

УДК 639.307

О СРОКАХ ВЫПУСКА МОЛОДИ ПОЛУПРОХОДНЫХ РЫБ  
ДОНСКИМИ НЕРЕСТОВО-ВЫРОСТНЫМИ ХОЗЯЙСТВАМИА.Е.Ландышевская  
АзНИИРХ

Определение оптимальных сроков выращивания молоди полупроходных рыб в условиях нерестово-выростных хозяйств Нижнего Дона при принятой в настоящее время биотехнике рыборазведения имеет большое практическое значение. Период выращивания и вес выпускаемой молоди в значительной мере определяют эффективность промышленного рыбоводства в Азово-Донском районе.

Выявленные закономерности развития кормовой базы для молоди судака и леща и их роста в водоемах нерестово-выростных хозяйств, а также анализ абиотических факторов среды позволили наметить конкретные мероприятия по совершенствованию режима эксплуатации выростных водоемов и, в первую очередь, определить наиболее целесообразные сроки нахождения в них молоди полупроходных рыб.

Динамика биомассы зоопланктона, являющегося в донских нерестово-выростных хозяйствах основным кормом для выращиваемой молоди судака и леща, как правило, выражается кривой с двумя вершинами. Первая вспышка в развитии зоопланктона наблюдается в конце апреля (сроки корректируются погодными условиями весны) и обуславливается появлением большого количества ювенальных и взрослых копепод, колелеток и первой генерации дафний. Второй пик связан с развитием низших ракообразных - клadoцер и приходится примерно на третью - четвертую пятидневку мая. Затем, с ухудшением состояния водоема (сильная зарастаемость макрофитами, повышенные температуры воды, ухудшение газового режима) закан-

чивается цикл развития ведущих крупных зоопланктеров (дафния magna), что приводит к резкому падению их биомассы. Почти полное исчезновение кормовых организмов в наиболее ответственный период выращивания молоди и ухудшение абиотических факторов среды в первую очередь отрицательно сказываются на молоди судака. Поэтому результаты его выращивания в искусственных водоемах крайне неустойчивы.

В последние годы численность молоди судака, выращенной в нерестово-выростных хозяйствах, значительно возросла, но все же не достигла планируемых величин. При современной технической оснащенности донских нерестово-выростных хозяйств, наряду с поддержанием определенного режима эксплуатации, действенным мероприятием, способствующим повышению эффективности рыбоводства, должно явиться значительное повышение выхода молоди с единицы выростной площади. Это возможно лишь при своевременном выпуске молоди из искусственных водоемов.

Практика эксплуатации донских нерестово-выростных хозяйств показала, что примерно до 20-25 мая биомасса зоопланктона в выростных водоемах достаточно высока и пищевые потребности молоди, находящейся на этапах развития от В до Е, вполне удовлетворяются. Для судака, достигшего размеров 25-30 мм (этап  $F$ ) необходимы уже другие кормовые организмы: крупные беспозвоночные, ведущие придонный образ жизни, и рыба (Мордухай-Болтовской, 1954). Такого корма в донских хозяйствах нет; поэтому молодь вынуждена питаться зоопланктоном, а более крупные особи - переходить на каннибализм. Массовое проявление последнего приводит к резкому сокращению численности (в 5-10 раз) в течение нескольких суток. Значительная часть мальков, скопившихся в районе водовыпуска, где зоопланктон практически полностью выедается, может погибнуть и от голодания, которому обычно сопутствуют изменения гидрохимического режима водоема.

В начале рыбоводного сезона содержание кислорода в воде находится в равновесии с его содержанием в атмосфере и почти не выходит за оптимальные пределы - 90-110% насыщения при среднесуточной температуре воды не выше 19°C. Следствием этого является незначительная суточная амплитуда колебаний кислорода по всем биотопам выростных водоемов. Повышение температуры и усиление вегетации подводной и надводной растительности

приводит к нарушению установившегося равновесия и к зональному распределению кислорода в зависимости от глубины и вида фитоценоза в биотопах. Соответственно к концу мая среди водоемов по содержанию кислорода в воде и его суточному режиму выделяются три основных биотопа:

ерико-коллекторная сеть, зарастающая мягкой подводной растительностью при глубине 1,8-2 м;

мелководная зона мягкой погруженной растительности с глубинами 0,6-0,8 м;

мелководная зона тростниково-рогозового комплекса с глубинами 0,4-0,6 м.

