЗЕРБАЙДЖАНА**

**Материалы научной конференции с международным  
участием ЧЕЛОВЕК И ЭКОСФЕРА: ГЛОБАЛЬНЫЕ  
ВЫЗОВЫ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ,  
посвященной 90-летию юбилею член-корреспондента  
НАНА, д.б.н., профессора Р.Ю. Касимова**

**18-19 oktyabr 2021-ci il – BAKI, AZƏRBAYCAN**



*AMEA-nın müxbir üzvü, professor  
R. Y. Qasimov*

**КРАТКИЙ ОЧЕРК О  
НАУЧНО-ОРГАНИЗАЦИОННОЙ  
И ОБЩЕСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

*У.Ф.Гашимова, Г.М.Палатников,*  
Институт Физиологии им. академика А.Караева  
НАНА, Баку, Азербайджан

Научную деятельность Р.Ю.Касимов начал на кафедре физиологии человека и животных АГУ им. С.М. Кирова под руководством академика А.И.Караева, куда он поступил учиться в 1949 г. и окончил в 1954 г.

Исследования Р.Ю.Касимова в области физиологии в этот период были посвящены изучению влияния раздражения интерорецепторов различных органов на углеводный обмен разных животных и выявлению основных свойств высшей нервной деятельности эволюционно древних хрящевых ганоидов — осетровых рыб. Результаты этих исследований опубликованы в ряде изданий АН СССР и Азербайджана.

По рекомендации академика А.И.Караева, Р.Ю.Касимов в 1954 г. был направлен в целевую аспирантуру Института физиологии им. И.П.Павлова АН СССР в Ленинграде. Здесь под руководством выдающегося советского генетика, профессора М.Е.Лобашова им выполнялась диссертационная работа по теме: «Условные и безусловные рефлексы у некоторых видов осетровых рыб», которую он успешно защитил в г.Ленинграде в 1958 г. и был зачислен в штат этого же Института на должность младшего научного сотрудника

В ходе работы над диссертацией, Р.Ю.Касимов, совместно с проф. М.Е.Лобашовым, сделал открытие

явления наследования по материнской линии особенностей поведения и свойств высшей нервной деятельности у осетровых рыб. В дальнейшем было показано, что это явление является общим для животных разных филогенетических уровней, включая птиц и насекомых.

В 1960 году Р.Ю.Касимов возвращается в Азербайджан и приступает к самостоятельным исследованиям в должности заведующего лабораторией на Куринском экспериментальном осетровом рыбноводном заводе, а затем с 1965г. в Азербайджанском отделении Центрального Научно-исследовательского Института Осетрового Рыбного хозяйства (ЦНИИОРХ). Он изучает вопрос формирования и становления важнейших поведенческих реакций в зависимости от условий среды, а также генетически детерминированных поведенческих реакций у молоди разных видов рыб для организации промышленного воспроизводства их в заводских условиях.

Применяя классический метод выработки условных рефлексов, Р.Ю.Касимов выявил чувствительные периоды раннего онтогенеза, когда факторы внешней среды оказывают существенное влияние на направленность формирования поведенческих актов.

Проведённые Р.Ю. Касимовым исследования по изучению характерных особенностей высшей нервной деятельности у осетровых рыб - хрящевых ганоидов — показали несостоятельность научного мнения о регрессе осетровых, как древних неприспособленных видов с примитивной морфологической организацией. инертными нервными процессами и якобы не поддающихся обучению.

Впервые Р.Ю.Касимов, применяя классический метод выработку условных рефлексов и, подобрав биологически адекватный метод и условные

раздражители, показал, что у осетровых удаётся очень быстро выработать пищевые и защитные условные рефлексы, а процессы подвижности и уравновешенности нервных процессов у них ни в чём не уступают другим, более высокоорганизованным животным. Одновременно было показано, что эволюционная древность осетровых выражается в более низкой аналитико-синтетической деятельности нервной системы.

Эти данные, полученные Р.Ю.Касимовым, совместно с другими сведениями послужили базой для создания теории биологического прогресса осетровых рыб, которая была взята за основу при организации промышленного осетроводства в СССР.

Оригинальность исследований, проводимых Р.Ю.Касимовым, состоит в том, что своими убедительными экспериментами он показал, что принцип этапности в развитии высшей нервной деятельности приемлем не только в отношении филогенеза позвоночных, но и в отношении онтогенеза осетровых и других видов рыб. Результаты этих исследований являются чрезвычайно важными, как для понимания механизмов формирования замыкательной деятельности, так и для эволюционной физиологии в целом.

В 1970 г. Р.Ю.Касимовым блестяще защищена докторская диссертация на тему «Сравнительное изучение поведения осетровых в раннем онтогенезе», а в 1977 г. ему было присвоено учёное звание профессора.

С 1974 года Р.Ю.Касимов заведует лабораторией экологической физиологии Института физиологии им.А.И.Караева АН Азербайджана.

Дальнейшие исследования Р.Ю.Касимова были направлены на изучение отдельных

морфофункциональных характеристик головного мозга и поведенческих реакций осетровых рыб Куринско-Каспийского региона.

Последовательные исследования генетически детерминированных поведенческих реакций и их экологической пластичности на видовом и популяционном уровне на ранних этапах онтогенеза позволили Р.Ю.Касимову выявить приспособительные реакции к отдельным экологическим факторам среды. Целая серия работ, выполненных в лаборатории под непосредственным руководством Р.Ю.Касимова, была посвящена изучению морфофункциональной организации обонятельной, вкусовой и зрительной систем осетровых рыб.

Все эти исследования имели не только большое значение для фундаментальной науки, но и позволили автору дать конкретные рекомендации по оптимизации условий для искусственного воспроизводства этих ценных промысловых видов рыб, обеспечив тем самым сокращение гибели их молоди на ранних этапах онтогенеза при заводском воспроизводстве и выращивании.

Продолжением этих исследований Р.Ю.Касимова явились работы по изучению эколого-физиологических особенностей развития ценных промысловых видов рыб (осетровых, карповых) Куринского региона в онтогенезе. Применяя этологические, морфологические, физиологические и экологические методы исследования, ему удалось выявить наиболее оптимальные условия температуры, солёности, освещения и кислородного режима для получения и оплодотворения икры, для развития зародышей, личинок и молоди отдельных видов рыб. Эти данные Р.Ю.Касимова послужили основой для создания новых и совершенствования существующих биотехнических

нормативов воспроизводства и выращивания разных видов рыб в Азербайджане.

Результаты этих исследований Р.Ю.Касимова обобщены в ряде монографий, взяты за основу составления рекомендаций по оптимизации условий и сроков выращивания отдельных видов осетровых в заводских условиях и выпуска молоди в естественные водоёмы..

Значительная часть исследований Р.Ю.Касимова посвящена изучению влияния нефтяного и химического загрязнения на динамику физиологических функций, на выявление степени их обратимости и последствий для водных организмов. Р.Ю.Касимовым показано, что концентрация нефти даже ниже установленной ПДК приводит к нарушению химической коммуникации, нарушению миграционных рефлексов к местам нереста и нагула рыб, оказывает генотоксическое воздействие на организм. Эти исследования позволили выявить возможные последствия нефтяного загрязнения для уникального в отношении водоёма Каспийского моря.

В результате многолетних исследований под руководством Р.Ю.Касимова впервые выведены межродовые реципрокные гибриды осетровых. Выявлена их экологическая пластичность и приспособительные возможности в течение первых трёх лет жизни, изучено наследование у прямых и реципрокных гибридов морфофизиологических характеристик. На основании полученных совместно с сотрудниками Азербайджанского отделения ЦНИОРХа и Института физиологии им. И.П.Павлова АН СССР (г.Санкт-Петербург) данных, гибрид Белуга x Шип, имеющий высокие адаптационные возможности по показателям выживаемости, роста и другим физиологическим параметрам в пресной воде, был предложен для выращивания в садковых хозяйствах СССР.

Результаты этих исследований были продемонстрированы на выставках ВДНХ (Всесоюзных Достижений Народного Хозяйства) СССР в 1986 г. и за достигнутые успехи в развитии народного хозяйства СССР Р.Ю.Касимов был награжден бронзовой медалью.

Р.Ю.Касимовым проведены обширные исследования по изучению влияния различных загрязнителей водной среды на физиологические функции рыб. Совместно с сотрудниками Аз-НИПИ (Азербайджанского Научно-Исследовательского и Проектного института) «Гипромор-нефтегаз» были разработаны методы обезвреживания нефтесодержащего пластового песка, бурового шлама и др., имеющие важное значение для охраны водной среды при разведке, бурении и добыче нефти и газа в морской среде. Результаты совместных исследований по обезвреживанию бурового шлама электротермическим методом были продемонстрированы на Лейпцигской ярмарке (ГДР), где были отмечены большой золотой медалью.

Эти исследования получили признание, как в СССР, так и за рубежом. Результаты исследований проведенных в лаборатории неоднократно входили в доклады академика-секретаря АН СССР как важнейшие достижения науки и были опубликованы в Западно-европейских и Американских журналах.

Р.Ю.Касимов является автором более 320 научных работ и 9 монографий.

На основании исследований эколого-физиологических особенностей развития ценных промысловых рыб Р.Ю.Касимовым составлено свыше 6 методических рекомендаций и инструкций по разведению разных промысловых видов рыб, которые



были внедрены на предприятиях рыбной промышленности.

ведёт большую работу по подготовке научных кадров республики. Под руководством Р.Ю.Касимова защищены 5 докторских и 32 кандидатских диссертаций. Он был оппонентом в более 11 докторских и 13 кандидатских диссертациях.

Р.Ю.Касимов вёл разностороннюю общественную работу. Он являлся заместителем председателя комиссии по проблеме «Генетика высшей нервной деятельности-гости и поведения» Отделения физиологии АН СССР, был заместителем председателя Координационного совета по исследованию поведения рыб при Ихтиологической комиссии СССР, членом Научного совета по экологической физиологии и осетроводству в Ихтиологической комиссии СССР, членом секции физиологии продуктивных животных Объединённого научного совета по комплексной проблеме «Физиология человека и животных» АН СССР, членом комиссии биологических ресурсов Научного совета по проблемам Каспийского моря АН Азербайджана. Постановлением бюро Отделения физиологии АН СССР от 6 июня 1988 г. №72 Р.Ю.Касимов был избран в состав редколлегии журнала «Эволюционная биохимия и физиология» АН СССР. Он был членом экспертного совета по Физиологии Высшей Аттестационной Комиссии СССР.

В настоящее время Р.Ю.Касимов является Членом Международной организации по изучению мозга (IBRO). Он ведёт важнейшую работу как независимый эксперт по экологии в Британской нефтяной компании BP-Азербайджан. На протяжении многих лет вёл активную общественную работу как Председатель Совета ветеранов НАН Азербайджана.

Р.Ю.Касимов был награждён «Юбилейной медалью» в честь 100-летия со дня рождения В.И.Ленина и значком «Отличник рыбной промышленности СССР», а в 1996 г. был награждён медалью им.Г.А.Алиева за заслуги в области экологии.

**RAFIQ KASIMOV AS ONE OF THE KEY PLAYERS IN LOBASHEV'S "DON'T LOSE THE WINNING GAMES" OR FASCINATING EXPERIENCE OF SURVIVAL OF GENETICS IN KOLTUSHI AFTER THE NOTORIOUS SESSION OF SOVIET AGRICULTURAL ACADEMY 1948.**

*E.V. Savvateeva-Popova, N.G. Lopatina, A.V. Medvedeva,  
N. Maltsev*

Pavlov Institute of Phthsiology, RAS, St. Petersburg

The first thing coming to mind while recollecting the deeds and works of this outstanding person, is the citation from the Bible (Matt. 22:14): "Many are invited, few are chosen". The next is the meaning of Rafiq or Rafique (Arabic: رفیق: "intimate friend", "companion". Yes, it is true, since I know him from my birth and he knows me from his undergraduate youth in Koltushi. Rafiq, besides his scientific merits, possesses and has ever possessed the unique gift of comforting, reassurance and consolation. This perfectly matches the words of Ken Wilbard "Sing, sing a song/For love and happiness/Sing, sing a song/Full of joy and tenderness.". Rafiq started to be chosen pretty soon after the destruction of genetics in 1948. At this time, the dean of the Biologic faculty, the head of the Department of Genetics professor Mikhail Lobashev was kicked out from Leningrad State University and turned jobless. However, the unique courage and dignity of Leon Orbeli, the Director of Pavlov's Institute of Physiology allowed him not to kick away three

geneticists of his institute, but to open a new lab for professor Lobashev in order to study the topic problems of our Conference. These were and are still very important: “Ecologic Physiology”, “Neurobiology of adaptive behavior”, “Preserving of biodiversity: the bases of ecological physiology and genetics in reproduction of rare animal and plant species”. For many years the latter has been the Program of Russian Academy of Sciences. Actually, for Orbeli and Lobashev it was the “Evolutionary physiology and Genetics (a forbidden word) of higher nervous activity”. They both have chosen only the agriculturally important species to satisfy the food requirements of the post-war situation. If so, no one had forbidden to employ genetic techniques. Also, for Lobashev it was a constructing of new Behavioral Genetics while using the animals not having a contact with a mother. Therefore, the era of “chosen” has started: the students of Leningrad State University departments of Genetics, Comparative Physiology and those from different parts of the Soviet Union. Among the latter Azerbaijan turned to be the best. Therefore, in 1957, returning to State University to rebuild Genetic Department, Lobashev has published his “Conditioning: evolution by analogy or homology?” This was based on comparative studies of the conditioned reflex in different breeds of chickens, sturgeon species, and geographical races of the honey bees. As shown, although insects and higher animals broke up in their evolutionary development at the stage of a pre-nerve ancestor, the emergence and complication of the mechanism of a temporary connection was based on the principle of parallel evolution. At all levels of phylogeny of Metazoa with CNS, the mechanism of a temporary connection is fundamentally the same, and the mushroom bodies of insects carry out the same function in conditioned reflex formation as the brain of mammals”. Just note the “sturgeons”, this is a deal of

Rafiq and a real marking of the overcome of genetics. Indeed, in these years young students have published their still used practical innovations in journals of Bee-farming, Poultry-farming, Fish breeding and Fishery. In Baku, Rafiq has produced a number of interspecies sturgeon hybrids and characterized the most appropriate for commercial farming – that is the hybrid between *Huso Huso* and *Acipenser nudiiventris*, “Beloship”. The hybrids were produced at fishing breeding farm some 240 km from Baku and immediately transferred to Pavlov Institute in Koltushi to be raised in specially built commercial set-ups. Then young fishes were transferred to a special farm in thermal waters of outlets from hydroelectric power plant in Kirishi, not far from Leningrad. In three years, the hybrids were ready for commercial use in restaurants. But the Soviet Union disappeared, in 1991 the fish farming was announced to be not appropriate for hydroelectric power plants. Alas... Now, 30 years later, they try again to suggest to business people the fish-farming right there. And again, “Many are invited, few are chosen”. “Make your life as it comes/Play your games by the rules/Let the sun be your guide/And your love be true”. This is sound-track to our video-film about Rafiq, Acipenser, Baku and Koltushi.

---

# **Anthropogenic and Climate-Driven Environmental Changes: Impact on Humans and Ecosystems**

---

## **ƏTRAF MÜHİTİN ÇİRKLƏNDİRƏN AMİLLƏR VƏ ONLARIN GÖRMƏ FUNKSİYASINA TƏSİRİ**

*G.Q.Qarayeva*

Azərbaycan Tibb Universitetinin Elmi Tədqiqat Mərkəzi,  
Azərbaycan Hərbi Akademiyası

*Bakinka112@mail.ru*

Ətraf mühit geniş profilli bir anlaydır. Onun ən vacib elementi isə atmosfer havasıdır. Ətraf mühit atmosferlə yer kürəsi arasında sıx əlaqə yaratmaqla planetin varlığını təmin edən vasitədir. Onunla canlı orqanizm arasında ayrılmaz təmas mövcuddur və onun sayəsində canlı orqanizmin həyat fəaliyyəti təmin olunur. Lakin ötən əsrin 90-cı illərindən başlayan müharibələr, həyat mənsəyinin urbanizasiyası, yeni texnologiyaların sənayeyə tətbiqi atmosferə buraxdığı tullantılar onun balansını pozaraq ətraf mühitin tərkibini sağlamlığa zərər yetirən bir sıra toksiki maddələrlə o cümlədən  $SO_2$ ,  $SO_3$ ,  $HCl$ ,  $HNO_3$ ,  $H_2SO_4$ ,  $H_2S$ , azot buxarı fosfor və onun birləşmələri ilə zənginləşdirir. Əsasən qıcıqlandırıcı xüsusiyyətə mənsub olan bu maddələr təbii ki, orqanizmə bir sıra xəstəliklərin yaranmasında vacib rol oynayır.

Bu baxımdan həmin maddələrin bir neçəsinin görmə funksiyasına təsirini öyrənməyi məqsədə uyğun hesab etdik.

Bu məqsədlə 25 baş şinşilla cinsinə mənsub dovşanlar üzərində təcrübə apardır. Hər birində 5 başa olmaqla dovşanları beş qrupa ayırdıq. 1-ci qrupa daxil olan təcrübə heyvanları intakt vəziyyətində saxlanıldı. 2-ci qrupa daxil olan təcrübə heyvanları 5 gün müddətində hər gün  $\text{SO}_2$  ilə, 3-cü qrupa daxil olan heyvanları  $\text{HCl}$ , 4-cü qrup heyvanları  $\text{HNO}_3$  və 5-ci qrup heyvanları isə  $\text{H}_2\text{SO}_4$  turşusu ilə xüsusi kamerada qıcıqlandırdıq. Heyvanların qıcıqlandırılması öyrəndiyimiz həmin maddələrin buxarı ilə nəfəs almanın tətbiqi ilə aparılmışdır. Heyvanların qıcıqlandırılması gündə 5 dəfə olmaqla, hər dəfə 1 saat müddətində həmin maddələrin buxarı ilə nəfəs aldıqdan sonra 3 saat müddətində açıq havada saxlanılmaqla aparılmışdır. Heyvanların xüsusi kamerada qıcıqlandırılması və sonrakı mərhələlər ədəbiyyat məlumatına əsasən aparılmışdır. Görmə funksiyasını tədqiq edərkən əsas obyekt torlu qişa ilə sarı cism götürülmüşdür.

Müəyyən edilmişdir ki, bütün hallarda turşu buxarına məruz qalan təcrübə heyvanlarının gözün torlu qişasının damar strukturunda ciddi dəyişikliklər baş vermişdir. Funksiyaya malik hemokapilyarların  $1\text{m}^2$ -na düşən sayı azalmış, onların diametri əhəmiyyətli dərəcədə daralmış, mikrosirkulyator şəbəkənin həcmi azalmışdır. Lakin adı çəkilən maddələr içərisində sulfat turşusunun buxarı görmə funksiyasını təmin edən amillərdən biri olan torlu qişanın damar strukturunda daha ciddi dəyişikliyə səbəb olmuşdur.

## JOINT EFFECTS OF HEAVY METALS AND NEUROTROPIC AGENTS

*A.N.Inozemtsev*<sup>1</sup>, *U.F.Hashimova*<sup>2</sup>, *Kh.Yu.Ismayilova*<sup>2</sup>,  
*O.V. Karpukhina*<sup>1</sup>, *E.A. Inozemtsev Fermin*<sup>3</sup>,  
*R.I.Ibrahimov*<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Moscow State University, Moscow, Russia; <sup>2</sup>Institute of Physiology, Azerbaijan National Academy of Sciences, Baku, Azerbaijan; <sup>3</sup>Lebanese International University, Nabatieh, Lebanon; <sup>4</sup>Azerbaijan Medical University, Baku, Azerbaijan

Author for correspondence: A.N. Inozemtsev  
[a\\_inozemtsev@mail.ru](mailto:a_inozemtsev@mail.ru)

We analyzed the works on the combined effects of heavy metals (HMs) with other HMs and neurotropic drugs on the developing central nervous system of humans and animals, performed over the past 30 years. It was found that HM mixtures have greater neurotoxic effects on the central nervous system of humans and animals than each metal alone. A greater vulnerability to the neurotoxic effects of HM mixtures on the developing central nervous system was also noted. Neurotropic drugs, when combined with HMs, have multidirectional effects. Thus, the combined use of the nootropic piracetam with lead and cadmium salts, along with an improvement in the development of the avoidance response, caused an aggravation of the inhibition of learning and memory in rats. Increased inhibition of the avoidance response in rats caused by lead, cobalt and cadmium salts was also observed when they were administered together with anxiolytic gidazepam. Combined administration of Semax (a regulatory peptide with nootropic effects) and molybdenum, which separately suppressed the avoidance response in rats, paradoxically improved learning and

memory. The positive effects of immunomodulating drug based on the peptides of thymus taktivin, antioxidants such as natural dipeptide carnosine, ascorbic, isocitric and citric acids on the learning and memory in rats under the effects of different HMs were established. Protective effect of carnosine under oxidative stress induced by cadmium administration was also shown on human neuroblastoma SH-SY5Y cell culture. Citric acid and, to a greater extent, its isomer were also effective in countering the negative effects of HMs on the survival of *Paramecium Caudatum* under oxidative stress caused by salts of copper, lead, zinc, and cadmium.

Thus, the analysis opens up the prospects for studying the combined effects of HMs and pharmacological agents using ciliates.

**КОНТРОЛЬ ЖИЗНЕННЫХ ФУНКЦИЙ  
ОДНОКЛЕТОЧНОГО ОРГАНИЗМА ДЛЯ  
ЭКОМОНИТОРИНГА ВЛИЯНИЯ  
МЕТАЛЛОСОДЕРЖАЩИХ НАНОЧАСТИЦ**

*О.В.Карпухина<sup>1,2</sup>, И.Г.Калинина<sup>2</sup>, А.Н.Иноземцев<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия [karpukhina.msu@yandex.ru](mailto:karpukhina.msu@yandex.ru)

<sup>2</sup>Федеральный исследовательский центр химической физики им. Н.Н. Семёнова РАН, Москва, Россия

С развитием нанотехнологий живые организмы подвергаются воздействию наноразмерных материалов [Vlachogianni, Athanasios – Valavanidis, 2014; Ковалева и др., 2017]. В настоящее время проводятся многочисленные исследования по оценке риска наночастиц (НЧ) для биоты; создаются условия



безопасного использования наноматериалов. Инертные материалы могут стать реактивными, иммуногенными или иным образом опасными для жизни, когда производится в наноразмерных количествах [Walters et al., 2016]. Поэтому, мы сталкиваемся с незамедлительной необходимостью изучить воздействие НЧ на все уровни структурной организации живого мира. Простейшие инфузории *Paramecium caudatum* – полезный объект для одновременного исследования влияния на клеточном и организменном, а также популяционном и биогеоценозном уровнях жизни.

