

Нгуен Динь Фунг, В. М. Распопов, Ю. В. Сергеева

МОРФОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАВОДСКОЙ МОЛОДИ ОСЕТРА ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ЗАПАСОВ

Nguyen Din Phung, V. M. Raspopov, Yu. V. Sergeyeva

MORPHO-BIOLOGICAL CHARACTERISTIC OF HATCHERY STURGEON TO FORM STOCKS

Приводятся результаты исследований, характеризующих заводскую молодь осетра в сравнительном плане. Данные за 2012 г. в сравнении с данными 1971 г. указывают на тот факт, что индексы сердца и селезенки у молоди осетра изменяются незначительно. Индекс печени у молоди осетра, выращенной в 1971 г., больше, чем у молоди, выращенной в 2012 г. Данные последних лет свидетельствуют, что молодь, выпускаемая в Каспий, соответствует основным требованиям к её качеству.

Ключевые слова: морфофизиологические индикаторы, индекс, селезенка, печень, сердце, осетр.

The comparative results of the studies characterizing the hatchery young sturgeon are given. The data for 2012 compared to 1971 indicate the fact that the indices of the heart and spleen of young sturgeon vary little. The index of the liver of young sturgeon farmed in 1971 is higher than that of juveniles grown in 2012. The data obtained during recent years indicate that juveniles released into the Caspian correspond to the basic requirements of their quality.

Key words: morpho-physiological indicators, index, spleen, liver, heart, sturgeon.

Введение

Как известно, размеры внутренних органов напрямую зависят от длины тела и уровня метаболизма, в связи с чем индексы внутренних органов, возможно, будут претерпевать изменения.

Данные об изменениях отдельных, наиболее важных органов в разные периоды жизни животных необходимы не только для оценки их физиологического состояния в меняющихся условиях окружающей среды. Они необходимы также при решении такой важной задачи, как создание оптимальных условий для гидробионтов в период их формирования.

В настоящее время решение этой задачи особенно актуально в осетроводстве. Одним из методов исследований, используемых в ихтиологии, и в частности в рыбоводстве, является метод морфофизиологических индикаторов.

Данные о возрастной, половой, популяционной, видовой и индивидуальной изменчивости и морфофизиологических параметрах рыб необходимы для оценки физиологического состояния отдельных популяций в различные периоды их жизненного цикла и реакции популяции на изменения условий обитания [1–3], а также для выявления внутривидовых группировок. Морфофизиологические исследования, в совокупности с экологическими условиями, приобретают особую актуальность для представителей осетровых, с учетом их особой ценности, предстоящего использования в качестве объектов искусственного разведения, акклиматизации и гибридизации [4], а также изменения условий обитания этих реликтовых рыб в связи с развитием промышленного освоения углерода на Каспии.

В настоящее время сведения о морфофизиологических показателях осетровых рыб имеются в большом количестве для Европейской части России [1, 3, 5], но, к сожалению, отсутствует их сравнительная характеристика.

В связи с этим целью исследований являлось изучение и анализ морфофизиологических показателей молоди осетра, выращенной в искусственных условиях на рыбоводных заводах Астраханской области в 2008–2012 гг., в сравнении с данными за 1971 г.

Материал и методики исследования

Материалом для выполнения данного исследования послужила молодь осетра в возрасте 40 дней, выращенная в разные годы на Кизанском (2008 г.), Бертюльском (2012 г.), Икрянинском

(1971 г.) рыбоводных заводах и ООО «Рыбоводная компания «Акватрейд» (2012 г.) в Астраханской области. Такой подход позволял проследить и сравнить возрастную динамику интерьерных показателей у осетра и одновременно с этим получить, по возможности, более полную информацию о степени их развития.

Для решения поставленной задачи нами были определены различные показатели: абсолютная длина, масса рыб, вес каждого из трех основных внутренних органов (сердце, печень, селезенка) и относительный вес этих органов (индексы), что позволило сравнить особей, различающихся по длине и массе.

