

**БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ  
И ОСОБЕННОСТИ РОСТА ЕРШОВАТКИ *LIMANDA LIMANDA* (L., 1758)  
ГУБЫ ЧУПА БЕЛОГО МОРЯ**

**Г. В. Фукс**

Полярный филиал ФГБНУ «ВНИРО»,  
163002, Россия, г. Архангельск

*В работе представлены данные по биологии и росту ершоватки (*Limanda limanda*, L. 1758) губы Чупа Кандалакшского залива Белого моря на материале, собранном в период с 2013 по 2019 г. из сетных и траловых уловов. Приведены сведения по размерно-весовому и половому составу, возрасту, питанию, плодовитости. Показана частота встречаемости левосторонних и пигментированных особей. Ершоватка достигает в Белом море длины 31,4 см, массы тела 353 г. В губе Чупа возрастная структура представлена особями 2–10 лет, у самок преобладают возрастные группы 4–5, у самцов 3–4 лет, диапазон размерного ряда — 7–27 см, модальная группа самок 19 см, самцов 15–16 см. Самки ершоватки крупнее самцов. По нашим данным, в исследованном районе в питании ершоватки доминируют офиуры и двустворчатые моллюски, впервые в питании отмечены кумовые ракообразные. Особи обоих полов с созревающими половыми продуктами отмечены при длине 9 см и возрасте 3 лет. Абсолютная плодовитость увеличивается с возрастом и достигает 960 тыс. икринок. Левосторонние особи встречаются крайне редко. Пигментация на слепой стороне тела отмечена у 9,4 % особей. Самки растут быстрее самцов, при сравнении роста ершоватки в Белом море выявлено, что самый высокий темп роста в губе Чупа. Связь между длиной отолита и длиной тела ершоватки описывается уравнением линейной функции. Зависимость между массой и длиной ершоватки наиболее точно описывается уравнением степенной функции. Для изучения роста доказана возможность применения уравнения Берталанфи. По биологии и росту ершоватки исследуемого района научные публикации отсутствуют.*

*Ключевые слова:* ершоватка; длина; масса; возраст; рост; питание; плодовитость; губа Чупа

**BIOLOGICAL PARAMETERS AND GROWTH PECULIARITIES  
OF THE COMMON DAB *LIMANDA LIMANDA* (L., 1758)  
WHITE SEA CHUPA BAY**

**G. V. Fuks**

Northern Branch of VNIRO ("Severnyi"),  
163002, Russia, Arkhangelsk

*This study presents data on the biology and growth of the common dab (*Limanda limanda*, L. 1758) of Chupa Bay, Kandalaksha gulf of the White Sea using data collected between 2013 and 2019 from net and trawl catches. Information is given on the size-weight and sex composition, age, nutrition, fecundity. The incidence of left-handed and pigmented specimens is revealed. In the White Sea the common dab reaches a length of 31.4 cm and body weight of 353 g. In Chupa Bay the age structure is represented by specimens 2–10 years old, with females the age groups of 4–5 years prevail, with males it is the age group of 3–4 years, the size ranges are 7–27 cm, modal group of females is 19 cm, males 15–16 cm. The female common dabs are larger than the males. According to our data,*

*ophiurids and bivalve mollusks dominate in the diet of common dabs in the studied area, and cumacean crustaceans were noted in the diet for the first time. Specimens of both genders with mature reproductive products were noted to be 9 cm in length and 3 years of age. Absolute fecundity increases with age and reaches 960 thousand eggs. Left-handed individuals are extremely rare. Pigmentation on the blind side of the body was observed among 9.4 % of specimens. Females grow faster than males; when comparing the growth of White Sea common dabs, the highest growth rate was recorded in Chupa Bay. The connection between the otolith length and the common dab body length is explained by the equation of a linear function. The relationship between the mass and the length of the common dab is most accurately explained by the equation of the power function. The Bertalanffy equation has been proven to study growth. There are no scientific publications on the biology and growth of the common dab in the study area.*

*Keywords: common dab; length; weight; age; growth; nutrition; fecundity; Chupa Bay*

## НЕРЕСТ СИГОВЫХ РЫБ COREGONIDAE

**С. М. Семенченко<sup>1,2</sup>, Н. В. Смешливая<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Тюменский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («Госрыбцентр»),

