

ВСЕСОЮЗНЫЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МОРСКОГО
РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА И ОКЕАНОГРАФИИ (ВНИРО)

На правах рукописи
УДК 597.442

ЭДУАРД МУРАЗОВИЧ ЕГИАЗАРЯН

ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИИ ОСЕТРОВЫХ РЫБ (Сем. Acipenseridae)
ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ В УСЛОВИЯХ АРАРАТСКОЙ РАВНИНЫ

03.00.10 - Ихтиология

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Москва -1990

Работа выполнена на кафедре зоологии биологического факультета Ереванского ордена Трудового Красного Знамени государственного университета

Научный руководитель: д.б.н. профессор Р.А.Маилян

Официальные оппоненты: д.б.н. профессор А.Н.Канидзев
к.б.н. А.И.Николаев

Ведущее учреждение: ВНИО по рыбоводству

Защита диссертации состоится " _____ " _____ 1990 г. на заседании специализированного совета Д II 7.01.02 при Всесоюзном научно-исследовательском институте морского рыбного хозяйства и океанографии (ИОТИО, Москва, Варшавская, 17а)

С диссертации
Автореферат

Ученый секретарь
специализированно
к.б.н.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Интенсивное использование природных ресурсов, в том числе и запасов осетровых, привело к сокращению ареала этих ценных рыб. Расширение искусственно прерванного ареала возможно лишь путем осуществления комплекса научно обоснованных практических мероприятий. Не менее важны вопросы: установление причин естественного сокращения численности осетровых и выдача прогноза сохранения этих рыб в обозримой перспективе в условиях нарастающего влияния на них глобальных антропогенных факторов. Вполне актуальным нам представляется сохранение генофонда этих ценнейших представителей ихтиофауны наших водоемов в экстремальных условиях. В настоящее время, когда над осетровыми Каспия нависла реальная угроза деградации, проблема доместикации, а, следовательно и сохранения генофонда осетровых в других внутренних водоемах страны, приобретает исключительную важность. Одним из таких регионов, как показали наши экспериментальные работы, могут послужить естественные и рукотворные водоемы Армянской ССР. Для ответа на эти и другие вопросы требуются всесторонние исследования осетровых в новых условиях и, прежде всего, изучение особенностей их биологии.

Цель и задачи исследования. Цель работы - морфоэкологический анализ осетровых, выращенных в условиях Араратской равнины, выявление их адаптационной пластичности. Установление возможностей и путей дальнейшего развития осетроводства в Армении. В связи с этим следовало:

1. Изучить особенности линейного и весового роста.
2. На основе изучения питания в прудах выявить пищевые взаимоотношения с карповыми рыбами, выращиваемыми совместно в поликультуре.
3. Исследовать морфофизиологические параметры.
4. Исследовать половой состав и степень зрелости в ранние периоды онтогенеза.
5. Сопоставить полученные данные с аналогичными для осетровых из Каспийского моря и других маточных водоемов.
6. Разработать практические рекомендации по дальнейшему разведению осетроводства в Армении.

ВНИРО
№ _____
Библиотека

Научная новизна исследования. Работа представляет собой первое всестороннее исследование осетровых, выращенных в условиях Араратской равнины. Впервые изучены характер и состав питания различных форм осетровых в новых условиях, накормленность, пищевые взаимоотношения, упитанность, половая структура и степень зрелости, а также морфоэкологические индексы. Выполнен сравнительный анализ линейного и весового роста осетровых из прудов Араратской равнины, маточных и других водоемов. Дано биологическое обоснование акклиматизации байкальской или ленской популяции сибирского осетра в озере Севан.

Практическая значимость. Разработан ряд рекомендаций по более рациональному использованию существующих рыбоводных хозяйств. Разработаны научные основы создания специализированного полносистемного рыбоводного хозяйства. Дано биологическое обоснование акклиматизации ленского или байкальского осетра в оз. Севан с целью подавления численности серебряного карася, проникшего в озеро, и утилизации неиспользованной части биомассы моллюсков. Намечены пути решения продовольственной программы региона за счет высокоценных товарных осетровых.

Апробация диссертации. Материалы докладывались на конференции профессорско-преподавательского состава биологического факультета ЕГУ в 1987 г., на заседании кафедры зоологии в 1988 г., на Ученом Совете биологического факультета ЕГУ в 1988 г.

Публикации. По результатам проведенных исследований опубликовано 8 работ.

