

ЗООТЕХНИЯ, АКВАКУЛЬТУРА, РЫБНОЕ ХОЗЯЙСТВО

УДК 639.2.03

ВОСПРОИЗВОДСТВО РЫБ КАК ОТРАЖЕНИЕ ПРОЦЕССА ПЕРЕФОРМИРОВАНИЯ ИХТИОФАУНЫ НОВОСИБИРСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

А. М. Визер, кандидат биологических наук,
ведущий научный сотрудник

М. А. Дорогин, кандидат биологических наук,
научный сотрудник

Д. Б. Горцева, младший научный сотрудник
Новосибирский филиал ФГБНУ «Госрыбцентр»
E-mail: sibribniiproekt@mail.ru

Ключевые слова: ихтиофауна, молодь, личинки, видовая структура, воспроизводство

Реферат. Приводятся данные по видовой структуре и плотности молоди рыб в Новосибирском водохранилище, которые отражают изменение видового состава в водоеме и роли отдельных видов в ихтиоценозе. Приводятся данные о соотношении и численности промысловых видов рыб на нерестилищах, зависимость численности молоди от численности половозрелых рыб и их биологических показателей. Показано, что в 1990-х годах на нерестилищах была обнаружена ранняя молодь 6 видов рыб из трех семейств (лещ, язь, плотва, окунь, судак, налим), более 80% всех личинок составляли судак и лещ, что объясняется их многочисленностью, большими размерами и высокой плодовитостью. В 2000-е годы в видовом составе рыб на нерестилищах произошло замещение крупноресничных рыб на аборигенные и инвазивные виды (уклейка и верховка). Из аборигенных видов особенно многочисленным становится окунь, который замещает на прибрежных биотопах судака. Впервые появляются личинки ельца – вида, не характерного для водохранилища. Показано увеличение запасов видов аборигенной ихтиофауны, что связано с утратой значимости роли судака как биологического мелиоратора в водоеме. Ухудшились и биологические показатели нерестового судака, до 71% которого составляли впервые нерестующие 3–4-годовалые особи. При минимальных размерно-весовых показателях у самок (44 см и 1313 г) с массой гонад около 100 г в 2014 г. на нерестилищах были обычными текущие карликовые самки с длиной тела 26 см и массой 218 г. Эти мелкие особи с низкой плодовитостью доминировали во второй половине нерестового периода.

Новосибирское водохранилище – единственный крупный искусственный водоем на р. Оби. Водохранилище образовалось в 1957–1959 гг. в результате затопления долины Верхней Оби на протяжении 180 км на площади 108,9 тыс. га. Водоем осуществляет сезонное регулирование уровня воды, при этом площадь осушаемых мелководий составляет 35,0 тыс. га.

В настоящее время в Новосибирском водохранилище сформировалась ихтиофауна из 27 аборигенных и инвазионных видов. Воспроизводятся в водоеме 25 видов, из них наиболее многочислен-

на группировка весенне-нерестующих фитофильных рыб (23 вида). Все эти виды тесно связаны с мелководной зоной, так как здесь расположены нерестилища и убежища молоди. Здесь же происходит нагул разновозрастных рыб. Важнейшие представители этой группы: щука, лещ, язь, плотва, караси, сазан, окунь и судак – образуют основу промысловой ихтиофауны. Однако состав промысловых уловов не отражает достоверно роль отдельных видов в экосистеме, так как промысел ведется преимущественно в русловой зоне и ориентирован на вылов крупного частика с мини-

мальной ячеей на орудиях лова 50 мм. При такой организации промысла не учитывается мелкочастиковое рыбное население прибрежных мелководий, которое на многих водохранилищах более многочисленно по сравнению с руслом [1, 2]. Исследовательский лов, при котором используются тралящие орудия лова с ячейей 8–40 мм, также проводится на глубинах более 3 м и не учитывает обитателей прибрежной литорали.

Все это не позволяет определить численность отдельных видов рыб и их роль в экосистеме водоема, рассчитать рыбопродуктивность водохранилища и оценить значимость естественных нерестилищ в воспроизводстве рыбных ресурсов и формировании видового и количественного разнообразия ихтиофауны.

