

ИНКУБАЦИЯ ИКРЫ СИГОВЫХ РЫБ COREGONIDAE В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ

С. М. Семенченко, Н. В. Смешливая

ФГБНУ «Государственный научно-производственный центр рыбного хозяйства»,
625023, Россия, г. Тюмень

Обобщен многолетний опыт авторов по инкубации икры сиговых рыб в лабораторных условиях. Предложены три оригинальных способа инкубации икры в экспериментальных целях. В многовариантных опытах с большим количеством повторностей предлагается осуществлять инкубацию икры в чашках Петри, размещенных в холодильнике. Икра в чашках должна находиться в полупогруженном состоянии и иметь прямой контакт с воздухом. При инкубации в термостатированных аквариумах икру размещают в один слой и обеспечивают циркуляцию воды с помощью воздушного микрокомпрессора. При этом терморегуляция в каждом из опытных аквариумов обеспечивается за счет контролируемого нагрева автономного термостатирующего контура при общем пониженном температурном фоне. Для инкубации относительно большого количества икры в регулируемом температурном режиме рекомендуется использовать простейшую рециркуляционную установку, оснащенную инкубационными аппаратами малого объема и размещенную в холодильной витрине. Выживаемость оплодотворенной икры за весь период эмбриогенеза при использовании описанных способов инкубации составила 8–15 %.

Ключевые слова: эмбриогенез; сиговые; икра; чашка Петри; аквариум; инкубация; терморегуляция; дыхание

INCUBATION OF COREGONIDAE EGGS UNDER LABORATORY CONDITIONS

S.M. Semenchenko, N.V. Smeshlivaya

Federal State Budgetary Scientific Institution “State Scientific and Production Center of Fishery”,
Tyumen, Russia 625023

We summarized our long-standing experience of incubation of whitefish eggs under laboratory conditions. We proposed three ingenious experimental methods to incubate eggs. In our multivariate studies re-iterated for multiple times we suggest incubating eggs in Petri dishes placed in refrigerators. Eggs in such dishes shall emerge from the medium to be in contact with air. In the process of incubation in thermostatic aquariums eggs are placed in one layer; at the same time water circulation shall be ensured using a micro air compressor. Furthermore, temperature regulation in each experimental aquarium is ensured by controlled heating of a self-regulating circuit on a general low-temperature background. To incubate a relatively large amount of eggs, in this temperature control unit we recommend using a simple re-circulating aquaculture system equipped with small-volume incubators and placed in a refrigerated case. During the entire period of embryogenesis using the said incubation methods, survival rate of fertilized eggs was 8 to 15%.

Key words: embryogenesis; whitefishes; eggs; Petri dish; aquarium; incubation; temperature control; breathing

ПРУДОВОЕ ВЫРАЩИВАНИЕ АВСТРАЛИЙСКОГО КРАСНОКЛЕШНЕВОГО РАКА В УСЛОВИЯХ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Д. И. Шокашева

ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет»,
414056, Россия, г. Астрахань

*Австралийский красноклешневый рак (*Cherax quadricarinatus* (von Martens, 1868) — тропический и субтропический вид, неспособный акклиматизироваться в бореальном климатическом поясе. Австралийский рак обладает ценными биологическими свойствами в отличие от аборигенных речных раков. В статье приводится анализ результатов выращивания австралийского рака в открытом рыбноводном пруду в течение трех летних месяцев. Показана эффективность такого выращивания от молоди массой 0,2 г и более до товарной массы 30–80 г на естественной кормовой базе без применения искусственных кормов. Для получения качественной продукции австралийского рака следует грамотно организовать процесс товарного выращивания. Также необходимы детальная разработка и внедрение технологии культивирования этого объекта в разных вариантах индустриального производства.*

Ключевые слова: австралийский красноклешневый рак; товарное выращивание; пруды

BREEDING OF AUSTRALIAN RED CLAW CRAYFISH IN PONDS OF ASTRAKHAN REGION

D.I. Shokasheva

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
“Astrakhan State Technical University”
Astrakhan, Russia 414056

The Australian red claw crayfish (*Cherax quadricarinatus* (von Martens, 1868) is a tropic and subtropic species which is not able to naturalize in a boreal climate region. Unlike native river crayfish, the Australian crayfish has some valuable biological properties. This paper provides analysis of result of breeding of the Australian crayfish in an open fishing pond during three summer months. In demonstrates efficiency of such raising of young crayfishes of more than 0.2 g to marketable ones of 30 to 80 g on natural nutritive base without any artificial food. In order to obtain high quality Australian crayfish products, the process of commercial breeding should be properly organized. Furthermore, various technologies of cultivation of this object should be developed in detail and implemented with regard to different variants of production.