625023, Россия, г. Тюмень

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,

625003, Россия, г. Тюмень

Приведены результаты многолетних наблюдений за нерестом сиговых рыб в устройствах по экологическому методу сбора икры. Исследования нереста омуля (*Coregonus migratorius*) проводили на реках Инь и Большой бассейна оз. Байкал. Нерест речной и озерной форм пеляди (*C. peled*), тугуна (*C. tugun*), сига-пыжьяна (*C. pidschian*) и муксуна (*C. muksun*) изучали в Обском бассейне (р. Ляпин, оз. Волково). Отмечены как общие черты, так и видовые особенности нерестового поведения. Нерест речных по месту размножения форм и видов протекает в октябре — ноябре на фоне падения температуры воды от 7 до 0,1 °С в основном перед ледоставом (тугун, омуль, пыжьян, пелядь) или сразу после него (чир, муксун). Нерест озерной формы пеляди смещен на ноябрь — январь и происходит подо льдом при относительно стабильной температуре — 1,4 °С. Нерестовый период разных популяций длится от 10 до 41 сут. Наличие характерного субстрата не является обязательным условием нерестового поведения. Нерест приурочен к темному времени суток. Средняя освещенность поверхности воды в начале нереста у пыжьяна — около 350 лк, у тугуна и пеляди — около 10–20 лк. Для сиговых рыб типичен парный нерестовый акт. Индивидуальная нерестовая активность включает фазы ухаживания, собственно нерестового акта и покоя. Фазы многократно повторяются в течение ночи. Нерестовый акт протекает в толще воды или у поверхности и заключается в ритмичном соударении тел параллельно двигающихся рыб с синхронным выделением половых продуктов. В нерестящейся паре самец смещен вперед по отношению к самке приблизительно на длину головы. Самец изгибом хвостового стебля ритмично ударяет в заднюю часть брюшка самки. Нерестовый акт длится в среднем 0,3–3 с; протяженность — 0,3–2 м. Частота соударений тел нерестящейся пары — около 17–27 Гц. Самка участвует в 20–100 нерестовых актах за 1–3 ночи. Порция икры, выметываемой за нерестовый акт, колеблется от нескольких десятков до сотен икринок. Отмечен каннибализм по отношению к икре. Скорость седиментации неоводненных икринок пропорциональна диаметру и составляет от 2,2 см/с у тугуна до 3,4 см/с у омуля. Клейкость у икры начинает проявляться после двухминутного контакта с водой. Характерное для сиговых рыб нерестовое поведение и физические свойства икры обеспечивают ее широкое распределение по площади нерестилища, что рассматривается как адаптация, направленная на повышение

выживаемости зародышей. Обобщены и проанализированы литературные данные по нересту сиговых рыб.

Ключевые слова: сиговые рыбы; воспроизводство рыб; нерест; поведение рыб; икра; сперма; оплодотворение

## SPAWNING OF WHITEFISH COREGONIDAE

S. M. Semenchenko<sup>1,2</sup>, N. V. Smeshlivaya<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Tyumen Branch of VNIRO ("Gosrybcenter"),  
625023, Russia, Tyumen

<sup>2</sup>Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
"Northern Trans-Ural State Agricultural University",  
625003, Russia, Tyumen