Цель работы заключалась в изучении ихтиофауны обширного и специфического биотопа мелководий, определении его роли в воспроизводстве и формировании будущих рыбных запасов, поддержании видового разнообразия, значимости отдельных видов в экосистеме всего водоема. Изучение воспроизводства, видового и количественного состава молоди рыб позволит более точно прогнозировать уловы и разрабатывать режим рационального рыболовства.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследовательские работы проводились в три периода: в 1992–1993, 2005–2010 и 2011–2014 гг. на мелководьях Ирменского плеса. Ловы проводились на одних и тех же участках, учитывающих все биотопическое разнообразие плеса, с мая по июнь. Проводились отловы и в местах установки искусственных нерестилищ. В 2011–2014 гг. исследования включали и июль, когда отлавливались личинки и молодь рыб. С мая по вторую декаду июня использовались личиночные ловушки из мельничного газа № 8 с круглым и квадратным входным отверстием площадью 0,126 и 0,2 м². Со второй половины июня одновременно использовалась мальковая волокуша длиной 5 и высотой 1,2 м из хамсаросового полотна с ячейей 4 мм. Объем собранного материала составил: 28 проб в 1992–1993 гг. (1080 экз.), 148 проб в 2005–2010 гг. (4781 экз.), 165 проб в 2011–2014 гг. (3308 экз.).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В настоящее время в Новосибирском водохранилище по видовому разнообразию преобладают

местные рыбы (22 вида), но к видам-доминантам относятся акклиматизанты лещ (*Abramis brama*), и судак (*Lucioperca lucioperca*) [3–5]. В последние годы наблюдается дополнительное проникновение в водоем аутоакклиматизантов – ротана (*Perccottus glenii*) и уклейки (*Alburnus alburnus*). Основу промысловой ихтиофауны составляет лещ, обеспечивающий до 90 % общих уловов (рис. 1).

Особенностью мелководной зоны является ее полное осушение в период подледной сработки водохранилища. Рыба вновь появляется на этих акваториях в мае по мере их затопления и прогрева воды до нерестовых температур. Первыми в начале мая подходят щука (*Esox lucius*) и язь (*Leuciscus idus*), во второй декаде мая нерестятся окунь (*Perca fluviatilis*), плотва (*Rutilus rutilus*) и судак. Позднее, при прогреве воды до 12°C, появляется лещ. Его нерест может затягиваться до второй декады июня. Молодь этих видов рыб мигрирует на участки с зарослями водной растительности в конце весны и остается до осени.

В 1990-х годах, когда в ихтиофауне водоема доминировали лещ и судак, а их доля в уловах достигала 98,3%, эти виды преобладали на нерестилищах мелководной зоны (рис. 2). Из местных видов был многочислен лишь окунь. На него приходилось до 32,9% от всей численности производителей рыб на нерестилищах. Доля «мирных» рыб, из-за обилия хищников в водоеме, составляла всего 17,9%.

В 1992–1993 гг. на мелководьях нижней зоны обнаружена ранняя молодь 6 видов рыб из трех семейств (лещ, язь, плотва, окунь, судак, налим (*Lota lota*)). Численность личинок по годам менялась незначительно – 8,18–13,28 экз./м³. Более 80% всех личинок составляли судак и лещ, что объясняется их многочисленностью, большими размерами и высокой плодовитостью (рис. 3).

Обилием хищников в водоеме (до 30% общего вылова) объясняются и высокие показатели рыбодобычи в водохранилище, так как через потребление, главным образом судаком, мелкие и непромысловые рыбы мелководной зоны вовлекались в хозяйственное использование.

В 2000-е годы численность крупночастиковых видов, особенно судака, в водоеме снижается. Это явление находит отражение в видовом составе рыб на нерестилищах, где начинают доминировать аборигенные виды. Особенно многочисленным становится окунь, который замещает на прибрежных биотопах судака.