Key words: Australian red claw crayfish; commercial breeding; ponds

ОЦЕНКА ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ЗАВОДСКОГО СТАДА КАСПИЙСКОЙ КУМЖИ (*SALMO TRUTTA CASPIUS* KESSLER) ПО КАЧЕСТВУ ПОТОМСТВА

М. И. Липатова

Федеральный селекционно-генетический центр рыбоводства
188514, Россия, Ленинградская обл., Ломоносовский р-н, пос. Ропша

*Сохранение вида в условиях заводского разведения — один из наиболее важных аспектов рыбоводства в современном мире. Однако эти условия не всегда сопоставимы с природными, поэтому наиболее важной задачей является сохранение генетического материала охраняемого объекта в условиях, не выходящих за пределы адаптационных возможностей вида. При искусственном разведении каспийской кумжи (*Salmo trutta caspius* Kessler) огромную роль играет качество половых продуктов производителей. Цель настоящей работы заключалась в индивидуальной оценке производителей каспийской кумжи по качеству потомства с применением метода полиаллельных скрещиваний. Рыб маточного стада содержали на проточной ключевой воде, при температуре воды от 4 °С зимой до 8 °С летом. В этих условиях каспийскую кумжу удалось сохранить, но она отличалась очень низким темпом роста. Проверка рыб была проведена в ФСГЦР во время нерестового сезона. Для проведения исследований были рэндомно отобраны 11 самцов и 11 самок. Температура воды во время инкубации колебалась от 6,4 до 6,7 °С. По результатам индивидуальных скрещиваний разновозрастных производителей высокие показатели по выживаемости потомства были получены при скрещивании 4-годовалых самок с 3-годовалыми самцами. Проверка сочетаемости 4-годовалых самок с самцами разного возраста показала, что при скрещивании с молодыми 3-годовалыми самцами выживаемость личинок была более высокой. Влияние возраста производителей на количество аномальных личинок в потомстве не было выявлено.*

Ключевые слова: каспийская кумжа; парные скрещивания; индивидуальная оценка; качество потомства

ASSESSMENT OF PRODUCERS OF A CASPIAN SALMON (*SALMO TRUTTA CASPIUS* KESSLER) HATCHERY STOCK BY QUALITY OF ITS BROOD

M.I. Lipatova

Federal Selection and Genetic Center of Fish Farming,
Ropsha settlement, Lomonosovsky district, Leningrad Region, Russia 188514

Preservation of a species under hatchery conditions is one of the most important aspects of fishery in our contemporary world. However, these conditions are not always comparable to natural ones, and, thus, preservation of genetic material of the protected object under conditions which are not beyond its naturalization capacity is one of the most important tasks. In the process of artificial breeding of the Caspian salmon (*Salmo trutta caspius* Kessler) quality of reproductive products of a sire plays a crucial role. The objective of this work was to individually assess sires of the Caspian salmon by quality of their brood, which was performed using the polyallelic mating technique. Fishes of the breeding stock were kept in running spring water of 4 °C to 8 °C in summer. We managed to preserve Caspian salmon in these conditions; however, the population was characterized by a very low growth rate. These fishes were later put under examination at Federal Selection and Genetic Center of Fish Farming during the spawning period. For this study we randomly selected 11 male and 11 female fishes. In the process of incubation the water temperature

fluctuated from 6.4 to 6.7 °C. On the basis of results of individual mating of sires of different ages, the highest survival rate was obtained from mating of 4 year old females with 3 year old males. Verification of compatibility of female and male fishes of different ages showed that larval survival was higher when females were mated with young 3 year old males. No influence of sire age on the number of abnormal larvae was detected.