Для оценки физиологического состояния исследуемых рыб были использованы следующие морфофизиологические показатели:

- кардиосоматический индекс (масса сердца, г/масса тела, г·100);
- гепатосоматический индекс (масса печени, г/масса тела, г·100);
- индекс селезенки (масса селезенки, г/масса тела, г·100).

Статистическую обработку полученных результатов проводили согласно общепринятым методикам [6]. Вычисление основных статистических данных проводили на персональном компьютере при помощи программного обеспечения Excel.

Результаты исследований и их обсуждение

По результатам исследований относительного веса важнейших внутренних органов у молоди каспийской популяции осетра, выращенной на разных рыбоводных заводах, было выявлено их существенное отличие. На рис. 1 представлены данные по количеству молоди осетра, выпущенной на Бертюльском рыбоводном заводе в 2002–2012 гг. Всего было выпущено 321 293 млн экз. Морфофизиологические показатели молоди осетра, выращенной на Бертюльском рыбоводном заводе в 2012 г., представлены в табл. 1.

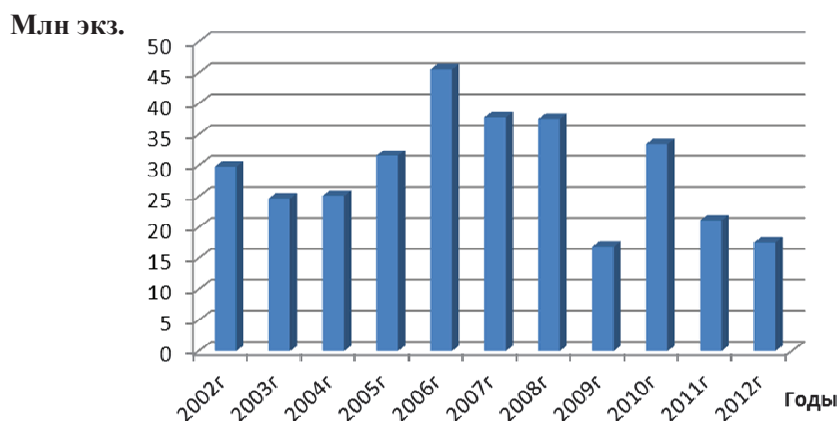


Рис. 1. Выпуск молоди русского осетра на Бертюльском рыбоводном заводе в 2002–2012 гг.

Таблица 1

Морфофизиологические показатели молоди осетра, выращенной на Бертюльском рыбоводном заводе в 2012 г.

Показатель	Длина, мм	Масса, г	Упитанность по Фультону	Средняя абсолютная масса сердца, мг	Средняя абсолютная масса печени, мг	Средняя абсолютная масса селезенки, мг
Среднее значение	120,8 ± 6,4	8,45 ± 1,05	0,45 ± 0,016	18,87 ± 2,44	114,13 ± 12,04	30,25 ± 3,58
Колебание	73,0–155,0	2,43–16,1	0,38–0,62	5,00–43,0	50,0–228,0	5,0–51,0

На Кизанском рыбоводном заводе в разных выростных прудах средняя масса молоди осетра почти не изменялась (табл. 2, рис. 2), что может свидетельствовать о стабильности кормовой базы для молоди.

**Весовой показатель молоди осетровых
в выростных прудах Кизанского рыбоводного завода в 2008 г.**

Показатель	№ 26	№ 27	№ 28
Средняя масса	4,89 ± 0,29	4,59 ± 0,33	4,44 ± 0,27
Колебания	3,26–6,12	3,22–6,76	3,47–6,68
Средняя масса тушки	3,46 ± 0,21	3,19 ± 0,27	3,07 ± 0,25
Колебания	2,06–3,46	2,02–4,99	2,13–4,96