Рис. 1. Многолетняя динамика вылова рыбы в Новосибирском водохранилище

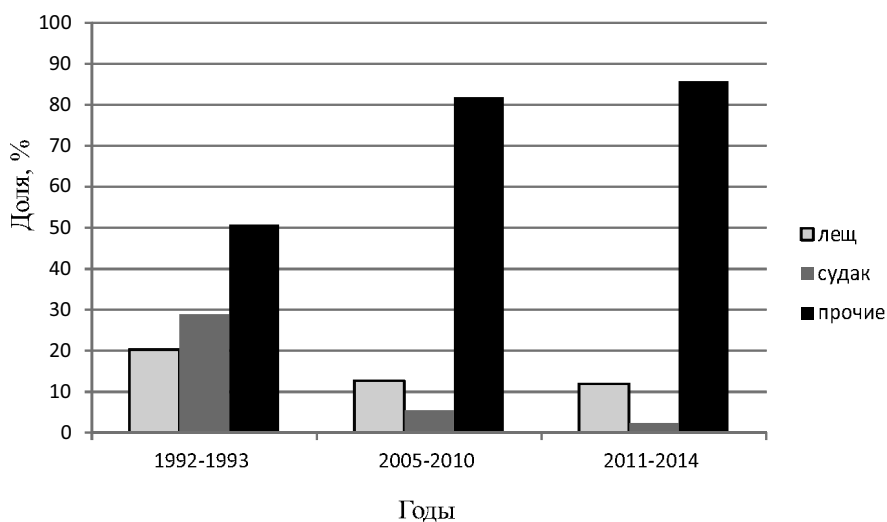


Рис. 2. Видовая структура производителей весенне-нерестующих рыб на нерестилищах Новосибирского водохранилища (% от общей численности)

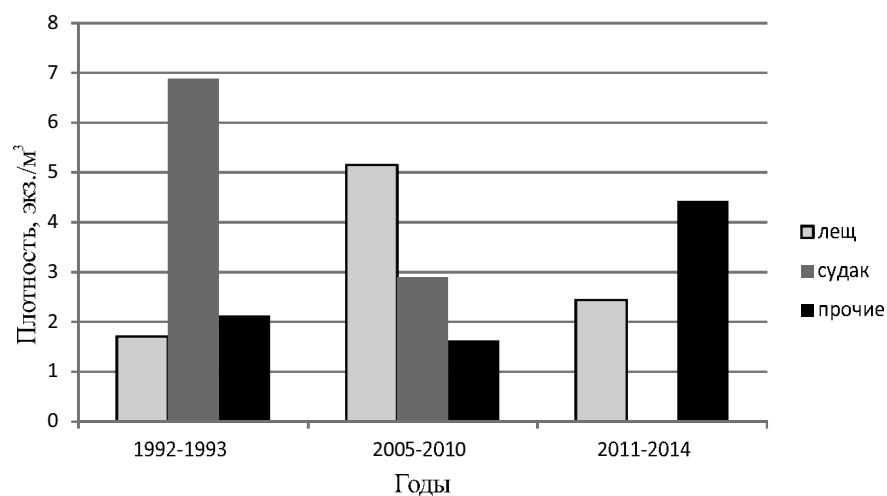


Рис. 3. Плотность и видовая структура ранней молоди рыб Новосибирского водохранилища

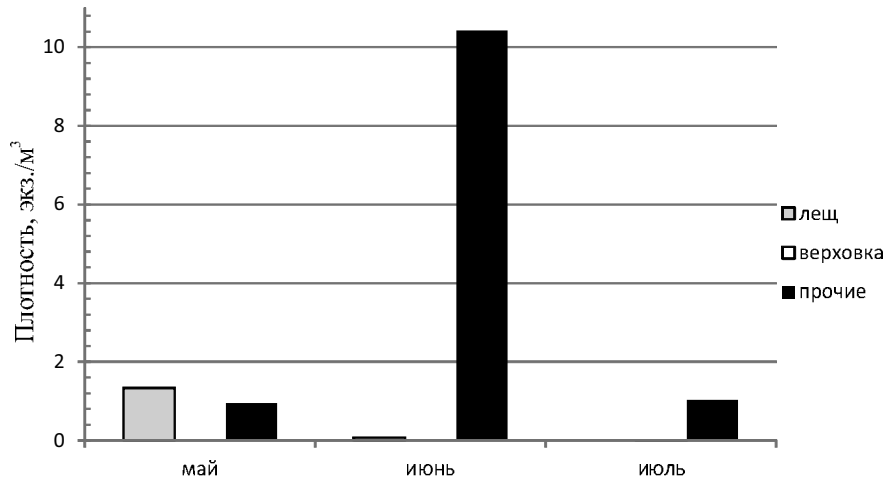


Рис. 4. Плотность и видовая структура молоди рыб Новосибирского водохранилища в 2013 г.