После 20 мая ерико-коллекторная сеть, как правило, характеризуется вертикальной стратификацией кислорода.

В поверхностных слоях воды отмечается увеличение суточной амплитуды содержания кислорода до 4 мг/л (диапазон колебаний 6,5-10,5 мг/л). В то же время в придонном горизонте воды возрастает потребление кислорода на биохимические процессы, дыхание и окисление, что в условиях вертикального расслоения приводит к снижению количества кислорода до 2,8 мг/л. Вероятность падения содержания кислорода ниже 6 мг/л в придонном горизонте коллекторной сети при повышении температуры резко возрастает (до 65%).

Таким образом, к концу мая - началу июня в ерико-коллекторной зоне наблюдается в основном потребление кислорода, что приводит к снижению его содержания в воде до 30% насыщения.

Мелководная зона, зарастающая погруженной растительностью, с повышением температуры воды и активизацией фотохимических процессов отличается значительным перенасыщением воды кислородом в дневные часы (более 200%) и большими суточными амплитудами (до 8 мг/л).

Перенасыщение воды кислородом в результате фотосинтетической ассимиляции сопряжено с повышением величины рН (более 9) и явлениями биогенной декальцинации водоема. Зарегистрированы случаи повышения величины рН до 9,5 в зоне мягкой растительности при концентрации в воде кислорода 17 мг/л и температурах 27-28°С.



В мелководных зонах, зарастающих жесткой надводной растительностью, в конце мая возрастает потребление кислорода на процессы окисления, вследствие чего отмечается понижение содержания кислорода в воде до 6 мг/л в предутренние и утренние часы и перенасыщение им воды в полуденное время.

Следовательно, к концу мая — началу июня в водоемах донских нерестово-выростных хозяйств практически нет участков с благоприятными для молоди судака абиотическими условиями среды.

Период выращивания судака при достаточной обеспеченности кормом обычно исчисляется примерно месяцем. В годы с ранней и теплой весной срок массового развития кормового зоопланктона сокращается до 25 суток, а в холодные и затяжные весны увеличивается до 35. Молодь судака, полностью используя потенциальные возможности роста на зоопланктонном корме с добавлением в конце выращивания хирономид перифитона, за такой период может достигнуть максимального веса 0,4–0,5 г. Об этом со всей очевидностью свидетельствует фактический вес мальков, выпускаемых нерестово-выростными хозяйствами в конце мая — начале июня, и материалы соответствующих рыбоводных расчетов (табл. I, 2).

Т а б л и ц а I

Вес молоди судака,  
выращиваемой рыбоводным предприятием "Взморье" (в мг)

Год	Дата наблюдений					Количество выпускаемой молоди, млн. шт.
	м а й				июнь	
	4-6	9-11	19-21	29-31	1-2	
1966	6,8	53,0	180,3	416,3	выпуск молоди 703,0	6,78
1967	1,6	6,2	173,5	311,0		0,32
1968	9,0	41,0	178,0	386,0		439,0

Биохимический анализ молоди судака весом 0,4–0,5 г (конец этапа F, когда она стремится уйти из выростных водоемов в реку, показал, что содержание общего белка составляет 45–50 мг на 1 г ткани, гликогена — 1,4 мг% (Воронина, 1969). У молоди из реки, т.е. от естественного размножения, имеющей вес 0,5–0,6 г (конец этапа и начало этапа )

эти показатели имели значения 52 мг и 1-4 мг% соответственно.

Полученные биохимические показатели и наблюдения за поведением молоди в реке позволяют считать, что указанные уровни содержания белка и гликогена являются нормой, определяющей высокую жизнестойкость мальков.

Т а б л и ц а 2

Расчетный вес молоди судака (в мг) в водоемах донских нерестово-выростных хозяйств при благоприятной кормовой базе

Период выращивания, сутки	Вес молоди, мг	Период выращивания, сутки	Вес молоди, мг
1	0,9	20	66,5
5	2,6	25	156,9
10	7,7	30	351,3
15	22,7	35	552,0

**Примечание.** При расчетах показатель кормового коэффициента принимался равным 5, по суточному рациону питания - 120 - 30% веса тела.

