

Б.И.С.  
АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР  
ИНСТИТУТ ФИЗИОЛОГИИ им. А. И. КАРАЕВА

---

На правах рукописи

АБДИНБЕКОВ АЗАД СУЛЕЙМАН оглы

УДК 597—15:597.44

**ЭКОЛОГО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ  
РАЗВИТИЯ ЮЖНОКАСПИЙСКОЙ И  
СЕВЕРОКАСПИЙСКОЙ ПОПУЛЯЦИЙ ОСЕТРА  
И ИХ РЕЦИПРОКНЫХ ГИБРИДОВ  
В РАННЕМ ОНТОГЕНЕЗЕ**

(специальность 03.00.13— Физиология человека и животных)

**А В Т О Р Е Ф Е Р А Т**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата биологических наук

Баку — 1985

Диссертация выполнена в лаборатории экологической физиологии Института физиологии им. А. И. Караева АН Азерб. ССР.

Научный руководитель:

— доктор биологических наук, член-корр. АН Азерб. ССР, профессор **Касимов Р. Ю.**

Официальные оппоненты:

— доктор биологических наук, профессор **Лукьяненко В. И.**

— доктор биологических наук, старший научный сотрудник **Рзаев З. А.**

Ведущая организация: — Институт физиологии им. И. П. Павлова АН СССР, г. Ленинград.

Защита состоится «27» июня 1985 г.  
в «14» час. на заседании Специализированного совета К.004.11.01 по присуждению ученой степени кандидата наук в Институте физиологии им. А. И. Караева АН Азерб. ССР по адресу: Баку—370100, ул. Шариф-заде, 2

С диссертацией  
Института физиологии

Автореферат р

Ученый секрет  
Специализированного  
канд. биол. наук

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность работы. Важную роль в изучении механизмов приспособления рыб к различным факторам среды и выявлении оптимальных условий для отдельных этапов онтогенетического развития играет экологическая физиология. За последние 50 лет, благодаря научно-техническому прогрессу, эта наука интенсивно развивается (Кожтоянц, 1932; Кожтоянц, Коржуев, 1934; *Belincio*, 1935, 1936; Слоним, Шербаков, 1940; Слоним, 1941, 1971, 1976, 1979; Селье, 1960; *Christian*, 1963; *Folk*, 1969, 1974; Протасов, 1968; Каласухов, 1969; Дажо, 1975; Одум, 1975; Хочачка, Самеро, 1977; Шатуновский, 1980; Лукьяненко, 1981 и др.).

В настоящее время одним из основных направлений в области исследований экологической физиологии является изучение адаптивных форм поведения и физиологических аспектов биологии водных организмов. Особенно важны эти исследования на данном этапе, когда с каждым днем расширяются работы по интенсификации рыбоводства во внутренних водоемах, проводятся мероприятия по акклиматизации ценных промысловых видов рыб, а также для охраны их от воздействия загрязняющих веществ.

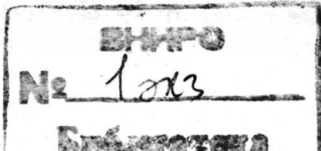
Несмотря на то, что за последние годы накоплен значительный материал о влиянии биотических и абиотических факторов среды на организм рыб, этот вопрос еще нуждается в многочисленных дополнительных исследованиях.

Одним из вопросов в этом направлении является изучение физиологических основ разведения и выращивания осетровых в заводских условиях.

Следует отметить, что научные основы биотехники разведения и выращивания молоди осетровых в заводских условиях уже разработаны (Гербаильский, 1947, 1965, 1967; Державин, 1956; Исаев, Корзинкин, Кожин, Никольский, 1965; Черкас, 1965; Маилля, 1968; Касимов, 1970; Лукьяненко, 1970, 1981, 1984; Баранникова, 1975; Влащенко, 1984; Козога, 1984 и др.). Однако ряд звеньев физиологического характера в уточнении биотехнических нормативов осетровых требует существенного дополнения.

Известно, что осетровые каждой реки по достижении половозрелости возвращаются в свои родные реки.

Однако, в последние годы из-за изменения гидрологического и гидрохимического режимов этих рек наблюдается нарушение в миграционном поведении и осетры северокаспийской популяции вместо р. Волга заходят в р. Кура, а южнокаспийской популяции - в реки Волга



и Урал.

Необходимо отметить, что, если в реках Волга и Урал недостаток в производителях для использования в рыбоводных заводах не так ощутим, то в Кураинском регионе из-за уменьшения численности половозрелых особей, заходящих на нерест, часто рыбоводы не могут заготовить необходимое количество производителей. С другой стороны, число осетров северокаспийской популяции, мигрирующих в р. Куру для нереста, с каждым годом увеличивается, а для промышленного разведения и выращивания их не используют из-за отсутствия эколого-физиологических данных.