В проведенных нами опытах установлено, что *Paramecium caudatum* не только преимущественно поглощает несколько разновидностей наноразмерного материала, но и концентрирует их во внутриклеточные везикулы. Исследования выявили у *Paramecium caudatum* целый комплекс физиологических и морфологических изменений при воздействии НЧ, содержащих такие металлы, как Cu, Zn, Al, Ag, Pb, Ni наблюдались значительные изменения скорости и характера движения инфузорий, отмечалась реверсия и нарушения ритма ресничной активности. Кроме того, фиксировались замедление деления и роста клеток, изменение формы макронуклеуса, появление большого числа мутантных особей. Воздействие НЧ на клетки *Paramecium caudatum* приводило к осмотической дезорганизации, что сопровождалось увеличением вакуолей и разрывом мембран. Очевидно, что гибель клеток происходила в результате развития окислительного стресса [Карпухина и др., 2019]. Большая удельная поверхность НЧ увеличивает их каталитические, адсорбционные свойства и химическую реакционную способность; вследствие чего возможна интенсивная продукция активных форм кислорода и

свободных радикалов, что далее приводит к повреждению биологических структур (нуклеиновые кислоты, липиды, белки). Нами также определено, что характер чувствительности *Paramecium caudatum* к НЧ в значительной степени соответствовал характеру их чувствительности к соответствующим ионам металлов, а токсический эффект НЧ зависит от их размера. Однако следует отметить, что в некоторых случаях металлосодержащие НЧ не оказывают негативного воздействия на *Paramecium caudatum*, например, в литературе приводятся данные о культивировании инфузорий в присутствии НЧ магнетита при этом объем клеток, скорость плавания, скорость роста или пиковая плотность колоний и культуры сохранялись в среде, загрязненной ННЧ, в течение многих недель [Mayne et al., 2018]. Данные подобных исследований [Kornilova et al., 2021; Карпухина и др., 2021] позволяют найти полезное применение определённых металлосодержащих НЧ в медицине и в разных сферах науки о живой природе.

Таким образом, одноклеточный организм *Paramecium caudatum* – информативный биосенсор для мониторинга окружающей среды. Анализ влияния металлосодержащих НЧ на функциональное состояние клеток *Paramecium caudatum* позволяет оценивать риски и рационально проектировать металлосодержащие безопасные наноматериалы. Исследования проводились в рамках научного проекта государственного задания МГУ имени М.В. Ломоносова (тема № 121032500080 -8).

# АКТИВАЦИЯ АЛЬФА2-АДРЕНОРЕЦЕПТОРОВ В ГИППОКАМПЕ СОПРОВОЖДАЕТСЯ МОДИФИКАЦИЕЙ ПРОТЕКТИВНЫХ ПРОЦЕССОВ В НЕЙРОНАХ CA1 ОБЛАСТИ ГИППОКАМПА В ОТВЕТ НА ОСТРУЮ ГИПОКСИЮ

Д.П.Токальчик

Институт физиологии НАН Беларуси, Минск,  
[fossil1991@mail.ru](mailto:fossil1991@mail.ru)

Функциональное состояние адренореактивных систем гиппокампа является основой для реализации ориентировочно-исследовательских и пассивно-оборонительных реакций у крыс. Установлено, что сенситизация  $\alpha_2$ -адренорецепторов оказывает влияние на механизмы формирования эффекта фасилитации в нейронах CA1 области гиппокампа. Экспериментальное обоснование новых функциональных особенностей адренорецепторов, вовлекаемых в формирование электрической активности в гиппокампе свидетельствует о перспективности исследования путей коррекции нарушений процессов запоминания.

Опыты проводили на срезах гиппокампа крыс. Стимуляцию выполняли остеклованным игольчатым вольфрамовым электродом, наносили одиночные импульсы длительностью 200 мкс с силой тока 25-30 мА и интервалом между импульсами 20 с. Регистрировали амплитуды вызванных ответов в *stratum radiatum*, где записывали возбуждающие постсинаптические потенциалы (ВПСП), и в *stratum pyramidale*, где записывали синхронные разряды пирамидальных нейронов в виде популяционных спайков (ПС). Гипоксию моделировали путем переключения перфузии с оксигенированной искусственной цереброспинальной жидкости на

идентичный неоксигенированный раствор в течение пяти минут. При моделировании гипоксии наблюдали быстрое (в течение 10 минут) снижение амплитуд ВПСП и ПС с последующим их восстановлением в течение 13 минут до исходных значений (в некоторых случаях – выше исходных). Одновременно в искусственный ликвор вводили раствор альфа2-адреномиметика клонидина или альфа2-адреноблокатора йохимбина в конечной концентрации 3 мкг/мл или неоксигенированную перфузионную жидкость («контроль») в пропорции 1:100 в течение 20 минут до полного стабильного восстановления амплитуд вызванных ответов. Для оценки достоверности различий между группами использовали U критерий Манна-Уитни для независимых выборок и T-критерий Уилкоксона для зависимых выборок. Моделирование гипоксии приводит к выраженному угнетению активности нейронов гиппокампа с ее последующим восстановлением. Амплитуды популяционного спайка обладали высокой вариабельностью, не позволившей надежно установить различия между группами, однако отмечена тенденция к пролонгированию периода восстановления амплитуд на фоне как активации, так и блокады альфа2-адренорецепторов. В результате моделирования гипоксии амплитуда вызванных ответов ВПСП в группе «контроль» снизилась на 71% ( $p < 0,05$ ). После возобновления подачи оксигенированного раствора амплитуда сигналов постсинаптической передачи восстанавливалась до 91% от первоначальных значений. Уровень снижения амплитуд ВПСП после гипоксии и их последующее восстановление в группе «контроль» и после введения йохимбина достоверно не отличались. Введение клонидина на фоне гипоксии сопровождалось достоверно ( $p < 0,05$ ) более сильным снижением

амплитуд ВПСП с их последующим восстановлением в среднем на 59% выше первоначального ( $p < 0,05$ ).

Таким образом, активация альфа2-адренорецепторов в гиппокампе сопровождается модификацией протективных процессов в нейронах СА1 области гиппокампа в ответ на острую гипоксию. Предполагаемым механизмом вовлечения  $\alpha 2$ -адренорецепторов является ингибирование внутриклеточного притока  $Ca^{2+}$  либо связь с  $K^{+}$ -каналами, которые вызывают гиперполяризацию мембран нейронов [Ma D., et al., 2005]. На это указывает форсированное снижение активности нейронов во время гипоксического стимула под воздействием клонидина, что ведет к уменьшению клеточного энергопотребления и является преимуществом при острой ишемии. Устойчивая постгипоксическая гипервозбудимость, отмеченная при перфузии раствором клонидина, демонстрирует сохранение жизнеспособности нейронов гиппокампа и минимизацию последствий неврологического дефицита.

## PHYSIOLOGICAL ADAPTATION AND RHEOLOGICAL STATUS

*M.M. Mantskava, N.G. Momtselidze*

I.Beritashvili Center of Experimental Biomedicine, Tbilisi,  
Georgia. [manskavamaka@bk.ru](mailto:manskavamaka@bk.ru)

The totality of the body's reactions that ensure its adaptation to changing environmental conditions is called the physiological adaptation of the body. Due to physiological adaptation, the body's response is adequate during daily, seasonal, sporadic changes in climate, nutrition, etc. There are two alternative adaptive response strategies. Regulatory (active) strategy, which is aimed at

maintaining the constancy of the parameters of the internal environment of the body (ion content, pH, temperature, etc.). Conformational (passive) strategy, which consists in the fact that the parameters of the internal environment change following changes in the external environment. New environmental conditions cause a generalized compensatory reaction, in which both specific and non-specific physiological are involved processes. Nonspecific physiological processes develop under stress. The emergence and spread of stress reactions is ensured by the adequacy of blood circulation, which in turn depends on hemorheological and coagulation mechanisms. A qualitative and quantitative assessment of the adaptation resource by changing the parameters of blood rheology is very important. We have proposed a method for studying blood flow by measuring the index of erythrocyte aggregation. We examined the aggregation index in patients who were scheduled for surgery on the day of the first visit to the angiosurgeon, as well as the day before the initial examination. We believe that visiting a doctor is stressful. It turned out that during the therapeutic examination (the previous day) and when the operation was prescribed, the hemorheological status of the blood changed sharply in comparison with the clinical norm. Consequently, the patient undergoes stress, not only associated with the illness and the forthcoming operation, with anesthesia, but also with an emotional mood. We believe that the change in rheological status to stress, which has developed in patients to new negative information, is an adaptive response of the body.

---

## **Ecological physiology and toxicology. Eco-induced diseases**

---

### **THE USE OF ENVIRONMENTAL PHYTO- ASSESSMENT TO ACHIEVE SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE COUNTRY**

*A.O. Mammadova<sup>1</sup>, R.N. Mammadova<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> *Baku State University, Academic Zahid Khalilov st.23,  
Baku, AZ1148, Azerbaijan*

[m.afet@mail.ru](mailto:m.afet@mail.ru)

<sup>2</sup> *Institute of Soil Science and Agro Chemistry of ANAS, 5,  
M. Rahim str., Baku, AZ10073, Azerbaijan*

[roza2919@mail.ru](mailto:roza2919@mail.ru)

In the Azerbaijan Republic, in accordance with the principles of sustainable development, the priority areas are the assessment, protection, and management of the environment, living people in a clean natural environment, rational use of the natural resource base to protect the natural capital for future generations and the enhancing ecological thinking of the people. Implementing large-scale work to solve environmental problems is an essential part of the sustainable development strategy of the country's state policy aimed at optimizing the ecological situation.

In Azerbaijan, the government carries out an environmental policy to realize the goals and objectives of the country's sustainable development. This policy aims to protect the environment by strengthening the coordination of actions in natural resources protection at the national, regional and international levels. It aims to apply scientifically based development principles that ensure the sustainable use of the country's economic and human resources, ensuring the interests of current and future

generations. To ensure the right of people to live in a healthy and clean environment, informational, educational, propagandistic and legal measures are carried out to prevent emissions into the atmosphere by industrial enterprises, quarries, public catering facilities.

To protect the environment and assess its quality, which is necessary for preserving and restoring human health, the environmental situation is predicted and planned measures are taken to optimize the environment based on the collected data. The bioindication method is preferred in this direction researchings. Ecological assessment of the studied territories by using an integrated assessment of plants dominant in this territory, statistical data processing using software developed in the JavaScript programming language, analysis of the degree of pollution using the ANOVA test, and environmental quality assessment using the environmental score system is the optimal way to manage the environment.

In the territories of Azerbaijan that differ in the degree of environmental pollution, an integrated assessment of the deviations in the individual developmental stability of herbaceous, shrubby, woody plants, and an indicative assessment of the change in the physiological state of these plant organisms was carried out by us. The study involved woody plants *Quercus macranthera* Fish. et C. A. ex Hohen. – Caucasian oak, *Quercus. Castaneifolia* C. A. Mey.- chestnut-leaved oak, *Quercus longipes* Stev. – long-stalk oak, *Quercus iberica* Stev. - Georgian oak, *Quercus pubescens* Willd. - downy oak, *Quercus ilex* L. - holm oak, *Quercus suber* L. - cork oak, *Platanus orientalis* L.- oriental plane, *Populus nigra* L. - black poplar, *Pinus eldarica* Medw.-Eldar pine, spread in the natural environment and ecologically polluted areas. Their indicative properties were analyzed.

The implementation of environmental monitoring with the help of plants, supporting the protection of the



environment and human health, is the optimal approach for preliminary forecasting of environmental quality and contributes to the development of ecological policy carried out in the country. The use and improvement of methods that ensure compliance with the principles of bioethics, “green” city, "green" technologies, "green" economy is a good measure in ensuring sustainable environmental protection and environmental management.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ГЕНОТОКСИЧЕСКИХ  
ЭФФЕКТОВ ПОД ВЛИЯНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ  
УРОВНЕЙ ФОНОВОЙ РАДИАЦИИ У  
ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ**

У.Ф.Гашимова<sup>1</sup>, Н.Г.Рагимова<sup>2</sup>, Г.М.Палатников<sup>3</sup>

*Институт физиологии им. академика Абдуллы  
Гараева НАН Азербайджана*

[ulduz@yhoo.com](mailto:ulduz@yhoo.com)<sup>1</sup>, [nushabaragimova@gmail.com](mailto:nushabaragimova@gmail.com)<sup>2</sup>,  
[gmpal@mail.ru](mailto:gmpal@mail.ru)<sup>3</sup>

Целью представляемой работы явилось изучение физиологического состояния организма при воздействии различных диапазонов фоновой радиации. В качестве оценочного критерия нами был выбран микроядерный тест. Объектами исследования были выбраны домашние куры (*Gallus gallus*).

Отбор особей проводили в поселках трех административных районов Баку: Бинагади, Раманы и поселок на берегу озера Ганлы Гёль. В каждом поселке, для исследования отбирали по 5 особей. Соблюдая все биоэтические нормы, кровь у кур для микроядерного анализа брали из гребня взрослых птиц. Генотоксическое влияние среды оценивали по микроядерному тесту (Schmid W. 1976).

Данные о фоновом ионизирующем излучении в этих районах были любезно предоставлены Институтом Радиационных Проблем НАН Азербайджана и составляли для района озера Ганлы Гель – до 5мкР/час, Бинагады – 15-17мкР/час, и Романы – 57мкР/час.

Проведенный анализ показал достоверные различия генотоксических показателей между исследованными выборками, при этом четко прослеживалась прямо-пропорциональная связь частоты встречаемости микроядер и патологических ядер от уровня фоновой радиации. Так, при норме не более 5% патологий (Schmid W. 1976). нами были получены следующие результаты:

Для района **Ганлы-гэль:** микроядер – 0,8%, патологических ядер – 0,65%;

Для поселка **Бинагады:** микроядер – 7,5%, патологических ядер – более 50%.

Для поселка **Романы:** микроядер – 2,5%, патологических ядер – 25%.

Анализ эритроцитов исследуемых птиц выявил следующие патологии: **хроматинолиз**, т.е. распад хроматина ядра клетки; **гипохромазия** - нарушение процессов гемоглобинообразования. Также, в эритроцитах кур из поселков Бинагады и Романы были выявлены **сигаровидные (палочковидные) ядра**.

Отсутствие специфических биологических маркеров радиационного поражения в условиях высокого техногенного загрязнения окружающей среды делает почти невозможным проведение грани между эффектами, обусловленными действием малых доз ионизирующей радиации (МДИР) и/или индуцированными химическими агентами.

Появление клеток с «сигаровидной или иначе – палочковидной» формой ядер, в сочетании с микроядрами в клетках, является следствием

образования хромосомных aberrаций, в том числе дицентрических хромосом (Cremer, Eils, Minkel et al., 1995) и появляются такие ядра обычно именно после облучения (Старкова, Кравцов, Труфанов 2002).

В целом, проведенное исследование показало, что генотоксические исследования популяций животных, постоянно обитающих на одном и том же месте, и как следствие, находящихся под постоянным воздействием фоновой радиации, могут предоставить важную информацию относительно физиологического статуса этих видов в связи с его уровнем. Полученные данные позволяют рекомендовать генотоксический анализ для включения в программу мониторинга территорий, находящихся под риском повышенного фонового излучения.

**ГЕНОТОКСИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ  
ПОПУЛЯЦИИ БЫЧКА ПЕСОЧНИКА (*Neogobius  
fluviatilis*) АЗЕРБАЙДЖАНСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ  
КАСПИЙСКОГО МОРЯ ПРИМЫКАЮЩЕГО К  
ПРОМЫШЛЕННЫМ ЗОНАМ.**

Г.М. Палатников<sup>1</sup>, С.Л. Юсифова<sup>2</sup>, М.А. Гасанова<sup>3</sup>

<sup>1,2.</sup> Институт физиологии им. академика Абдуллы  
Гараева НАН Азербайджана

<sup>3.</sup> Академия Физической Культуры и Спорта  
[gmpal@mail.ru](mailto:gmpal@mail.ru)<sup>1</sup>, [abdulkerimovas@mail.ru](mailto:abdulkerimovas@mail.ru)<sup>2</sup>

Используя микроядерный тест, изучалось генотоксическое влияние окружающей среды на бычков, прибрежной зоны азербайджанского побережья Каспия, вблизи населенных пунктов: 1. Сиазань, 2. Зых, 3. Лок-Батан, 4. Сангачалы.

В эритроцитах, кроме микроядер, регистрировались и другие патологии ядер: - **хроматинолиз**, т.е. распад

хроматина ядра клетки; **гипохромазия** - нарушение процессов гемоглобинообразования; **бобовидные ядра**.

Ядерные аномалии указывают не только на генеративные процессы в клетках, но и на факт предшествующих хромосомных и (или) геномных нарушений. В норме суммарное количество ядерных патологий не должно превышать 5% от подсчитанных клеток.

Суммарное количество микроядер и других патологий в прибрежной зоне Сиазани (2.25), не выходит за пределы фоновых значений.

Суммарный уровень ядерных патологий в зонах побережья примыкающего к промышленным зонам: – Зых (32.8), Локбатан (43.3), Сангачалы (37.2).

Процессы образования микроядер и запуска апоптоза, могут быть взаимосвязаны и являются звеньями одной цепи токсикологических эффектов на цитогенетическом уровне. Форма интерфазного ядра отражает функциональное состояние генетической системы клетки непосредственно в период ее репликативной и транскрипционной активности. Это проявляется в появлении ядер бобовидной формы, лопастных ядер и т.д., что дает возможность регистрировать функциональные изменения, и прогнозировать их по фенотипу интерфазного ядра (Монахова М.А. 1990; Quimsigeh M.B. 1995; Cavaş T, Ergene-Gözükara S. 2005;).

Такие ядерные патологии как пикноз, лизис, кариорексис являются достоверными признаками гибели клетки.

Из полученных данных следует вывод: - участки каспийского побережья, прилегающие к промышленным зонам, сильно загрязнены промышленными отходами, которые оказывают генотоксическое воздействие ихтиофауну и в целом на

всю биоту этих зон. Значение загрязнения прибрежных акваторий обусловлено негативным влиянием ксенобиотиков на гидробионтов, действие которых проявляется только после их поглощения и накопления клеточными структурами организма.

Это не может не привлечь внимания к проблеме последствий их воздействия на биоту Каспия, т.к. ставится под угрозу сохранение биоразнообразия этого уникального водоёма.

## **ВЛИЯНИЕ АЦЕТАТА СВИНЦА НА НЕКОТОРЫЕ ПОВЕДЕНЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ САЗАНА**

*С.Л.Юсифова<sup>1</sup>, Н.Г.Рагимова<sup>2</sup>, Г.М.Палатников<sup>3</sup>,  
И.Г.Ибрагимли<sup>4</sup>*

Институт Физиологии им. академика Абдуллы Гараева  
Национальной Академии Наук Азербайджана, Баку,

Азербайджан, <sup>1</sup> [abdulkerimovas@mail.ru](mailto:abdulkerimovas@mail.ru) ,  
<sup>2</sup> [nushabaragimova@gmail.com](mailto:nushabaragimova@gmail.com), <sup>3</sup> [gmpal@mail.ru](mailto:gmpal@mail.ru)

<sup>4</sup> Азербайджанская государственная академия  
физической культуры и спорта, [ilxamai@mail.ru](mailto:ilxamai@mail.ru)

Стремительное развитие индустрии и масштабное увеличение антропогенной деятельности приводит к загрязнению окружающей среды различными поллютантами, среди которых тяжелые металлы являются наиболее опасными для биоты. Тяжелые металлы, попадая в водную среду, накапливаются в организме рыб и, через пищевые цепи влияют на здоровье человека. Учитывая тот факт, что рыбы являются одним из основных источников питания человека, изучение влияния тяжёлых металлов на их организм, является весьма актуальным.

Изучалось влияние сублетальных концентраций ацетата свинца (400 и 100 мг/л) в течение 10-ти дней и

хронической концентрации (50 мг/л) в течение 30-ти дней на поведенческие реакции сазана (*Surginus carpio* L.). Рыбы были разделены на четыре группы (одна контрольная и три экспериментальные) и размещены в ванны, объёмом воды в 40 литров, где вода постоянно аэрировалась. В каждой ванне было по 5 рыб ( $n=20$ ). В воду с экспериментальными рыбами в качестве загрязнителя добавлялся ацетат свинца при концентрациях 400 мг/л, 100 мг/л и 50 мг/л. Контрольные рыбы содержались в чистой воде. Отслеживалась динамика двигательной активности и частоты дыхания (движений жаберной крышки) рыб в течение 10 минут по общепринятой методике. Также велась регистрация случаев поверхностного плавания, заглатывания воздуха и потери равновесия.

В результате проведенного исследования было установлено, что сублетальные концентрации ацетата свинца 400 мг/л и 100 мг/л на 11-й день воздействия вызывают достоверное снижение ( $p<0,001$ ) двигательной активности сазана при ее значениях  $3,4\pm 0,12$  движ/мин (движений в минуту) и  $4,6\pm 0,18$  движ/мин, соответственно, (контроль  $7,2\pm 0,21$  движ/мин). Сублетальные концентрации поллютанта оказывали воздействие и на частоту дыхания. Так, значение частоты дыхания, по сравнению с контрольным значением данного показателя  $40,2\pm 1,3$  движ/мин, при концентрации ацетата свинца 400 мг/л составляло  $36,5\pm 1,12$  движ/мин, а при концентрации 100 мг/л -  $32\pm 0,41$  движ/мин. Кроме того, у некоторых рыб при концентрации загрязнителя 400 мг/л отмечалось поверхностное плавание, заглатывание воздуха и потеря равновесия. При концентрации 100 мг/л у отдельных особей рыб также наблюдалось поверхностное плавание и заглатывание воздуха.

Воздействие хронической концентрации ацетата свинца (50 мг/л) в течение 30-ти дней приводило к достоверному снижению двигательной активности рыб, значение которой на 31-й день эксперимента составляло  $5,12 \pm 0,18$  движ/мин ( $p < 0,01$ ) (при контроле  $7,2 \pm 0,21$  движ/мин). Также наблюдалось некоторое снижение значения частоты дыхания при воздействии хронической концентрации ацетата свинца (50 мг/л), что составляло  $36,2 \pm 1,14$  движ/мин (при контроле  $40,2 \pm 1,3$  движ/мин).

Таким образом, воздействие как сублетальных, так и хронической концентраций ацетата свинца вызывает изменения некоторых этологических показателей сазана, что свидетельствует о негативном влиянии данного поллютанта на физиологический статус рыб.