Key words: Caspian salmon; pair mating; individual assessment; quality of brood

ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА ПОЛОВЫХ ПРОДУКТОВ И СОЧЕТАЕМОСТИ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ЗАВОДСКОГО СТАДА ЛАДОЖСКОЙ ПАЛИИ (*SALVELINUS LEPECHINI*) НА ОСОБЕННОСТИ РАННЕГО РАЗВИТИЯ ПОТОМСТВА

А. А. Павлисов

Федеральный селекционно-генетический центр рыбоводства,
188514, Россия, Ленинградская обл., Ломоносовский р-н, пос. Ропша

Наилучшим критерием оценки племенных качеств производителей маточного стада является сравнительный анализ рыб по качеству потомства, проводимый по результатам инкубации. Доминирующее влияние на жизнестойкость потомства оказывает качество половых продуктов производителей. Цель нашей работы заключалась в изучении влияния качества половых продуктов производителей на выживаемость потомства, а также определение воздействия на этот признак эффекта сочетаемости родительских пар. Оценка особей заводского стада ладожской палии по качеству потомства была проведена в ФСГЦР во время нерестового сезона. Для определения эффекта сочетаемости были поставлены 16 парных скрещиваний, в которых использовали 20 производителей (10 самок и 10 самцов). Эффект сочетаемости пар производителей на выживаемость эмбрионов хорошо прослеживался в тех случаях, где родоначальниками были самки, и достигал максимальных значений 18,7%. Однако из-за незначительного влияния самцов на количество эмбрионов с морфологическими аномалиями, увеличение выживаемости потомства от самки с плохим качеством половых продуктов приводит к увеличению числа особей с пороками развития. Материнское влияние проявилось на выживаемости эмбрионов, сроках вылупления личинок и их физиологическом состоянии, а также на количестве особей с морфологическими аномалиями. Влияние самцов на выживаемость эмбрионов значительно ниже, чем материнское. Различия по выживаемости потомства в I и II группах скрещиваний составили 18,5–18,7%. Сочетаемость родительских пар сказывалась на динамике гибели зародышей уже на ранних стадиях эмбриогенеза. Таким образом, сочетаемость производителей оказывает значительное воздействие на качество потомства в эмбриональный и личиночный период развития. Качество икры (материнской клетки) определяет общий уровень физиологического состояния и жизнестойкости будущего потомства. Самцы оказывают улучшающее или ухудшающее влияние на выживаемость потомства на разных стадиях эмбриогенеза.

Ключевые слова: ладожская палия; искусственное воспроизводство; эмбриогенез; сочетаемость родительских пар; выживаемость потомства

**INFLUENCE OF QUALITY OF REPRODUCTIVE PRODUCTS AND COMPATIBILITY OF
SIRE OF THE LADOGA LAKE CHAR (*SALVELIUS LEPECHINI*)
HATCHERY STOCK ON SPECIFIC FEATURES OF EARLY DEVELOPMENT
OF ITS BROOD**

A.A. Pavlisov

Federal Selection and Genetic Center of Fish Farming,
Ropsha settlement, Lomonosovsky district, Leningrad Region, Russia 188514

Comparative analysis of fish by quality of its breeding which is performed on the basis of results of incubation is the best criteria for determination of breeding qualities of a breeding stock. Quality of sires' reproductive products has the dominant impact on vital capacity of brood. The objective of our work was to study the impact of quality of sires' reproductive products on vital capacity of their brood, and to determine the influence the compatibility effect of parental pairs has on this characteristics. Assessment of the Ladoga lake char hatchery stock by quality of its brood was performed at Federal Selection and Genetic Center of Fish Farming during the spawning season. In order to determine the compatibility effect we set up 16 pair mating experiments in which we used 20 sires (10 female and 10 male fishes). The compatibility effect of sire pairs on survival of embryos was traces in those cases where females were the stripes, and reached the maximum level of 18.7%. However, due to that minor effect males had on the number of embryos with morphologic abnormalities, increase of the survival rate of brood produced by a female with reproductive products of poor quality results in increase of the number of species with developmental defects. Maternal impact became apparent in vital capacity of embryos, the period of larval hatching, their physiological state, and number of species with morphologic abnormalities. The impact males have on vital capacity of embryos is significantly lower than that females have. Survival of brood in the 1st and 2nd mating groups differed by 18.5-18.7%. Compatibility of parental pairs affected the dynamics of loss of embryos at the early stages of embryogenesis. Thus, compatibility of sires has a significant impact on quality of brood at the embryonic and larval developmental stages. Quality of eggs (maternal cells) pre-determines the general physiological state and vital capacity of future brood. Males can have an improving or worsening impact of survival of their brood at various stages of embryogenesis.