В связи с этим начата работа (Гусейнов, 1979) по разработке биотехнических нормативов разведения осетра северокаспийской популяции на рыбоводных заводах Азербайджана.

Однако, ввиду недостаточной изученности эколого-физиологических особенностей развития этих рыб на отдельных этапах онтогенеза наблюдается гибель зародышей, личинок и молоди, а полученные при этом половые клетки - некачественны.

Учитывая это, нами в 1980-1984 гг. в сравнительном плане были исследованы эколого-физиологические особенности развития зародышей, личинок и молоди осетра разных популяций и их реципрокных гибридов в условиях р. Куры.

Цель и задачи исследования. Целью настоящих исследования является выявление адаптационных возможностей осетра южнокаспийской и северокаспийской популяций и их реципрокных гибридов в раннем онтогенезе в отношении температурного, светового, солевого и кислородного факторов; установление влияния перепада этих факторов на поведенческие параметры; выявление оптимальных условий вышеуказанных факторов среды для оплодотворения икры, выживаемости и правильного развития зародышей, личинок и молоди до жизнестойкой стадии; в сравнительном аспекте исследование некоторых морфо-физиологических и поведенческих признаков у родительских форм и реципрокных гибридов в раннем онтогенезе.

Научная новизна исследований. Впервые в сравнительном плане исследованы адаптационные возможности осетра южнокаспийской и северокаспийской популяций и их реципрокных гибридов в раннем онтогенезе. Выявлены оптимальные условия температуры, освещенности, солености воды и кислорода для ранних этапов развития этих рыб. Описаны некоторые морфологические показатели осетра разных популяций

и выявлено наследование этих признаков у гибридов первого поколения. Установлено влияние перепада температуры и солености на выживаемость и развитие этих рыб на различных этапах раннего онтогенеза.

Практическая ценность работы. Полученные данные позволили дать конкретные рекомендации для уточнения биотехники разведения осетра северокаспийской популяции на рыбоводных заводах Курунско-каспийского бассейна. Проведенные исследования показывают, что с производителем осетра северокаспийской популяции необходимо начинать работу ранней весной при достижении температуры воды 8-10°C. Именно в этот период полученная икра имеет высокие показатели оплодотворяемости, а зародыши и личинки при этом выживают и развиваются лучше, чем при более поздних сроках, когда температура воды поднимается выше 15-16°C.

Скрещивание северокаспийской популяции осетра с южнокаспийской и наоборот, крайне нежелательно, так как это приводит к потере чистоты основных морфологических и физиологических параметров этих популяций. Поэтому, во время работы с осетрами южнокаспийской популяции необходимо оплодотворять икру этого осетра со спермой осетра той же популяции, и наоборот. При попадании в промысловых условиях гибридов осетра южно- и северокаспийской популяции, использование их в качестве производителей следует запретить.

Апробация диссертации. Материалы диссертационной работы докладывались на:

- XXVI совещании по ВНД (Ленинград, 1981);
- научно-практической конференции "Рациональные основы ведения осетрового хозяйства" (Астрахань, 1981);
- научном семинаре Института физиологии им. А.И. Караева АН Азерб. ССР (Баку, 1982);
- XIУ съезде Всесоюзного физиологического общества им. И.П. Павлова (Баку, 1983).

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, обзора литературы (I глава), методики исследований (II глава), результатов собственных исследований (III, IV, V, VI главы), их обсуждения, выводов и литературы.

Работа изложена на 176 страницах машинописного текста, содержит 36 рисунков и 17 таблиц. Список использованной литературы вклю-

чает 312 наименований, из которых 248 отечественных и 64 иностранных авторов.

#### МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Опыты проводились на Куринском Производственно-Экспериментальном осетровом рыбоводном заводе и в аквариальной Института физиологии АН Азерб. ССР в 1980-1984 гг.

Объектами исследования были производители русского осетра разных популяций - северокаспийской и южнокаспийской; зародыши, личинки и молодь до 3-месячного возраста. Половые продукты были получены методом гипофизарных инъекций, разработанным Н.Л. Гербильским (1947) и уточненным в последние годы сотрудниками Куринского Производственно-Экспериментального осетрового рыбоводного завода (Касимов и др., 1964).

После получения икры и спермы икру оплодотворяли и инкубировали в лотках (Садов, Коханская, 1953) в приклеенном виде или же ее обесклеивали в 5% растворе речного ила и инкубировали в аппаратах системы Юценко.

Икру оплодотворяли в четырех вариантах:

1. Икру осетра северокаспийской популяции со спермой самца той же популяции (С x С);
2. Икру осетра южнокаспийской популяции со спермой самца той же популяции (Ю x Ю);
3. Икру осетра северокаспийской популяции со спермой осетра южнокаспийской популяции (С x Ю);
4. Икру осетра южнокаспийской популяции со спермой осетра северокаспийской популяции (Ю x С).