---

## **Physiology of adaptation and correction of pathology. Developmental physiology**

---

### **EMOSIONAL GƏRGİNLİK SƏVIYYƏSİNƏ GÖRƏ FƏRQLƏNƏN AĞ SIÇOVULLARIN DAVRANIŞ REAKSIYALARINA EMOSIONAL REZONANS FAKTORUNUN TƏSİRİNİN TƏDQIQI**

*E.N. Ağayeva*

AMEA-nın akademik A.Qarayev adına Fiziologiya  
İnstitutu, Neyrofiziologiya laboratoriyası  
[eagayeva1@gmail.com](mailto:eagayeva1@gmail.com)

Ekstremal vəziyyətlərdə orqanizmin fərdi dözümlülüyünü və fərdi tipoloji xüsusiyyətlərini təyin etmək məqsədilə emosional rezonans modelindən bir davranış modeli kimi istifadə olunmuşdur. Bundan əlavə bu modeldən növdaxili qarşılıqlı münasibətlərin və zoosial davranışların xüsusiyyətlərini araşdırmaq, eyni zamanda emosional stresə dözümlülüyü proqnozlaşdırmaq məqsədilə də istifadə etmişlər. K.V.Sudakovun rəhbərliyi ilə aparılmış tədqiqatlarda [2008, 2011] qan qohumu olan siçovullarda emosional rezonansın effektləri fenomeni özünü göstərmişdir.

Emosional rezonans metodunun köməkliyi ilə partnyorun müdafiə siqnalına reaksiya vermə xarakterinə uyğun olaraq heyvanları “introvert” və “ekstrovert” qrupuna ayırmaq mümkün olur [Зайченко и др., 2000, 2010]. P.V.Simonova [2001] görə emosional rezonans anlayışı eyni növdən olan bir fərdin emosional vəziyyətinin siqnallarına digərinin cavabı kimi yaranan emosional həyəcanlılıq vəziyyəti kimi izah edilir və o öz təcrübələrində siçovulun məhdud qaranlıq sahəyə üstünlük verməsi xüsusiyyətindən istifadə etmişdir.



Bu işdə “açıq sahə” testində davranış strategiyasına görə fərqlənən ağ siçovulların azca qaldırılmış xaçabənzər labirint testində həyəcanlılıq səviyyəsi müəyyən edildikdən sonra emosional rezonans faktorunun təsirinə məruz qaldığı vəziyyətdə anadangəlmə davranış reaksiyalarının tədqiqilə bağlı nəticələr təqdim olunur. Eksperimentlərdə orta çəkisi  $238,3 \pm 10,7$  qram olmaqla 23 baş yaşlı ağ siçovullardan istifadə edilmişdir.

Emosional rezonans faktorunun anadangəlmə davranış reaksiyalarına təsirini tədqiq etmək üçün fon göstərici kimi əvvəlcə passiv uzaqlaşma şərti refleks modelində bütün heyvanların qaranlığa ilk girişinin latent dövrü qeyd olunmuşdur. Təcrübənin gedişində istifadə olunan emosional rezonans modelində kamera 3 bölümdən (2 qaranlıq və 1 işıqlı) ibarətdir: 1-inci “təhlükəli” qaranlıq bölümün digər 2 bölümlə, yəni bir-birilə əlaqəsi olan işıqlı və “təhlükəsiz” qaranlıq bölümlə qapı vasitəsilə əlaqəsi yoxdur və bir tərəfdən divarı işıqlı bölümlə ortaqdır. Təcrübə heyvanı işıqlı bölümə qoyulmamışdan öncə “təhlükəli-cəzalandırıcı” qaranlıq bölümə partnyor rolunda olan siçovula məftilli döşəmədən elektrik zərbələri vurulur. Sonra təcrübə heyvanı işıqlı bölümə qoyularaq (müşahidə müddəti 300 saniyə olmuş) işıqlı və “təhlükəsiz” qaranlıq bölümdəki davranışları qeydə alınmışdır.

Emosional rezonans modelində elektrikli “təhlükəli” qaranlıq bölümə cəzalandırılmış siçovul olduğu vəziyyətdə aparılmış testin nəticəsinə görə emosional gərginlik səviyyəsi yüksək (EGY) olan qrupa aid heyvanların davranış göstəricilərini emosional gərginlik səviyyəsi aşağı (EGA) olan qrupa aid heyvanların nəticələri ilə müqayisə etdikdə deyə bilərik ki, EGY olan heyvanların “təhlükəsiz” qaranlıq bölümə ilk girişinin latent dövrü artmağa meyilli olmuşdur ( $p < 0,1$ ). Bundan əlavə qaranlığa girib-çıxma sayı EGA-da  $1,38 \pm 0,18$  olduğu halda EGY qrupda  $0,75 \pm 0,16$  olmaqla etibarlı azalmışdır ( $p < 0,02$ ). EGA qrupda

defekasiya müşahidə edilmədiyi halda EGY qrupda  $1\pm 0,65$  bolyus olmuşdur. EGY olan qrupa aid heyvanların işıqlı bölümdəki davranışında frizinq ( $p < 0,05$ ) və rotasiya göstəricilərində artım istiqamətində dəyişiklik qeydə alınmışdır. Aparığımız təcrübələrdə istifadə olunmuş ağ siçovullar adi vivarium şəraitində saxlanmışdır, yəni onların qan qohumu olması faktı araşdırılmamışdır. Buna baxmayaraq davranış göstəricilərinə əsasən emosional gərginlik səviyyəsinə görə fərqləndirilməklə EGY olan qrupda dəyişiklik özünü göstərdi.

Beləliklə, aparılmış tədqiqatlar nəticəsində əvvəlcədən “təhlükəli” qaranlıq bölümdə ağır qıcığına məruz qalmış siçovulun olması ilə şərtlənən emosional rezonans faktorunun təsiri ilə EGY olan heyvanların davranış göstəricilərində EGA olan qrupla müqayisədə emosional komponentlərin daha da artması istiqamətində dəyişikliklərin əmələ gəldiyi aşkar edilmişdir.

## **QİDANIN TƏRKİBİNDƏ 80% ZÜLAL ÇATIŞMAZLIĞI FONUNDA TOXUMALARIN MORFOFUNKSIONAL PLASTİKLİYİNİN BƏZİ XÜSUSİYYƏTLƏRİNİN TƏDQIQI**

*F.B Əskərov, S.O. Qədimova, S.A. İbrahimova*  
AMEA-nın akademik Abdulla Qarayev adına Fiziologiya  
Institutunu, [askerova.ulviyya.69@gmail.com](mailto:askerova.ulviyya.69@gmail.com)

Məlumdur ki, bütün bioloji proseslərin funksional cəhətdən təşkili müxtəlif zülallarla əlaqədardır. Organizm ümumiyyətlə heç bir səhvə yol vermədən morfogeneza prosesində ayrı-ayrı hüceyrələrdə olan irsiyyət informasiyasına əsasən normal qidalanma şəraitində yaranır. (J.A.Medvedev, 1968, s.8)

Tədqiqat işinin bu mərhələsində 3-4 aylıq ağ siçovulların 40 sutka müddətində tərkibində 80% zülal

çatışmayan qida ilə yedizdirilməsindən sonra beyin strukturlarının (orbital (OQ), limbik (LQ), sensomotor qabıq (SQ) və qaraciyər (QC) homogenatlarında ortamolekullu peptidlərin (OMP) miqdarı 230 nm, 254 nm, 280 nm dalğa uzunluqlarında A.V.Yermakovanın modifikasiyasında V.İ. Lipatova (1984) üsulu ilə (2006) spektrofotometrik yolla təyin edilmişdir (Carry WIN UV CNON 21CFR 11 Amerika).

Tədqiqatların nəticələri göstərir ki, qidada 80% zülalın çatışmazlığı fonunda OMP miqdarında ən ciddi azalma (27-30%) QC toxumalarında 230 nm fraksiyasında baş verir. Bu, QC hüceyrələrinin genetik aparatına zülalların ciddi oksidləşdirici modifikasiyaya uğradığını göstərir. 254nm fraksiyasında hər iki qrupda OMP-nin miqdarı kontrol səviyyədə qalır.

280 nm fraksiyasında zülallı qida ilə qidalanma fonunda OMP -nin miqdarında aşkar edilən yüksəlməyə meyillilik, 80% zülalın çatışmazlığı fonunda isə aromatik amin turşularının azalması QC hüceyrələrində tənzimləyici mediator–hormonal mexanizmlərin işə düşməsi ilə əlaqədar ola bilər.

Qidada 80% zülalın çatışmazlığı fonunda tədqiq olunan beyin strukturlarında OMP miqdarında 230 nm və 254 nm fraksiyalarında ciddi dəyişiklik müşahidə olunmur. Amma, 280 nm dalğa uzunluğunda OMP-nin miqdarı SQ 28% yüksəltdiyi halda, görmə qabığında 25% azalır. Bu, tədqiq olunan beyin strukturlarında zülalların miqdarının başqa toxumalarla müqayisədə yüksək olduğunu göstərir (Aşmarin, 2001)

Müəyyən olunmuşdur ki, 80% zülal çatışmayan qida almış siçovulların sol yarımkürəsi ilə müqayisədə beynin sağ yarımkürəsində 280 nm dalğa uzunluğunda OMP-nin miqdarı LQ -da 201%, OQ-120% və SQ-da 141% qədər yüksəlmişdir və statistik etibarlı olmuşdur.

Beləlikə, fraksiyaların aromatik amin turşuları yüksək oksidləşdirici qabiliyyətə malik olması sayəsində hüceyrələrin zülal-zülal münasibətlərinin funksiyaları pozulur, biotirozinlərin sələflərinin qalıqları zülallarla və DNT ilə birləşərək tikişlər əmələ qətirməklə, proteoliz proseslərini pozaraq toxumalarda distrofik və iltihab proseslərinin, həmçinin davranış pozulmalarına səbəb olur.

**EKSPERIMENTAL OSTEOARTROZ ZAMANI  
ZƏFƏRANIN (*CROCUS SATIVUS L.*) TƏTBİQİ  
FONUNDA SICOVULLARIN QANINDA  
SITOKINLƏRİN SƏVIYYƏSİNİN DƏYİŞİLMƏSİ**

*P.A. Şükürova, X.F. Babayev, R.Y. Abbasov, G.Z.  
Qasımova, A.S. İsrəfilova, B.X. Aslanova*

AMEA-nın Akademik Abdulla Qarayev adına Fiziologiya  
İnstitutu, [shukurovaparvana@gmail.com](mailto:shukurovaparvana@gmail.com)

Osteoartroz (OA) yaşla əlaqəli olan, ən geniş yayılmış xəstəliklərdən biridir. Belə ki, bu xəstəlikdən dünya əhalisinin ən azı 16%-dən çoxu əziyyət çəkir. Demək olar ki, 50 yaşından yuxarı olan hər ikinci xəstədə bu xəsləliyinin kliniki və rentgenoloji əlamətləri var, 75 yaşdan yuxarı insanlarda isə istisnasız olaraq hamısında rast gəlinir.baş verir. Statistikaya görə, qadınlarda OA daha çox 45-55 yaş arası qadınlarda rast gəlinir, xüsusilə hormonal balansın pozulması və ya qadının menopauza dövrünə girməsi fonunda. Bununla yanaşı qeyd etmək lazımdır ki, OA - multifaktorlu xəstəlikdi, və inkişafına mexaniki, hormonal və genetik risk faktorları səbəb olur. Son illərin ədəbiyyat məlumatlarının təhlili göstərir ki, OA patogenezinə lipid peroksidləşməsi (LPO) prosesinin inisiasiyası əhəmiyyətli rol oynayır. Bu prosesin nəticəsi kimi iltihabəleyhinə sitokinlər (IL 1 $\beta$ , şiş nekroz faktoru  $\alpha$ -TNF  $\alpha$ ) əmələ gəlir,

oynaqlarda mikrosirkulyasiya, kollagen quruluşu pozulur və degenerativ proseslər sürətlənir.

Erkən qocalma proseslərinin qarşısının alınması və korreksiyası məsələsi qocalma əleyhinə tibbdə və profilaktik geriatriyada əsas məsələlərdən biridir. Belə ki, bu problembitki mənşəli dərmanların xüsusiyyətlərinin öyrənilməsinin aktuallığını müəyyən edir. Hələ qədim zamanlardan Zəfəranın (*Crocus sativus* L.) orqanizmin müxtəlif orqan və sistemlərinə müalicəvi təsiri məlumdur. Son illərdə aparılan elmi araşdırmalar bu baharat ədviyyatının ənənəvi istifadəsini təsdiqlədi.

Təqdim olunan işin əsas məqsədi - eksperimental OA fonunda siçovulların qanında sitokin profilinin dinamikasına zəfəran ekstraktının təsirinin öyrənməkdir.

Tədqiqatlarda Abşeronun Bilgəh kəndində becərilən zəfərandan istifadə olunmuşdur. Zəfəranın dişicik ağızciğının ekstraktı perkolyasiya üsulu ilə alınmışdır.

Ekspərimentlər erkək ağ siçovul üzərində aparılıb. Təcrübə heyvanlar 2 qrupa bölünmüşdür: kontrol və təcrübə. Hər iki qrupdakı heyvanlarda kollagenlə induksiya olunmuş (KIA) eksperimental artrit yaradılmışdır. Təcrübə qrupunun heyvanlarına 20 gün ərzində *per os* üsulu ilə zəfəranın dişicik ağızciğindən alınmış ekstrakt 120 mq/kq dozada verilib, kontrol qrupu *per os* üsulu ilə fizioloji məhlul alıb.

Hər iki qrup heyvanlarda kollagenlə induksiya olunmuş (KIA) eksperimental artrit yaradılmışdır. Təcrübə qrupunun heyvanlarına 20 gün ərzində *per os* üsulu zəfəranın dişicik ağızciğindən alınmış ekstrakt 120 mq/kq dozada verilib, nəzarət qrupu *per os* üsulu ilə fizioloji məhlul alıb.

Heyvanlarının qanında iltihabəleyhinə sitokinlərin (IL 1 $\beta$ , şiş nekroz faktoru  $\alpha$ -TNF  $\alpha$ ) səviyyəsi immunoferment analizi üçün test-dəsti («Pishtaz», İran) köməyi ilə təyin olunub. Nəticələrin statistik işlənməsi EXCEL proqramının

köməyi ilə həyata keçirilib, kontrol və təcrübə sınaqları üçün alınmış orta qiymətlərin fərqinin etibarlılığı Stüdentin t-kriteriyası əsasında qiymətləndirilib.

Alınmış nəticələrin təhlili zamanı müəyyən edilmişdir ki, zəfəran ekstraktı tətbiq edildikdən 20 gün sonra heyvanların qan zərdabında IL 1 $\beta$ , 6, TNF  $\alpha$  qan səviyyələri 1,5 dəfə azaldı və təcrübənin sonuna qədər bu dinamika qorunub saxlanılmışdır. C-reaktiv zülalın (CRZ) konsentrasiyasında isə zəfəran ekstraktının tətbiqinin 15-ci günündən azalma müşahidə olunurdu.

Beləliklə, eksperimental OA olan heyvanların qan zərdabında zəfəran ekstraktının tətbiqi fonunda sitokinlərinin (IL 1 $\beta$  və 6, TNF  $\alpha$ ) və CRZ səviyyələrinin azalması qeyd edildi.

## **ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ГЕЛИОГЕОФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА СТРУКТУРНУЮ ОРГАНИЗАЦИЮ МОЗГА ЖЕНЩИН ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА**

*А.А.Аллахвердиева., А.Р.Аллахвердиев*

Институт Физиологии им. академика А.Караева

НАНА, Баку, Азербайджан

[ali\\_doctor@mail.ru](mailto:ali_doctor@mail.ru)

Внимание исследователей различных научных направлений привлекал и продолжает привлекать, вопрос об изучении воздействия факторов внешней среды на мозговую деятельность. Особый интерес вызывает воздействие на физиологические системы магнитного поля Земли, находящегося в тесной связи с состоянием Солнечной активности. Период активных вспышек на Солнце, сопровождается выбросом в атмосферу заряженных частиц, воздействующих на

магнитное поле планеты и вызывающих ее возмущение. В зависимости от силы потока различают слабые и сильные геомагнитные возмущения (магнитные бури), оказывающие по многочисленным сведениям, влияние на организм человека. Человеческий организм, имеющий электрическую активность, продуцируемую клетками наиболее важных функциональных органов, является экраном, реагирующим на изменения общей магнитной обстановки Земли. Имеющиеся в литературе сведения указывают на множество возникающих клинико-физиологических реакций со стороны головного мозга при смене геомагнитной обстановки. Имеются данные, что среди физиологических систем организма именно центральная нервная система наиболее чувствительна к изменениям геомагнитной обстановки Земли. При этом воздействие магнитных бурь на головной мозг, по данным исследователей, сопровождается многочисленным и в то же время не однозначным, а зачастую и противоречивым комплексом клинических и нейрофизиологических реакций. В настоящей работе проанализировано функциональное состояние головного мозга женщин пожилого возраста, в дни магнитных бурь слабой силы.

Нами проводились персонифицированные исследования, с целью устранения влияния варибельности индивидуальных характеристик на результаты исследований. Биоэлектрическая активность головного мозга здоровых женщин 50-60 лет, регистрировалась на компьютерном энцефалографе «Нейрон-Спектр-5» от лобных, центральных, теменных, затылочных и височных областей обоих полушарий по международной схеме 10-20, в состоянии расслабленного бодрствования в спокойные дни-Кр=1-2 и в дни геомагнитного возмущения-Кр-4.. По программа «Нейрон-Спектр NET» анализировались

частотно-амплитудные и индексные характеристики ритмов. Прогноз геомагнитной обстановки в регионе обследования (г.Баку) представлялся сотрудниками Шемахинской астрофизической обсерватории Национальной Академии Наук Азербайджана.

В результате проведенных исследований установлено, что в дни магнитных бурь слабой силы наблюдалось диффузное повышение процентной представленности тета-ритма, с акцентом этих изменений в височных областях мозга, снижение по всем областям индекса и частоты быстросреднотонного бета-ритма, снижение амплитуды альфа-, низко- и быстро-среднотонного бета-ритма и повышение амплитуды дельта-ритма, с акцентом по височным областям правого полушария. В то же время у части обследованных в электрической активности передне-теменных областях выявлены пароксизмальные вспышки, генерируемые структурами мезо-дизнцезального уровня. Полученные данные позволяют высказать предположение о том, что влияние магнитных бурь на головной мозг, скорее всего опосредованно через воздействие на центральные регулирующие аппараты, среди которых ведущая роль принадлежит структурам лимбико-ретикулярного комплекса, активирующим и деактивирующим звеньям неспецифических систем.



# МУЛЬТИПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ BIOFEEDBACK – КАК МЕТОД РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ САМООРГАНИЗАЦИИ ПРИ АДАПТАЦИИ

*Ф.Г. Дадашев<sup>1</sup>, А.Р. Аллахвердиев<sup>2</sup>, К.Г. Дадашева<sup>2</sup>, Я.А.  
Ахатов<sup>1</sup>, Ф.Ф. Алигумбатов<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Национальная Академия Авиации, Баку, Азербайджан,  
[dfh54@rambler.ru](mailto:dfh54@rambler.ru)

<sup>2</sup>Институт Физиологии им. академика А.Караева НАНА  
Баку, Азербайджан

Одной из основных задач экологической физиологии является изучения механизмов индивидуальной самоорганизации при адаптации к экстремальным ситуациям.

По результатам научной школы проф. Н.Н. Василевского известно, что по степени управляемости отдельных ритмов мозга можно прогнозировать [1] приспособляемость индивида к экстремальным ситуациям. С другой стороны известно, что лица с разными типами управляемости ритмов мозга имеют специфические соотношения вероятностно-детерминистических взаимоотношений отдельных информативных событий мозга [2].

Нами предложен подход, основанный на мультипараметрической BioFeedBack, для управления биоритмологическими взаимоотношениями отдельных информативных событий ЭЭГ-процессов.

Алгоритм реализации мультипараметрического BioFeedBack, основанный на функционировании биотехнической системы опирается на решение многокритериальных задач [3]. При этом целевая задача биотехническая система решается поэтапно, позволяя максимально снять неопределенности, связанные с

индивидуальными качествами испытуемого, тем самым максимально приблизиться к «желаемому состоянию». Для общего конструктивного решения задачи, лежащей в основе многокритериального BioFeedBack, предлагается использовать синергетические принципы. При этом применение принципов векторной оптимизации способствует самоорганизации (параметрической самонастройке) алгоритма управления. В данном случае использование теории функциональной системы является полезным и в концептуальном плане и с конструктивной точки зрения, вследствие чего декомпозиция целевых задач биотехническая система позволяет выявить динамику поэтапного приближения к «желаемому состоянию» (самоорганизации).

С точки зрения исследования самоорганизации нейродинамических процессов, представленный вариант мультипараметрической BioFeedBack имеет перспективы выявления алгоритма самоорганизации при управлении состоянием, с выделением общих и частных, связанных с индивидуальными качествами закономерностей, являющихся ключом к механизмам самоорганизации при адаптации к экстремальным ситуациям.

## Литература

1. Василевский Н.Н., Сороко С.И., Зингерман А.М. Психофизиологические основы индивидуально-типологических особенностей человека // Руководство по физиологии, Л., Наука, 1988, с. 426-454
2. Сороко С.И., Турбачев В.В. Нейрофизиологические и психофизиологические основы адаптивного биоуправления. Политехника сервис, – 2010. – 607 с.

З.Аллахвердиев А.Р., Дадашев Ф.Г., Дадашева К.Г.  
Мультипараметрическая обратная связь и  
самоорганизация нейродинамических процессов //  
Международный журнал прикладных и  
фундаментальных исследований. – 2019. – № 7. –  
С. 9-13.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ РОЛИ ТРЕВОЖНОСТИ В СПОРТЕ И ЕЕ ВЗАИМОСВЯЗЬ С ИГРОВЫМ АМПЛУА**

*М.Б.Султанов, Исмаилова Х.Ю.*

Институт Физиологии им. акад. А. Караева НАНА,  
[murad.sultan.81@mail.ru](mailto:murad.sultan.81@mail.ru)

Изучение гипотетической связи личностных черт спортсменов, в частности футболистов, с их игровым амплуа является одной из малоизученных сторон как данного вида, так и спорта в целом. На сегодняшний день имеются несколько данных (Allen et al, 2013), выявляющие актуальность этой проблемы и, при этом, приводятся эмпирические данные. В частности, показано, что спортсмены, занимающие атакующие амплуа, лучше контролируют тревожность, чем спортсмены, специализирующиеся в оборонительных амплуа (Сох, Уоо, 1995). С другой стороны, имеются и такие данные, в которых отмечается, что спортсмены, занимающие более атакующие позиции более экстравертны, чем спортсмены, занимающие оборонительные позиции (Kirkaldy, 1982; Schurr et al., 1984). Наряду с этим, последующее исследование выявило, что спортсмены, специализирующиеся как в атаке, так и в обороне, а также и вратари существенно не различаются ни по одному из пяти параметров личности (Cameron et al., 2012).