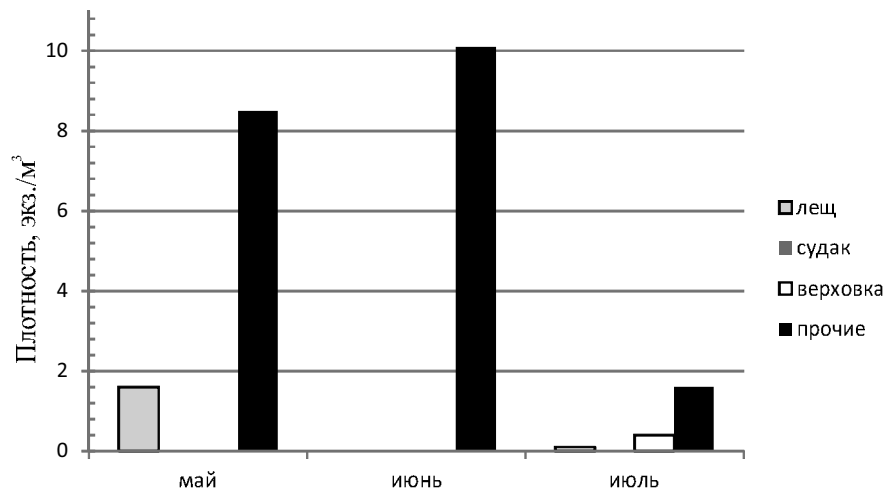


Рис. 5. Плотность и видовая структура молоди рыб Новосибирского водохранилища в 2014 г.

Изменения в численности потомства отдельных видов не столь велики, так как недостаток производителей у леща и судака компенсируется их большими размерами и высокой плодовитостью. Потомство этих видов по-прежнему доминирует на прибрежных мелководьях. Впервые появляются личинки ельца (*Leuciscus leuciscus baikalensis*) – вида, не характерного для водохранилища.

В этот период увеличивается число лет с неблагоприятными условиями для рыб, нерестящихся весной, в результате позднего заполнения водохранилища и его прогрева до нерестовых температур при низких уровнях воды и острой нехватке нерестового субстрата. Поэтому средняя численность ранней молоди снижается в мае до 9,7 экз./м³ при колебаниях по годам 7,0–11,7 экз./м³. В июне концентрация молоди может повышаться до 18 экз./м³ [6].

Максимальная плотность молоди отмечена в районах установки искусственных нерестилищ – 69,2–151,6 экз./м³ [7].

Большое влияние на численность молоди оказывают резкие перепады температуры и ветреная погода. Так, в результате штормовых ветров в мае 2005 и 2008 гг. доля мертвых личинок в пробах превышала 89% при численности 217,4–869,6 экз./м³ [7, 8].

Холодная погода (низкие температуры воды) приводит к значительному удлинению сроков нереста рыб вплоть до его полного прекращения и ухода производителей с нерестилищ [9].

Массовый нерест рыб в водохранилище проходит в диапазоне температур от 8 до 14°C. Завершается нерест у всех видов в разные сроки, преимущественно в конце мая и при более высоких температурах [10].

В 2011–2014 гг. по сравнению с прошедшим десятилетием доля аборигенных рыб в уловах выросла с 2,1–7,7 до 8,7–11,3%, хотя промысловая нагрузка на мелкочастиковые виды снизилась в связи с запретом сетного лова. Увеличение прилова в крупноячеистые промышленные орудия лова язя, плотвы, карася (*Carassius auratus gibelio*) и окуня свидетельствует об увеличении их численности и накоплении в водоеме крупных рыб старших возрастов.

Увеличение запасов большинства видов аборигенной ихтиофауны, вероятно, связано с утратой значимости роли судака как биологического мелиоратора в водоеме. Его значимость в уловах упала до минимальных значений (1,4–3,3%) за весь рассматриваемый период.

Это явление нашло отражение и в составе рыбного населения литорали водохранилища в весенний период, где более 85% численности составляли аборигены при снижении роли судака до 2,3%. Ухудшились и биологические показатели нерестового судака, до 71% которого составляли впервые нерестующие 3–4-годовалые особи. При минимальных размерно-весовых показателях у самок (44 см и 1313 г) с массой гонад около 100 г в 2014 г. на нерестилищах встречались текущие карликовые самки с длиной тела 26 см и массой 218 г.