Выклевнувшиеся личинок выращивали в бассейнах системы ВНИРО Куринского завода.

Исследование проводилось на 40 особях половозрелого возраста, более 8300 икринках и зародышах и свыше 1200 личинках и молоди осетра северо- и южнокаспийской популяций и их реципрокных гибридах.

Все опыты повторялись не менее 4-5 раз. Было использовано потомство от 8 до 10 пар производителей. Для морфологических исследований - от каждой формы не менее 30-40 особей.

С целью изучения влияния разной температуры на оплодотворимость икры, развитие зародышей, личинок и молоди рыб нами были ис-

пользованы специальные термомотки, описанные в работе Рзаева (1972).

Для определения предпочитаемой температуры личинками и молодью осетра применялся прибор - термоградиент Гертера несколько измененной модификации (Касимов, 1970; Рзаев, 1972).

Изучение влияния воды разной солености на отдельные этапы развития проводилось по методике, описанной в работе Касимова, Абрамова, Кязимова (1966).

Выявление предпочитаемой зоны освещения проводилось с момента выклева до 50-60-суточного возраста в приборе-фотоградиенте (Касимов, 1970).

Для определения пороговой концентрации кислорода применялась методика Строганова (1962). Морфологические признаки осетра разных популяций и их гибридов измерялись по Правдину (1966), описанные в руководстве по изучению рыб.

Полученные данные обрабатывались статистически по методу Фишера-Стьюдента (Плохинский, 1970).

## РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

### I. Влияние температуры и выявление оптимальных условий для ранних этапов развития осетра разных популяций и их гибридов

Известно, что каждый вид может существовать и развиваться в определенном диапазоне температур. Однако, в пределах этой температуры существует зона, в которой происходит лучшее развитие и выживание особей, что называется многими авторами зоной оптимума.

Исследование влияния и выявление оптимальных условий температуры для отдельных этапов раннего онтогенеза осетра разных популяций и их гибридов показало, что знание оптимальных зон температур имеет важное значение при искусственном разведении и выращивании этих рыб.

Наши исследования показали, что очень важно выявление оптимальных условий температур для ранних этапов развития, так как в это время зародыши и личинки еще не сформированы и более чувствительны к воздействию температуры. Выяснилось, что оптимум температуры для оплодотворения икры осетра разных популяций заметно отличается: для осетра северокаспийской популяции - 12-17°C, а - южнокаспийской - 18-22,5°C. Ниже и выше этих границ нормальное развитие зародышей нарушается и снижается процент оплодотворяемости икры.

На основании этих исследований можно рекомендовать: получение икры, ее оплодотворение и инкубацию проводить с каждой популяцией именно в пределах указанных температур. Хотя в настоящее время

рыбоводные процессы с осетром северокаспийской популяции на Куринских заводах часто проводятся в период работ с южнокаспийской популяцией осетра, что приводит к большим потерям на ранних стадиях развития.

Очень важным является исследование адаптационных возможностей отдельных популяций при разной степени перепада температуры на различных стадиях зародышевого развития. Наши исследования показали, что к перепаду температуры более чувствительны зародыши осетра южнокаспийской популяции (рис. 1). Кроме того, выяснилось, что в период гаструлы и нейрулы снижение температуры свыше  $2-4^{\circ}\text{C}$  приводит к нарушению динамики развития, формированию зародышей и их гибели. Такое различие между отдельными популяциями осетра можно объяснить адаптационными возможностями их, так как осетр южнокаспийской популяции приспособлен развиваться при более высоких температурах, чем осетр северокаспийской популяции. О чувствительности ранних этапов развития к воздействию температуры различных видов рыб указывается и в работах ряда авторов (Keiz, 1959; Татарко, 1966; Касимов, 1970; Шкидзэ, 1979; Лебедева, 1979; Абдурахманова, 1981; Гумбатов, 1984 и др.).

Как отмечают многие авторы, наиболее перспективным для выявления оптимальных температур в указанный период является исследование рыб в термоградиентных условиях (Doudoroff, 1938; Европейцева, 1944; Fisher, Elson, 1950; Fry, 1958; Ивлев, 1958, 1962; Мантельман, 1958; Касимов, 1970 и др.). Именно эти исследования позволили разрешить некоторые вопросы прикладной и теоретической экологии и экологической физиологии. Наши исследования показали, что уже в возрасте 3-4 суток личинки осетра способны избирать оптимальную зону температуры. Однако, при этом между отдельными популяциями имеются достоверные различия (рис. 2). Следует отметить, что в этот период осетр южнокаспийской популяции имеет более широкий диапазон избираемой температуры ( $10-23^{\circ}\text{C}$ ), чем осетр северокаспийской популяции ( $10-16^{\circ}\text{C}$ ). В данный период у гибридов характер избираемой температуры наследуется или по линии матери или носит промежуточный характер. После перехода личинок на активное питание пик избираемой температуры у всех форм заметно изменяется и несколько суживается, говоря другими словами, специализируется. Так, например, в возрасте 15-18 суток осетр южнокаспийской популяции и его прямой гибрид избирают температурную зону  $19-21^{\circ}\text{C}$ , а северокаспийской -  $16-21^{\circ}\text{C}$ . В более старших возрастах (28-45 суток) избираемая зона температур