Key words: Ladoga lake char; artificial reproduction; embryogenesis; compatibility of parental pairs; brood survival

**ВИДОВОЙ СОСТАВ, ЧИСЛЕННОСТЬ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МОЛОДИ РЫБ ВЕРХНЕЙ ОБИ
В НИЖНЕМ БЬЕФЕ НОВОСИБИРСКОЙ ГЭС**

А. М. Визер, М. А. Дорогин, А. В. Цапенков

Новосибирский филиал ФГБНУ «Государственный научно-производственный центр
рыбного хозяйства»,
630091, Россия, г. Новосибирск

В статье рассмотрены видовое разнообразие, численность и распределение личинок рыб в русле верхней Оби и ее протоках с 1978 по 2016 г. Показано, что видовое разнообразие ранней молоди рыб, численность и распределение ее в сезонном аспекте определяются как гидрометеорологическими условиями года, так и экологическими особенностями района. На данном участке Оби основные места нереста рыб располагаются

в русловой части и на заросших мелководьях. До середины 1980-х гг. нижний бьеф Новосибирской ГЭС р. Оби активно использовался для нереста осетром и стерлядью. На личинок этих видов приходилось до 24 % всей ранней молоди в контрольных уловах. В составе покатных личинок рыб в 1990-х гг. преобладали лец и судак (более 80 % от общей численности речной молоди). Со второй половины 2000-х гг. в верхней Оби до 86 % всех личинок приходится на окуня. В крупные и глубокие прирусловые протоки значительная часть молоди заносится из основного русла Оби, поэтому ее видовой состав не имеет существенных различий. В мелководных и пойменных протоках наблюдается низкое видовое разнообразие и численность личинок, так как ухудшаются условия для заноса молоди из русла Оби. Отсутствуют благоприятные условия для местного нереста, либо побудительные причины для ската молоди. Количественную динамику и сроки ската определяют елец и окунь, а в многоводные годы и лец.

Ключевые слова: Обь; протоки; ихтиофауна; численность; личинки; молодь

SPECIES COMPOSITION, ABUNDANCE, AND DISTRIBUTION OF YOUNG FISH IN THE UPPER OB IN THE TAIL-WATER OF NOVOSIBIRSK HYDRO POWER PLANT

A.M. Vizer, M.A. Dorogin, A.V. Tsapenkov

Novosibirsk Branch of Federal State Budgetary Scientific Institution
“State Scientific and Production Center of Fishery”,
Novosibirsk, Russia 630091

This article examines species variety, abundance, and distribution of fish larvae in the river bed of the Upper Ob and its channels within the period from 1978 till 2016. It shows that species variety of young fish, its abundance and seasonal distribution are determined both by hydrometeorological conditions of a particular year and specific ecological features of a district. Within this segment of the Ob River the principal fish breeding grounds are located in the river bed and plant-filled shallow waters. Before the mid-1980s the sturgeon and the starlet actively used the tail-water of Novosibirsk Hydro Power Plant on the Ob River for spawning. Larvae of these species amounted to 24% of all young fish in check catches. In 1990s bream and pike-perch were prevailing in the composition of downstream fish larvae (exceeding 80% of the entire population). Starting from the mid-2000s perch larvae amounted to 86% of the total larvae in the Upper Ob. Most of young fishes enter large and deep channels from the river bed of the Ob and, therefore, its species variety does not differ significantly. In shallow waters and bottomlands we observed poor species variety and small number of larvae, since conditions for young fishes entering these waters from the river bed are worse than those in the river bed. Here there are either no favourable conditions for local spawning or no incentives for downstream migration of young fish. Quantitative dynamics and terms of downstream migration are determined by the dace and perch, and by the bream in high-water years.