Сочетание двух неблагоприятных факторов: малочисленности производителей и их низкой плодовитости – определило почти полное отсутствие личинок судака (0,015 экз./м³). На нерестилищах видовое разнообразие молоди увеличилось за счет чужеродных видов, ранее не встречаемых в водохранилище, – уклейки и верховки (*Leucaspis delineatus*), которые не представлены в промысловых уловах. Основу молоди во все годы составляли аборигенные карповые (плотва, язь и елец) – 64,3%. Неблагоприятные условия воспроизводства определили резкие колебания численности личинок по годам – 0,4–15,4 экз./м³ при средних показателях 6,9 экз./м³. В период про-

должительного ненастья молодь концентрируется в закрытых от ветра заливах, где ее численность достигает 82,6 экз./м³.

Как показали исследования 2013–2014 гг., лещ и судак уже на личиночном этапе развития покидают литораль, и в июне население прибрежных мелководий составляет почти исключительно молодь карповых рыб с преобладанием язя, плотвы и ельца.

Средняя численность личинок в холодном 2013 г. из-за позднего нереста и продолжительного развития икры, с мая по июнь, увеличивается с 2,3 до 10,5 экз./м³, а в июне более теплого 2014 г. остается на уровне майских значений – 10,1 экз./м³ (рис. 4, 5).

В июле выжившая молодь равномерно распределяется по мелководьям, и концентрация мальков снижается до 1,03–2,10 экз./м³. В 2014 г. 15,4% всех мальков на этих биотопах составила верховка, попавшая с речного участка Оби в результате мощного летнего паводка.

ВЫВОДЫ

1. В 1990-х годах в ихтиофауне Новосибирского водохранилища доминируют лещ и судак. На эти виды приходилось 49,2% всей рыбы на нерестилищах, а доля молоди составляла 80,1%.
2. В 2000-х годах водохранилище превращается из лещево-судачьего в лещевый водоем. Численность личинок судака снижается с 6,883 до 0,015 экз./м³.
3. Резкое снижение численности активного биологического мелиоратора – судака привело к росту запасов аборигенной ихтиофауны на всей акватории водохранилища. С 2005 г. эти виды доминируют на нерестилищах. На их потомство приходится 64,4% всей ранней молоди. В водохранилище появляется елец, а с 2014 г. становятся многочисленными уклейка и верховка.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Плотность рыбного населения и его видовое разнообразие на русловых участках Иваньковского водохранилища в 2012–2013 гг. / И. Ю. Соломатин, М. И. Базаров, М. И. Малин [и др.] // Современное состояние биоресурсов внутренних вод: материалы II Всерос. конф. с междунар. участием (6–9 нояб. 2014 г., Борок, Россия). – М.: ПОЛИГРАФ-ПЛЮС, 2014. – Т. 2. – С. 535–541.
2. Столбунов И. А., Герасимов Ю. В. Особенности распределения молоди рыб в пелагиали и литорали Рыбинского водохранилища (по данным многолетнего мониторинга) // Там же. – С. 542–546.
3. Попов П. А. Рыбы водохранилищ Сибири. – Новосибирск, 2008. – 144 с.
4. Попов П. А., Визер А. М., Упадыев Е. Э. Рыбы Новосибирского водохранилища // Сиб. экол. журн. – 2000. – Т. VII, вып. 2. – С. 177–186.