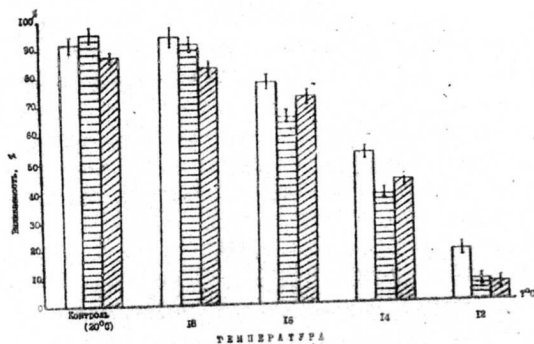


Рис. I Влияние понижения температуры на выживаемость зародышей осетра южнокаспийской популяции на стадиях:

- -- бластулы
- ▨ -- гастролы
- ▩ -- нейрулы

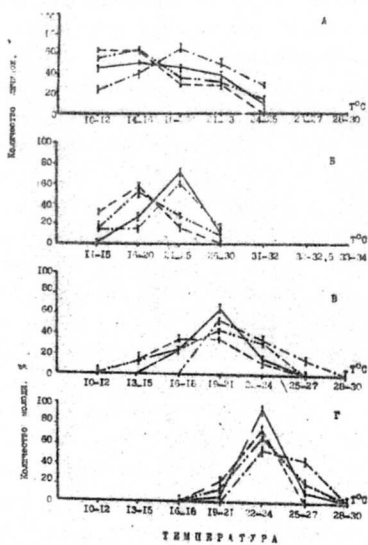


Рис.2 Избираемая температура личинками (А - 3-4 суток; Б - 8-10 суток) и молодь (В - 15-18 суток; Г - 28-30 суток) осетра разных популяций и их гибридов

- (————) — осетр южнокаспийской популяции
- (-----) — осетр северокаспийской популяции
- (- · - · - ·) — гибрид Ю x С
- (- · · · - ·) — гибрид С x Ю

остается стабильной и наиболее оптимальной для всех исследованных форм является 22-27°C. Именно в этих зонах температуры наблюдаются стабильные физиологические функции молоди и лучший прирост массы и выживаемости. Стабилизация терморезистентности у молоди осетровых в возрасте 35-50 суток указывается и в работах других авторов (Кокоса, 1968; Лукьяненко, Кокоса, 1968; Касимов, 1970 и др.).

Однако, оптимальная зона избираемой температуры в зависимости от физиологического состояния молоди может смещаться. В частности, как показали наши исследования, при голодании пик оптимума избираемой температуры несколько смещается в сторону низкой температуры, что, как справедливо отмечает ряд авторов, имеет важное биологическое значение для самосохранения вида (Дзян Яо Цин, 1959; Касимов, 1963, 1970; Javard, Anderson, 1967a, б; Поддубный и др., 1978; Абдурахманова, 1981 и др.).

Анализируя полученные нами данные и литературные сведения, можно отметить, что установление оптимальных температур для разных популяций рыб позволяет выявить адаптационные возможности к данному фактору на отдельных этапах развития и при различных физиологических состояниях организма. Это имеет очень важное значение в управлении поведением и для повышения эффективности промышленного рыбоводства.

Естественно, эти исследования не ограничиваются только определением оптимума температуры для отдельных видов и популяций рыб. Более широкое исследование по выявлению динамики избираемых температур в зависимости от биотических и абиотических факторов среды обогащает наше представление об экологических и этиологических особенностях различных популяций и видов рыб и их взаимоотношений.

## 2. Исследование реакции личинок и молоди осетра разных популяций и их гибридов на освещенность

Изучение влияния факторов освещения на личинок и молодь осетра разных популяций и их гибридов с момента выклева до 50-60-суточного возраста показало, что после выклева личинки отдельных популяций неодинаково реагируют на различные интенсивности освещения. В частности, личинки осетра южнокаспийской популяции избегают освещенные зоны и в основном концентрируются в темных зонах бассейна (таблица I). В это же время личинки осетра северокаспийской популяции безразлично относятся к свету, так как равномерно распределяются в

различных участках бассейна. Такое различие между двумя популяциями осетра в первые дни жизни нам кажется связано с экологическими особенностями их обитания и слабым развитием зрительной рецепции. Результаты этих наблюдений подтверждаются и при исследовании поведения личинок в светоградиентных условиях.