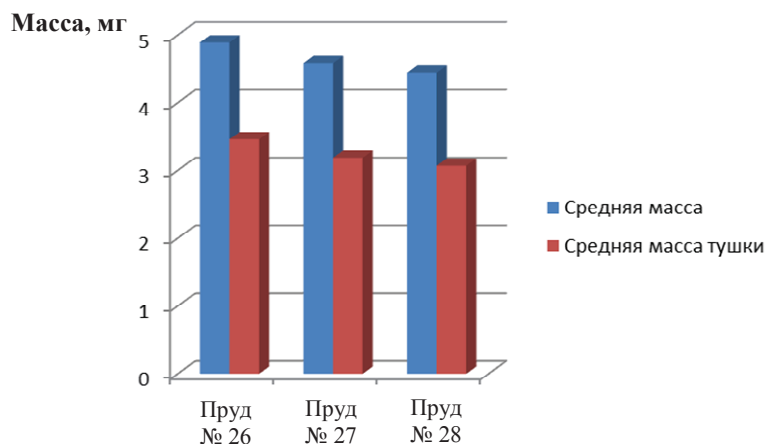


Рис. 2. Масса молоди русского осетра, выращенной в прудах Кизанского рыбоводного завода в 2008 г.

У молоди осетра, выращенной на Бертюльском рыбоводном заводе в 2012 г., *индекс сердца* находился на уровне 2,34 ‰ при амплитуде индивидуальной изменчивости от 1,51 до 4,62 ‰, *индекс печени* составил 15,1 ‰ в интервале от 8,36 до 27,47 ‰, а *индекс селезенки* – 2,50 ‰ в интервале от 1,48 до 5,5 ‰.

Анализ показал, что *индекс сердца* у молоди осетра, выращенной в 2012 г., немного ниже (2,34 ‰) в сравнении с таковым у молоди, выращенной в 1971 г. (2,40 ‰), различие недостоверно и составило всего $t = 0,3$.

Индекс печени у молоди, выращенной в 2012 г., составил 15,1 ‰, а в 1971 г. 22,6 ‰, что почти в 1,5 раза ниже с достоверным различием $t = 4,2$. *Индекс селезенки* у молоди, выращенной в 2012 г., почти (2,5 ‰) не превысил уровня 1971 г. (2,0 ‰) с малым достоверным различием $t = 1,1$ (табл. 3).

Таблица 3

Морфобиологические показатели молоди русского осетра в разные годы

Год (возраст)	Индекс сердца	Индекс печени	Индекс селезенки
1971 (47 дней)	2,40 ± 0,10 ‰	22,60 ± 1,20 ‰	2,00 ± 0,12 ‰
2012 (40 дней)	2,34 ± 0,19 ‰	15,10 ± 1,30 ‰	2,50 ± 0,42 ‰
Различие достоверности, t	0,3	4,2	1,1

На рис. 3 и 4 представлены данные о массе мальков русского осетра и темпе их роста за период их выращивания в бассейнах с использованием искусственных кормосмесей в 2012 г. в ООО «Рыбоводная компания «Акватрейд».

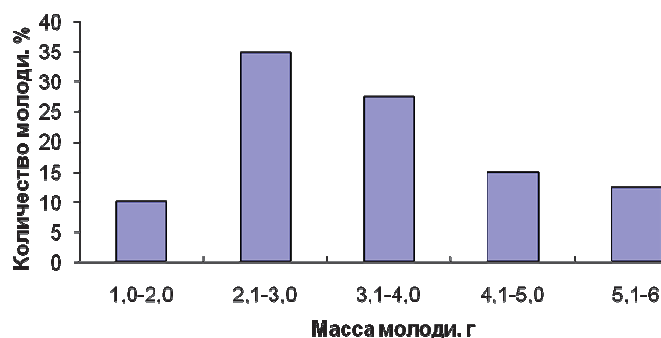


Рис. 3. Масса молоди русского осетра, выращенной бассейновым методом в 2012 г.