*Hereby we present the results of long-term observations over the spawning of coregonids in the spawning devices used for eggs collection. Spawning studies of omul (Coregonus migratorius) were carried out on the Ina and Bolshaya rivers in the Lake Baikal basin. The spawning of river and lacustrine forms of peled (C. peled), tugun (C. tugun), whitefish (C. pidschian), and muksun (C. muksun) was studied in the Ob basin (Lyapin River, Lake Volkovo). Both common features and specifics of spawning behaviour are noted. The spawning of river forms and species was observed in October-November when the water temperature dropped from 7 to 0.1 °C either before (tugun, omul, whitefish, peled) or immediately after (C. nasus, muksun) the river got frozen over. The spawning of the lacustrine form of peled takes place later, in November-January and occurs under ice at a relatively stable temperature of 1.4 °C. The spawning period duration of different populations lasted from 10 to 41 days. The presence of a specific substrate was not a prerequisite for spawning behaviour. Spawning occurred in the dark. The average natural illumination of water surface at the beginning of spawning was about 350 lux for whitefish, and about 10–20 lux for tugun and peled. Paired spawning was typical for whitefish. The individual spawning behaviour consisted of the following phases: courtship, mating and recovery. These phases were cyclically repeated many times during the night. The mating act took place in a water column or near the water surface and consisted of a rhythmic parallel movement of the fish swimming side by side with the synchronous release of the gametes. The male in the spawning pair displaced forward to the female by the length of the head. The male rhythmically struck the back of the female's abdomen by the caudal peduncle bending. The mating act lasted for 0.3–3 sec with a track of 0.3–2 m. The frequency of rhythmic body collisions was on average 17–27 Hz. A female participated in 20–100 mating acts in 1–3 nights. An egg batch released during the mating act ranged from several dozen to hundreds of eggs. Eggs cannibalism was noted. The sedimentation rate of non-watered eggs was proportional to their diameter and ranged from 2.2 cm/s for tugun to 3.4 cm/s for omul. Eggs started to become sticky after two minutes of contact with water. Whitefishes spawning behaviour and the physical properties of eggs enable its wide dispersal across the spawning area, which may be regarded as an adaptation aimed at increasing survival rate during embryogenesis. Literature data on whitefish spawning have been summarized and analyzed.*

Key words: whitefishes; fish reproduction; spawning; mating act; fish behaviour; eggs; semen; fertilization

**СВЕДЕНИЯ ПО БИОЛОГИИ  
ЕВРОПЕЙСКОЙ РЯПУШКИ *COREGONUS ALBULA*,  
АККЛИМАТИЗИРОВАННОЙ В НИЖНЕ-КАЧКАНАРСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ  
(СРЕДНИЙ УРАЛ)**

**А. В. Лугаськов, С. П. Силивров**

Уральский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («УралНИРО»),  
620086, Россия, г. Екатеринбург

*Попытки товарного выращивания сиговых рыб и акклиматизации отдельных видов предпринимались неоднократно. Вселение сиговых видов рыб в водоемы Урала, включая Свердловскую область, массово проводилось со второй половины прошлого века и часто осуществлялось без учета пригодности водоемов экологическим требованиям этой группы рыб. Формирование промысловых стад сиговых рыб достигалось за счет регулярного зарыбления водоемов, а самовоспроизводящиеся популяции сига и рипуса, их естественные маточные стада и промысловые запасы фактически утрачены. В 2019–2020 гг. при ихтиологическом обследовании Нижне-Качканарского водохранилища впервые были отмечены половозрелые, готовые к размножению особи рипуса, популяция которого сформировалась за счет многократного выпуска личинок в период с 2005 по 2007 г. В селективных сетных уловах присутствовали рыбы только двух возрастных групп: 2+ и 3+ лет, имевшие высокий коэффициент зрелости гонад самок (до 18,3 %). Средняя индивидуальная абсолютная плодовитость у трехлетних самок составила 7998 икрин, у четырехлетних рыб — 14227 шт. По результатам выполненных исследований установлено, что в Нижне-Качканарском водохранилище на р. Выя в Свердловской области успешно акклиматизировался представитель сиговых рыб — рипус, форма европейской ряпушки. Полученные данные позволяют сделать вывод о перспективности водоемов горнозаводского Урала, включая север территории, для развития сиговой аквакультуры.*

*Ключевые слова: акклиматизация; сиговые виды рыб; естественное воспроизводство; плодовитость; самовоспроизводящаяся популяция; аквакультура*

**INFORMATION ON THE BIOLOGY  
OF THE EUROPEAN WHITEFISH *COREGONUS ALBULA*,  
ACCLIMATIZED IN THE LOWER KACHKANAR RESERVOIR (MIDDLE URALS)**