5. Терещенко В.Г., Трифонова О.В., Терещенко Л.И. Формирование структуры рыбного населения водохранилища при интродукции новых видов рыб с первых лет его существования // *Вопр. ихтиологии*. – 2004. – Т. 44, № 5. – С. 619–631.
 6. Интересова Е.А., Ядренкина Е.Н., Савкин В.М. Пространственная организация нерестилищ карповых рыб (Cyprinidae) в условиях зарегулированного стока Верхней Оби // *Вопр. ихтиологии*, 2009. – Т. 49, № 1. – С. 78–84.
 7. Визер А.М. Значение искусственных нерестилищ для повышения эффективности воспроизводства промысловых рыб Новосибирского водохранилища // *Современное состояние водных биоресурсов: материалы Междунар. конф.* – Новосибирск, 2008. – С. 213–216.
 8. Горцева Д.Б., Ростовцев А.А., Визер А.М. Особенности размножения весенне-нерестующих рыб в Верхней Оби в условиях зарегулированного стока // *Вопросы аквакультуры: материалы первой конф. молодых ученых НАСЭЕ*. – Тюмень, 2009. – С. 14–15.
 9. Попов П.А., Визер А.М. Влияние уровневого режима Новосибирского водохранилища на репродуктивный потенциал рыб // *Мир науки, культуры, образования*. – 2011. – № 1 (26). – С. 353–356.
 10. Визер А.М., Селезнева М.В., Дорогин М.А. Влияние гидрологического и термического режима на воспроизводство рыб Верхней Оби // *Современное естествознание и охрана окружающей среды: материалы Всерос. конф. с междунар. участием (9–13 сент. 2013 г.)*. – Курган: КГУ, 2013. – С. 15–17.
1. Solomatin I. Yu., Bazarov M. I., Malin M. I. [i dr.] *Plotnost' rybnogo naseleniya i ego vidovoe raznoobrazie na ruslovykh uchastkakh Ivan'kovskogo vodokhranilishcha v 2012–2013 gg.* [Sovremennoe sostoyanie bioresursov vnutrennikh vod]. Moscow: POLIGRAF-PLYuS, T. 2 (2014): 535–541.
 2. Stolbunov I. A., Gerasimov Yu. V. *Osobennosti raspredeleniya molodi ryb v pelagiali i litorali Rybinskogo vodokhranilishcha (po dannym mnogoletnego monitoringa)* [Sovremennoe sostoyanie bioresursov vnutrennikh vod]. Moscow: POLIGRAF-PLYuS, T. 2 (2014): 542–546.
 3. Popov P. A. *Ryby vodokhranilishch Sibiri*. Novosibirsk, 2008. 144 p.
 4. Popov P. A., Vizer A. M., Upadyshev E. E. *Ryby Novosibirskogo vodokhranilishcha* [Sib. ekol. zhurn.], T. VII, vyp. 2 (2000): 177–186.
 5. Tereshchenko V. G., Trifonova O. V., Tereshchenko L. I. *Formirovaniye struktury rybnogo naseleniya vodokhranilishcha pri introduktsii novykh vidov ryb s pervykh let ego sushchestvovaniya* [Vopr. ikhtiologii], T. 44, no. 5 (2004): 619–631.
 6. Interestova E. A., Yadrenkina E. N., Savkin V. M. *Prostranstvennaya organizatsiya nerestilishch karpovykh ryb (Cyprinidae) v usloviyakh zaregulirovannogo stoka Verkhney Obi* [Vopr. ikhtiologii], T. 49, no. 1 (2009): 78–84.
 7. Vizer A. M. *Znachenie iskusstvennykh nerestilishch dlya povysheniya effektivnosti vosproizvodstva promyslovykh ryb Novosibirskogo vodokhranilishcha* [Sovremennoe sostoyanie vodnykh bioresursov]. Novosibirsk, 2008. pp. 213–216.
 8. Gortseva D. B., Rostovtsev A. A., Vizer A. M. *Osobennosti razmnzheniya vesenne-nerestuyushchikh ryb v Verkhney Obi v usloviyakh zaregulirovannogo stoka* [Voprosy akvakul'tury]. Tyumen', 2009. pp. 14–15.
 9. Popov P. A., Vizer A. M. *Vliyanie urovneвого rezhima Novosibirskogo vodokhranilishcha na reproductivnyy potentsial ryb* [Mir nauki, kul'tury, obrazovaniya], no. 1(26) (2011): 353–356.
 10. Vizer A. M., Selezneva M. V., Dorogin M. A. *Vliyanie gidrologicheskogo i termicheskogo rezhima na vosproizvodstvo ryb Verkhney Obi* [Sovremennoe estestvoznaniye i okhrana okruzhayushchey sredy]. Kurgan: KGU, 2013. pp. 15–17.

FISH REPRODUCTION AS A REFLECTION OF FISH FAUNA REFORMING IN THE NOVOSIBIRSK WATER BASIN

Viser A. M., Dorogin M. A., Gortseva D. B.