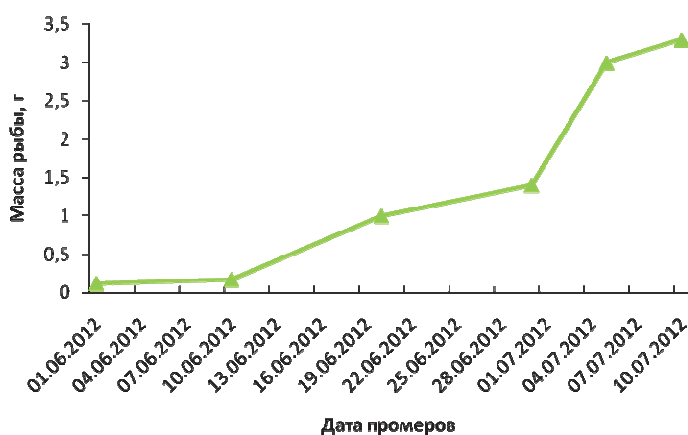


Рис. 4. Темп роста молоди русского осетра массой до 3 г, выращенной в бассейнах ООО «Рыбоводная компания «Акватрейд» в 2012 г.

Как известно, выращивание молоди осетровых рыб в прудах рыбоводных заводов ограничено как сроками, так и массой потомства в связи с особенностями кормовой базы и неблагоприятными термическими условиями водной среды в выростных водоемах. Именно поэтому дальнейшие эксперименты по выращиванию укрупненной молоди осетра от сеголеток до двухлетнего возраста были продолжены в бассейнах и садках. На рис. 5 представлены сводные данные по выращиванию молоди русского осетра в ООО «Рыбоводная компания «Акватрейд».

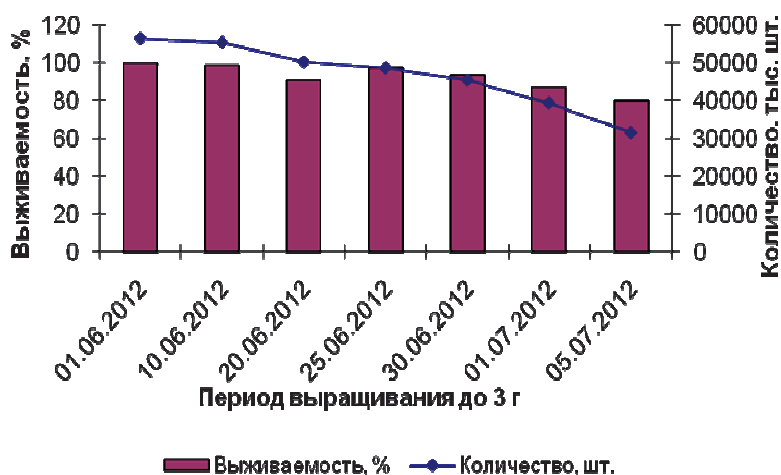


Рис. 5. Выживаемость молоди русского осетра массой до 3 г в бассейновом цеху ООО «Рыбоводная компания» Акватрейд»

Заключение

В настоящее время Федеральным агентством по рыболовству РФ рассматриваются предложения по реорганизации сложившейся системы заводского воспроизводства ценных видов рыб путём замены прудового метода выращивания молоди осетровых рыб на бассейновый с увеличением массы стандартной молоди свыше 1,5–3,0 г (до 30–50 г и более). При этом высказывается мнение, что прежние нормативы осетровых рыбоводных заводов устарели и не соответствуют современным требованиям, согласно которым необходимы срочные меры по повышению эффективности искусственного воспроизводства русского осетра.

Впервые работы по изучению покатной молоди осетровых в дельте р. Волги были начаты в 1912 г. [7]. Благодаря этим исследованиям были заложены основы количественного учета покатной молоди осетровых, дана общая картина динамики их ската, видового состава и распределения. В более поздних исследованиях освещались различные аспекты биологии разновозрастной молоди осетровых на Средней и Нижней Волге [1, 5]. Регулярные наблюдения за покатной молодью в низовьях р. Волги были возобновлены в 1961 г. С углублением исследований вопросы динамики ската, количественного учета, соотношения видов, качественного состава молоди и влияния на них гидрологических факторов получили свое дальнейшее развитие.