**A. V. Lugaskov, S. P. Silivrov**

Ural branch of VNIRO ("UralNIRO"),  
620086, Russia, Yekaterinburg

*Attempts at commercial farming of whitefish and acclimatization of individual species have been made repeatedly. The introduction of whitefish species into water bodies of the Urals, including the Sverdlovsk region, has been carried out on a massive scale since the second half of the previous century and was often carried out without regard to the suitability of water bodies to the ecological requirements of this group of fish. The formation of industrial herds of whitefish was achieved by regular stocking of water bodies, and self-reproducing populations of whitefish and cisco, their natural breeding stock and commercial reserves are actually lost. In the 2019–2020 ichthyological survey of the Nizhne-Kachkanarskoe Reservoir, sexually mature, breeding-ready specimens of ripus, whose population was formed due to multiple releases of larvae from 2005 to 2007, were observed for the first time. Only fish of two age groups were present in the selective net catches: 2+ and 3+ years old, which had a high*

*maturity rate of female gonads (up to 18.3 %). The average specimen's absolute fecundity of three-year-old females was 7998 eggs and 14227 eggs for four-year-old fish. According to the results of the studies, it was established that in the Nizhne-Kachkanarskoe Reservoir on the Vyva River in the Sverdlovsk Region, the member of the whitefish species, ripus, a form of the European cisco, was successfully acclimatized. The data obtained allow us to reach a conclusion about the prospects for the development of whitefish aquaculture in the Ural Mountains, including the northern part of the territory.*

*Keywords: acclimatization; whitefish species; natural reproduction; fecundity; self-reproducing population; aquaculture*

## **К ХАРАКТЕРИСТИКЕ ФИТОПЛАНКТОНА ИРИКЛИНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА**

**Т. В. Еремкина**

Уральский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («УралНИРО»),  
620086, Россия, г. Екатеринбург

*Приведены результаты собственных исследований фитопланктона и качества воды Ириклинского водохранилища — самого крупного искусственного водоема Зауралья — за 2001–2008 гг. Впервые публикуется полный таксономический список водорослей, обнаруженных в исследуемый период. На основе архивных, литературных и собственных данных проанализирована таксономическая структура альгофлоры водохранилища. По результатам гидрохимического и гидробиологического анализа дана оценка качества воды водохранилища. За период исследований в составе фитопланктона Ириклинского водохранилища выявлено 268 таксонов из 8 отделов (*Bacillariophyta* — 87, *Chlorophyta* — 88, *Cyanobacteria* — 29, *Charophyta* — 20, *Euglenophyta* — 21, *Ochromytha* — 12, *Cryptophyta* — 4, *Miozoa* — 7), 13 классов, 29 порядков, 65 семейств, 131 рода. Общий список альгофлоры водохранилища с учетом архивных и литературных данных включает 392 таксона из 9 отделов. Основу видового богатства формируют зеленые и диатомовые водоросли. Наиболее разнообразен фитопланктон в верховьях водоема, в Уртазымском плесе выявлено 146 таксонов, в Софинском — 152. По типу местообитания преобладают планктонно-бентосные и планктонные формы, среди таксонов с известным географическим распределением 80,7 % — космополиты. Виды — индикаторы органического загрязнения среды составили 80,1 %. Основу численности и биомассы фитопланктона формировали виды — индикаторы умеренно загрязненных вод. По совокупности гидрохимических и гидробиологических данных воды водохранилища в 2001–2008 гг. относились к умеренно загрязненным переходного 3б-4а класса, что соответствует эвтрофному уровню природной трофики. Полученные результаты могут быть использованы для экологического мониторинга состояния водохранилища и оценки рыбохозяйственного потенциала водоема.*

*Ключевые слова: Ириклинское водохранилище; фитопланктон; видовой состав; численность; биомасса; качество воды*