Исходя из вышеизложенного, целью данного исследования явилось определение соревновательной личностной тревожности футболистов наряду с их игровым амплуа, а также выявление возможной связи соревновательной тревожности и игровых позиций футболистов. В данном исследовании приняло участие 39 футболистов в возрасте от 17 до 21 года. Уровень соревновательной тревожности определялся согласно опросника Мартенса (SCAT) (Martens, 1977), состоящий из 15 вопросов и каждый ответ оценивается в баллах. Критерий Шапиро-Уилка использовался для проверки данных на нормальность распределения. Однофакторный ANOVA применялся для анализа гипотетической связи между соревновательной тревожностью футболистов и фенотипом их игрового амплуа. В роли независимой переменной выступала соревновательная личностная тревожность, тогда как зависимыми переменными были два основных фенотипа игрового амплуа, характеризующих игровую функцию футболистов на поле: разрушительный (оборонительный) и созидательный (атакующий). Статистический анализ данных проводили с использованием пакета «IBM SPSS Statistics 23» (США). По результатам исследования было выявлено, что соревновательная личностная тревожность не влияет на выбор игрового амплуа футболистов и их игровой фенотип: разрушительный или созидательный ( $F=2.958$ ;  $p=0.09$ ).

Таким образом, как защитники, так и игроки атаки команды испытывают примерно одинаковый уровень соревновательной тревожности, который, при этом, характеризуется противоположной направленностью целевых установок. Однако регулирование соревновательной тревожности со стороны тренеров

или психологов требует различного подхода к игракам разрушительного и созидательного амплуа.

## **ВЛИЯНИЕ ВОЗДУШНОЙ ПЛАЗМЕННОЙ СТРУИ НА СКОРОСТЬ ЗАЖИВЛЕНИЯ РЕЗАННЫХ РАН У КРЫС**

*А.А.Казак<sup>1</sup>, Е.Н. Вабищевич<sup>1</sup>, Ю.П. Токальчик<sup>2</sup>, А.О. Пищухина<sup>2</sup>, К.Н. Жогаль*

<sup>1</sup>Институт физики им.Б.И.Степанова НАН Беларуси,  
Минск, [a.pavlova@ifanbel.bas-net.by](mailto:a.pavlova@ifanbel.bas-net.by)

<sup>2</sup>Институт физиологии НАН Беларуси, Минск,  
[stukachyulya@gmail.com](mailto:stukachyulya@gmail.com)

Неравновесную низкотемпературную плазму как источник различных активных частиц (заряженных частиц, электронов и колебательно-возбужденных частиц, радикалов, УФ-излучения и т.д.), долгое время успешно использовали для обработки поверхностей термически нестабильных материалов с целью придания им контролируемых свойств: улучшение смачиваемости, увеличение адгезии и т.д.

Изучили эффекты воздушной плазменной струи тлеющего микрозаряда атмосферного давления в модели резанной раны. Разработали экспериментальную модель генератора, которую назвали «Подорожник». Для испытания, наркотизированным крысам Вистар (n=24) на очищенной от шерсти коже нижней части спины справа скальпелем выполняли разрезы длиной 2 см и глубиной 1 мм. Края ран обрабатывали раствором йодоцида, не ушивали. Животных разделили на 3 группы по 8 особей: 1) «Контроль» – не подвергали дополнительным манипуляциям; 2) «Однократное воздействие» – на область пореза однократно через 24 часа после операции воздействовали плазмой; 3)

«Многokrатное воздействие» – на область пореза многократно через 24 часа ежедневно четыре дня после операции воздействовали плазмой (один раз в день в течение 5 мин с расстояния 5 см). При этом контролировали температуру кожи животных – подъем в течение процедуры в среднем составил  $3,0 \pm 0,3^{\circ}\text{C}$  (начальная температура –  $38,8 \pm 0,3^{\circ}\text{C}$ , конечная –  $41,8 \pm 0,4^{\circ}\text{C}$ ). Мониторинг проводили в течение 14 суток.

Наиболее интенсивные процессы заживления наблюдали в 1-ой и 2-ой группах. При этом в первые дни (1-7 сутки) после однократного воздействия плазмой рубцевание проходило быстрее, чем у контрольных животных, а начиная с 8 суток разницы в скорости уменьшения длины и глубины пореза между 1 и 2 группами не было. В 3-ей группе длина рубца к 14 суткам была в 1,5 раза меньше у 1-ой и 2-ой группы, поэтому обратили внимание на дополнительные параметры состояния кожи: воспаление и/или шелушение кожи вокруг шрама. В первые три дня после операций у всех животных наблюдали покраснение краев кожи вокруг раны, при этом не выявили нагноений или признаков инфицирования. На 7е сутки у 50% животных из 3-ей группы и по 25% из 1-ой и 2-ой групп раны зарубцевались, покраснение исчезло. У крыс 3-ей группы не отмечали признаков воспаления на протяжении всего периода наблюдения. Шелушение кожных покровов в 1 и 3 группах отмечали в течение 10 суток. У контрольных крыс помимо шелушения отмечали покраснение в период 10 суток наблюдения. У тех крыс, у которых раны заживали естественным путем, наблюдали признаки самотравмирования. Следует отметить, что после четырехкратного воздействия плазмой, царапин вблизи раны не было, несмотря на наличие процессов шелушения кожи. У животных из группы «Однократное воздействие»

вышеописанные дефекты кожи вокруг раны не зафиксировали. Кроме состояния кожи, оценивали скорость восстановления шерстного покрова. У крыс 2-ой группы шерсть начала появляться уже на третий день после операции, а к десятым суткам формировался ровный шерстяной покров из здоровых волосков. В 3-ей группе восстановление шерсти у всех животных отмечено только на десятый день после операции. У контрольных крыс еще позже – на 14 сутки наблюдения. Таким образом, однократное воздействие х плазмой, ускоряло восстановление шерстного покрова в среднем в 5 раз, а многократное – в 2 раза, по сравнению с контролем.

Полученные данные позволяют заключить, что для наиболее эффективного заживления резаных ран и восстановления шерстного покрова крыс достаточно однократного воздействия воздушными плазменными струями. Предположили, что многократное воздействие плазмы наиболее эффективным будет в отношении воспалительных и мокнущих повреждений кожных покровов, что планируется изучить в дальнейшем.

## ДИНАМИКА РОСТА ЧЕРЕПА У МУЖЧИН И ЖЕНЩИН В ВОЗРАСТЕ 17–24 ЛЕТ

*Е.В. Кузьменко*<sup>1</sup>, *С.П.Рубникович*<sup>2</sup>, *А.К. Усович*<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Государственное учреждение образования  
«Белорусская медицинская академия последипломного  
образования», Минск, [elena-stom@yandex.ru](mailto:elena-stom@yandex.ru)

<sup>2</sup>Учреждение образования «Белорусский  
государственный медицинский университет»,

<sup>1</sup>Государственное учреждение образования  
«Белорусская медицинская академия последипломного  
образования», Минск, [rubnikovichs@mail.ru](mailto:rubnikovichs@mail.ru)

<sup>3</sup>Учреждение образования «Витебский государственный  
ордена Дружбы народов медицинский университет»,  
Витебск, [usovicha@mail.ru](mailto:usovicha@mail.ru)

Большинство ученых рассматривают период прекращения выраженного роста черепа как оптимальное время для проведения реконструктивно-восстановительных вмешательств в челюстно-лицевой области и комплексного ортопедического и ортодонтического лечения. Данные о возрастной динамике кефалометрических параметров, периоде стабилизации роста головы, представленные в литературе, довольно противоречивы и поэтому требуют уточнения. Сведения о возрастных изменениях параметров мозгового и лицевого отделов головы, периодах достижения их максимальных значений и стабилизации роста представляют интерес, как для фундаментальных наук, так и для практического здравоохранения.

С целью изучения возрастной динамики кефалометрических характеристик была сформирована динамическая группа, в которую вошли 18 человек мужского пола и 33 женского пола (всего 51 человек), обследование которых проводилось дважды с



интервалом в 4 года. Первое кефалометрическое исследование динамической группы проводилось в юношеском возрасте, который составил  $18,6 \pm 0,6$  года у мужчин и  $17,1 \pm 0,3$  года – у женщин; второе – в первом периоде зрелого возраста, который составил  $22,7 \pm 0,6$  года у мужчин и  $21,1 \pm 0,3$  года – у женщин.

Анализ возрастных изменений кефалометрических параметров мужчин динамической группы при повторном обследовании позволил выявить значимое увеличение всех параметров головы мужчин в возрасте  $22,7 \pm 0,6$  лет по сравнению с данными обследования этих же людей мужского пола в период юношеского возраста (в возрасте  $18,6 \pm 0,6$  лет) ( $p < 0,05$ ). Следовательно, в переходном периоде от юношеского к зрелому возрасту у людей мужского пола продолжается рост мозгового и лицевого отделов головы. При анализе динамики продольного и поперечного диаметров мозгового отдела головы у женщин динамической группы не было установлено статистически значимого увеличения этих показателей у женщин в возрасте  $21,1 \pm 0,3$  лет по сравнению с данными обследования этих же женщин в период юношеского возраста (в возрасте  $17,1 \pm 0,3$  лет) ( $p > 0,05$ ).

В результате анализа изменений морфологической и челюстной ширины лица у людей женского пола динамической группы не было установлено статистически значимого увеличения этих показателей у женщин в возрасте  $21,1 \pm 0,3$  лет по сравнению с данными обследования этих же людей в возрасте  $17,1 \pm 0,3$  лет ( $p > 0,05$ ). Таким образом, у женщин продольный и поперечный размеры мозгового отдела головы, морфологическая и челюстная ширина лицевого отдела головы достигают своих конечных значений уже в юношеском возрастном периоде. Выявлено статистически значимое увеличение физиономической,

полной морфологической высоты лица, верхней, средней, нижней глубины лица, длины альвеолярной дуги верхней челюсти, высоты тела нижней челюсти, длины проекции тела нижней челюсти у женщин динамической группы в возрасте  $21,1 \pm 0,3$  лет по сравнению с данными обследования этих же женщин в период юношеского возраста ( $p < 0,05$ ).

В настоящем исследовании не было выявлено ни одного параметра мозгового и лицевого отделов головы, который статистически значимо уменьшался у людей обоего пола в возрасте  $21,1 \pm 0,3$  лет по сравнению с данными обследования этих же людей в период юношеского возраста ( $p > 0,05$ ).

Рост отделов головы заканчивается у мужчин и женщин в разном возрасте – у женщин прекращается увеличение продольного и поперечного размеров мозгового, морфологической и челюстной ширины лицевого отдела в 18 лет, а у мужчин – продолжается рост всех параметров до 23 лет. Полученные результаты в совокупности вносят существенный вклад в решение важной научной и прикладной задачи медицины, связанной с ранней диагностикой и выбором оптимального возраста для проведения ортодонтического и ортопедического лечения, а также реконструктивно-восстановительных операций в челюстно-лицевой области.

---

# Neurobiology of adaptive behavior. Chronobiology and chronomedicine

---

## MÜXTƏLİF TEMPERAMENTLİ ŞAĞİRDŁƏRİN HİPOTALAMUS-HİPOFİZ- BÖYRƏKÜSTÜ VƏZİ SİSTEMİ MARKERLƏRİNƏ SİNAQ İMTAHAN STRESİNİN TƏSİRİ

*A.S.Hüseynova*

Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universitetinin  
Fiziologiya kafedrası, [aynur-huseynova-  
82@mail.ru](mailto:aynur-huseynova-82@mail.ru)

Son dövrdə məktəblilərin həyat tərzinin inkişaf tempi, yeni tələbatların yaranması və ətraf mühitin stresogen səviyyəsinin artması, orqanizmin adaptiv funksiyasında əlaqələrin pozulmasına və müxtəlif növ dəyişikliklərə səbəb olur. Gənclərdə psixofizioloji gərginlik yaradan əsas problemlər dən biri imtahan stresidir. İmtahan stressi orqanizmdə çoxsaylı kompleks patofizioloji dəyişikliklərin yaranması ilə müşayiət olunaraq, şagirdlərin həyat fəaliyyətinə neqativ təsir edir. Bütün hallarda onlar qarşıya qoyduqları məqsədə çatmaq üçün mütəmadi olaraq çalışır, belə hal isə emosional stressin yaranması ilə nəticələnir. Bəzi müəlliflərin göstərdikləri kimi, imtahandan əvvəl "gözləmə- sindomu" özü şagirdlərdə emosional stress yaradan əsas faktorlardandır. Göstərilir ki, orqanizmin stressə dözümlülüyü onun sinir sisteminin fərdi-tipoloji xüsusiyyətlərindən asılı olub, genetik proqramlaşmış və hüceyrə komponentlərinin müxtəlif neyrokimyəvi təşkilinə əsaslanır. Lakin bu əlaqənin əsasını təşkil edən bir sıra neyrofizioloji mexanizmlərin kifayət qədər

reaksiyası ilə əlaqədar olaraq baş beyində monoaminlərin və simpato-adrenal sistemi hormonlarının sekresiyalarının yüksəlməsi müşahidə edilir.

Beləliklə, apardığımız tədqiqatların nəticələri göstərir ki,ASF-nin tipindən asılı olaraq emosional gərginliyin yüksəldiyi dövrdə, yəni imtahan prosesindən 30 dəqiqə əvvəl və sonra hər iki həyəcanın yüksək səviyyəsinə paralel olaraq hormonal-mediator fəallıq kəskin yüksəlir. İmtahan prosesində həyəcan səviyyəsinin yüksəlməsi tədris olunan materialların yada salmasını zəiflədir. Ona görə də belə yeniyetmələrlə profilartik tədbirlərin aparılması vacibdir.

## **NORMA VƏ EMOSİONAL STRES ZAMANI ADENOHIPOFİZ-BÖYRƏKÜSTÜ VƏZİ SİSTEMİ HORMONLARININ FƏALLIĞININ DƏYİŞMƏSİ**

*Y.B.İsmayılov, A.T.İsmayılova, Q.K. Cəfərova, T.A. Səlimli ,  
G.Y.Hacıyeva, Z.T.İskəndərova.*

Azərbaycan Tibb Universiteti, Elmi Tədqiqat Mərkəzi, Bakı,  
Azərbaycan

[ismailovyusif@mail.ru](mailto:ismailovyusif@mail.ru)

Son dövr ədəbiyyat məlumatlarında göstərilir ki, davranış, hormonal və digər fizioloji proseslərlə emosional stres arasında sıx əlaqə mövcuddur. Belə ki, bir çox xarici mühit amilləri orqanizmin müxtəlif funksional sistemlərinə mənfi təsir göstərərək bu və ya digər patofizioloji dəyişikliklərin yaranmasına səbəb olur. Ona görə də emosional stres şəraitində orqanizmin neyroendokrin mexanizminin qarşılıqlı əlaqəsinin patogenezinin tədqiqi müasir fiziologiyanın fundamental problemlərindəndir. Orqanizmin stres reaksiyalarının inkişaf mexanizmində adeno-hipofizar və stresor hormonların rolu araşdırılsa da, onların mərkəzi

tənzimi barədə olan ədəbiyyat məlumatları kifayət qədər deyildir.

Bu işdə əsas məqsəd emosional stres şəraitində orqanizmdə neyromediator və neuropeptidlərlə endokrin sistem arasında hormonal homeostazın qarşılıqlı əlaqəsində adrenokortikotropinin (AKTH), prolaktinin (PRL), somatotropinin (STH) və kortizolun sekresiyasının dəyişməsinin inkişaf dinamikasını öyrənməkdir.

Ekspərimentlər 240-250 q. kütləyə malik, laktasiyalı siçovullarda 3 qrupda aparılmışdır. 1-ci qrupda laktasiya prosesinin inkişaf dinamikası izlənilmiş; 2-ci qrup nəzarət qrupu olmuş; 3-cü qrupda stres vəziyyəti yaradılmışdır. Laktasiyalı siçovullarda stres vəziyyəti elektrik cərəyanının təsiri vasitəsi ilə yaradılmışdır. Öyrənilən markerlərin dəyişməsinə izləmək üçün təcrübənin 5-ci və 10-cu günlərindən sonra və laktasiyanın inkişaf dinamikası öyrənilən qrupda isə laktasiyanın 1-5-10-15-20 və 25-ci günlərində hər qrupdan 10 heyvan cansızlaşdırılmışdır.

Tədqiqatlar göstərir ki, laktasiya prosesinin gedişində dofaminin (DA), noradrenalinin (NA) və somatostatinin (ST) hipotalamusda və qanda miqdarı kəskin azalır. İndolaminlərin (serotonin -5-OT, 5-oksiindolsirkə turşusu-5-OİST) mübadiləsi isə yüksəlir. DA/5-OT münasibətində 5-OT üstünlük təşkil edir. Monoaminlərin funksional qarşılıqlı əlaqəsini əks etdirən DA/5-OT mütənasübliliyi orqanizmin laktasiya funksiyasının inkişaf dinamikasında azalır. Bu da laktasiya prosesində 5-OT-ergik sistemin DA-ergik və ST-ergik sistemlər üzərində fəallığının üstünlüyünü göstərir. Bu nəticələrin təsirindən PRL, STH miqdarı kəskin yüksəlir, laktasiyanın gedişində, yəni laktasiyanın 1-ci yarısında AKTH və kortizolun qandakı qatılığının səviyyəsi kəskin azalır. Lakin laktasiya prosesinin 2-ci yarısı üçün AKTH və kortizolun qandakı səviyyəsinin yüksəlməsi xarakterdir. Bu markerlərin laktasiya prosesi ərzində belə dəyişməsi süd vəzin sekretor fəaliyyətinin tənظيمinə, laktasiya prosesinin

formalaşmasına və yüksək səviyyədə saxlanılmasına yönəlir. Emosional stres təsirindən hipotalamusda, adenohipofizdə və qanda DA,NA və ST miqdarı kəskin artır. 5-OT səviyyəsi və indolaminlərin son məhsulu olan 5-OİST metabolizmi azalır. Deməli, ST, DA, NA və 5-OT miqdarının dəyişməsi hər iki mühitdə eyni istiqamətli olub, bütöv orqanizmdə onların metabolizminin yenidən qurulması oxşar formada baş verir. ST, DA, NA və 5-OT arasında olan qarşılıqlı funksional əlaqə stres zamanı pozulur. Bu mütənəsiblikdə ST-ergik, NA-ergik və DA-ergik sistemlər 5-OT-ergik sistem üzərində üstünlük təşkil etdiyindən hormonal disbalans yaranır. Emosional gərginlik prosesi ərzində DA, NA, və ST sinergik təsirə malikdirlər. Stresin təsirindən adenohipofizdə PRL və STH sintezi və qana sekresiyası kəskin olaraq azalır. Orqanizmdə gedən dəyişikliklər nəticəsində AKTH və kortizolun qandakı səviyyəsi kəskin yüksəlir.

Beləliklə, laktasiyalı orqanizmlərdə incə dialetik asılılıqla stres amilinə həm fəallaşdırıcı, həm də ləngidici təsir edən mexanizmlər mövcuddur. Bunların koordinasiyalı əlaqələri laktasiyalı orqanizmləri ekstremal şəraitdən çıxmağa imkan verir. Neyromediatorlar, neuropeptidlər və hormonlar arasındakı qarşılıqlı əlaqənin və onların patogenetik mexanizmlərinin öyrənilməsi və ekstremal şəraitdə həmin tənzimləyici mexanizmlərin rolunun aşkarlanması müxtəlif praktiki məsələlərin həllini tapmağa imkan verə bilər.

# QOCA AĞ SIÇOVULLARIN BAŞ BEYİN STRUKTURLARINDA PİRUVATKİNAZA VƏ LAKTATDEHİDROGENAZANIN GENDER MƏNSUBİYYƏTİNƏ GÖRƏ FƏALLIĞI

*A.M.Rəşidova*

AMEA-nın akademik Abdulla Qarayev adına Fiziologiya  
Institutu,

[afag.rashidova@gmail.com](mailto:afag.rashidova@gmail.com)

Ətraf mühitin müxtəlif zərərli faktorlarla çirklənməsi ekosistemlərə mənfi fəsadları ilə yanaşı, insanlarda bir sıra xəstəliklərin, o cümlədən, neyrodegenerativ xəstəliklərin (NX) yaranmasına səbəb olur. Bu faktorların təsiri yaşdan və cinsdən asılı olaraq müxtəlif olur. NX sinir hüceyrələrinin tədricən məhv olunmasından irəli gələn və davamlı olaraq güclənən nevroloji defisitlə xarakterizə olunan müxtəlif etiologiyalı patologiyaların geniş spektrini əhatə edir. Bu xəstəliklər, öz növbəsində hypometabolizm, oksidləşdirici stress və neyronal iltihaba gətirib çıxaran ümumi patoloji durum ilə xarakterizə olunurlar. Biokimyəvi və molekulyar dəyişikliklər kompleksi sonda neyronların məhvi ilə nəticələnir (*Błaszczuk J.W., 2020; Braid N, et al., 2019; Swerdlow R.H. 2016*). Beyində enerji mübadiləsi çox yüksək səviyyədə olduğu üçün, orqanizmin fəaliyyəti ilk növbədə beynin tələblərinin təmin edilməsinə və saxlanılmasına yönəldilməlidir. Baş beynin bir sıra enerji mübadiləsi fermentlərinin, o cümlədən qlikolitik tsiklin fermentləri olan piruvatkinazanın (PK; EK 2.7.1.40) və laktatdehidrogenazanın (LDH; EK 1.1.1.27) fəallığının NX zamanı dəyişmə dinamikasını öyrənmək məqsədəuyğun olardı (*Lazarev V.F., 2020; Pellerin L., 2003*). Bu fermentlərin çatışmazlığı, əsasən, enerjiasılı prosesləri pozmaqla, orqanizmi ümumiyyətlə patoloji vəziyyətə gətirib çıxarır (*Mazurek S., et al. 2001; Rashidova A.M., 2020, 2021*). NX fenomeninin yaşlı nəsilə mümkün inkişaf

mexanizmlərinin reallaşması və həyata keçirilməsi yollarını təhlil etmək elmi maraq kəsb edir. Bununla əlaqədar olaraq, postnatal inkişafın qoca yaş dövrünə aid olan ağ siçovulların baş beyinin müxtəlif strukturlarının sitozol və mitoxondri kompartimentlərində cinsindən asılı olaraq PK və LDH fermentlərinin fəallığını aşkar etmək və öyrənmək işin əsas məqsədini təşkil etmişdir.