Следует отметить, что резко выраженная отрицательная реакция на свет у личинок куриного осетра сразу после выклева отмечается и в работах Касимова (1963, 1967).

Таблица I

Избираемые зоны освещенности личинками и молодь осетра разных популяций и их гибридов в различных возрастах

Популяции и гибриды	Избираемая зона освещенности (в лк) в различных возрастах					
	I СУТКИ	3-6 СУТОК	10-12 СУТОК	15-18 СУТОК	25-35 СУТОК	50-60 СУТОК
Северокаспийский осетр (С)	2-130	80-100	80-100	80-130	100-130	100-130
Южнокаспийский осетр (Ю)	2-10	2-10	2-40	80-130	100-130	80-100
Гибрид Ю x С	2-10	2-20	40-80	80-130	100-130	100-130
Гибрид С x Ю	2-130	40-100	40-80	80-130	100-130	80-100

Если анализировать реакции личинок осетра на различную интенсивность освещения, о момента выклева до перехода на активное питание, то можно заметить, что скорость выбора оптимальных условий освещения, характер реакции на свет в начальный период, то есть сразу после выклева, крайне несовершенны. Во-первых, в момент выклева личинки осетра менее пигментированы и при внезапном переводе их в более освещенные зоны они вначале попадают как бы в шок-состояние и без движения сразу опускаются на дно бассейна. Нарушается характер ритмических вертикальных движений. С возрастом, по мере развития глаз и пигментации тела, характер этих реакций изменяется и в этом случае личинки избегают зону света, которая нежелательна для их жизненных функций. Уже в возрасте 3-6 суток личинки способны свободно выбирать оптимальные для их жизненных функций условия освещения. В этот период для личинок осетра южно-

каспийской популяции оптимальными условиями освещенности являются 2-10 лк, а его прямого гибрида (Ю x С) - 2-20 лк.

В отличие от личинок южнокаспийской популяции осетра - осетры северокаспийской популяции в возрасте 3-6 суток предпочитают более высокую интенсивность освещения - 80-100 лк, а прямого гибрида (С x Ю) - 40-100 лк (таблица I). Это еще раз подтвердилось и в наших опытах по выращиванию личинок в различных условиях освещенности. Высокие показатели выживаемости и темпа прироста массы у личинок осетра южнокаспийской популяции с момента выклева до перехода на внешнее питание наблюдается при их выращивании в освещенностях не выше 2-10 лк. В то же время личинки осетра северокаспийской популяции лучше выживают и растут в условиях освещенности 60-80 лк.

Такое различие между осетром разных популяций (Матвеев, 1953; Касимов, 1963), в основном, связано с условиями рек, где они обитают.

Однако, результаты опытов ряда авторов в отношении влияния освещенности и темноты на развитие зародышей, личинок и молоди противоречивы. Одни считают, что темнота задерживает развитие зародышей и личинок (Куличенко, 1939; Набиев, 1954), другие - наоборот, что свет отрицательно влияет на развитие личинок (Семенов, 1957; Палферова, 1964). Нам кажется, что такое различие прежде всего связано с учетом интенсивности освещения в конкретных условиях, а также популяционных и видовых различий, обусловленных экологией их развития.

В дальнейшем с момента перехода личинок на активное питание (возраст 6-8 суток) до перевода их в пруды (возраст 15-20 суток) характер реакции на свет у них несколько изменяется. Такое изменение характера реакции осетра южнокаспийской популяции с отрицательной на положительную, как и Касимов (1970), мы объясняем приобретенным светом, как сигналом, имеющего пищевое значение. В указанный период при выращивании молоди обеих популяций и их гибридов в условиях низкой освещенности (2-10 лк) темп роста их массы уменьшается и нарушается ритмика двигательных реакций.

Характер реакции на свет в дальнейшем, то есть в возрасте 25-35 суток почти не изменяется. При этом различие между отдельными популяциями отсутствует, так как молодь обеих популяций и их гибриды предпочитают более освещенные зоны света (100-130 лк). Однако, в возрасте 50-60 суток характер реакции на свет у молоди осетра южнокаспийской популяции несколько изменяется. При этом они предпочитают зону с более низкой интенсивностью света (80-100 лк), чем в возрасте 25-35 суток (100-130 лк). Такое изменение связано с пере-

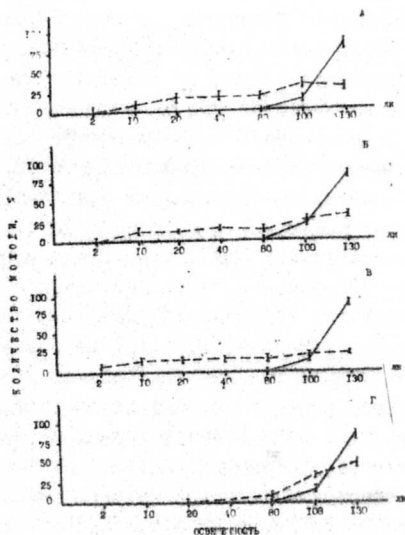


Рис.3 Предпочитаемая зона освещенности молодью осетра разных популяций и их гибридов в возрасте 25-30 суток в опыте (—) состоянии и после 3-х дневного голодания (-----)

- А - осетр южнокаспийской популяции (Ю)
- Б - осетр северокаспийской популяции (С)
- В - гибрид Ю x С
- Г - гибрид С x Ю

ходом молоди осетра южнокаспийской популяции на питание донными организмами.