# CHARACTERISTICS OF PHYTOPLANKTON IN THE IRIKLIN RESERVOIR

T. V. Eremkina

Ural Branch of VNIRO ("UralNIRO"),  
620086, Russia, Yekaterinburg

*The results of the author's survey of phytoplankton and water quality of the Iriklin reservoir for 2001–2008 are presented. For the first time, a complete taxonomic list of algae found during the study period is published. The taxonomic structure of the algal flora of the reservoir is analyzed on the basis of archival, published and proprietary data. Based on the results of hydrochemical and hydrobiological analysis, the water quality of the reservoir is assessed. 268 taxa belonging to 8 divisions (Bacillariophyta – 87, Chlorophyta – 88, Cyanobacteria – 29, Charophyta – 20, Euglenophyta – 21, Ochrophyta – 12, Cryptophyta – 4, Miozoa – 7), 13 classes, 29 orders, 65 families, 131 genera are reported in the algal flora of the reservoir. The general list of the algoflora of the reservoir, taking into account archival and literary data, includes 392 taxa from 9 divisions. The greatest numbers of taxa belong to the green and diatom algae. Phytoplankton is most diverse in the upper reaches of the reservoir, 146 taxa were identified in the Urtazym reach, and 152 taxa in the Sofinsky reach. Planktonic-benthic and planktonic forms predominate in terms of habitat type, among taxa with a known geographical distribution 80.7 % are cosmopolitans. Species-indicators of organic pollution of the environment amounted to 80.1 %. The basis of the abundance and biomass of phytoplankton was formed by species that are indicators of moderately polluted waters. According to the totality of hydrochemical and hydrobiological data of the reservoir water in 2001–2008, belonged to moderately polluted transitional 3b–4a class, which corresponds to the eutrophic level of natural trophy. The obtained results can be used for ecological monitoring of the state of the reservoir and assessment of the fishery potential of the reservoir.*

*Key words: Iriklin reservoir; phytoplankton; structural patterns; dominant species; water quality*

## ВИДОВОЙ СОСТАВ, ЧИСЛЕННОСТЬ И БИОМАССА ОСЕННЕГО ЗООПЛАНКТОНА ОЗЕРА БОЛЬШОЙ ТАРАСКУЛЬ ТЮМЕНСКОГО РАЙОНА

К. Р. Таскаева<sup>1,2</sup>, Г. Х. Абдуллина<sup>1</sup>, Н. В. Смолина<sup>2</sup>, А. С. Таскаев<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Тюменский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («Госрыбцентр»),  
625023, Россия, г. Тюмень

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
625003, Россия, г. Тюмень

*В статье представлены исследования видового состава, распределения и количественного развития зоопланктона оз. Большой Тараскуль Тюменского района в сентябре 2015 г. на семи станциях. Это заморный водоем Западно-Сибирской низменности с карасевым ихтиоценозом. Рассчитана численность и биомасса зоопланктона, выявлено 29 таксонов различного ранга: Rotifera — 16, Cladocera — 7, Copepoda — 6. Осенью по численности преобладают коловратки, в основном за счет массового развития представителей Keratella и Brachionus. На различных участках озера они создавали от 37 до 61 % численности. По биомассе доминируют веслоногие рачки за счет интенсивного развития молоди Cyclopidae (38–90 %). Биомасса ветвистоусых рачков р. Daphnia на мелководных станциях достигала 49*

*%.* Степень сходства зоопланктона по биотопам была высокая. Индекс Сьеренсена достигал 0,95 для глубоководных станций с невысоким видовым разнообразием. Наибольшие различия видового состава выявлены для максимально обильной видами мелководной станции в сравнении центральными участками двух плесов озера (0,74). Численность зоопланктеров на станциях варьировала от 191,9 до 540,3 тыс. экз./м<sup>3</sup> при среднем значении 317,6 ± 45,01 тыс. экз./м<sup>3</sup>. Общая биомасса зоопланктона по всем станциям изменялась в пределах 1211,1–5638,3 мг/м<sup>3</sup>, средняя биомасса составила 3022,5 ± 630,2 мг/м<sup>3</sup>.

*Ключевые слова:* заморное озеро; Большой Тараскуль; зоопланктон; видовой состав; распределение; численность; биомасса; Западная Сибирь

## **SPECIES COMPOSITION, POPULATION AND BIOMASS OF AUTUMN ZOOPLANKTON OF THE BIG TARASKUL LAKE IN THE TYUMEN REGION**

**K. R. Taskaeva<sup>1,2</sup>, G. Kh. Abdullina<sup>1</sup>, N. V. Smolina<sup>2</sup>, A. S. Taskaev<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Tyumen Branch of of VNIRO ("Gosrybcenter"),  
625023, Russia, Tyumen

<sup>2</sup>Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
"Northern Trans-Ural State Agricultural University",  
625003, Russia, Tyumen