Baş beyin nahiyələrinin homogenatından mitoxodri və sitozol subhüceyrə fraksiyaları Osadçaya (1999) və Chinopoulos C. (2011) üsulu ilə differensasiya olunmuş, PK və LDH fermentlərinin fəallığı Berqmeyer H.U. (1975), ümumi zülalın miqdarı isə Bredford üsulu ilə (*Kruger N.J. 2002*) təyin edilmişdir. Təcrübələr zamanı AMEA-nın lokal bioetika komitəsinin nəzarəti altında Avropa Birliyi Şurasının Direktivində (86/609/ABŞ) göstərilən onurğalı təcrübə heyvanlarına qarşı bioetik normativlərə riayət olunmuş və eksperimentlər bu sənədlər əsasında qoca yaş dövrünə aid ( $\approx 20-22$  aylıq) erkək və dişi ağ siçovulların baş beyin strukturlarının subhüceyrədaxili kompartimentlərində aparılmışdır. Siçovullar tədricən dekapitasiya edilmiş və onların hipotalamus, beyincik, baş beyin qabıq nahiyələrinin mitoxondri və sitozol fraksiyalarında PK və LDH fermentlərinin fəallığı cinsdən asılı olaraq müqayisəli şəkildə öyrənilmişdir. Tədqiqatların nəticələrinə görə, PK-nın fəallığı erkək və dişi qruplarında qabıq, hipotalamus və beyinckdə təxminən eyni səviyyədə, dişi siçovulların baş beyin qabıq toxumalarında isə nisbətən aşağı səviyyədə olmuşdur ( $p < 0.01$ ). LDH-ın fəallığı erkək siçovulların qabıq strukturlarının mitoxondri və toxumasında yüksək ( $p < 0.01; < 0.001$ ), dişi siçovulların qabıq strukturlarının toxumasında aşağı ( $p < 0.01$ ), hipotalamus və beyinckdə isə bu fərq cüzi olmuşdur ( $p < 0.05$ ). Gender mənsubiyyətini nəzərə alsaq, həm PK-nın, həm də LDH-ın fəallığı dişi ağ siçovullar qrupunda erkək siçovullar ilə müqayisədə 2-4 dəfə yüksək olmuşdur. Lakin,



dişi siçovulların limbik qabığının toxuma və mitoxondri səviyyələrində PK-nın fəallığı aşağı səviyyədə olması ilə istisna təşkil etmişdir ( $p < 0.01$ ).

Beləliklə, alınan nəticələr yaşlı nəsildə gender mənsubiyyətini nəzərə almaqla NX-nin müalicəsi üçün vahid alqoritmlı universal metabolik yanaşmanın inkişafına, təminat-induksiya müqaviməti üçün enerji çatışmazlığına, oksidləşdirici stresə və beyin xəstəliklərinin effektiv müalicəsinə dair xeyirli informasiya verməklə neyrokimya sahəsini müəyyən dərəcədə zənginləşdirə bilər.

## **МОДИФИКАЦИЯ ПОВЕДЕНИЯ И СТРУКТУРЫ ГИППОКАМПА КРЫС ПОСЛЕ ИНТРАНАЗАЛЬНЫХ АППЛИКАЦИЙ ГИАЛУРОНИДАЗЫ**

*С.Г.Пашкевич,<sup>1</sup> Н.С.Сердюченко<sup>2</sup>, Д.П.Токальчик,<sup>1</sup>  
Т.Е.Кузнецова<sup>1</sup>, О.Г.Тихонович.*

<sup>1</sup>Институт физиологии НАН Беларуси, Минск,  
[skypasht@mail.ru](mailto:skypasht@mail.ru)

<sup>2</sup>Национальная академия наук Беларуси, Минск,  
[medicine@presidium.bas-net.by](mailto:medicine@presidium.bas-net.by)

Установлено влияние частиц SARS-CoV-2 на метаболизм гиалуроновой кислоты. Этот фермент помогает им проникать в клетки внутреннего слоя кровеносных сосудов (эндотелий), в кровеносное русло для перемещения по всему организму. Увеличение уровня гиалуронидазы вызывает воспаление и отек в различных тканях. Предположили, что одним из механизмов сниженной чувствительности к повреждающим стимулам у бессимптомных пациентов, инфицированных SARS-CoV-2, а также эффектов на когнитивные функции является изменение

функциональной активности CD44 рецепторов стволовых клеток обонятельного эпителия.

Целью исследования стало изучение гистоструктуры слизистых полостей носа, гиппокампа, защитных и ориентировочно-двигательных рефлексов у крыс Вистар при моделировании повышения ферментативной активности гиалуронидазы. Интраназальные аппликации осуществляли в объеме 50 мкл в апирогенном физиологическом растворе (АФР), контрольным животным апплицировали АФР. Однократное применение гиалуронидазы 72,5 или 7,25МЕ в объеме 50 мкл сопровождалось снижением латентных периодов ноцицептивных рефлексов (ЛПНР) на повреждающий термический стимул (тест горячая пластина 55°C). Эти эффекты зависели от концентрации. Аппликации гиалуронидазы активностью 72,5 МЕ в области обонятельного эпителия не влияли на структуру слизистых полостей носа крыс. Отметим снижение плотности расположения нейронов в СА1 области на 7 и 42 сутки, а в СА4 области гиппокампа – на 7 сутки. Наблюдали увеличение пройденной дистанции и продолжительности груминга к 21 суткам мониторинга. Аппликация гиалуронидазы активностью 7,25 МЕ приводила к снижению плотности нейронов к 14 суткам эксперимента во всех СА областях гиппокампа. Эти структурные изменения сохранялись до 28 суток в СА3 и СА4 областях, а в СА4 области до 35 суток. Примечательно, что такое повышение активности гиалуронидазы не сопровождалось развитием нейродегенеративных изменений во всех СА областях гиппокампа до 42 суток наблюдения, при этом увеличения числа глиальных элементов не выявлено. В «приподнятом крестообразном лабиринте» на 14 сутки увеличено количество актов замирания и достоверно повышены индексы тревожности. Для нетоксичной

флуоресцентной маркировки жизнеспособных стволовых клеток, экзосом и внеклеточных везикул (микровезикул) и визуализации апоптотических клеток, экспрессирующих рецепторы витронектина  $\alpha\beta 5$  в экспериментах *in vivo*, использовали РКН67. Краситель не инкубировали со клетками, а апплицировали интраназально через 10 мин после аппликации гиалуронидазы. Анализировали количество флуоресцирующих меток в  $1 \text{ мм}^2$  в ткани гиппокампа (правого и левого полушария головного мозга крыс-самцов). Через 24 часа после аппликации гиалуронидазы активностью 7,25МЕ зафиксировали снижение в 1,5 раза и увеличение в среднем в 2-3 раза, флуоресцентных меток по сравнению с аппликацией АФР, соответственно в тканях слизистых полостей носа крыс и в гиппокампе.

Полученные данные уточняют отдаленные эффекты одного из разрабатываемых молекулярных механизмов патогенеза SARS-CoV-2 – индукцию метаболизма гликозаминогликанов – на защитные и когнитивные функции центральной нервной системы в эксперименте и свидетельствуют о перспективности исследования процессов активации миграции стволовых клеток обонятельного эпителия, как потенциально возможного способа перемещения вирусных частиц к структурам центральной нервной системы. *Работа выполнена при финансовой поддержке Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований (грант БРФФИ №М21КОВИД-014).*

---

## **Immunophysiology of organism-environment interaction. Environmental immunology**

---

### **AĞIR METALLA YARADILMIŞ EKSTREMAL VƏZİYYƏTİN NEYROENDOKRİN SİSTEMLƏ İMMUN REAKTİVLİK ARASINDAKI QARŞILIQLI ƏLAQƏYƏ TƏSİRİ**

*T.A. Səlimli, Y.B. İsmayilov, A.T. İsmayilova, Q.K. Cəfərova,  
Z.T. İskəndərova, G.Y. Hacıyeva.*

Azərbaycan Tibb Universiteti, Elmi Tədqiqat Mərkəzi,  
Bakı, Azərbaycan [ismailovyusif@mail.ru](mailto:ismailovyusif@mail.ru)

Müasir dövrdə insan və təbiət arasındakı tarazlığın və qarşılıqlı münasibətin dəyişməsi, müxtəlif qıcıqlara məruz qalma ekstremal vəziyyət yaramaqla bərabər stres yaranmasına optimal şərait yara-daraq orqanizmdə ciddi funksional dəyişikliklərin inkişafına səbəb olur. Mərkəzi sinir sistemi, endokrin sistemi və orqanizmin immun reaktivliyi belə təsirlərə daha da çox məruz qalır. Ona görə də orqanizmin vahid neyroimmunoendokrin sistem altında fəaliyyətinin müxtəlif aspektlərinin öyrənilməsi vacibdir. Lakin müxtəlif mənşəli ekstremal vəziyyətlərin təsirinin orqanizmin sinir-endokrin tənzimləmə ilə immun status arasındakı qarşılıqlı əlaqədə yaranan dəyişikliklər zəif araşdırılmışdır. Bu vəziyyətlərdə orqanizmin immun reaktivliyi ilə hormonal-mediator statusdakı qarşılıqlı əlaqədə ziddiyyətli nəticələrin olması bu məsələnin aktuallığını göstərir. Bu baxımdan toksikantların orqanizmə təsirinin öyrənilməsi həm nəzəri, həm də praktik cəhətdən vacib əhəmiyyət daşıyır.

İşinin əsas məqsədi dişi ağ siçovullarda ağır metalla ekstremal vəziyyət yaratmaqla orqanizmin hormonal-

mediator və immun statusunda baş vermiş dəyişiklikləri öyrənməkdir.

Tədqiqatlar  $245 \pm 15$  q. kütləli dişi ağ siçovullarda 3 qrupda aparılmışdır. Tədqiqatda siçovulların 1-ci qrupu intakt vəziyyətində olmuş, siçovulların 2-ci qrupuna ədəbiyyat məlumatına əsasən 21 gün ərzində hər gün 1 ml olmaq şərti ilə 0,4 %-li (100 q. diri çəkiyə) qurğuşun asetat məhlulunu pero os yolla verməklə ekstermal vəziyyət yaradılmış, siçovulların 3-cü qrupu ekstermal vəziyyət modelin tətbiqindən sonra 21 gün ərzində heç bir təsirə məruz qalmamış. Kontrol qrup siçovullara eyni miqdarda fizioloji məhlul verilmişdir. Modelin təsirindən monoaminlərin (dofamin (DA), noradrenalin (NA), serotonin (5-OT), 5-oksiindolsirkə turşusu (5-OİST), hormonların miqdarının və immun markerlərin fəallığını araşdırmaq üçün təcrübənin 7-ci, 14-cü və 21-ci günlərindən sonra və modeldən keçən analoji günlərdən sonra hər qrupdan bir neçə siçovul müasir tövsiyələr əsasında dekapitasiya edilmişdir. Toxumada və qanda öyrənilən monoaminlərin və hormonların miqdarını immunoferment metodu ilə, immun markerlər isə müasir qəbul edilmiş metodlarla təyin edilmişdir.

Müəyyən edilmişdir ki, qurğuşun asetat vasitəsi ilə yaradılmış ekstermal vəziyyət təsirindən DA, NA, 5-OT və 5-OİST hipotalamusdakı və qandakı miqdarı nəzarət qurupu ilə müqayisədə modelin gedişi ərzində get-gedə etibarlı olaraq kəskin azalır. Hər iki mühitdə monoaminlərin miqdarının dəyişməsi və onların metabolizminin yenidən qurulmaları eyni istiqamətli olur. Hipotalamik sistemlər arasındakı qarşılıqlı əlaqə mexanizmi pozulduğundan adenohipofiz-böyrəküstü vəzin stresor hormonları, adenohipofiz-qalxanvari vəzin tireoid statusu və adenohipofiz-cinsiyət vəzi sistemi hormonlarının fəallığı müxtəlif istiqamətli dəyişir. Hipotalamusda və qanda monoaminlərin fəallığında yaranan biokimyəvi resiproklıq pozulur. Belə

funksional xarakterə malik dəyişikliklər modelin sonrakı günləri də müşahidə edilir. Hormonal-mediator statusunda baş vermiş dəyişikliklər fonunda orqanizmin immun fəallığında da dərin kənarlaşmalar müşahidə edilir. Bütün bunlarla yanaşı tətbiq edilən modelin təsirindən keçən 21 gün ərzində biogen aminlərin fəallığında baş vermiş biokimyəvi resiproklıqda normallaşma isiqamətli əlamətlər belə qeyd edilmir. Eləcə də bu model fonundan sonrakı 21 gün ərzində hormonal-mediator statusundakı kənarlaşmalar davam etdiyindən immun fəallığında da baş vermiş dəyişikliklərdə normallaşma müşahidə edilmir.

Beləliklə, qurğuşun asetatla yaradılmış ekstermal vəziyyətdə və bu modeldən sonrakı dövrdə orqanizmin hormonal-mediator statusunda yaranan pozulmalar orqanizmin immun fəallığında dərin kənarlaşmalar ilə səciyyələnir. Ona görə də bu patologiyanın mərkəzi tənzimi mexanizminin korreksiyaları yolları istiqamətində araşdırmaların aparılmasının davam etdirilməsi məqsədə uyğundur.

## **РЕГУЛЯЦИИ СЕРДЕЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ У СПОРТСМЕНОВ В ПРОЦЕССЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ПРОБЫ**

*Н.А.Тишутин, И.Н.Рубченя*

Учреждение образования «Белорусский  
государственный университет физической культуры»  
Минск, [ira.roub@gmail.com](mailto:ira.roub@gmail.com)

Высокий уровень развития координационных способностей, в частности поддержание постурального баланса (ПБ), в спорте является необходимым условием для выполнения практически всех технических элементов физических упражнений. Несмотря на значительное продвижение в понимании механизмов

функционирования постуральной системы, до настоящего времени нет единой концепции, которая бы учитывала вегетативные реакции спортсмена, способствующие или создающие условия для эффективного поддержания постурального баланса. Понимание и учёт в спортивной деятельности системных связей позволит более целостно взглянуть на функционирование постуральной системы, на развитие способности к поддержанию постурального баланса, а также методы его коррекции.

Проанализировали взаимосвязи уровня постурального баланса и вегетативной регуляции сердечного ритма у спортсменов при выполнении пробы Ромберга на стабиллоплатформе. В исследовании приняли участие 44 спортсмена игровых видов спорта. Средний возраст спортсменов –  $19,6 \pm 1$  лет. Уровень постурального баланса изучали в процессе регистрации перемещений центра давления (ЦД) в вертикальной стойке (проба Ромберга) на стабиллоплатформе «ST-150» с одновременной записью variability сердечного ритма (ВСР). Постуральный баланс поддерживали 55 секунд в вертикальной стойке с открытыми глазами (ВСОГ) и вертикальной стойке с закрытыми глазами (ВСЗГ). Регистровали разброс кардиоинтервалов на протяжении всего процесса выполнения функциональной пробы. Для оценки вегетативной регуляции сердечного ритма использовали методы анализа ВСР с 12-канального кардиографа «Полиспектр-8» фирмы «Нейрософт». Статистическую обработку данных проводили с применением программ Microsoft Excel 2010 и Statistica 10. Нормальность распределения проверяли с использованием критерия Шапиро-Уилка. Статистические данные с нормальным распределением представляли в виде  $X_{\text{ср.}} \pm S_{\text{откл.}}$ . Для определения уровня достоверности различий

использовали U-критерий Манна-Уитни (*pu*), а в случае нормального распределения t-критерий Стьюдента (*pt*).

Исследование variability сердечного ритма при выполнении ВСОГ и ВСЗГ позволило выявить особенности вегетативной регуляции сердечного ритма при поддержании ПБ. Показатель частоты сердечных сокращений (ЧСС) был выше в ВСЗГ и составил 84 уд/мин, тогда как в ВСОГ – 81 уд/мин. Индекс напряжения регуляторных механизмов изменялся аналогично показателю ЧСС при депривации зрительного анализатора: ВСОГ – 138 у.е., ВСЗГ – 204 у.е. (*pu* < 0,05). Установили снижение общего спектра мощности частот Total на 35% (*pu* < 0,05) в ВСЗГ, в сравнении с ВСОГ. Индивидуальное рассмотрение направленности изменений вегетативной регуляции сердечного ритма при отключении зрительного контроля позволило выделить два типа реакции и, соответственно, две группы спортсменов. Для первой (Г1) характерно снижение ВСР в ВСЗГ, в сравнении с ВСОГ, а для второй группы (Г2), напротив, отмечали повышение ВСР и усиление активности парасимпатической нервной системы в ВСЗГ. Анализируя показатели уровня ПБ данных групп, выявили достоверные различия между их значениями в ВСЗГ, однако в присутствии зрительного контроля различий не наблюдали. Группа, реагирующая снижением ВСР на депривацию зрительного анализатора, характеризовалась более низкими значениями скорости колебаний ЦД (Г1 – 10,7 мм/с; Г2 – 12,7 мм/с; *pt* < 0,05), длины траектории ЦД (Г1 – 542 мм; Г2 – 633 мм; *pt* < 0,05), уровня энергозатрат (Г1 – 66 мДж/кг; Г2 – 85 мДж/кг; *pt* = 0,09), что указывало на более высокий уровень их ПБ в вертикальной стойке. Предположили, что направленность изменений вегетативной регуляции в более сложной ВСЗГ, в



сравнении с ВСОГ, носит компенсаторно-адаптивный характер, оптимально реализующийся через усиление централизации и симпатотонию в управлении вегетативными функциями, а обратную тенденцию можно рассмотреть как неоптимальную.

Таким образом, поддержание постурального баланса в ВСЗГ, помимо усиления значимости афферентной информации от двигательной и вестибулярной сенсорных систем, характеризуется теми особенностями в вегетативном обеспечении, которые с одной стороны, являются необходимым условием для эффективной вертикальной устойчивости спортсменов, а с другой, маркером уровня постурального баланса.

---

**The problem of biodiversity conservation:  
ecophysiological and genetic basis of valuable  
and endangered species breeding and  
conservation technology. Specific aspects of  
aquaculture**

---

**ГЕНЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ НАСЛЕДОВАНИЯ  
ХОЗЯЙСТВЕННО-ПОЛЕЗНОГО ПРИЗНАКА  
МАЛОЧЕШУЙЧАТОСТИ ПРИ СЕЛЕКЦИИ  
БЕЛОРУССКОГО ЗЕРКАЛЬНОГО КАРПА**

*Н.А. Балашенко<sup>1</sup>, А.М. Слуквин<sup>1</sup>, Т.А.  
Шпиганович<sup>1</sup>, Т.А. Сергеева<sup>2</sup>, М.В. Книга<sup>2</sup>, И.А.  
Орлов<sup>2</sup>, Е.А. Савичева<sup>2</sup>, А.Ю. Крук<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Государственное научное учреждение «Институт генетики и цитологии Национальной академии наук Беларуси», г. Минск, Республика Беларусь,

[ninabalashenko@gmail.com](mailto:ninabalashenko@gmail.com)

<sup>2</sup> Республиканское дочернее унитарное предприятие «Институт рыбного хозяйства» Республиканского унитарного предприятия «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Минск, Республика Беларусь,

[tasergeeva@tut.by](mailto:tasergeeva@tut.by)

Селекционно-племенная работа с породной линией белорусского зеркального карпа проводится в Республике Беларусь с 1992 года. В настоящее время Институтом рыбного хозяйства НАН Беларуси в селекционно-племенном участке «Изобелино» (Минская область) сформированы разновозрастные группы производителей двух отводок белорусского зеркального карпа IV селекционного поколения, а также формируется ремонт V поколения. При формировании групп учитывались морфометрические, физиолого-

биохимические характеристики, полиморфизм белков трансферринов, темп массонакопления и выживаемость во время летнего нагула, потеря массы и выживаемость в период зимовки.

Для выявления наиболее перспективных производителей породной группы белорусского зеркального карпа были исследованы две мутации, ассоциированные с признаком малочешуйчатости (делеция и нуклеотидная замена E664K в последовательности гена FGFR1). При тестировании 84 особей белорусского зеркального карпа у 33 особей (39%) обнаружена делеция участка ДНК гена рецептора фактора роста фибробластов (FGFR1) размером 310 п.н., у 48 особей (57%) обнаружена нуклеотидная замена E664K. У 3 особей (4%) с зеркальным фенотипом отсутствовали обе тестируемые мутации. У всех носителей мутаций (81 особь) была выявлена лишь одна мутация из двух (либо делеция, либо точечная мутация E664K).

В период нерестовой кампании 2021 года при получении потомства белорусского зеркального карпа использованы гомозиготные по однонуклеотидной замене E664K самцы (генотип A/A). Для скрещивания были отобраны 2 группы самок (с делецией и точечной мутацией E664K гена FGFR1). Полученной от скрещиваний личинкой проведено зарыбление пяти опытных прудов (3 пруда зарыбили потомством от скрещивания с самками-носителями делеции, 2 пруда потомством от скрещивания с гетерозиготными по точечной мутации E664K самками). Для наблюдения за темпом роста и развитием сеголетка провели контрольные ловы. Контрольный лов проводили 1 раз в декаду в каждом возрастном пруду с опытными группами. На протяжении всего вегетационного сезона самые высокие темпы роста отмечены в пруду с

потомством от скрещивания с самками-носителями делеции. В третьей декаде августа сеголеток достиг навески в среднем 43г, с колебаниями от 39 до 46 г при плановой навеске 25 г (180%). Наименьший прирост отмечен в пруду с потомством от скрещивания с гетерозиготными по точечной мутации E664K самками. Навеска сеголетка составила 21 г, с колебаниями от 19 до 25 г (88%).

Таким образом, более высокие темпы роста потомства были отмечены при скрещивании особей с разными типами мутаций гена FGFR1.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ МИКРООРГАНИЗМОВ К ПРЕПАРАТАМ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В ПРУДОВОМ РЫБОВОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ.**

*Г.А.Бобков Г.А., Н.В.Судакова, Н.В. Ясин Фархан*  
ФГБОУ ВО «Астраханский государственный  
университет», г. Астрахань, Россия.