Характер реакции на свет изменяется и в зависимости от физиологического состояния рыб, то есть от степени насыщенности организма пищей (рис. 3). При голодании, в силу повышения пище-поисковой активности молодь встречается в более широком диапазоне освещенностей, а в сытом — наоборот. Аналогичное изменение наблюдается и у других видов рыб в природных условиях (Привольнев, 1956, 1958; Зуссер, 1967; Гирса, 1959, 1962, 1966, 1969, 1981; Мантейфель, 1959; Касимов, 1980 и др.).

Анализируя полученные данные, можно отметить, что свет играет важную роль в жизни осетра разных популяций на раннем этапе онтогенеза, так как в зависимости от интенсивности света изменяется величина активного времени, интенсивность питания, вертикальные перемещения, выживаемость и темп прироста массы рыб. Кроме того, выяснилось, что в зависимости от биологических особенностей развития той или иной популяции значение света для конкретного периода онтогенеза также может изменяться.

### 3. Влияние воды разной солености на ранние этапы развития и физиологические функции осетра разных популяций и их гибридов

Сравнительное изучение влияния воды разной солености на сперму, оплодотворяемость икры, развитие зародышей, личинок и молоди осетра и их гибридов показывает, что их реакция на изменение солевой среды воды зависит от возраста, экологических особенностей исследуемого вида и степени адаптации к этим условиям.

Наиболее чувствительными к воздействию солености являются половые клетки, процесс оплодотворения, зародыши и личинки до перехода на активное питание, так как повышение солености свыше 2-4‰ приводит к подавлению активности сперматозоидов, снижает процент оплодотворения икры, увеличивает гибель зародышей и личинок. При этом более чувствительным к воздействию высокой солености (4-12‰) оказывается осетр северокаспийской популяции.

После перехода личинок на активное питание слабая соленость (2‰) в некоторой степени стимулирует рост и развитие осетра. В старших возрастах (25-40 суток) в силу развития осморегуляторных функций (Гинепинский и др., 1961; Закс, Солова, 1961; Крашкына, 1967) наблюдается повышение солевой адаптации у исследуемых видов осетровых

Исследование адаптационных возможностей молоди осетра разной популяции в возрасте 35-45 суток в отношении повышения солености имеет важное значение для выявления степени формирования осморегуляторных функций, а также важное прикладное значение для определения стандарта выпускаемой молоди из прудов в речные условия. В данном возрасте обычно на рыбоводных заводах начинается работа по подготовке к выпуску молоди в естественные водоемы. В связи с этим, вопрос о выявлении адаптационных возможностей молоди осетра к различной солености и степени ее перепада в данном возрасте имел важное значение.

Исследования проводились в двух направлениях. В одном - молодь из пресной воды переводилась в различные солености и при этом в течение 5-10 суток определялась степень их выживания в этих средах. В другой серии опытов перевод молоди из пресной воды в соленую осуществлялся постепенно. При этом перепад солености составлял не более 3‰. На каждом этапе перевода молодь в заданной солености находилась не менее двух суток. Другими словами, молодь из пресной воды в 12‰ соленость переводилась постепенно в течение 10 суток. При этом соленость каждые двое суток увеличивалась на 2-3‰.

В результате первой серии опытов выяснилось, что в возрасте 35-45 суток при переводе молоди из пресной воды в различную соленость выживаемость изучаемых форм в этих условиях заметно отличалась. Выяснилось, что в возрасте 35-45 суток молодь осетра южнокаспийской популяции и гибрид Ю х С хорошо выдерживают прямой перевод в соленую среду до 7‰. При переводе молоди из пресной воды в соленую до 10-12‰ выживаемость соответственно снижается на 20-50%. Молодь осетра северокаспийской популяции и его гибрида С х Ю хорошо переносят перепад солености только до 3‰. При переводе их в соленость 7‰ и выше значительно увеличивается гибель особей в этих условиях.

В связи с этим, представляются важными результаты второй серии опытов, где перевод в высокие солености молоди осуществлялся постепенно. Опыты проводили только с чистыми формами. Так как результаты их сходны, в таблице 2 приводятся данные, полученные с молодью осетра южнокаспийской популяции.