Нахождение молоди в резко ухудшающихся условиях среды приводит к нарушению обменных процессов: через 2-4 суток содержание белка в тканях снижается на 20, гликогена - на 30%. При дальнейших изменениях ослабевшая молодь гибнет. Целесообразность выпуска судака из выростных водоемов в реку при ухудшении кормовых и абиотических условий обосновывалась с достаточной полнотой многими исследователями. Д.Н. Логвинович, рассматривая вопрос о наиболее рациональном этапе выпуска молоди донского судака из рыбхозов, исходила из условий обитания, складывающихся не только в выростном водоеме, но и, самое главное, в Таганрогском заливе. Она считает, что молодь в трехнедельном возрасте вполне обеспечена пищей на взморье и нет необходимости выращивать ее в хозяйствах до более высокого веса. Эту же точку зрения разделяла А.Е. Фесенко (1953), которая рекомендовала при промышленном выращивании молодь судака выпускать в реку по достижении размеров 25-30 мм и веса 0,3-0,4 г. Ф.Д. Мордухай-Болтовской (1954), изучая питание судака, также пришел к подобному выводу. По его данным, молодь при длине

тела 25–30 мм в естественных условиях переходит на питание крупными организмами, главным образом мизидами. При отсутствии мизид она питается гаммаридами и молодь рыб. На данном этапе развития (этап F) Ф.Д.Мордухай-Болтовской рекомендует выпускать судака в реку, так как обеспечение мальков кормом в водоемах хозяйств представляет большую трудность и вряд ли целесообразно. Этот вопрос широко освещается и Н.Н.Ждановой (1961, 1963, 1965). Основываясь на изучении условий обитания молоди в нерестово-выростном хозяйстве и в Дону, она рекомендует выпускать судака в конце мая – начале июня по достижении им веса 0,3 – 0,5 г. Задержка в малокормных водоемах всегда сопровождается резким снижением интенсивности питания рыбы: вес пищевого комка у молоди от второй и четвертой пятидневки июня уменьшается примерно в пять раз.

Е.Н.Дмитриева (1957), изучая этапы развития донского судака, отмечает, что мальки размером 30–35 мм и весом 0,4 – 0,5 г способны к быстрому движению и резким броскам за добычей. Следовательно, молодь такого размера может и должна питаться такими крупными и подвижными организмами, как мизиды и молодь рыб, что, безусловно, даст больший прирост, чем при зоопланктонном корме.

В 1963–1964 гг. было проведено определение физиологического состояния молоди донского судака различных весовых групп, полученной при промышленном выращивании и естественном нересте (Жданова, 1965). Как выяснилось, различий между молодь практически нет. Кровотворение у мальков нормализуется по достижении длины 29–47 мм, что позволяет им быстро адаптироваться к речным условиям.

Существуют и другие мнения о сроках выращивания и весе молоди судака, выпускаемой из нерестово-выростных хозяйств в естественные условия. Е.Г.Бойко и Э.В.Макаров (1963) считают, что до зарегулирования Дона средний вес покатной молоди судака составлял 3,3 г. По их мнению, такого веса судак достиг за два-три месяца пребывания на нерестилищах, на полях займищ, в водохранилищах, а также за период ската по реке. В период массового ската, который приходился на первую декаду июля, мальки судака имели средний вес 1,6 г. До такого веса и рекомендуют Е.Г.Бойко и Э.В.Макаров выращивать судака в нерестово-выростных хозяйствах. В то же время они отмечают, что в первой и второй



декадах июня молодь от естественного размножения рыб, скатывающаяся с донских займищ (Аксайский наблюдательный пункт), имела вес 0,5 г, т.е. была такой же, как в хозяйствах в конце мая — начале июня, когда в ее поведении резко проявляется инстинкт ската.