Key words: Ob; channels; ichthyofauna; abundance; larvae; young fish

**РЕГУЛИРОВАНИЕ ПРОМЫСЛА ОСЕТРОВЫХ РЫБ (ACIPENSERIDAE)
В УРАЛО-КАСПИЙСКОМ БАССЕЙНЕ
И ЧИСЛЕННОСТЬ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ НА НЕРЕСТИЛИЩАХ**

А. К. Камелов¹, И. В. Морузи²

¹ТОО «Казэкопроект»,

060011, Республика Казахстан, г. Атырау

²ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный аграрный университет»,

630039, Россия, г. Новосибирск

*На примере наиболее многочисленного вида осетровых рыб — севрюги (*Acipenser stellatus*, Pallas, 1771), впервые проведен анализ 77-летнего (1932–2009 гг.) периода регулирования промысла осетровых рыб в Урало-Каспийском бассейне. Проанализированы литературные и собственные данные об изменении численности популяций осетровых рыб бассейна в условиях повышенной промысловой нагрузки. В 1977 г. был зафиксирован самый рекордный вылов севрюги в р. Урал — 9870 т. Всего в том году в Урал зашло свыше 1,4 млн севрюг, на нерестилища было пропущено 244 тыс. особей. Со второй половины 80-х гг. XX в. началось стремительное, продолжающееся до настоящего времени, снижение численности вида. Показано, что несмотря на предпринимаемые меры по регулированию промысла и полный запрет вылова, снижение численности осетровых мигрирующих на нерест в р. Урал продолжилось, что связано с нелегальным выловом осетровых, сопоставимым по масштабам с коммерческим промыслом до введения запрета на него. В настоящее время в популяциях осетровых, вследствие повышенной промысловой нагрузки, наблюдаются явления, характерные для перелова, — снижение численности, возраста, размеров и массы рыб, сокращение возрастного ряда за счет старших возрастных классов, снижение средней плодовитости. Количество осетровой молоди, скатывающейся с нерестилищ, неуклонно снижалось и начиная с 2009 г. скат молоди осетровых (за исключением молоди севрюги) с нерестилищ не регистрируется, что свидетельствует о фактическом прекращении их естественного воспроизводства в р. Урал. В настоящее время в реке встречаются единичные экземпляры скатывающейся молоди севрюги, однако при наблюдающемся темпе снижения уровня естественного воспроизводства севрюги можно ожидать его полного прекращения в ближайшие годы.*

Ключевые слова: осетровые; режим рыболовства; уловы; численность; воспроизводство

**REGULATION OF STURGEON (ACIPENSERIDAE) FISHING
IN THE URAL-CASPIAN BASIN,
AND ABUNDANCY OF SIERS ON SPAWNING GROUNDS**

A.K. Kamelov¹, I.V. Morusi²

¹“Kazecoproject” LLP, Atyrau, Kazakhstan 060011

²Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
“Novosibirsk State Agrarian University”, Novosibirsk, Russia 630039

Using the most numerous species of the sturgeons, stellate sturgeons (*Acipenser stellatus*, Pallas, 1771), as an example, we were the first to perform analysis of a 77 year long (from 1932 to 2009) period of regulation of sturgeon fishing in the Ural-Caspian basin. We analyzed literature and our own information concerning changes in abundance of the sturgeon population in the basin within the context of increased fishing pressure. In 1977 the all-time record catch of stellate sturgeons was registered in the Ural River, which amounted to 9870 tons. In total, that year more than 1.4 million of sturgeon entered the Ural River, and 244 thousand fishes were let to spawning grounds. Starting from the mid-1980s abundance of this species has been rapidly reducing. In our work we showed that in spite of all measures being taken on regulation of fishing and complete ban of catch, the number of sturgeons migrating to the Ural River to spawn continued to reduce due to illegal catch which is comparable in its extent to commercial catch as it had been before the ban. At the present moment phenomena characteristic of overcatch are observed in the sturgeon population, such as decrease in their number, age, size, and mass, and reduction of their age series in which older age classes prevail, and decrease in their average fertility. The number of young sturgeons migrating from spawning grounds has been steadily reducing, and starting from 2009 migration of young sturgeons (except for young stellate sturgeons) from their spawning grounds has not been recorded and this fact gives evidence to actual discontinuation of their natural reproduction in the Ural River. At the present moment only separate young sturgeons are seen migrating from their spawning grounds; however, given the observed rate of dropping of the stellate sturgeon natural reproduction level, we may expect that it will stop entirely in the years to come.