Опыты показали, что при постепенном переводе молоди из пресной воды в соленую до 12‰ выживаемость их такая же, как в указанный период в пресной воде. Иными словами, при постепенном переводе молоди из пресной воды в каспийскую соленость 12‰ не погибает ни



одна особь. При этом и средние показатели прироста массы тела также мало отличаются от таковых в пресной воде. Исключение составляют показатели прироста массы тела при переводе молоди из 10‰ воды в 12‰ (таблица 2), где прирост массы тела несколько ниже, чем в контроле и в других соленостях. При резком повышении солености (более 3‰) как показатели выживаемости, так и прирост массы тела молоди заметно изменяется. Как видно из таблицы, при переводе молоди из солености 3‰ в 10‰ и из 7‰ в 12‰ погибает 10-12% особей. При этом темп прироста массы тела у молоди в этих условиях по сравнению с контролем снижается в 4-8 раз.

Таблица 2

Определение влияния перепада солености на развитие молоди курминской популяции осетра в возрасте 30 суток (масса 1,570 г)

Условия опыта	Продолжительность опыта, в сутках	Средние показатели	
		Гибель, %	Прирост (мг) за двое суток у одной молоди
К о н т р о л ь	10	0,0	174,3 $\pm$ 1,31
ПЕРЕВОДИЛИ:			
Из речной воды в 3‰ соленость	2	0,0	156,5 $\pm$ 1,98
из 3‰ - в 7‰	2	0,0	203,1 $\pm$ 1,57
из 7‰ - в 10‰	2	0,0	165,0 $\pm$ 1,76
из 10‰ - в 12‰	2	0,0	130,8 $\pm$ 1,03
из 3‰ - в 10‰	2	12,7 $\pm$ 0,94	21,1 $\pm$ 1,80
из 7‰ - в 12‰	2	10,1 $\pm$ 1,12	49,9 $\pm$ 2,02

Полученные данные показывают, что во время выпуска молоди осетра из прудов в естественные условия перепад солености не должен превышать 3‰, так как при высоком уровне перепада выживаемость молоди снижается и она плохо приспосабливается к этим условиям. По-видимому, постепенное увеличение солености способствует запуску и формированию осморегуляторных функций и, поэтому дальнейшее повышение солености молодь переносит без каких-либо потерь. Между тем, следует отметить, что в природных условиях контакт молоди с морской водой происходит не сразу, а постепенно, то есть вначале молодь некоторое

время обитают в менее осолоненных участках устья, а потом по мере включения осморегуляторных функций она переходит в зоны с высокой соленостью. Это способствует лучшему выживанию и приспособлению молоди к этим условиям.

#### 4. Некоторые морфологические показатели осетра разных популяций и их гибридов

Анализ морфологических исследований половозрелых особей осетра северо- и южнокаспийской популяций показал, что эти формы отличаются между собой по ряду признаков. Осетр южнокаспийской популяции превосходит северокаспийскую как по массе тела и длине туловища, так и по длине головы и рыла. Кроме того, у осетра южнокаспийской популяции количество боковых и брюшинных жучек меньше, чем у осетра северокаспийской популяции. Эти две популяции также отличаются между собой и по цвету кожи.

Был проведен анализ меристических показателей молоди (возраст 30-45-60 суток) обеих популяций и их гибридов. Исследования показали, что гибриды по меристическим признакам в основном занимают промежуточное положение, но по некоторым — ближе стоят к материнской форме.

### В В В О Д Ы

1. Исследование эколого-физиологических особенностей развития осетра южнокаспийской и северокаспийской популяций, а также их реципрокных гибридов на ранних этапах онтогенеза показало, что каждая популяция осетра и гибриды на определенном этапе онтогенеза имеют свой оптимум жизнедеятельности, отклонение от которого приводит к глубоким функциональным изменениям.

2. Зародыши и личинки осетра южнокаспийской популяции приспособлены развиваться при более низкой освещенности (до 2-10 лк) и в условиях высоких температур (18-22°C), чем осетра северокаспийской популяции — (при освещенности 60-80 лк и температуре 12-17,6°C).

3. Ранние этапы развития осетра южнокаспийской популяции более чувствительны к понижению температуры, чем осетра северокаспийской популяции. Если понижение температуры на 3-5°C во время развития зародышей существенно не влияет на выживаемость зародышей осетра северокаспийской популяции, то в этих условиях у зародышей осетра южнокаспийской популяции наблюдаются большие отходы и отклонения в развитии.

4. Соленость воды играет важную роль в выживаемости зародышей и личинок осетра. Соленость воды свыше 2-3‰ отрицательно влияет на оплодотворяемость икры, развитие зародышей и личинок. При этом, осолонение воды более губительно действует на отдельные функции осетра северокаспийской популяции, чем осетра южнокаспийской.