После зарегулирования Дона и происшедшего вследствие этого внутригодового перераспределения водного баланса условия для воспроизводства донских полупроходных рыб резко ухудшились. За исключением отдельных лет (1963 и 1968 г.) пойма реки весной не заливадается и поэтому естественное размножение рыб свелось до минимума. Кормовая база для молоди всех рыб в реке ухудшилась, поэтому мальки быстро скатываются в дельту и на взморье, где обеспеченность их пищей остается еще достаточно высокой.

По многолетним наблюдениям А.Э.Гуртового, влияние хищных рыб в дельте Дона на численность молоди полупроходных рыб невелико. Только у 3% вскрытых крупных хищников (судак, берш, щука, окунь, сом), отловленных в местах нагула молоди, в желудках были обнаружены сеголетки судака и леща.

Из четырех действующих на Нижнем Дону нерестово-выростных хозяйств — три расположены в дельте Дона (Рогожкинское, Кулешовское, "Взморье"). Молодь судака, выпущенная этими предприятиями, в течение нескольких суток рассредоточивается по участкам дельты и авандельты, где имеются все необходимые условия для нагула молоди и происходит быстрая ее адаптация к естественным условиям. Обеспеченность молоди кормовыми организмами и благоприятное сочетание других факторов среды обуславливают высокую интенсивность питания (140-220<sup>0</sup>/ооо) и, как следствие этого, хороший темп роста.

Таким образом, в настоящее время при принятой биотехнике разведения судака наиболее целесообразно выпускать его из нерестово-выростных хозяйств в реку после 30-35 суток выращивания по достижении веса 0,4-0,5 г. При своевременном выпуске выход его с 1 га может составить 100 тыс.шт. и более.

Заготовка производителей леща, нерест его и массовый выклев личинок проходят при более высоких температурах воды по сравнению с судаком (16-20<sup>0</sup>С), т.е. примерно на две недели позже. При совместном выращивании молоди судака и леща, как это было принято разработанной Генеральной схемой (1952г.) и долго

практиковавшейся биотехнике разведения донских полупроходных рыб, период выращивания леща до начала резкого снижения биомассы зоопланктона обычно исчисляется 15-20 сутками. За такой срок большая часть молоди обычно достигает веса 50-80 мг и выпуск ее в реку является преждевременным. Исходя из этого, было рекомендовано выращивать молодь судака и леща отдельно. Такая форма выращивания имеет ряд преимуществ, заключающихся в обеспечении оптимальных режимов эксплуатации водоемов, что, в свою очередь, предопределяет более высокий выход молоди с единицы выростной площади. Опыт эксплуатации донских нерестово-выростных хозяйства свидетельствует о том, что временные водоемы при выращивании молоди полупроходных рыб в климатических условиях Ростовской области, с учетом закономерностей развития в них кормовых организмов, следует осушать не позднее 15-20 июня. К этому сроку молодь леща будет выращиваться примерно 30-35, а в отдельные годы - 40 суток.

Как показывают непосредственные наблюдения и рыбоводные расчеты, при самом благоприятном сочетании абиотических факторов среды и высокой интенсивности питания (суточный пищевой рацион 120--25% на этапах развития от  $C_I$  до  $F$ ) молодь леща достигает веса 0,3 г за 30-35 суток выращивания, 0,4 г - за 40 и 0,5 г - за 45-50 суток. Следовательно, наиболее реален вес молоди леща, выпускаемого донскими нерестово-выростными хозяйствами во второй декаде июня (период выращивания с 15 мая по 15-20 июня), - 0,3 г.

Учитывая величину конечного веса покатного леща, весьма важно уточнить численность молоди, которую можно получить с единицы выростной площади.

Как известно, результаты выращивания молоди ценных рыб, в том числе и леща, в значительной мере определяются состоянием кормовой базы и ее доступностью в тот период, когда потребление пищевых организмов достигает максимальных величин. По данным О.И. Кудринской (1966), суточный рацион питания для леща размером 26-39 мм в Каховском водохранилище составляет 11,8 - 7,2% веса рыбы. В.А. Ионов (1969) отмечает, что в дельте Волги для леща длиной 21,8 мм он составляет 5,9%. В условиях донских хозяйств, где обеспеченность леща кормовыми организмами значительно выше, чем в других районах, в



частности в Каховском водохранилище и в дельте Волги, суточный пищевой рацион молоди леща размером 22-30 мм может составлять 25% веса тела.