Key words: sturgeons; fishing regime; catches; abundance; reproduction

ВЛИЯНИЕ НЕФТЯНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ НА СОСТОЯНИЕ ОЗЕРНЫХ ЭКОСИСТЕМ ХАНТЫ-МАНСИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА

**Л. В. Михайлова^{1,2}, А. А. Кудрявцев^{1,2}, Г. Х. Абдуллина¹,
М. С. Бондарь¹, В. Г. Голова¹, Н. С. Князева¹, А. И. Коваленко^{1,2},
М. И. Сидорова^{1,2}, М. А. Ядуванкина¹**

¹ФГБНУ «Государственный научно-производственный центр рыбного хозяйства»,
625023, Россия, г. Тюмень

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

В статье приведены результаты исследований на 27 озерах в Сургутском и Нижневартовском районах Ханты-Мансийского автономного округа в 2016 г. Установлено, что за период развития нефтегазового комплекса в этих районах экосистема сильно загрязненных нефтепродуктами озер претерпела существенные изменения. В воде 63 % исследованных озер повысилась общая минерализация за счет увеличения концентрации хлоридов, сульфатов, ионов натрия и калия, а также содержание органического вещества и ионов аммония. Концентрация нефтепродуктов в воде изменялась в узких пределах — 0,05–0,50 мг/дм³ ввиду низкой растворимости нефтяных углеводородов и не коррелировала с их содержанием в донных грунтах. Для донных отложений, по проценту потери массы при прокаливании, установлена дифференциация на типы: до 10 % — минеральные, от 10 до 60 % — смешанные и свыше 60 % — органогенные. Определено фоновое содержание нефтепродуктов (метод флуориметрии) в донных отложениях: 0,05 г/кг для минеральных и 0,95 г/кг для органогенных. Сумма углеводородов в донных отложениях (метод ИК-фотометрии) включает эндогенные углеводороды, доля которых может достигать 80 % в фоновых пробах органогенных

отложений. Изучен диапазон variability компонентного состава нефтяного загрязнения донных отложений, в том числе аренов и смолисто-асфальтовой фракции. Оценено влияние на фито-, зоопланктон и макрозообентос нефтяного загрязнения, рассчитаны корреляции между химическими и биотическими показателями. Показано, что с содержанием нефтепродуктов в донных отложениях отрицательно коррелируют таксономический состав и, в меньшей степени, численность макрозообентоса. Показатели планктона коррелируют с содержанием биогенов (N, P), органического вещества, но не зависят от концентрации нефтепродуктов и типа донных отложений. Таксономический состав и численность макрозообентоса в озерах с фоновым содержанием нефтепродуктов не снизились по сравнению с таковыми в 70-е гг. XX в., что подтверждает правильность установления современного фона углеводородов внутриболотных озер. В озерах, где содержание нефтепродуктов превышает эти величины, таксономический состав зообентоса снижен в 5–10 раз. На гидробионтов оказывают многостороннее действие природные и антропогенные факторы, их сочетание вызывает разнообразный эффект.

Ключевые слова: вода; донные отложения (ДО); химический состав; органические вещества (ОВ); нефть; нефтепродукты (НП); углеводороды (УВ); таксономический состав; фитопланктон; зоопланктон; макрозообентос; корреляция

IMPACT OF OIL POLLUTION ON THE STATE OF LAKE ECOSYSTEMS OF KHANTY-MANSI AUTONOMOUS OKRUG

**L.V. Mikhaylova^{1,2}, A.A. Kudryavtsev^{1,2}, G.Kh. Abdullina¹, M.S. Bondar¹, V.G. Golova¹,
N.S. Knyazeva¹, A.I. Kovalenko^{1,2}, M.I. Sidorova^{1,2}, M.A. Yaduvankina¹**

¹Federal State Budgetary Scientific Institution “State Scientific and Production Center of Fishery”,
Tyumen, Russia 625023

²Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
“State Agrarian University of Northern Zauralye”,
Tyumen, Russia 625003

This paper provides results of surveys carried out in 27 lakes in Surgut and Nizhnevartovsk districts of Khanty-Mansi Autonomous okrug in 2016. We found out that within the period of development of an oil and gas complex in these districts the ecosystem of lakes severely polluted with oil has changes significantly. In water of 63% of the lakes we surveyed general mineralization has raised due to increase of chloride, sulfate, and sodium and potassium ion concentrations, and presence of organic substances and ammonium ions. Concentration of petroleum products in water has changes within just a narrow range, from 0.05 to 0.50 mg/dm³, due to low solubility of petroleum hydrocarbons, and has not correlated with their content in the bottom line. We divided bottom deposits into the following types by their percentage of loss on ignition: up to 10% — mineral deposits; 10% to 60% - mixed deposits; exceeding 60% — organogenic deposits. We found the following background content of petroleum products (using the fluorimetry method) in bottom deposits: 0.05 g/kg for mineral deposits and 0.95 g/kg for organogenic ones. The total amount of hydrocarbons in bottom deposits (determined using the IR-photometry method) includes endogenic hydrocarbons which could amount to 80% of all background samples of organogenic deposits. We studied the variability range of the oil pollution component composition of bottom deposits, including arenes and resins and asphaltine components. We assessed the impact oil pollution has on phyto-, zooplankton, and macrozoobenthos, and calculated correlations between chemical and biotic parameters. We showed negative correlation between petroleum content in bottom deposits and taxonomic composition and, to a lesser extent, the number of microzoobenthos. Parameters of plankton

correlate with biogenic element (N, P) and organic substance content but are not dependant on concentration of petroleum products or types of bottom deposits. The taxonomic composition and abundance of macrozoobenthos in lakes with background petroleum content has not reduced in comparison to those observed in 1970s, and this fact gives evidence to correctness of the estimated current hydrocarbon background in swamp lakes. In lakes where petroleum content exceeds these values, zoobenthos taxonomic composition was 5 to 10 times lower. Hydrobionts are impacted by diversified natural and anthropogenic factors, and the effect caused by their combination varies.

Key words: water; bottom deposits; chemical composition; organic substances; oil; petroleum products; hydrocarbons; taxonomic composition; phytoplankton; zooplankton; macrozoobenthos; correlation

РЕЗУЛЬТАТЫ БИОТЕСТИРОВАНИЯ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ НЕКОТОРЫХ ОЗЕР ХАНТЫ-МАНСИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА — ЮГРЫ

Ф. В. Гордеева

ФГБНУ «Государственный научно-производственный центр рыбного хозяйства»,
625023, Россия, г. Тюмень

*Настоящая работа основана на данных по исследованию токсичности донных отложений озер, расположенных на территории нефтяных месторождений Ханты-Мансийского автономного округа — Югры (озера Тойхлор, Песчаное, Сыхтымлор, Пилтанлор, Калач, Окунево, Ленинградское, Вильент, Маляк-Пасольское), а также вне зоны техногенного воздействия в районе г. Новоаганска (условно фоновое оз. Матылор). В качестве тест-объекта использовали лабораторную культуру равноресничных инфузорий *Paramecium caudatum* в фазе экспоненциального роста. Проведенная оценка острого и хронического токсического действия водных вытяжек из донных отложений, отобранных в литоральной и профундальной зоне озер, показала как угнетающие, так и стимулирующие действия изучаемых сред на численность опытной культуры парамеций. При этом в одних случаях токсичнее были литоральные пробы (Вильент, Матылор, Сыхтымлор), в других — профундальные (Окунево). По степени загрязнения, согласно классификации донных отложений с применением среднего индекса токсичности, озера отнесены к разрядам чистых, загрязненных, грязных и очень грязных.*

Ключевые слова: парамеции; озера; донные отложения; биотестирование; токсичность

RESULTS OF BIOTESTING OF BOTTOM DEPOSITS OF SOME LAKES IN KHANTY-MANSI AUTONOMOUS OKRUG — YUGRA

F.V. Gordeeva

Federal State Budgetary Scientific Institution “State Scientific and Production Center of Fishery”,
Tyumen, Russia 625023