[bios94@mail.ru](mailto:bios94@mail.ru)

**Введение.** В последние годы в Астраханской области получает широкое развитие прудовая аквакультура карповых видов рыб в крестьянско-фермерских хозяйствах (КФХ). Для выпуска доброкачественной рыбоводной продукции очень важно оценить микробиологическое состояние нагульных прудов с целью недопущения повышенной обсеменённости готовой продукции, что несёт в себе угрозу распространения заболеваний и снижения эффективности прудового рыбоводства. Выполнение исследований по определению содержания условно-патогенных возбудителей болезней карповых видов

рыб, а именно бактерий рода *Aeromonas*, *Pseudomonas*, *Streptococcus*, представителей семейства *Enterobacteriaceae* в современных условиях весьма важно и актуально. Проведение работ по изучению резистентности микрофлоры к использованию различных противомикробных и противогрибковых препаратов продиктовано необходимостью улучшения качества среды обитания культивируемых гидробионтов.

**Основная часть.** Осенью 2020 года в КФХ «БАМ» проводились микробиологические исследования трёх нагульных прудов (ПК-1, ПК-2, ПК-3) В двух прудах были выявлены бактерии из рода *Escherichia*, а в одном - рода *Salmonella*, кроме того, в одном из обследованных прудов были выявлены грибковые образования рода *Saprolegnia* Проводились экспериментальные работы по проверке резистентности обнаруженных микроорганизмов к применяемым в хозяйстве антибактериальному препарату – «Антибак-100» и противогрибковому «Феномикс». Расчётным путём были установлены концентрации препарата «Антибак - 100» в зависимости от объёма воды и количества рыбы в трёх прудах, определена дозировка 12,0, 7,0 и 1,0 мг/мл (соответственно для каждого пруда). Оказалось, что после внесения антибиотика роста бактерий не было обнаружено. В дальнейшем проводились микробиологические исследования по снижению концентрации препарата в 2 раза, так, для проб воды из пруда ПК-1 использовалась дозировка 6 мг/мл, для ПК-2 – 3,5, для ПК-3 – 0,5 мг/мл. Результаты экспериментальных работ показали, что при использовании антибиотика в уменьшенной дозировке микробиологический эффект оказался таким же, как и применение препарата в рекомендуемой концентрации. Это позволило рекомендовать специалистам КФХ

«БАМ» применение препарата «Антибак-100» в уменьшенной дозировке для обеззараживания воды в прудах, в которых выращиваются карповые виды рыб.

В пробах воды из исследуемых прудов были обнаружены множественные образования колоний, размерами различных диаметров от 0,2 до 1,1 мм, поверхность которых гладкая, глянцевая или матовая, цветами – белый, красный, тёмно-красный и коричневый, которые могут быть отнесены к роду *Salmonella*, а обнаруженные бактерии из прудовых проб ПК-1-и ПК-3 совпадают с описанием бактерий из рода *Escherichia*. На основе этих данных был проведен эксперимент по определению резистентности грибов к использованию препарата – «Феномикс». Расчёты концентрации этого препарата проводили по той же методе, что и для «Антибак-100». Полученные результаты, свидетельствуют, что в пробах воды с «Феномикс» не обнаружено роста грибов.

**Заключение** Выполненные исследования показали эффективность применяемых препаратов в рыбноводном хозяйстве для недопущения роста и развития бактерий и грибов в прудах по выращиванию карповых видов рыб в поликультуре с растительноядными рыбами. При этом, установлено, что норма применяемого антибактериального препарата «Антибак-100» может быть уменьшена в 2 раза.

## ЭКСПРЕССИЯ ГЕНА СУБЪЕДИНИЦЫ МЕМБРАННОГО ТРАНСПОРТНОГО КАНАЛА ДЛЯ $\text{Ca}^{2+}$ (NMDAR) В НАКАПЛИВАЮЩИХ $\text{Cd}$ ТКАНЯХ КАРПА

*К.В.Золотарёв К.В. \*, М.В.Михайлова, В.И.Наход,  
А.Н.Михайлов, Д.Д.Жданов*

ФГБНУ «Научно-исследовательский институт  
биомедицинской химии имени В.Н. Ореховича», г.  
Москва, Россия

[\\*fireaxe@mail.ru](mailto:*fireaxe@mail.ru)

Рецепторы N-метил-D-аспартата (NMDAR) являются рецепторами и ионными каналами нейронов и функционируют как транспортные белки для  $\text{Ca}^{2+}$ . Другие катионы металлов, например,  $\text{Zn}^{2+}$ , ингибируют проницаемость каналов NMDAR. NMDAR представляют собой гетеротетрамеры, состоящие из четырех субъединиц, включая субъединицу NMDAR2A (NR2A). Эти рецепторы играют ключевую роль в передаче синаптического сигнала и когнитивных функциях. Они считаются катионозависимыми и потенциальными мишенями для токсического действия  $\text{Cd}^{2+}$ . Некоторые данные показывают, что  $\text{Cd}^{2+}$  специфически токсичен для нервной системы, однако полностью не ясно, как он влияет на развитие нервной ткани водных организмов.

Молодь обыкновенного карпа (*Cyprinus carpio*) является подходящей моделью для тестирования острой токсичности на взрослых рыбах в соответствии с рекомендациями ОЭСР. Для эксперимента была отобрана здоровая молодь карпа (5 рыб в качестве необработанного контроля и 5 рыб для обработки раствором  $\text{Cd}^{2+}$ ). Рыбы подвергались воздействию растворов  $\text{Cd}^{2+}$  с ранее экспериментально выявленной авторами сублетальной концентрацией для карповых

(NOEC), составляющей 6,4 мг/л, в течение 96 ч (статический тест) без кормления и обновления раствора. Образцы тканей (головной мозг, жабры, печень, глаза, скелетные мышцы, сердце и почки) отделяли от примесных тканей и замораживали при -70 °С. В качестве образцов глаз использовались только сосудистые оболочки с сетчаткой. Содержание Cd в тканях измеряли методом масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой (ICP-MS). Экспрессию гена NR2A оценивали методом ПЦР в реальном времени (кПЦР) с использованием гена  $\beta$ -актина в качестве референсного гена.

Гематоэнцефалический барьер предотвращал накопление Cd в головном мозге, как показало измерение содержания Cd в тканях рыб. Значимое количество Cd было накоплено в глазах и других тканях.

В большинстве тканей уровни экспрессии NR2A сильно варьировали среди не обработанных кадмием (контрольных) рыб, поэтому было трудно обнаружить существенные различия в их экспрессии между обработанными и необработанными особями рыб. Тем не менее, экспрессия NR2A (нормализованная к экспрессии ACTB) в глазах обработанных рыб была в 16,6 раза выше, чем у необработанных (ANOVA  $p < 0,05$ ). В мозге, который не накапливал Cd, не было значительных различий между группами по экспрессии NR2A. Результаты данного исследования показывают, что  $Cd^{2+}$  при сублетальной концентрации вызывает значительную активацию NR2A в ткани, содержащей значительное количество нейронов.

Радиусы ионов  $Ca^{2+}$  (114 пм) и  $Cd^{2+}$  (109 пм) близки. Это сходство может быть основной причиной блокирования кальциевых каналов  $Cd^{2+}$ . Если NMDAR также блокируется  $Cd^{2+}$ , то дополнительный биосинтез



его субъединиц может помочь рыбе преодолеть вредное воздействие  $Cd^{2+}$ . Опубликованные ранее исследования показали, что  $Cd^{2+}$  необратимо блокирует некоторые кальциевые каналы сенсорных нейронов у кошек и кур. Радиус неорганического иона ртути  $Hg^{2+}$  (116 пм), который необратимо блокирует кальциевые каналы, также близок к радиусу  $Ca^{2+}$ . Таким образом, близость радиуса катиона тяжелого металла к радиусу  $Ca^{2+}$  является основным фактором, определяющим его способность необратимо блокировать кальциевые каналы.

**ФОРМИРОВАНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ  
ПРОДУКЦИОННОГО СТАДА СТЕРЛЯДИ  
(*ACIPENSER RUTHENUS* LINNAEUS, 1758) В  
АЗЕРБАЙДЖАНЕ**

*Ч.А. Мамедов<sup>1</sup>, К.В. Шафиев<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Бакинский Государственный Университет, Баку,  
Азербайджан, [m\\_chingiz@yahoo.com](mailto:m_chingiz@yahoo.com)

<sup>2</sup>Фермерское рыбноводное хозяйство “Samukh-  
fish”, г. Барда, Азербайджан [ribavod91@mail.ru](mailto:ribavod91@mail.ru)

Одним из видов осетровых рыб, имеющих наиболее важное значение для товарного осетроводства, является стерлядь (*Acipenser ruthenus* Linnaeus, 1758). Опыт рыбноводных работ со стерлядью имеет более чем вековую историю и основные особенности биотехники разведения при различных технологиях успешно решены. В то же время, работы по искусственному разведению стерляди в целях воспроизводства в Азербайджане ранее не проводились, поэтому биотехнология ее разведения ранее не была разработана. Целью наших исследований являлось разработка биотехнологии формирования ремонтно-

маточного и продукционного стад стерляди (*Acipenser ruthenus* Linnaeus, 1758) в условиях Азербайджана, а также наблюдения за наступлением их половозрелости и их рыбоводное использование в промышленных масштабах.

Работа была проведена в период 2015-2021 гг. в Самухском фермерском рыбоводном хозяйстве (“Samukh-fish”) Азербайджанской Республики. Первоначально небольшая партия оплодотворенной икры стерляди (*Acipenser ruthenus*) была привезена в Азербайджанскую Республику 2015 г. из Астраханской области Российской Федерации. Доинкубацию оплодотворенной икры проводили в аппаратах Вейса, установленных в инкубационном цеху рыбоводного хозяйства.

На основе полученных от одной самки однодневных свободных эмбрионов на этом хозяйстве было сформировано ремонтно-маточное стадо стерляди. Отличительной особенностью впервые применяемой нами технологии в Азербайджане было то, что была использована вода из артезианского источника с глубины 350 м со стабильной температурой: в зимние месяцы — не ниже 18°C, а в летние месяцы — не выше 22 °C и выращивание ремонтно-маточного стада осуществлялось в управляемом термическом режиме. Все особи ремонтно-маточного стада (~ 500 особей) предварительно были мечены чипами марки Fish Microcip Datamars (Германия). Ультразвуковую диагностику пола и стадий зрелости гонад стерляди проводили согласно действующей методике с использованием сканера марки MEDISON SA 600.

В декабре 2019-го года в 4-х годичном возрасте впервые от них была получена зрелая икра для рыбоводного использования. Получение икры от производителей стерляди осуществлялось

прижизненным способом С.Б. Подушки. После рыбоводного использования особи отсаживались для реабилитации и дальнейшего выращивания с целью повторного созревания. Общее количество личинок, полученных от выращенной «от икры» стерляди, составило более 100 тыс. экз.

В феврале 2021-го года было проинъецировано 20 особей продукционного стада стерляди, которые впервые созрели в 2019 году. От 20 особей проинъецированных рыб 18 рыб созрели повторно и от них было получено прижизненным способом зрелая икра. Общее количество полученной икры составляло 2290 г. Полученная икра была использована в рыбоводных целях.

**RESPUBLİKAMIZDA AKVAKULTURA  
TƏSƏRRÜFATLARININ UĞURLU  
FƏALİYYƏTİNİ TƏMİN EDƏCƏK AMİLLƏR**

*A.A.Manafov*

AMEA-nın Zoologiya institutu, [asif\\_abbasoglu@mail.ru](mailto:asif_abbasoglu@mail.ru)

“2021-2025-ci illərdə Azərbaycan Respublikasında kənd təsərrüfatı məhsullarının istehsalı və emalı sahələrinin inkişafı üzrə Dövlət Proqramı”nda ölkədə balıqçılıq məhsullarının istehsalı və emalı sahələrinin cari inkişafı ilə bağlı böyük hədəflər nəzərdə tutulub. Bu hədəflərin reallaşması üçün mövcud akvakultura təsərrüfatlarının fəaliyyətinin dəstəklənməsi istiqamətində göstəriləcək işlərlə bərabər intensiv sənaye tipli akvakultura təsərrüfatlarının yaradılması və bu istiqamətli fəaliyyətlərin xüsusi olaraq stimullaşdırılması planlaşdırılıb. Bu işlərin uğurla həyata keçirilməsinin təmin edilməsi üçün ilk növbədə respublikamızın müvafiq elmi-tədqiqat institutlarının potensialından istifadə etməklə öz

fəaliyyətlərində praktik təcrübəni elmi əsaslarla bütünləşdirməyə qadir olan mütəxəssis kadrların hazırlanmasına xüsusi diqqət yetirilməlidir. Digər tərəfdən, respublikamızda mövcud olan və təşkil edilməsi planlaşdırılan akvakultura təsərrüfatlarının uğurlu fəaliyyətlərini təmin edəcək bir sıra spesifik məsələlərin daim diqqət mərkəzində saxlanması da mühüm əhəmiyyətə malikdir. Belə ki, onilliklər boyu bir çox elmi-tədqiqat institutları tərəfindən Respublikanın praktik olaraq bütün su hövzələrində yaşayan, yetişdirilən və iqlimləşdirilən balıqların biologiyası, ekologiyası, çoxalması, inkişafı, məhsuldarlıq keyfiyyətləri tədqiq edilmiş, həmçinin yerli və gətirilmə balıqlarda xəstəlik törədən bütün parazitlər, onların yayılma yolları və törətdiyi və törədə biləcəyi xəstəliklər barədə zəngin material əldə edilmiş, bu xəstəliklərin profilaktikası və müalicəsi üçün praktik tövsiyələr hazırlanmışdır. Bu mühüm məsələ ilə əlaqədar qeyd edilməlidir ki, respublikamızın fermer və akvakultura təsərrüfatlarının əksəriyyətində müvafiq elmi-tədqiqat institutlarında aparılan çoxillik tədqiqatların nəticəsi olan zəngin təcrübə barəsində məlumatlılıq səbəbilə istehsal prosesində böyük itkilərə yol verilir və bu da əldə edilən balıq məhsullarının maya dəyərini çox yüksək olması ilə nəticələnir. Öna görə müasir akvakultura təsərrüfatlarının gələcək fəaliyyətində bu qurumlarla elmi institutlar arasında işgüzar əməkdaşlıq, keyfiyyətli məsləhət xidmətinin təşkili çox faydalı ola bilər. Bu yolla balıq yetişdirmə təsərrüfatlarında məhsuldarlığın yüksəldilməsi və balıq məhsullarının maya dəyərini aşağı salınması ilə məhsul bolluğu yaradıla bilər ki, bu da emalla, qida təhlükəsizliyi ilə bağlı digər tədbirlərin real olaraq həyata keçirilməsini təmin edə bilər.

Beynəlxalq elmi tədqiqat mərkəzləri ilə əməkdaşlığın genişləndirilməsi, birgə fəaliyyət proqramları və tədbirlərinin hazırlanaraq həyata keçirilməsi, müştərək

layihələrin icrası, o cümlədən konfrans, seminar, simpozium və s. tədbirlərin keçirilməsi, təcrübə mübadilələrinin təşkili akvakultura təsərrüfatlarının uğurlu fəaliyyətini təmin edəcək başlıca amillərdəndir. Balıqartırma fəaliyyətinin təkmilləşdirilməsi işində dövlət-özəl tərəfdaşlığına da xüsusi diqqət yetirilməsi, akvakultura təsərrüfatlarında məhsuldarlığın yüksəldilməsini təmin edəcək mübadilə proseslərinin həyata keçirilməsi, damazlıq işinin təkmilləşdirilməsi çərçivəsində daha məhsuldar balıq növlərinin ölkəyə gətirilərək yerli iqlimə uyğunlaşdırılması, balıqların seleksiyası istiqamətində elmi araşdırmaların aparılmasına təkan verəcək əsas amillərdəndir.

Beləliklə, ümumi olaraq qeyd edilməlidir ki, Respublikamızda akvakultura fəaliyyətləri ilə bağlı tədbir planlarının uğurla həyata keçirilməsi işlərin elmi əsaslarla aparılmasından birbaşa asılıdır. Fəaliyyətlərin elmi əsaslar üzərində qurulması digər məsələlərin - balıq xəstəliklərinin diaqnostika, profilaktika və müalicəsinin təkmilləşdirilməsi, baytarlıq sanitariyası və gigiyena qaydalarına əməl olunması barədə maarifləndirmə işlərinin təşkili, balıqçılıq məhsulları üzrə qida təhlükəsizliyinin təmin edilməsi sisteminin təkmilləşdirilməsi, bununla bağlı monitoring sisteminin yaradılması, akvakultura müəssisələrində bioloji və fiziki-kimyəvi təhlükələrin proqnozlaşdırılması və aradan qaldırılması kimi məsələlərdə də uğur qazanılmasını təmin edəcək amildir.

**EKOLOJİ TƏMİZ MÜALİCƏVİ  
AGROKULTURALARIN İSTEHSALI VƏ  
İSTİFADƏSİ ÜZRƏ ELMİ-TEXNOLOJİ BAZANIN  
YARADILMASI HAQQINDA LAHİYƏ.**

*M.M.Muxtarov, Ş. Hacıyev, J.M.İbrahimova*  
AMEA-nın A.İ.Qarayev adına Fiziologiya İnstitutu  
[jaluzi2009@gmail.com](mailto:jaluzi2009@gmail.com)

Azərbaycanda tibbi-bioloji təmayüllü kompleks elmi tədqiqatlar akademik və tibb nögtəyi nəzərdən böyük əhəmiyyət kəsb edir. Bu tədqiqatların başlıca məqsədi insan sağlamlığı və insan ömrünün uzadılması kimi bəşəri xidmətlərə öz tövsiyyəsini verməkdir. İnsanlarımızın sağlamlığının təmin olunmasında bizim ölkəmizin təbii müalicə vasitələri-unikal naftalan nefti, dərman bitkiləri, mineral suları, iqlim və coğrafi şəraiti çox böyük rol oynayır. Bizim floramızda 300-ə yaxın dərman bitkisi mövcuddur. Onların sırasında zəfəran, biyan kökü, cay tikanı, sumax, acı yovşan və başqa florotik nümayəndələr xüsusi yer tutur, ənənəvi xalg təbabətimizdə və rəsmi tibbi müalicə praktikamızda onlardan geniş istifadə olunur. Lakin, müalicəvi naftalan nefti və yuxarıda adları çəkilən dərman bitkiləri ilə əlagədar olan nümunəvi elmi aspektlər hələ ki, kölgədədir.

Məsələ ondadır ki, nə müalicəvi naftalan neftimizin, nə əsas dərman bitkilərimizin başlıca müalicə effektləri yaradan tərkib komponentləri haqqında dəqiq elmi məlumatımız hələ ki yoxdur. Vaxtilə akademik Yusif Məmmədəliyev kimyaçı alim kimi naftalan neftinin müalicəvi başlanğıcı onun tərkibindəki steroid tipli hormonlar olduğunu iddia eləyib. Sonralar kimyaçı alim, akademik Əli Quliyevin təşəbbüsü ilə Azərbaycan Elmlər Akademiyasının Aşqarlar İnstitutunda naftalan neftindən naften karbohidrogenlərin bir neçə kimyəvi fraksiyasını ayıraraq və onlar Akademiyamızın akademik Abdulla Qarayev

adına Fiziologiya institutunda bəzi təcrübi sınaqlardan keçirilib.

AMEA-nın Botanika İnstitutunda biyan kökündən və zəfəranın dişiciklərindən bəzi fraksiyaları almag təcrübəsi vardır və bu ekstraktiv nümunələrin fizioloji və müalicəvi effektlərini üzə çıxartmaqdan ötrü akademik Abdulla Qarayav adına Fiziologiya İnstitutunda xeyli təcrübi işlər aparılıb, müəyyən xəstəlik modellində sınaqdan keçirilib və bəzi maraqlı nəticələr əldə edilib. Lakin bu sahədə həmçinin kiyəvi və fizioloji araşdırmalar, elə o səviyyədə qalmaqdadır. Çox güman ki, yuxarıda adları çəkilən dərman bitkiləri yüksək fizioloji fəallığa malik olan maddələr, biostimulyatorlar və biotənziqləyicilər ilə zəngindir., onların əsas terapevtik xassələri də bu üzvi kimyəvi amillər ilə şərtlənir. Milli İnnovasiya Sisteminin və Respublikamızda həyata keçirilən Sağlamlıq Proqramlarının mühüm tərkib hissəsi kimi dərman bitkilərimizdən fizioloji aktiv maddələrin (FAM), biostimulyatorların (BS) və biotənziqləyicilərin (BT) ayırması, sınaqdan keçirməsi istehsalı və tətbiqi məsələlərini özündə əks etdirən yeni texnoloji və innovativ Layihənin əsaslarını işləyib hazırlamaq kimi vacib bir məsələni burada digəttə çatırmaq istərdik. Yüksək iqtisadi və mədəni quruculuq və inkişaf sahəsində böyük uqurlar qazanmış Respublikamızda son illər elmi, texniki, texnoloji və mühüm əməli əhəmiyyət kəsb edən digər istiqamətlərdə innovasiya məsələləri üzrə əsaslı araşdırmalar və kreativ təfliflər milli düşüncə və təfəkkür tərzinin ayrılmaz bir xüsusiyyəti kimi formalaşır. Konseptual ideya və innovativ təkliflər paketi kimi təqdim edilən bu Layihə həmin aspektdə irəli sürülmüş, mühüm elmi-praktik dəyəri olan yeni bir təşəbbüsdür. Güman edirik, əlaqədar elmi dairələr və dövlət qurumları ona öz münasibətini bildirəcək və onu bəyənəcəklər.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИХ, МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ И ПОЛОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК БЕЛУГИ (*HUSO HUSO* L., 1758), ВЫРАЩИВАЕМОЙ В АКВАКУЛЬТУРЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

*А.М. Слуквин<sup>1</sup>, Н.А.Балашенко<sup>2</sup>, Н.В. Барулин<sup>2</sup>, А.Е. Барминцева<sup>3</sup>, С.Е. Дромашко<sup>1</sup>*

<sup>1.</sup> Институт генетики и цитологии НАН Беларуси, Республика Беларусь, г. Минск, [A.Slukvin@igc.by](mailto:A.Slukvin@igc.by)

<sup>2.</sup> Белорусская Государственная сельскохозяйственная академия, Республика Беларусь, Могилевская область, г. Горки, [barulin@list.ru](mailto:barulin@list.ru)

<sup>3.</sup> Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (ВНИРО), Российская Федерация, г. Москва, [bae69@mail.ru](mailto:bae69@mail.ru)

Для расширения ассортимента выращиваемой рыбной продукции и в коммерческих целях в Республику Беларусь в 2008 году был осуществлен завоз малька белуги средней массой 5 граммов из Российской Федерации (Ростовская область). Спустя 12 лет на базе ОАО «Опытный рыбхоз «Селец» (Брестская область) было сформировано единственное в стране ремонтно-маточное стадо белуги в количестве 877 экз. (ср. массой тела 51,51 кг) видовая чистота и популяционная принадлежность которой оставались неизвестными.