Объем и структура работы. Диссертационная работа изложена на 184 страницах машинописного текста, состоит из введения, обзора литературы, трех глав собственных исследований, выводов и практических предложений. Список литературы содержит 316 названий, в том числе 308 отечественных и 8 иностранных. Работа иллюстрирована 25 таблицами и 7 рисунками.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

ВВЕДЕНИЕ. Во введении рассмотрена актуальность темы, определены цели и задачи исследования, отмечена новизна основных положений.

ГЛАВА I. ОСЕТРОВЫЕ И НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ОСЕТРОВОДСТВА (литературный обзор)

В обзоре литературы приводятся сведения по систематике, экологии и хозяйственному значению осетровых, распространенных в бассейнах Каспийского, Азовского и Черного морей, а также в реках Сибири и озере Байкал. Особое место отведено разработке научных основ осетроводства. Столь широкий охват литературных источников по осетровым объясняется тем, что Армянская ССР не входит в традиционный район осетроводства, а, следовательно, специалисты этой отрасли больше нуждаются в более обширной информации по осетровым рыбам.

Отмечено, что научные основы осетроводства, разработанные А.Н.Державиным, Н.Л.Гербильским, Н.И.Кожиним, Т.А.Детлаф, Б.Н.Казанским, И.А.Бараниковой, Н.С.Строгановым, Н.И.Николюкиным, И.А.Бурцевым, В.В.Мильштейном, Л.И.Соколовым, И.И.Смоляновым, В.С.Малютиным и многими другими, послужили той надежной основой, опираясь на которую развивается товарное осетроводство в нашей стране, в том числе и в Армении.

ГЛАВА II. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Работа выполнена на кафедре зоологии Ереванского государственного университета в период с 1983 по 1987 гг.

Количество материалов, на которых построена работа, приведено в таблице I. Все взвешивания и морфологические измерения выполнялись на свежедобытом материале.

Таблица I.

Объем обработанного материала по осетровым (шт.).

Вид анализа	Белуга	Стерлядь	Бестер	Белуга х шип	Ленский осетр	Все- го
Рост (линейный и весовой)	233	199	366	230	23	1051
Упитанность по Фультону	229	192	371	209	15	1016
Питание	43	4	6	-	-	55
Морфометрическая характеристика и морфофизиологические показатели	54	11	9	-	-	74
Половой состав и степень зрелости	18	11	22	-	3	54

При изучении поставленных задач, в зависимости от цели, применялись различные методики. Обработка материалов вариационно-статистическая (Урбах, 1964; Правдин, 1966; Плохинский, 1967).

Полный биологический анализ, помимо общепринятых в ихтиологии параметров, включал также взвешивание внутренних органов (сердце, печень, селезенка, гонады) с последующим определением морфофизиологических показателей.

Коэффициент упитанности определен по формуле $Q = (w \times 100) / l^3$ где Q - коэффициент упитанности по Фультону; w - вес рыбы в граммах; l - длина рыбы от вершины рыла до вырезки хвостового плавника, в см. Сравнение выполнялось в пределах одного и того же размерного ряда. В отдельных случаях определен коэффициент упитанности по Кларк, когда учитывается вес рыбы без внутренностей.

Обработка материалов по питанию велась весовым методом с вычислением общих и частных индексов наполнения желудков (Шорнган, 1952).

Учитывая, что дифференцировка гонад у различных осетровых протекает неодинаково, основным ориентиром была анатомическая дифференцировка пола (Персов, 1966; Трусов, 1972). Использована шкала зрелости, разработанная В.З.Трусовым. Определялись в каком направлении идет дифференцировка пола, в направлении самок или самцов, соотношение полов и частично как протекает гаметогенез. Половые железы просматривались под стереоскопическим микроскопом МБС-9 при искусственном освещении с окуляром увеличения I4^x.

ГЛАВА III. ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИИ ОСЕТРОВЫХ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ В ПОЛИКУЛЬТУРЕ С КАРПОВЫМИ РЫБАМИ

I. Линейный и весовой рост.

Известно, что рост рыб, являясь важнейшей функцией организма и объективным показателем, отражает взаимосвязь организма и среды. В росте проявляются и индивидуальные и исторические (филлогенетические) связи организма со средой (Васнецов, 1953).

Рост осетровых в наших условиях был следующим.

Белуга. Весовые и линейные данные роста у сеголеток не обнаруживают больших колебаний. Разнокачественность, то есть колебание размеров и массы в пределах одной возрастной группы,

проявляется в последующие годы выращивания. Особенно отчетливо данное явление выражено у двухлеток и двухгодовиков (табл.2).