Выживаемость молоди осетровых во многом определяется качественным составом потомства. По мере ската (от начала к концу) расширяется размерно-весовой диапазон. В многоводные годы высокие скорости течения способствуют уменьшению периода миграции молоди в русле реки, в результате увеличивается в общей массе доля скатывающихся личинок. Сокращение сроков ската, большая протяженность нерестовых площадей, одновременность нереста, достигающаяся участием в размножении разных биологических групп, обуславливает скат молоди, мигрирующей в низовье р. Волги, с широким весовым (от 0,1 до 10 г) и возрастным диапазоном. Центральную группу (около 80 %) составляет молодь массой до 1 г. Доля молоди массой 2–3 г – 15 %, более крупный осетр массой от 3 до 10 г – 5 %. В отдельные годы, преимущественно маловодные, отмечалась молодь массой свыше 10 г.

Сокращение численности популяции осетра в последние годы повлияло на соотношение биологических рас, что, в свою очередь, привело к сокращению периода ската покатной молоди и отразилось на ее качественном составе.

Следует отметить, что морфофизиологические индикаторы, характеризующие степень развития внутренних органов, могут быть использованы не только для характеристики видовых особенностей исследуемой группы рыб на всех этапах онтогенеза, но и для оценки условий выращивания молоди осетровых рыб и степени морфофизиологической сформированности этой молоди пред выпуском её в естественный водоем.

Свидетельством тому являются данные, представленные в работе, согласно которым размеры внутренних органов могут меняться, снижаясь под влиянием неблагоприятных факторов, в частности при недостаточной обеспеченности растущей молоди кормовой базой. В этих условиях динамика формирования основных внутренних органов резко замедляется, что, несомненно, отражается на физиологической полноценности (качестве) молоди.

Данные за 2012 г. в сравнении с данными за 1971 г. указывают на тот факт, что индексы сердца и селезенки у молоди осетра изменяются мало. Амплитуда колебаний относительного веса сердца и селезенки у молоди, выращенной в 1971 г. на Икрянинском заводе, шире по сравнению с амплитудой колебаний относительного веса сердца и селезенки у молоди, выращенной на Бертюльском рыбоводном заводе. Индекс печени у молоди осетра, выращенной в 1971 г., больше, чем индекс печени у молоди, выращенной на Бертюльском рыбоводном заводе в 2012 г.

Данный факт можно связать с тем, что условия выращивания на Бертюльском рыбоводном заводе были хуже, т. к. рыба питалась исключительно кормовой базой пруда. Все это косвенно указывает на то, что в различные периоды жизненного цикла условия обитания молоди осетра данной группировки рыб были различными.

Отметим, что согласно нашим данным, собранным в последние годы, молодь выпускаемая в Каспий, соответствует основным требованиям к её качеству. Можно предположить, что пополнение запасов от такой молоди будет существенным.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алявдина Л. А. К биологии и систематике осетровых рыб на ранних стадиях развития / Л. А. Алявдина // Тр. Саратов. отд-ния Касп. филиала ВНИИ морского рыбного хоз-ва и океанографии. 1951. Т. 1. С. 33–73.
2. Лукьяненко В. И. Половой диморфизм и сезонная динамика морфофизиологических параметров русского осетра в речной период жизни / В. И. Лукьяненко, В. М. Распопов // Тез. отчёт. сессии ЦНИОРХ. Астрахань, 1972. С. 92–95.
3. Лукьяненко В. И. Видовые особенности морфофизиологических параметров осетровых / В. И. Лукьяненко, В. М. Распопов, Н. И. Шиленко // Материал к объед. науч. сес. ЦНИОРХ и АзНИИРХ. Астрахань, 1971. С. 65–67.
4. Распопов В. М. Половой диморфизм относительного веса печени у осетровых в речной период жизни / В. М. Распопов // Тез. отчёт. сес. ЦНИОРХ. Астрахань, 1973. С. 97–98.
5. Константинов К. Г. Биология молоди осетровых рыб Нижней Волги / К. Г. Константинов // Тр. Саратов. отд-ния морского рыбного хоз-ва и океанографии. 1953. Т. 2. С. 28–71.
6. Плохинский Н. А. Биометрия / Н. А. Плохинский. М.: Изд-во МГУ, 1970. 367 с.
7. Чугунов Н. Л. Биология молоди промысловых рыб Волго-Каспийского района / Н. Л. Чугунов // Тр. Астрахан. науч. рыбохоз. станции. 1928. Т. VI, вып. 4. 282 с.