Цель работы – популяционно-видовая идентификация, выявление возможных межвидовых гибридов, исследование генетического полиморфизма, фенотипической изменчивости и полового состава в аквакультурном ремонтном стаде белуги, с использованием молекулярно-генетических, морфометрических методов и УЗИ сканирования.



Объектом исследований являлся ремонт белуги двенадцати-тринадцатилетнего возраста, чипированный индивидуально электронными метками и, выращиваемый в тепловодной аквакультуре отделения Белоозерское в ОАО «Опытный рыбхоз «Селец» (Брестская область).

При проведении молекулярно-генетических исследований у белуги было проанализировано шесть микросателлитных маркеров ДНК (An20, AoxD161, AoxD165, AfuG41, Aox23, Spl106). Установлено, что у изученных белуг (n=122) пять маркеров из шести оказались полиморфными. Четыре маркера (An20, AoxD161, AoxD165, AfuG41) были использованы для определения генетической чистоты стада. Аллелей, указывающих на присутствие в ремонтном стаде межвидовых гибридов (в том числе «бестера»), не обнаружено. Молекулярно-генетический анализ участка D-петли мтДНК позволил установить принадлежность особей белуги к популяции Волго-Каспийского бассейна (гаплотип 3 по классификации ВНИРО). Было установлено также близкое родство особей белуги в сформированном ремонтном стаде, что может свидетельствовать об изначальном получении потомства белуги от одной пары производителей.

По результатам морфометрического анализа у белуги (n=47) была установлена сравнительно высокая вариабельность (Cv) по признакам экстерьера, массе тела (18,3%), коэффициенту упитанности (27,2%), которая могла быть обусловлена ненадлежащими условиями содержания и кормления рыбы при тепловодном выращивании, так как при проведении генетических исследований, была зарегистрирована низкая генетическая вариабельность среди изученных особей белуги.

УЗИ сканирование белуги в рыбхозе «Селец» с помощью портативного ультразвукового сканера Draminski iScan во время бонитировки весной 2019-2020 гг. показало, что ремонтное стадо белуги представлено на 86,6% самками. Установлено, что гонады у самцов находятся на II, III и IV стадиях, у самок на II, II полужировой, II жировой и II–III стадиях созревания гонад. Ряд зрелых самцов белуги были рекомендованы для целей гибридизации с другими видами осетровых.

---

**Monitoring of ecosystems: modern approaches  
to a comprehensive assessment of the state of  
biota, forecasting long-term consequences and  
negative ecosystem transformation**

---

**SPECIFICITIES OF THE DEVELOPMENT OF  
*Acipenser guldenstadti* Brand. EGGS UNDER  
CONDITIONS OF A HIGH ANTHROPOGENIC  
PRESS**

*N.A.Abrosimova, E.B.Abrosimova, K.S.Abrosimova*  
Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russian  
Federation, [abrosimovana@yandex.ru](mailto:abrosimovana@yandex.ru)

The ability to reproduce full-fledged and resilient offspring in fish, especially sturgeon with a long life cycle, is largely determined by the nature and level of pollution of the reservoir. The amount of various substances in the water is largely determined by the climatic conditions of the year, as well as the volume of flood waters. An increase in the concentration of certain pollutants in water, such as petroleum products, heavy metal ions, pesticides, etc., is a factor of chemical stress that increases the intensity of free radical oxidation in the tissues of organisms, especially lipid peroxidation, which negatively affects the reproduction, development, and physiological state of fish.

The task of our research is to analyze and generalize long-term data on the influence of anthropogenic factors on the indicators of Russian sturgeon caviar in the process of development, characterizing its fish-breeding quality.

The lipid composition of caviar was studied in 5 female sturgeon at the 17-18 and 25-26 stages of development and in embryos at the hatching stage during incubation during high flood, when the content of lindane in the water exceeded the MPC by more than 30 times, copper – by 4 times, petroleum products – by more than 16 times. For control, a part of the eggs taken from each female was incubated in water purified through ion exchange filters.

Comparative analysis of the lipid and phospholipid (PL) composition of sturgeon eggs at stages 17-18 revealed a verified increase in the cholesterol level by 25-27% and a doubling of nonesterized fatty acids (NEFA), the level of lisophosphatidylcholines (LPC) increased by 33% and of sphingomyelins (SM) by 37%, while the content of phospholipids (PL) and triacylglycerines (TG) was reduced by 29% and 19%, respectively.

In caviar at the 25-26 stages of development, the direction of lipid metabolism processes was close to the 17-18 stages. The direction of lipid metabolism processes in the eggs at stages 25-26 was similar to stages 17-18. Thus, the level of LPC at stages 25-26 exceeded the control by 23 and phosphatidylethanolamines by 12 %, while the content of PL and TG decreased by 24 and 12 %, respectively.

The content of some lipids in free embryos (both in the test and in the control) was similar, which can be accounted for to the fact that only specimens in the satisfactory physiological state are able to hatch. However, the PL level was not lower than 10% ( $P < 0.05$ ) in embryos tested, while NEFA and LPC were higher by 20% and 11% ( $P < 0.05$ ) compared with the control.

The general quantitative changes in the period of caviar development when using natural water are a decrease in PL and an increase in LPC and NEFA. This indicates the presence of stress effects on the organism and involvement of membrane lipids in the energy metabolism, which can

lead to profound damage of metabolic processes, including redox reactions, and negatively affect the growth and development of the organism, especially in early ontogenesis.

The changes in the lipid and phospholipid composition of tested and control embryos are caused, evidently, by a higher stress load in the presence of pollutants with concentrations exceeding MAC.

The data obtained formed the basis for the development of a set of measures to improve the efficiency of artificial reproduction of sturgeon, which improved the survival rate of offspring from one female by 1.5 times or more.

## **ВИДОВОЙ СОСТАВ, РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И ЧИСЛЕННОСТЬ БЫЧКОВЫХ В ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ СЕВЕРНОГО КАСПИЯ.**

*С.А. Гуцуляк, Д.К.Магзанова*

Астраханский Государственный Университет,  
г.Астрахань, Россия.

[gutculiak@mail.ru](mailto:gutculiak@mail.ru)

**Введение.** В Каспийском море определено 37 видов и подвидов бычковых рыб (сем. Gobiidae), относящихся к 3 зоогеографическим группам: среднеземноморские, понто-каспийские и эндемики, семейство бычковых включает наибольшее количество (70 %) эндемичных видов и подвидов, многие из которых в бассейне Каспийского моря распространены в пресных водоемах, опресненных прибрежных участках и в открытой части моря. Бычки играют существенную роль в пищевых цепях Каспийского моря. В северной части моря, потребляя бентос они вступают в острые противоречия из-за пищи с осетровыми и карповыми рыбами, однако

и сами служат пищей для этих рыб. Пищевые взаимоотношения ихтиофауны, населяющей акваторию западной части Северного Каспия, с представителями семейства Gobiidae следует рассматривать с одной стороны как хищник-жертва (когда бычковые выступают в роли кормовых объектов), с другой стороны как конкурентов в питании других видов рыб. Данные по состоянию популяции бычковых рыб (сем. Gobiidae), численности и распределению необходимы для определения кормовой базы морских рыб и тюленя. Бычковые виды, в пределах ареала ведут оседлый образ жизни, где совершают короткие по протяженности нерестовые, нагульные и зимовальные миграции.

**Основная часть.** Сбор материала проводился в течение летнего периода 2016-2018 гг. на акватории от о. Тюлений до о. Укатный мальковым тралом, снабженным кутком из килечной дели на глубинах от 1,5-10 м.

Видовой состав уловов донным тралом в летний период 2018 года был представлен 8 видами: Бычком-песочником (*neogobius fluviatilis*), бычком-кругляком (*neogobius melanostomus*), бычком-цуциком (*proterorhinus marmoratus*), бычком-головачом (*ponticola gorlap*), бычком-гонцом (*neogobius gymnotrachelus*), бычком-хвалынским (*neogobius caspius*), бычком-кнут (*mesogobius nonultimus*) и пуголовкой (*Ventophilus*).

Как и в предыдущие годы основу уловов составляли бычок-песочник – 49,2 % и бычок-кругляк – 19,2 %, видовой состав в 2017 и 2018 гг. пополнился соленолобивым бычком-хвалынским, доля его составляла 28,9 %. В 2018 г. в уловах был встречен очень редкий и мало изученный для Среднего а тем более для Северного Каспия бычок-кнут (*mesogobius nonultimus*) и тем не менее доля его в улове была относительно высокой, чем бычков цуцика, головача и гонца.

Основными местами обитания бычковых как и в предыдущие годы являлся центральный район это акватория о. Чистая банка и банок Малая и Средняя Жемчужная. В районе Кулалинской банки уловы были достаточно высокими до 1500 экз./час траления, в этом районе и был зафиксирован максимальный улов 1836 экз./час траления.

Несмотря на то что на большей акватории исследуемого района уловы бычковых колебались от 10 до 100 экз./час траления, средний показатель все же был выше предыдущих лет и составлял 168,6 экз./час траления.

Во все годы исследований в уловах постоянно были встречены 4 вида бычковых: бычок - песочник, бычок - кругляк, бычок - цуцик и бычок - головач. Уловы бычковых по сравнению с предыдущими годами исследований увеличивались и составляли в среднем 168 экз./час траления. Увеличение численности произошло за счет массового вида бычка – песочника, практически около 50 % улова бычковых приходилось на его долю, это связано с его биологическими особенностями и за счет уменьшения в уловах доли других видов.

**Заключение.** В летний период отмечена наибольшая плотность скоплений бычковых у о. Малая и Средняя Жемчужная в центральной части исследуемой акватории, которая совпадала с периодом размножения и нагула морских, полупроходных и осетровых видов рыб, а так же в ее восточной части в районе банки Кулалинской.

## **ЧИСЛЕННОСТЬ И ВИДОВОЙ СОСТАВ МОЛОДИ ОСЕТРОВЫХ РЫБ, ВЫПУЩЕННЫХ В ВОЛГО- КАСПИЙСКИЙ БАССЕЙН В РАЗЛИЧНЫЕ ВРЕМЕННЫЕ ПЕРИОДЫ.**

*О.В.Золотовская, Н.В.Судакова, А.З.Анохина*  
ФГБОУ ВО «Астраханский государственный  
университет» г. Астрахань, Россия. [bios94@mail.ru](mailto:bios94@mail.ru)

**Введение.** В современных условиях истощения природных ресурсов в Каспийском бассейне особое значение приобретает искусственное воспроизводство осетровых рыб – единственная реальная возможность сохранения и восстановления природных популяций этих уникальных реликтовых видов рыб. Разработанная советскими учёными биотехнология выращивания молоди осетровых для выпуска в природные водоёмы основывалась на однократном использовании производителей естественной генерации. Но, начиная с 2012 года в рыбоводном процессе на осетровых рыбоводных заводах (ОРЗ) стали вовлекаться производители искусственной генерации из заводских производственных стад. Проводились исследования по сравнительной оценке численности и видовому составу выпускаемой молоди осетровых рыб в Волго-Каспийский бассейн в годы с использованием производителей, отловленных из естественной среды обитания и из заводских стад.

**Основная часть.** Анализировались количественные показатели выпуска молоди осетровых рыб в различные временные периоды: 1986-1990 годы, когда в искусственном воспроизводстве использовались только производители, отловленные из естественной среды обитания; 2012-2016 годы – в рыбоводных процессах участвовали рыбы, естественной генерации, дефицит которых из года в год возрастал и из сформированных



маточных стад и третий, современный период – 2017-2020 годы – когда используются только производители искусственной генерации из заводских стад. Продукционные стада осетровых рыб начали формироваться в 1998-1999 годах на шести рыбоводных заводах по искусственному воспроизводству в Астраханской области двумя методами: доместикацией и выращиванием от икры до половозрелого состояния. В переходный период (2012-2016 г.) использовались наряду с производителями природного происхождения, отловленные по квоте, так и доместичированные особи. Начиная с 2017 года, ОРЗ перешли на работу с производителями только из заводских стад, как доместичированных, так и выращенных и созревших в искусственных условиях.

В первый период (1986-1990 годы) средняя численность выпускаемой молоди в год составляла 59,1 млн. шт., в том числе белуги – 11,78, русского осетра – 37,58 и севрюги – 9,73 млн. шт. Во второй переходный период (2012-2016 годы) выпуск молоди значительно сократился и в среднем составлял – 29,8 млн. экз. в год, по причине возрастающего дефицита производителей, отловленных из Волги (выделяемые квоты осваивались на 10-15%). Видовой состав выпускаемой молоди был представлен русский осётр – 93,4%, белуга – 1,7%, севрюга – 0,5%, и в эти годы заводы приступили к выпуску пресноводного вида - стерляди, численность которой составила 1,36 млн. шт. (4,1%). В настоящее время в среднем ежегодно выпускается в Волгу – 33,1 млн. экземпляров, в том числе белуга – 0,9, русский осётр – 30,2, севрюги – 0,1 и стерляди – 1,88 млн. шт. Следует также обратить внимание на то, что из года в год сокращаются объёмы выпуска белуги с 11,78 млн шт. в предыдущие годы до 0,9 млн. шт. в настоящее время, как и севрюги – с 9,73 до 0,1 млн. шт. При этом

количество молоди стерляди возрастет, и в 2020 году составляет около 2 млн. шт.

**Заключение.** Выполненный аналитический обзор свидетельствует, что благодаря своевременно сформированным продукционным стадам осетровых рыб искусственное воспроизводство этих ценных видов рыб не прекратилось в Астраханской области в условиях отсутствия производителей естественной генерации. За последние годы объёмы выпуска молоди хоть и сократились, но стабилизировались на уровне 33-35 млн. шт., что составляет около 60% от всех имеющихся мощностей шести осетровых рыбоводных заводов по искусственному воспроизводству в Астраханской области.

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ БЕНТОФАУНЫ В ПОЛОЙНЫХ МАССИВАХ В МНОГОВОДНЫЙ И МАЛОВОДНЫЙ ПЕРИОДЫ**

*Г.В. Кашина*

ФГБУ «Астраханский государственный заповедник», г.  
Астрахань, Россия.

[\*gagalina77@gmail.com\*](mailto:gagalina77@gmail.com)

**Введение.** Сведения о фаунистическом составе зообентоса, количественном развитии и его распределении в Астраханском заповеднике позволяет дать более полную оценку состоянию донной кормовой базы для промысловых видов рыб и выделить более продуктивные зоны водотоков в настоящее время. Известно, что на формирование донного зообентосного сообщества, основное влияние оказывает гидрологический режим и продолжительность стояния необходимых уровней воды в полоях. Проводились исследования по оценке состояния и воздействие колебания водного стока реки Волги на зообентос в

восточной части нижней зоны Дельты Волги в маловодный 2019 и многоводный 2020 годы в пойменных массивах заповедника.

**Основная часть.** Выполненные исследования показали, что маловодный и непродолжительный паводок 2019 года не поспособствовал полноценному формированию донных беспозвоночных, успешному вылуплению и развитию личинок многих групп насекомых. За весь период существования полоев этого года, основная доля количественного развития бентофауны приходилась на Insecta – 46% и Crustacea – 32 %, и была представлена 14 таксонами, из которых 10 были представители класса Insecta, доминировали в нём представители р. *Notonecta* – 226,1 экз/м<sup>2</sup>, с наибольшей биомассой -1200 г/м<sup>2</sup>. Биомасса моллюсков составляла: Crustacea – 246 г/м<sup>2</sup>, Mollusca – 127 г/м<sup>2</sup>. Большой прирост биомассы насекомых произошёл потому, что спад уровней воды в полях начался в момент массового роста личинок, не перешедших в фазу окукливания или вылупления. Низкий показатель биомассы по моллюскам объясняется тем, что особи либо только вылупились или начали свой активный рост, имея маленькую индивидуальную массу.

В многоводный 2020 год, при продолжительном половодье и длительном стоянии уровней воды в полях способствовало благоприятному формированию донного зооценоза. В этот год основная доля групп бентофауны приходилась на Insecta 93 %, состав зообентоса был представлен 27 таксономическими группами, из которых: один представитель н/т Vermes; 19 представителей класса Insecta, среди которых доминирующими организмами являлись представители сем. Chironomidae (10613,4 экз/м<sup>2</sup>) и р. *Notonecta* – общая численность которых 1729 экз/м<sup>2</sup>; пять представителей типа Mollusca, среди которых

доминирующим видом являлся брюхоногий моллюск *Limnaea stagnalis*, общая численность которого составила 106,4 экз/м<sup>2</sup>; четыре представителя п/т Crustacea, где доминантами являлись представители вида *Asellus aquaticus* – 239,4 экз/м<sup>2</sup>. По биомассе основная доля приходилась на представителей группы Insecta – 77 % и субдоминирующей являлись представители Mollusca – 19 %. Рассчитанные показатели биомассы отражают, что большая биомасса приходится на представителей Insecta – 825,8 г/м<sup>2</sup>. Сравнивая между собою биологическую массу донного зооценоза в 2019 и 2020 гг., следует отметить, что биологическая масса насекомых в маловодный год была выше в 1,4 раза, чем в многоводный. Аналогичная ситуация сложилась и с группой ракообразных, биомасса которых в 8,4 раза выше, чем в 2020 году. В то же время биомасса моллюсков в многоводный год в 1,6 раза была больше, чем в маловодный период, к тому же отмечались и представители червей, которые не зафиксированы в 2019 году.

**Заключение.** Значительная разница между показателями 2019 и 2020 гг., сложилась на фоне продолжительного пребывания производителей рыб, имеющих порционный нерест в многоводном и продолжительном стоянии половодья в 2020 году. Водоемы 2020 года были загружены потребителями бентоса, и полученные величины, по существу, дают лишь относительное представление обилия, демонстрируя наглядно остаток бентоса, не использованной ихтиофауной на момент проведения исследовательской работы на полях. Отсюда следует, что биологические показатели зообентоса пойменных водоемов в действительности должна быть значительно выше приведенных.

# MICROBIOLOGICAL STATUS OF PARENCHYMAL ORGANS OF THE CARP FISHES AS DEPENDING ON THE WATER QUALITY

*M.A. Morozova<sup>1</sup>, N.A. Abrosimova<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Rostov Research Institute of Microbiology and Parasitology, [morozova.q@mail.ru](mailto:morozova.q@mail.ru)

<sup>2</sup>Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russia, [abrosimovana@yandex.ru](mailto:abrosimovana@yandex.ru)

Pond aquaculture is the basis of commercial aquaculture in the South of Russia. One of the most important issues in the management of pond fish farming is the quality of water coming from open natural water bodies. In artificial reservoirs, productive qualities and viability of fish are in direct dependence on the hydrochemical mode and sanitary condition of water sources. The spread of distribution of sanitary indicator, pathogenic and potentially pathogenic bacteria by a water way is known to be rather wide. These facts together create the prerequisites for the active colonization of the fish organism by microorganisms, largely due to the water transfer factor.

If the composition of the gill and intestine microflora is, to a large extent, similar to the composition of the aquatic microflora, then as regards the bacteria availability in parenchymal organs, there are significant differences in the literature. Some researchers believe that parenchymal organs of healthy fish are almost always free from bacteria. Others point to the bacterial contamination of fish.

The aim of our study was to identify contamination of parenchymal organs of juvenile carp fish reared in ponds.

The research was carried out at three fish farms of the southern Russia (Krasnodar and Stavropol regions). Liver and kidney samples of four species of the carp fish (carp, silver carp, grass carp and golden carp) were taken for the analysis. In total, there were examined 223 fish. By 15

or 30 fingerlings of each species were sampled. The studies were performed in summer (June-July) and autumn (September-November). The rivers Kuban and Beysug were the water source for the rearing ponds.

The bacterial cultures were identified by using the Bruker Daltonics Autoflex speed III mass spectrometer (Germany) with the Biotyper system.

We found that the proportion of fish with kidney contamination averaged 23.5 % (3.3-53.3 %) and liver contamination was 10.3 % (0 – 17.8 %). *Aeromonas veronii*, and *Shewanella R.* (*Sh. putrefaciens*, *Sh. profunda*) prevailed in the microflora of those organs. The taxonomic composition of *Aeromonas* was represented by nine species: *Aeromonas hydrophila*, *A. veronii*, *A. ichthiosmia*, *A. sobria*, *A. eucrenophila*, *A. jandaei*, *A. caviae*, *A. bestiarum*, *A. media*. In parenchymal organs of the fish from the ponds fed by the river Beysug, there were discovered *Plesiomonas shigelloides*, *Corynebacterium striatum* and *Vibrio cholerae* (non O1 / non O139). Single isolates of *Staphylococcus haemolyticus*, *Citrobacter freundii*, *Proteus vulgaris* and *Pseudomonas putida* were found in the microflora of the fish from two farms with the water supplied by the Kuban river. Detection of these bacteria evidenced the sanitary problems of the fish habitat.

Taking into account the tense ecological state of the steppe rivers of the eastern Azov region, namely the Beisug and the Kuban rivers, caused by both natural factors, in particular low water level and poor flowage, and the anthropogenic ones, such as industrial wastewater discharge, shipping and agriculture, we believe that the main reason for such species succession in the microflora of parenchymal organs of fish is, primarily, the inflow of initially polluted waters into the ponds.

# ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ АРТЕМИИ В ГИПЕРГАЛИННЫХ ВОДОЁМАХ В АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ И РЕСПУБЛИКЕ КАЛМЫКИЯ.

*О.Ф.Петрова<sup>1</sup>, О.В.Пятикопова<sup>2</sup>, Л.М.Васильева<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Астраханский государственный  
университет», г. Астрахань, Россия.

<sup>2</sup>ФГБНУ "ВНИРО" Волжско-Каспийский филиал  
("КаспНИРХ") г. Астрахань, Россия.

[bios94@mail.ru](mailto:bios94@mail.ru)

**Введение.** Известно, что жаброногий рачёк Артемия является высокопитательным кормом для всех видов гидробионтов, разводимых на рыбоводных фермах. Артемия обладает высокой кормовой ценностью и способностью повышать иммунитет культивируемых биообъектов за счёт исключительной осморегулирующей способностью и разнообразия физиологических, биохимических и морфологических свойств. Этот рачёк хорошо растёт и развивается в монокультуре в среде с солёностью от 40 до 300 ‰, где другие организмы погибают. Обследования солёных озёр, проведенные в конце 70-х годов прошлого столетия, показали, что Астраханская область и республика Калмыкия обладают определенными запасами Артемии, было также установлено, что вегетационный период её развития здесь продолжается 150 - 180 дней, что позволяет получать продукцию в виде рачков или цист в течение 5-6 месяцев. Это указывает на то, что данный регион имеет уникальные возможности по развитию пастбищной аквакультуры Артемии с целью рационального использования биологических ресурсов солёных водоемов и обеспечения кормами объектов разведения.