*This article provides a study of the species composition, distribution, and quantitative development of zooplankton in Bolshoi Taraskul Lake, Tyumen District, in September 2015 at seven stations. This is a frozen water body of the West Siberian lowland with carp ichthyocenosis. The number and biomass of zooplankton were calculated, 29 taxa of different ranks were identified: Rotifera – 16, Cladocera – 7, Copepoda – 6. In autumn, rotifers predominate in their numbers, mainly due to the mass development of representatives of Keratella and Brachionus. In different parts of the lake, they created from 37 to 61 % of the population. In terms of biomass, copepods dominate due to intensive development of juvenile Cyclopidae (38–90 %). The biomass of water fleas Daphnia p. in shallow water stations reached 49 %. The degree of zooplankton similarity by biotope was high. The Sjerensen index reached 0.95 for deep-water stations with low species diversity. The greatest differences in species composition were found for the most species-rich shallow-water station compared to the central sections of the two lake reaches (0.74). Zooplankton numbers at the stations ranged from 191.9 to 540.3 thousand specimens/m<sup>3</sup> with an average value of 317.6 ± 45.01 thousand specimens/m<sup>3</sup>. Total zooplankton biomass at all stations ranged from 1211.1 to 5638.3 mg/m<sup>3</sup>, with an average biomass of 3022.5 ± 630.2 mg/m<sup>3</sup>.*

*Key words:* frozen lake; Bolshoi Taraskul; zooplankton; species composition; distribution; population; biomass; Western Siberia

## **ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ МОЛОДИ КАРПА ПРИ ЛИГУЛЕЗНОЙ ИНВАЗИИ**

**Г. И. Пронина<sup>1</sup>, А. Б. Петрушин<sup>2</sup>, А. С. Петров<sup>1</sup>, А. Д. Кудрявцева<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет —  
Московская сельскохозяйственная академия им. К. А. Тимирязева»,  
127550, Россия, Москва

<sup>2</sup>Всероссийский научно-исследовательский институт интегрированного рыбоводства —

филиал ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр животноводства —  
ВИЖ имени академика Л. К. Эрнста»,  
142460, Россия, Московская область, Ногинский район, пос. Воровского

*Лигулез — заболевание рыб, возникающее в результате поражения личинками ленточных червей *Ligula intestinalis*. Сведения о клеточном иммунитете и биохимическом гомеостазе карпа, зараженного лигулами, весьма ограничены. Поэтому целью работы было изучение клеточного иммунитета и обмена веществ карпа при лигулезе по гематологическим, цитохимическим и биохимическим показателям. Проведено исследование крови карпа и ее биохимических показателей. Результаты исследования показали, что сеголетки карпа, больные лигулезом, по размерно-весовым показателям достоверно не отличались от здоровых особей. Лейкоцитарная формула показала, что у сеголетков карпа при лигулезе происходит усиление лейкопоэза. У них отмечено увеличение процента эозинофилов, что является закономерным при гельминтозах. Токсины лигул вызывают разрушение гепатоцитов, что проявляется в усилении активности аспаратаминотрансферазы (АСТ), щелочной фосфатазы (ЩФ), увеличении концентрации билирубина и калия, снижении концентрации натрия. Также следует отметить, что лигулез карпа наиболее сильно проявляется осенью у сеголеток.*

*Ключевые слова: лигулез; цестоды; карп; исследования крови; лейкоцитарная формула*

## **BLOOD PARAMETERS OF JUVENILE CARP DURING LIGULOSIS INFESTATION**

**G. I. Pronina<sup>1</sup>, A. B. Petrushin<sup>2</sup>, A. S. Petrov<sup>1</sup>, A. D. Kudryavtseva<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
"Russian Timiryazev State Agrarian University",  
127550, Russia, Moscow

<sup>2</sup>Russian Research Institute of Integrated Fish Breeding –  
Branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution  
"Federal Research Center for Animal Breeding – VIZH named after Academician L. K. Ernst",  
142460, Russia, Moscow Region, Noginskiy District, Vorovskogo settlement