5. Наследование основных морфологических, поведенческих и эколого-физиологических параметров у рецессивных гибридов осетра южнокаспийской популяции носит матроклинный характер.

6. Наиболее чувствительными этапами онтогенеза в отношении солености, температуры и освещенности среды являются период оплодотворения икры и зародышевые стадии развития.

7. При выращивании осетра в промышленном масштабе на Куринских осетровых заводах необходимо уточнение биотехнических нормативов разведения и выращивания для каждой популяции в отдельности.

8. При промышленном воспроизводстве осетра в рыбоводных заводах р.Куры необходимо уделять основное внимание разведению, выращиванию и выпуску осетра южнокаспийской популяции. Осетр северокаспийской популяции можно использовать для продления рыбоводного сезона и интенсификации осетроводства в существующих заводах ранней весной.

9. Разведение и выращивание осетра северокаспийской популяции целесообразно осуществлять в рыбоводных заводах, расположенных выше устья р.Куры, где исключено осолонение воды во время нагонных северных ветров.

10. Гибридизация осетра разной популяции на рыбоводных заводах недопустима, так как она ведет к потере чистоты популяции.

#### ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

На основании проведенных исследований можно рекомендовать использование осетра северокаспийской популяции на Куринских осетровых рыбоводных заводах, расположенных выше устья р.Куры, где исключено резкое осолонение воды во время нагонных ветров. С производителями осетра северокаспийской популяции необходимо начинать работу ранней весной при достижении температуры воды 8-10°C.

Скрещивание в рыбоводных заводах северокаспийской популяции осетра с южнокаспийской и, наоборот, крайне нежелательно, так как это ведет к потере чистоты популяций.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО МАТЕРИАЛАМ ДИССЕРТАЦИИ

1. Абдинбеков А.С. - Сравнительная характеристика поведенческих и морфофизиологических параметров у реципрокных гибридов северокаспийской и южнокаспийской популяции осетров. - XXVI совещание по проблемам ВНД. Л., 1981, с.139.

2. Абдинбеков А.С. - Сравнительная характеристика эколого-физиологических особенностей развития северокаспийской и южнокаспийской популяций осетра. - В кн.: "Рациональные основы ведения осетрового хозяйства", Волгоград, 1981, с.3.

3. Абдинбеков А.С., Гусейнов Р.М. - Влияние разной солености и температуры на ранние этапы развития волжского и курумского осетров. - У Всес.конф. по экол.физиол. и биохим. рыб, Киев, Наукова Думка, 1982, ч.3, с.3-4.

4. Абдинбеков А.С. - Эколого-физиологические особенности развития волжской и курумской популяций осетра и их реципрокных гибридов в раннем онтогенезе. - Известия АН Азерб.ССР, сер.биол.наук, 1982, № 3, с.94-102.

5. Абдурахманова Р.Ю., Гусейнов Ш.И., Абдинбеков А.С. - Изучение детерминированных поведенческих реакций у осетровых и карповых рыб. - Труды XIV съезда Всес.физиол.общества им.И.П.Павлова, Л., Наука, 1983, т.2, с.256.

6. Абдинбеков А.С. - Сравнительные показатели прироста массы и выживаемости молоди осетра южнокаспийской и северокаспийской популяций в раннем онтогенезе в условиях рыбозаводов р.Куры. - В кн.: "Осетровое хозяйство водоемов СССР". Тез.научн.докл., Астрахань, 1984, с.3-4.





Подписано в печать 23.04.85. ФГ 02703. Заказ 338. Тираж 100

---

Типография АН Азерб. ССР.

Бесплатно

АЗƏРБАЙҶАН ССР ЕЛМЛƏР АКАДЕМИЈАСЫ  
А. И. ГАРАЈЕВ АДЫНА ФИЗИОЛОКИЈА ИНСТИТУТУ

---

Əлјазмасы һүгүгүндə

АБДИНБƏЈОВ АЗАД СҮЛЕЈМАН ОҒЛУ

ОНТОКЕНЕЗИН ЕРКƏН ИНКИШАФ МƏРЬƏЛƏЛƏРИНДƏ  
ЧƏНУБИ-ХƏЗƏР ВƏ ШИМАЛ-ХƏЗƏР НƏРƏ  
БАЛЫГЛАРЫНЫН ПОПУЛЈАСИЈАЛАРЫ ВƏ ОНЛАРЫН  
РЕСИПРОК ҺИБРИДЛƏРИНИН ИНКИШАФЫНЫН  
ЕКОЛОЖИ-ФИЗИОЛОЖИ ХҮСУСИЈЈƏТЛƏРИ

Ихтисас—03. 00. 13—Инсан вə һејван физиолокијасы

Биолокија елмлəri намизəди алимлик дərəчəsi алмаг үчүн  
тəгдим олунмуш диссертасијанын

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т Ы

Бақы—1985