**Основная часть.** В 2019-2020 годах проводились исследования гипергалинных водоёмов в Прикаспийском регионе, изучались гидролого-гидрохимические и эколого-токсикологические показатели с целью определения мест, пригодных для обитания и культивирования рачков Артемии. Было установлено, что в Астраханской области и Республике Калмыкия количество солёных озёр, площадь и уровень воды в них зависят от водности, погодных условий и хозяйственной деятельности. Батиметрические исследования в Астраханской области показали, что водоемы карьерного типа были глубоководными с максимальными глубинами от 4 до 8 м, а в республике Калмыкия гипергалинные озёра были менее глубокие, их глубины не превышали 1,5 м. При этом результатами подводных наблюдений установлено, что распределение жаброного рачка по слоям потока было неравномерным с преимущественной дислокацией в прибрежном слое до 1 м, а на глубине более 1 м Артемия встречалась единично. Температура воды в карьерных глубоководных водоемах (4,0-8,0 м) в Астраханской области в летний период не превышала значения 25-26°C, а в озёрах Калмыкии, где глубина не более 1,5 м значения температуры воды достигали 30-32°C. Кислородный режим водоемов характеризовался относительно низкими значениями и составлял от 2,2 до 4,6 мг/л. По результатам гидролого-гидрохимических исследований было определено, что минерализация водоёмов весной составляла 309,8 г/л., поэтому для инокуляции и дальнейшего культивирования Артемии необходимо проводить распреснение до оптимальных значений минерализации (100-150 г/л) с помощью подачи пресной воды. Изучение гидробиологических показателей выявило, что основу зоопланктонного сообщества водоемов по численности и биомассе



составляли жаброногие рачки Артемии, были отмечены также веслоногие раки, несколько видов коловраток.

**Заключение.** Полученные результаты по экологическому мониторингу, морфометрическим параметрам гипергалинных водоемов, по сезонной динамике гидролого-гидрохимических показателей и развития кормовой базы, степени антропогенного загрязнения позволяют определить оптимальные условия обитания Артемии и могут быть использованы для составления типизации изучаемых водоемов и разработки технического руководства по выращиванию жаброного рачка Артемии в Астраханской области и Республике Калмыкия.

## **СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ИХТИОФАУНЫ В ЮЖНО-АГРАХАНСКОМ ЗАЛИВЕ ПОСЛЕ РЕКОНСТРУКЦИИ.**

*Д.М. Рамазанова<sup>1</sup>, Л.М. Васильева<sup>2</sup>.*

<sup>1</sup>ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр РД» г. Махачкала, Россия.

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет», Астрахань, Россия.

[\*bios94@mail.ru\*](mailto:bios94@mail.ru)

**Введение** На сегодняшний день, все уникальные функции, присущие Аграханскому заливу до его реконструкции, в основном, потеряны. Так, естественный коллектор, смягчающий переход производителей и молоди рыб из моря в реки и озера; места нереста и нагула ценных видов рыб, а также места промышленного рыболовства и др. претерпели значительные негативные изменения. Кроме того, залив разделился на две части: Северная, которая полностью потеряла свое рыбохозяйственное значение, и Южная –

пока имеет рыбохозяйственное значение, но водоём полностью изолирован, в нём обитают более двадцати видов промысловых рыб, ведется их промысел. При этом, полная изоляция Южной части Аграханского залива и образование, так называемое Южно-Аграханское озеро, превратила его в замкнутое пространство, обреченное на отмирание,

**Основная часть.** Как показали наши исследования, антропогенные факторы вызвали глубокие негативные изменения в структуре популяции гидробионтов Южно-Аграханского озера, так нарушены миграционные пути рыб, утрачены многие места их нереста, нагула и зимовки. После почти полного опреснения и зарастания на 60-70% площади водного зеркала, а также после значительной изоляции Южного Аграхана от его северной части, здесь стали доминировать рыбы озерно-речного комплекса или типичные лимнофильные виды, характерные для устьевой области р. Терек. Среди представителей этих видов в заливе стали обитать: щука, карась, линь, окунь, красноперка, сом, судак, жерех, кутум, сазан. Здесь встречаются как полупроходные, так и туводные формы леща, полупроходная и камышовая форма сазана, карликовые формы воблы и красноперки. Внутрипопуляционные группы разных видов рыб (вобла, лещ, сазан, судак, жерех) в Южно-Аграханском озере отличаются темпом роста, размерами, количеством возрастных групп, сроками нереста, характером протекания фаз гаметогенеза. Другой особенностью структуры популяций рыб в измененных условиях Южно-Аграханского озера является наличие младше возрастного состава гидробионтов при довольно интенсивном темпе роста. Было установлено, чем быстрее рыба растет, тем скорее она достигает половой зрелости и предельных размеров, но при этом

продолжительность их жизни сокращается. До реконструкции Аграханского залива многие виды рыб достигали полового созревания в более старшем возрасте, чем в настоящее время. Так, производители леща, сазана, воблы, сома, щуки в прошлом были представлены 10-16-летними возрастными группами, а теперь основная часть рыб имеет возраст от 5 до 10 лет, в частности, судак до проведения гидротехнических работ встречался в возрасте 12 - 13 лет, в настоящее время преобладают восьми и девятилетние особи. Претерпели большие изменения и морфометрические показатели полупроходных рыб, а также время наступления половой зрелости, которое значительно варьирует, как и одного и того же вида, так и в пределах одной популяции.

**Заключение.** Выполненные исследования позволили установить параметры основных экологических факторов, влияющих на условия созревания, плодовитости и нереста для каждого вида рыб, обитавших в Южно-Аграханском озере. Выявлена зависимость плодовитости от размеров и массы рыб, что позволило установить, что не все одновозрастные и одноразмерные самки обладают одинаковыми воспроизводительными способностями. Это подтверждается тем, что иногда встречаются самки полупроходных и туводных рыб крупных размеров, но с низкой плодовитостью, и наоборот. Результаты комплексных эколого-морфофизиологических исследований вошли в различные разработки и рекомендации (шкала зрелости рыб; шкала нереста рыб; определение пола, возраста и степени зрелости половых желез и их продуктов и др.).

**КРАТКИЙ ОЧЕРК О НАУЧНО-ОРГАНИЗАЦИОННОЙ  
И ОБЩЕСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
ЧЛЕН.-КОР., ПРОФ. Р.Ю.КАСИМОВА**

*У.Ф.Гашимова, Г.М.Палатников* .....3

**RAFIQ KASIMOV AS ONE OF THE KEY PLAYERS IN  
LOBASHEV'S "DON'T LOSE THE WINNING GAMES"  
OR FASCINATING EXPERIENCE OF SURVIVAL OF  
GENETICS IN KOLTUSHI AFTER THE NOTORIOUS  
SESSION OF SOVIET AGRICULTURAL ACADEMY 1948.**

*E.V. Savvateeva-Popova, N.G. Lopatina, A.V. Medvedeva,  
N. Maltsev* .....10

---

**Anthropogenic and Climate-Driven  
Environmental Changes: Impact on Humans and  
Ecosystems**

---

**ƏTRAF MÜHİTİN ÇİRKƏNDİRƏN AMİLLƏR VƏ  
ONLARIN GÖRMƏ FUNKSİYASINA TƏSİRİ**

*G.Q.Qarayeva*.....13

**JOINT EFFECTS OF HEAVY METALS AND  
NEUROTROPIC AGENTS**

*A.N.Inozemtsev, U.F.Hashimova<sup>2</sup>, Kh.Yu.Ismayilova,  
O.V. Karpukhina, E.A Inozemtsev Fermin., R.I.Ibrahimov* .....15

**КОНТРОЛЬ ЖИЗНЕННЫХ ФУНКЦИЙ  
ОДНОКЛЕТОЧНОГО ОРГАНИЗМА ДЛЯ  
ЭКОМОНИТОРИНГА ВЛИЯНИЯ  
МЕТАЛЛОСОДЕРЖАЩИХ НАНОЧАСТИЦ**

*О.В.Карпухина, И.Г.Калинина, А.Н.Иноземцев.....16*

**АКТИВАЦИЯ АЛЬФА2-АДРЕНОРЕЦЕПТОРОВ В  
ГИППОКАМПЕ СОПРОВОЖДАЕТСЯ  
МОДИФИКАЦИЕЙ ПРОТЕКТИВНЫХ ПРОЦЕССОВ В  
НЕЙРОНАХ CA1 ОБЛАСТИ ГИППОКАМПА В ОТВЕТ  
НА ОСТРУЮ ГИПОКСИЮ**

*Д.П.Токальчик.....19*

**PHYSIOLOGICAL ADAPTATION AND RHEOLOGICAL  
STATUS**

*М.М. Mantskava, N.G. Momtselidze.....21*

---

**Ecological physiology and toxicology.  
Eco-induced diseases**

---

**THE USE OF ENVIRONMENTAL PHYTO-ASSESSMENT  
TO ACHIEVE SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE  
COUNTRY**

*А.О. Mammadova, R.N. Mammadova.....23*

**ИССЛЕДОВАНИЕ ГЕНОТОКСИЧЕСКИХ ЭФФЕКТОВ  
ПОД ВЛИЯНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ УРОВНЕЙ ФОНОВОЙ  
РАДИАЦИИ У ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ**

*У.Ф.Гашимова<sup>1</sup>, Н.Г.Рагимова., Г.М.Палатников.....25*

**ГЕНОТОКСИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИИ  
БЫЧКА ПЕСОЧНИКА (*Neogobius fluviatilis*)  
АЗЕРБАЙДЖАНСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ КАСПИЙСКОГО  
МОРЯ ПРИМЫКАЮЩЕГО К ПРОМЫШЛЕННЫМ  
ЗОНАМ.**

*Г.М. Палатников, С.Л. Юсифова, М.А.Гасанова* .....27

**ВЛИЯНИЕ АЦЕТАТА СВИНЦА НА НЕКОТОРЫЕ  
ПОВЕДЕНЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ САЗАНА**

*С.Л.Юсифова, Н.Г.Рагимова., Г.М.Палатников,*

*И.Г.Ибрагимли* .....29

---

**Physiology of adaptation and correction of  
pathology. Developmental physiology**

---

**EMOSIONAL GƏRGİNLİK SƏVIYYƏSİNƏ GÖRƏ  
FƏRQLƏNƏN AĞ SIÇOVULLARIN DAVRANIŞ  
REAKSIYALARINA EMOSIONAL REZONANS  
FAKTORUNUN TƏSİRİNİN TƏDQIQI**

*E.N. Ağayeva*.....32

**QİDANIN TƏRKİBİNDƏ 80% ZÜLAL ÇATIŞMAZLIĞI  
FONUNDA TOXUMALARIN MORFOFUNKSIONAL  
PLASTİKLİYİNİN BƏZİ XÜSUSİYYƏTLƏRİNİN  
TƏDQIQI**

*F.B Əskərov., S.O. Qədimova., S.A. İbrahimova*.....34

**EKSPERİMENTAL OSTEOARTROZ ZAMANI  
ZƏFƏRANIN (*CROCUS SATIVUS L.*) TƏTBIQI FONUNDA  
SIÇOVULLARIN QANINDA SITOKİNLƏRİN  
SƏVIYYƏSİNİN DƏYİŞİLMƏSİ**

*P.A. Şükürova, X.F. Babayev, R.Y. Abbasov, G.Z. Qasımova,*

*A.S. İsrəfilova, B.X. Aslanova*.....36

**ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ГЕЛИОГЕОФИЗИЧЕСКИХ  
ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА  
СТРУКТУРНУЮ ОРГАНИЗАЦИЮ МОЗГА ЖЕНЩИН  
ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА**

*А.А.Аллахвердиева., А.Р.Аллахвердиев.....38*

**МУЛЬТИПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ ВIOFEEDBACK – КАК  
МЕТОД РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ САМООРГАНИЗАЦИИ  
ПРИ АДАПТАЦИИ**

*Ф.Г. Дадашев, А.Р. Аллахвердиев, К.Г. Дадашева, Я.А. Ахадов,  
Ф.Ф. Алигумбатов.....41*

**ИССЛЕДОВАНИЕ РОЛИ ТРЕВОЖНОСТИ В СПОРТЕ И  
ЕЕ ВЗАИМОСВЯЗЬ С ИГРОВЫМ АМПЛУА**

*М.Б.Султанов, М.Б.Исмайлова Х.Ю.....43*

**ВЛИЯНИЕ ВОЗДУШНОЙ ПЛАЗМЕННОЙ СТРУИ НА  
СКОРОСТЬ ЗАЖИВЛЕНИЯ РЕЗАННЫХ РАН У КРЫС**

*А.А.Казак., Е.Н. Вабищевич<sup>1</sup>., Ю.П. Токальчик ,  
А.О. Пищухина., К.Н. Жогаль .....45*

**ДИНАМИКА РОСТА ЧЕРЕПА У МУЖЧИН И  
ЖЕНЩИН В ВОЗРАСТЕ 17–24 ЛЕТ**

*Е.В. Кузьменко, С.П.Рубникович, А.К. Усович .....48*

---

**Neurobiology of adaptive behavior.  
Chronobiology and chronomedicine**

---

**MÜXTƏLİF TEMPERAMENTLİ ŞAĞİRD LƏRİN  
HİPOTALAMUS-HİPOFİZ-BÖYRƏKÜSTÜ VƏZİ  
SİSTEMİ MARKERLƏRİNƏ SINAQ İMTAHAN  
STRESİNİN TƏSİRİ**

*A.S.Hüseynova.....51*

**NORMA VƏ EMOSİONAL STRES ZAMANI  
ADENOİPOFİZ-BÖYRƏKÜSTÜ VƏZİ SİSTEMİ  
HORMONLARININ FƏALLIĞININ DƏYİŞMƏSİ**  
*Y.B.İsmayilov, A.T.İsmayılova, Q.K. Cəfərova, T.A. Səlimli ,  
G.Y.Nacıyeva, Z.T.İskəndərova.....*52

**QOQA AĞ SIÇOVULLARIN BAŞ BEYİN  
STRUKTURLARINDA PİRUVATKİNAZA VƏ  
LAKTATDEHİDROGENAZANIN GENDER  
MƏNSUBİYYƏTİNƏ GÖRƏ FƏALLIĞI**  
*A.M.Rəşidova.....*55

**МОДИФИКАЦИЯ ПОВЕДЕНИЯ И СТРУКТУРЫ  
ГИППОКАМПА КРЫС ПОСЛЕ ИНТРАНАЗАЛЬНЫХ  
АППЛИКАЦИЙ ГИАЛУРОНИДАЗЫ**  
*С.Г.Пашкевич, Н.С.Сердюченко, Д.П. Токальчик,  
Т.Е.Кузнецова, О.Г.Тихонович.....*57

---

**Immunophysiology of organism-environment  
interaction. Environmental immunology**

---

**AĞIR METALLA YARADILMIŞ EKSTREMAL  
VƏZİYYƏTİN NEYROENDOKRİN SİSTEMLƏ İMMUN  
REAKTİVLİK ARASINDAKI QARŞILIQLI ƏLAQƏYƏ  
TƏSİRİ**  
*T.A. Səlimli, Y.B. İsmayilov, A.T. İsmayılova, Q.K. Cəfərova,  
Z.T. İskəndərova, G.Y. Nacıyeva.....*60

**РЕГУЛЯЦИИ СЕРДЕЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ У  
СПОРТСМЕНОВ В ПРОЦЕССЕ ВЫПОЛНЕНИЯ  
ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ПРОБЫ**  
*Н.А.Тшутин, И.Н.Рубченя .....*62



---

**The problem of biodiversity conservation:  
ecophysiological and genetic basis of valuable  
and endangered species breeding and  
conservation technology. Specific aspects of  
aquaculture**

---

**ГЕНЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ НАСЛЕДОВАНИЯ  
ХОЗЯЙСТВЕННО-ПОЛЕЗНОГО ПРИЗНАКА  
МАЛОЧЕШУЙЧАТОСТИ ПРИ СЕЛЕКЦИИ  
БЕЛОРУССКОГО ЗЕРКАЛЬНОГО КАРПА**

*Н.А. Балащенко, А.М. Слуквин, Т.А. Шпиганович,  
Т.А. Сергеева, М.В. Книга, И.А. Орлов, Е.А. Савичева,  
А.Ю.Крук.....66*

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ  
МИКРООРГАНИЗМОВ К ПРЕПАРАТАМ,  
ПРИМЕНЯЕМЫХ В ПРУДОВОМ РЫБОВОДНОМ  
ХОЗЯЙСТВЕ.**

*Г.А.Бобков Г.А., Н.В.Судакова, Н.В. Ясин Фархан .....68*

**ЭКСПРЕССИЯ ГЕНА СУБЪЕДИНИЦЫ  
МЕМБРАННОГО ТРАНСПОРТНОГО КАНАЛА ДЛЯ  
Ca<sup>2+</sup> (NMDAR) В НАКАПЛИВАЮЩИХ Сd ТКАНЯХ  
КАРПА**

*К.В.Золотарёв К.В., М.В.Михайлова, В.И.Наход,  
А.Н.Михайлов, Д.Д.Жданов.....71*

**ФОРМИРОВАНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ  
ПРОДУКЦИОННОГО СТАДА СТЕРЛЯДИ (*ACIPENSER  
RUTHENUS LINNAEUS, 1758*) В АЗЕРБАЙДЖАНЕ**

*Ч.А. Мамедов, К.В. Шафиев.....73*

**RESPUBLIKAMIZDA AKVAKULTURA  
TƏSƏRRÜFATLARININ UĞURLU FƏALİYYƏTİNİ  
TƏMİN EDƏCƏK AMİLLƏR**

*A.A.Manafov*.....75

**EKOLOJİ TƏMİZ MÜALİCƏVİ AGROKULTURALARIN  
İSTEHSALI VƏ İSTİFADƏSİ ÜZRƏ ELMİ-TEKNOLOJİ  
BAZANIN YARADILMASI HAGGİNDA LANİYƏ.**

*M.M.Muxtarov, Ş. Hacıyev, J.M.Ibrahimova*.....78

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ МОЛЕКУЛЯРНО-  
ГЕНЕТИЧЕСКИХ, МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ И  
ПОЛОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК  
БЕЛУГИ (*HUSO HUSO L.*, 1758), ВЫРАЩИВАЕМОЙ В  
АКВАКУЛЬТУРЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

*A.M. Слуквин, Н.А.Балашенко, Н.В. Барулин,*

*A.E. Барминцева, С.Е. Дромашко*.....80

---

**Monitoring of ecosystems: modern approaches to  
a comprehensive assessment of the state of biota,  
forecasting long-term consequences and negative  
ecosystem transformation**

---

**SPECIFICITIES OF THE DEVELOPMENT OF *Acipenser  
guldenstadti* Brand. EGGS UNDER CONDITIONS OF A  
HIGH ANTHROPOGENIC PRESS**

*N.A.Abrosimova, E.B.Abrosimova, K.S.Abrosimova* .....83

**ВИДОВОЙ СОСТАВ, РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И  
ЧИСЛЕННОСТЬ БЫЧКОВЫХ В ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ  
СЕВЕРНОГО КАСПИЯ.**

*С.А. Гуцуляк, Д.К.Магзанова*.....85

**ЧИСЛЕННОСТЬ И ВИДОВОЙ СОСТАВ МОЛОДИ  
ОСЕТРОВЫХ РЫБ, ВЫПУЩЕННЫХ В ВОЛГО-  
КАСПИЙСКИЙ БАССЕЙН В РАЗЛИЧНЫЕ  
ВРЕМЕННЫЕ ПЕРИОДЫ.**

*О.В.Золотовская, Н.В.Судакова, А.З.Анохина.....88*

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ  
БЕНТОФАУНЫ В ПОЛОЙНЫХ МАССИВАХ В  
МНОГОВОДНЫЙ И МАЛОВОДНЫЙ ПЕРИОДЫ**

*Г.В.Кашина.....90*

**MICROBIOLOGICAL STATUS OF PARENCHYMAL  
ORGANS OF THE CARP FISHES AS DEPENDING ON  
THE WATER QUALITY**

*М.А. Morozova, N.A. Abrosimova.....93*

..

**ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ  
АРТЕМИИ В ГИПЕРГАЛИННЫХ ВОДОЁМАХ В  
АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ И РЕСПУБЛИКЕ  
КАЛМЫКИЯ.**

*О.Ф.Петрова, О.В. Пятикопова, Л.М. Васильева.....95*

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ИХТИОФАУНЫ В  
ЮЖНО-АГРАХАНСКОМ ЗАЛИВЕ ПОСЛЕ  
РЕКОНСТРУКЦИИ.**

*Д.М Рамазанова, Л.М. Васильева.....97*

## **Təşkilat komitəsi:**

### **Sədr:**

Biologiya elmləri doktoru, professor U.F.Həşimova

### **Sədr müavini:**

Biologiya üzrə fəşəfə doktoru, dosent Q.M.Palatnikov

### **Elmi katib:**

Biologiya üzrə fəşəfə doktoru S.L.Yusifova

### **Elmi Komitə:**

Biologiya elmləri doktoru A.A.Mehdiyev

Biologiya elmləri doktoru X.Y.İsmailova

Biologiya üzrə fəşəfə doktoru N.Q.Rəhimova

Tibb üzrə fəşəfə doktoru A.A.Qaysina

## **Organizing Committee:**

### **Chairman:**

Doctor of Sciences in Biology, Professor U.F. Hashimova

### **Deputy Chairman:**

Doctor of Philosophy in Biology G.M. Palatnikov

### **Scientific Secretary:**

Doctor of Philosophy in Biology S.L. Yusifova

### **Scientific Committee:**

Doctor of Biological Sciences A.A. Mekhtiyev

Doctor of Biological Sciences Kh.Y. Ismailova

Doctor of Philosophy in Biology N.G. Ragimova

Doctor of Philosophy in Medicine A.A. Gaysina

## **Организационный Комитет:**

### **Председатель:**

Доктор биологических наук, профессор У.Ф.Гашимова

### **Заместитель председателя:**

Доктор философии по биологии Г.М.Палатников

### **Ученый секретарь:**

Доктор философии по биологии С.Л.Юсифова

### **Научный Комитет:**

Доктор биологических наук А.А.Мехтиев

Доктор биологических наук Х.Ю.Исмаилова

Доктор философии по биологии Н.Г.Рагимова

Доктор философии по медицине А.А.Гайсина