*Ligulosis is fish disease that occurs due to the infection of the larvae of tapeworms *Ligula intestinalis*. Cellular immunity and homeostasis of ligula-infected carp have been little studied. And purpose of our study was research research of carp's cellular immunity and metabolism during ligula invasion by hematological, cytochemical and biochemical parameters. The results of the study showed that young-of-the-year ligula-infected carps did not differ in size and weight from healthy fish. Leucogram showed strengthening of leukopoiesis. Percentage of eosinophils was increased which is natural in helminthiasis. Ligulosis causes the destruction of hepatocytes which manifests itself in an increase in the activity of aspartate aminotransferase and alkaline phosphatase, increase in the concentration of bilirubin and kalium, decrease in the concentration of natrium. It should be noted that carp invasion is most detected in autumn.*

*Keywords: ligulosis; tapeworms; carp; blood analysis; leucogram*



# **ИЗМЕНЧИВОСТЬ МОРФОТИПА СЕГОЛЕТКОВ КАРПОВЫХ РЫБ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ИХ В РАЗЛИЧНЫХ ПРУДОВЫХ И КОРМОВЫХ УСЛОВИЯХ**

**В. М. Симонов, В. Н. Дементьев, С. Б. Мустаев, Л. А. Шарт**

Филиал по пресноводному рыбному хозяйству ФГБНУ «ВНИРО» («ВНИИПРХ»),  
141821, Россия, Московская область, пос. Рыбное

*Проведено сравнение сеголетков амурского сазана, карасекарпового гибрида и карпа по комплексу признаков морфотипа в различных средовых и кормовых условиях. Исследуемые группы рыб в течение первого года жизни выращивали в нагульных и выростных прудах площадью от 0,20 до 0,45 га. Кормление рыб проводили ручным способом и с помощью автокормушек. Использовали производственные корма К-38/12 и К-111 с содержанием жира 12,8 и 3,5 % соответственно. Режим кормления оказывал влияние на рыбохозяйственные характеристики рыб, которые отражаются главным образом на кормовых затратах и приросте массы тела рыб за период наблюдения. Показана возможность разделения исследованных групп рыб по морфотипу, в том числе и породных групп карпа. Совокупности выборок видов рыб и гибридов в пространстве морфометрических признаков не пересекаются. Породные группы карпа также имеют различия по морфотипу, но величина различий определяется значением массы сеголетков. При изменчивости средней массы сеголетков карпа более чем в 5–9 раз наблюдается расхождение областей рассеяния сравниваемых групп рыб. Не обнаружена зависимость между изменчивостью нормированных значений морфотипа от средовых и кормовых условий содержания рыб.*

*Ключевые слова: карп; амурский сазан; гибрид; породные группы; индексы морфометрических признаков; корм; условия среды*

## **VARIABILITY OF THE MORPHOTYPE OF JUVENILE CARP FISH DURING THEIR REARING IN DIFFERENT POND AND FEEDING CONDITIONS**

**V. M. Simonov, V. N. Dementiev, S. B. Mustaeu, L. A. Shart**

Branch for the freshwater fisheries of VNIRO ("VNIIPRKH"),  
141821, Russia, Moscow area, Dmitrov region, Rybnoye settlement

*The comparison of fingerlings of the Amur carp, karasekarpovy hybrid and carp on a complex of morphotype features in various environmental and feeding conditions was carried out. The studied groups of fish during the first year of life were grown in feeding and growing ponds with an area of 0.20 to 0.45 hectares. Fish feeding was carried out manually and using autocormers. Production feeds K-38/12 and K-111 with a fat content of 12, 8 and 3.5 %, respectively, were used. The feeding regime had an impact on the fishery characteristics of fish, which are mainly reflected in the feed costs and the increase in body weight of fish during the observation period. The possibility of dividing the studied groups of fish by morphotype, including the breed groups of carp, is shown. The totality of samples of fish species and hybrids in the space of morphometric features do not intersect. The breed groups of carp also have differences in morphotype, but the magnitude of the differences is determined by the value of the weight of the fingerlings. With the variability of the average weight of carp fingerlings by more than 5–9 times, there is a discrepancy in the scattering areas of the compared groups of fish. The dependence between the*

*variability of the normalized values of the morphotype on the environmental and feeding conditions of fish was not found.*

*Keywords: carp; Amur carp; hybrid; breed groups; indices of morphometric characteristics; feed; environmental conditions*