Среднегодовалый показатель биомассы кормового зоопланктона в водоемах донских нерестово-выростных хозяйств, где выращивается молодь леща, составляет примерно  $4 \text{ г/м}^3$ . Материалы о питании молоди показывают, что, начиная с этапа Е, кроме низших ракообразных, лещ потребляет личинок хирономид, удельный вес которых в его питании на последующих стадиях развития возрастает. Если условно принять, а это вполне допустимо, что биомасса кормового зоопланктона совместно с личинками хирономид перифитона в лещовых водоемах во второй половине рыбоводного сезона составляет  $4 \text{ г/м}^3$ , то очевидно, что с 1 га выростной площади можно получить 200-250 тыс. шт. молоди весом 0,3 г. В настоящее время принят норматив 100 тыс. шт./га.

Вполне понятно, что приведенные выше показатели возможного высокого выхода молоди леща из нерестово-выростных хозяйств Нижнего Дона требуют практического подтверждения. Но и сейчас нет сомнения в том, что при выращивании молоди полупроходных рыб в монокультуре выявляются большие производственные резервы.

#### Л и т е р а т у р а

- Б о й к о Е.Г., М а к а р о в Э.В. К оценке эффективности промышленного выращивания молоди донских судака и леща. - "Труды АзНИИРХ", 1963, вып. У1, с. 257-264.
- В а с н е ц о в В.В. и др. Этапы развития промысловых рыб Волги и Дона - леща, сазана, воблы, тарани и судака. - "Труды ИМЖ", 1967, вып. 16, с. 53-74.
- Д м и т р и е в а Е.Н. Этапы развития леща, тарани и судака в Таганрогском заливе. - "Труды ИМЖ", 1957, вып. 16, с. 91-100.
- Ж д а н о в а Н.Н. Вес молоди судака, выпускаемой из донских нерестово-выростных хозяйств. - "Рыбное хозяйство", 1961, № 10, с. 19-22.
- Ж д а н о в а Н.Н. Питание молоди судака в Узькском нерестово-выростном хозяйстве низовий Дона в 1958-1960 гг. - "Труды АзНИИРХ", 1963, вып. 1, с. 189-214.
- Ж д а н о в а Н.Н. Биологические основы и биотехника выращивания молоди судака (*Luciperca lucoperca* L.) в нерестово-выростных хозяйствах низовий Дона. Автореферат кандидатской диссертации. Калининград, 1965, 21 с.

- И о н о в а В.А. О суточном режиме и рационе питания молодежи леща в элементарных популяциях. - "Вестник МГУ", 1969, № 4, с.8-12.
- К у д р и н с к а я О.И. Суточный режим питания молодежи леща, густеры и красноперки. - "Гидробиологический журнал", 1966, т.2, № 4, с.77-79.
- М о р д у х а й - Б о л т о в с к о й Ф.Д. Некоторые данные о выращивании молодежи судака в нерестово-выростных хозяйствах на Дону. - "Вопросы икhtiологии", 1954, вып.2, с.75-82.

On time of rearing the young of semi-anadromous species of fish at rearing farms on the Don River

A.E.Landyshvskaya

#### S u m m a r y

The analysis of the development of food species, growth rate of the young and abiotic factors of the environment has indicated the optimum time of maintenance of pike-perch and bream in nursery ponds. In years when spring is warm and early and food resources are in abundance it takes 25-28 days to rear the young of pike-perch. When spring is cool and slow the period is extended to 30-35 days. During the period the fry attain the weight of 0.4-0.5 g. With a due release the yield may be as high as 100,000 specimens per ha.

Observations made on the feeding conditions for the young of pike-perch (0.4-0.5 g) released into the delta and estuary of the Don River have supported the conclusion that the release of such specimens is justified and should be recommended in future.

The estimate of the development of food species and a high daily ration of bream as well as the actual data on the growth rate obtained from rearing farms indicate that during 30-35 days of maintenance the young of bream can attain the weight of 0.3 g. In this case the production may be as high as over 200,000 specimens per ha.