This paper is based on information about toxicity study of bottom deposits of lakes located on the territory of oil fields of Khanty-Mansi Autonomous District — Yugra (Lakes Toykhlor, Peschanoye, Sykhtymlor, Piltanlor, Kalach, Okunevo, Leningradskoye, Vilyent, and Malyak-Pasolskoye) and beyond the area of human impact in Novoagansk district (conventionally background Lake Matylor). At the phase of exponential growth we used laboratory culture of

Paramecium caudatum as the test object. The performed evaluation of acute and chronic toxic effect of water extracts of bottom deposit samples drawn in the littoral and profundal zone of the lakes showed both inhibiting and stimulating effects of the media in question on the number of the test *Paramecium* culture. At the same time, in some cases littoral samples (Lakes Vilyent, Matylor, and Sykhtymlor) turned out to be more toxic, while in other cases profundal samples were more toxic (Lake Okunevo). By their pollution degree these lakes were divided into classes of clean, polluted, contaminated, and severely contaminated lakes according to a bottom deposit classification with the mean toxicity index.

Key words: Paramecia; lakes; bottom deposits; biotesting; toxicity

ПИТАНИЕ РЫБ В ОБСКОЙ ГУБЕ КАРСКОГО МОРЯ В ПОДЛЕДНЫЙ ПЕРИОД

В. Б. Степанова

ФГБНУ «Государственный научно-производственный центр рыбного хозяйства»,
625023, Россия, г. Тюмень

Представлены результаты изучения питания ряпушки, корюшки, ерша и наваги в подледный период в центральной части Обской губы Карского моря, где функционирует Арктический терминал круглогодичной отгрузки нефти Новопортовского месторождения, идет строительство объектов морского порта. Установлено, что в феврале — марте 2017 г. основными кормовыми объектами ряпушки были веслоногие ракообразные, амфиподы и мизиды, корюшки — амфиподы, веслоногие и мизиды, ерша — веслоногие ракообразные, личинки хирономид, бокоплавов и моллюски, наваги — равноногие раки. Все беспозвоночные, обнаруженные в желудочно-кишечном тракте рыб, входили в состав зоопланктонного, нектобентического и донного сообществ, характерных для этой части эстуария реки Оби, многие являются доминирующими видами. Общий характер зимнего питания рыб и состояние их кормовой базы остаются неизменными в течение последних 50 лет исследований. Основу питания рыб Обской губы составляют ракообразные. Эксплуатация объектов Арктического терминала, судоходство, дноуглубительные работы могут отрицательно повлиять на состояние кормовой базы рыб, что создаст неблагоприятные условия для питания и нагула ценных промысловых рыб.

Ключевые слова: Обская губа; кормовые объекты; зоопланктон; нектобентос; зообентос

FISH NUTRITION IN THE GULF OF OB IN THE KARA SEA DURING THE SUBGLACIAL PERIOD

V.B. Stepanova

Federal State Budgetary Scientific Institution “State Scientific and Production Center of Fishery”,
Tyumen, Russia 625023

We provide results of study of nutrition of the European cisco, smelt, ruffe, and navaga during the subglacial period in the central part of the Gulf of Ob in the Kara Sea, where a year-round Arctic oil loading terminal is operating and seaport facilities are being constructed. We established that from February till March 2017 copepods, amphipods, and mysids were the main food items for the European cisco; the smelt, mainly, fed on amphipods, copepods, and

mysids; the ruffe ate, mainly, copepods, amphipods, and shellfish; isopods were the main food items for the navaga. All invertebrates found in the gastrointestinal tract of these fishes belonged to zooplanktonic, nektobenthic, and bottom communities which are characteristic of this part of the Ob estuary, and most of these invertebrates are species dominating here. During the last 50 years studies have shown no changes in the overall character of fish winter nutrition and state of their nutritive base. Crustaceans are the basic food items for fish in the Gulf of Ob. Operation of facilities of the Arctic terminal, navigation, and bottom dredging may have negative impact on the state of fish nutritive base and, thus, create adverse conditions for nutrition and fattening of useful marketable fish.

Key words: Gulf of Ob; food items; zooplankton; nektobenthos; zoobenthos