Key words: fish fauna, young fish, larvae, species structure, reproduction

Abstract. The article shows the data on the species structure and density of young fish in the Novosibirsk water basin. The data reflect changes in the species structure of the basin and show the role of some species in the fish community. The authors speak about correlation and the number of commercial fish species on the fish

breeding ground, relation between the number of young fish and mature fish and their biological parameters. The research finds out that young fish of 6 species (bream, nerfling, roach, perch, pike-perch and burbot) was observed in 1990-s. More than 80% of all the larvae belonged to the pike-perch and bream that is explained by their big number, big size and high productivity. In 2000-s the researchers found out the replacement of large-scaled fish for indigenous species and invasive species (bleak and Leucaspis). There is a vast community of perch that substitutes the pike-perch on the inshore biotops. For the first time, the researchers observe the larvae of dace that is not typical for the water basin. The article shows increasing number of indigenous species resulted from loss of the pike-perch significance as a biological meliorator in the basin. The paper highlights worsening of biological parameters of the spawning pike-perch; the community of the spawning pike-perch consisted of 71 % of the first spawners aged 3–4 y. Taking into account the minimum size and weight parameters of fish-females (44 sm and 1313 g) and the mass of germ gland about 100 g in 2014, the authors observed the running tiny fish-females with body length 26 sm and mass of 218 g. These tiny species with low fertility prevailed in the second part of the spawning period.

УДК 636.018

ВЛИЯНИЕ ВОЗРАСТА ПЕРВОГО ОТЕЛА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ

В. С. Деева, доктор биологических наук

А. С. Дуров, кандидат сельскохозяйственных наук

Сибирский научно-исследовательский

и проектно-технологический институт животноводства

E-mail: sibnptij@ngs.ru

Ключевые слова: чёрно-пёстрая порода, возраст первого отёла, анализ, быки, матери, дочери, продуктивность, отёл, удой, жир

Реферат. Увеличение продуктивности животных в процессе совершенствования их племенных качеств осуществляется не только за счет отбора и подбора, немаловажное значение имеют возраст первого отела коров и сроки производственного использования. В процессе совершенствования сибирской чёрно-пёстрой породы с использованием мирового генетического материала методом скрещивания маточного поголовья с производителями голштинской породы американской и канадской селекции был создан тип крупного рогатого скота чёрно-пёстрой породы Ирменский. Цель исследований – изучить влияние возраста первого отела на продуктивные свойства коров Ирменского типа. Для оценки использованы 529 полновозрастных коров быковоспроизводящей группы чёрно-пёстрой породы Ирменского типа ЗАО Племязавод «Ирмень». Проведен анализ молочной и жирно-молочной продуктивности. В анализ вошли дочери 16 быков-производителей, у которых была оценена продуктивность за 305 дней первой лактации. С целью выяснения влияния возраста первого отела на продуктивные качества дочерей быков был учтен возраст матерей; матерей матерей; матерей и дочерей; дочерей. Анализ материала показал, что более высокие показатели молочной продуктивности отмечаются у дочерей быков, полученных от матерей, возраст которых при первом отеле менее 27 месяцев. Оценка дочерей быков с учетом возраста матери матери при первом отеле показывает зависимость продуктивности от отцов. Потомки одних отцов имеют выше показатели удоев и жира при ранних отелах, а других, наоборот, при поздних. Сопоставление продуктивности дочерей быков в целом по группе выше на 154 кг при поздних отелах (матерей и дочерей). В группе дочерей, возраст первого отела которых старше 27 месяцев, удои на 308 кг молока ($P < 0,01$) выше, чем у сверстниц, отелившихся до 27 месяцев. Продуктивность дочерей быков с учетом возраста первого отела их предков, а также собственного возраста при первом отеле была неоднозначной. Наблюдаемая разница в показателях продуктивности между сравниваемыми группами дочерей быков, очевидно, в большей степени зависит от наследственных задатков отцов, которые передаются их потомкам.

Увеличение продуктивности животных в процессе совершенствования их племенных качеств осуществляется не только за счет отбора и подбо-

ра, немаловажное значение имеют также возраст первого отела коров и сроки производственного использования. Осеменение хорошо развитых