REFERENCES

1. Aliavdina L. A. K biologii i sistematike osetrovyykh ryb na rannikh stadiiakh razvitiia [To biology and systematics of sturgeon at early stages of development]. *Trudy Saratovskogo otdeleniia Kaspiiskogo filiala VNIИ morskogo rybnogo khoziaistva i okeanografii*, 1951, vol. 1, pp. 33–73.
2. Luk'ianenko V. I., Raspopov V. M. Polovoi dimorfizm i sezonnaia dinamika morfofiziolozhicheskikh parametrov russkogo osetra v rechnoi period zhizni [Sex dimorphism and seasonal dynamics of morpho-physiological parameters of Russian sturgeon during the river life period]. *Tezisy otchetnoi sessii TsNIORKh*. Astrakhan, 1972, pp. 92–95.
3. Luk'ianenko V. I., Raspopov V. M., Shilenko N. I. Vidovye osobennosti morfofiziolozhicheskikh parametrov osetrovyykh [Species peculiarities of morpho-physiological parameters of sturgeon]. *Material k ob"edinennoi nauchnoi sessii TsNIORKh i AzNIIRKh*. Astrakhan, 1971, pp. 65–67.
4. Raspopov V. M. Polovoi dimorfizm otnositel'nogo vesa pecheni u osetrovyykh v rechnoi period zhizni [Sexual dimorphism in relation to the weight of the sturgeon liver during the river life period]. *Tezisy otchetnoi sessii TsNIORKh*, Astrakhan, 1973, pp. 97–98.
5. Konstantinov K. G. Biologiya molodi osetrovyykh ryb Nizhnei Volgi [Biology of sturgeon juveniles]. *Trudy Saratovskogo otdeleniia morskogo rybnogo khoziaistva i okeanografii*, 1953, vol. 2, pp. 28–71.
6. Plokhinskii N. A. *Biometriia* [Biometry]. Moscow, Izd-vo MGU, 1970. 367 ps.
7. Chugunov N. L. Biologiya molodi promyslovykh ryb Volgo-Kaspiiskogo raiona [Biology of commercial fish juvenile of the Volga-Caspian region]. *Trudy Astrakhanskoi nauchnoi rybokhoziaistvennoi stantsii*, 1928, vol. VI, iss. 4. 282 p.

Статья поступила в редакцию 23.05.2013

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Нгуен Динь Фунг – Астраханский государственный технический университет; аспирант кафедры «Аквакультура и водные биоресурсы»; ndphung84@yahoo.com.

Nguyen Din Phung – Astrakhan State Technical University; Postgraduate Student of the Department "Aquaculture and Aquatic Bioresources"; ndphung84@yahoo.com.

Распопов Вячеслав Михайлович – Астраханский государственный технический университет; д-р биол. наук, профессор; профессор кафедры «Аквакультура и водные биоресурсы»; ndphung84@yahoo.com.

Raspopov Vyacheslav Mikhailovich – Astrakhan State Technical University; Doctor of Biological Sciences, Professor; Professor of the Department "Aquaculture and Aquatic Bioresources"; ndphung84@yahoo.com.

Сергеева Юлия Валерьевна – Астраханский государственный технический университет; канд. биол. наук; доцент кафедры «Аквакультура и водные биоресурсы»; ndphung84@yahoo.com.

Sergeeva Yulia Valerievna – Astrakhan State Technical University; Candidate of Biological Sciences; Assistant Professor of the Department "Aquaculture and Aquatic Bioresources"; ndphung84@yahoo.com.