Таблица 2.
Линейный и весовой рост осетровых

Форма	Возраст	Абсолютная длина (см)			Масса, кг			
		lim	\bar{x}	S \bar{x}	lim	\bar{x}	S \bar{x}	
Белуга	0 ⁺	32 - 42,5	36,9	0,29	0,075	-0,25	0,139	0,006
	1 ⁺	39 - 82,5	54,6	1,06	0,3	-2,6	0,9	0,09
	2	52 - 77	60,3	1,67	0,8	-2,3	1,34	0,01
	3	61 - 101,5	84,2	2,68	1,2	-7,2	3,6	0,259
	3 ⁺	- 113	-	-	-	-	8,4	-
Стерлядь	1 ⁺	32 - 43	34,4	0,32	0,12	-0,15	0,138	0,024
	2 ⁺	38 - 54	43,6	0,16	0,15	-0,57	0,29	0,021
Бестер	0 ⁺	36,5 - 47	42,9	0,67	0,28	-0,4	0,275	0,048
	1 ⁺	53 - 81	61,5	0,16	0,6	-2,4	1,118	0,014
Белуга х шип	1 ⁺	49 - 82	62,3	-	0,6	-2,85	1,151	0,26
Ленский осетр	ремонт	63 - 91	81,3	-	1,0	-3,0	2,38	-
	через 6,5 мес.	74 - 86	75,7	-	1,7	-3,4	2,32	-
	через 2 года	65 - 102	83,3	-	1,0	-5,0	2,9	-

Линейный и весовой рост белуги в новых условиях близок к такому белуги из Каспийского моря. Масса быстро нарастает на третьем году, но у отдельных особей она значительна и на втором году выращивания. Среди белуг имеются как быстро, так и сравнительно медленно растущие особи. В первые три года выращивания весовой рост белуги не отличается от такового белуги из Каспийского моря (рис.). Это указывает на благоприятные условия товарного выращивания данного вида в нашем регионе. Интенсивное нарастание массы происходит по достижении рыбами

размеров примерно 90 см.

На высокий темп роста белуги при товарном выращивании в черноморских лиманах на юге Украины указывали И.Ф.Страутман и М.М.Кирилук (1986). Но в прудах Масисского рыбокомбината он выше, и выращивание проводится практически без дополнительных затрат на корма, то есть является самым дешевым.

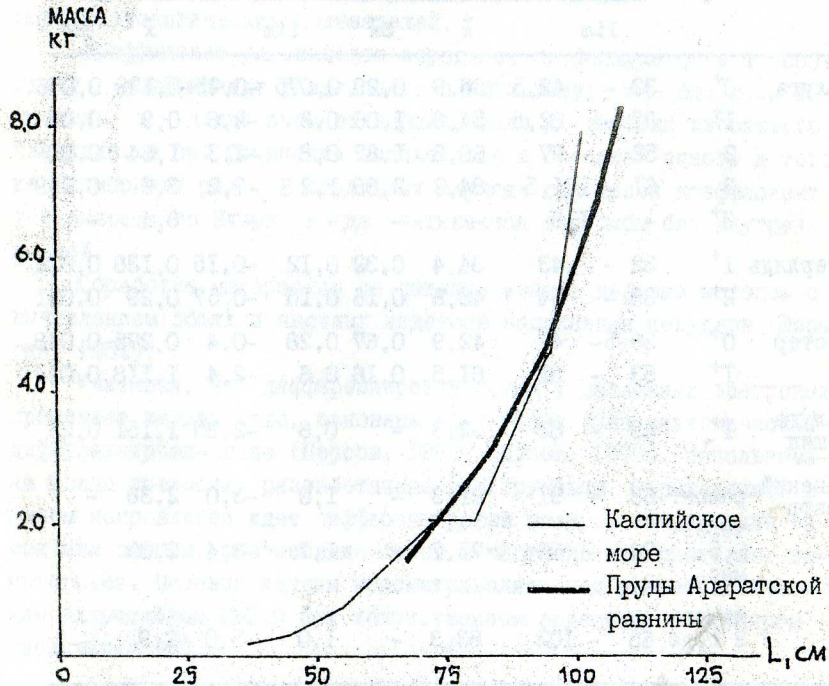


Рис. Сравнение линейного и весового роста белуги из Каспийского моря и прудов Масисского рыбокомбината.

Стерлядь. При прудовом выращивании товарного веса, то есть массы 400 г, достигает на третьем году. Учитывая, что она потребляет исключительно естественные корма и не берет искусственных, успех выращивания во многом зависит от подготовленности прудов (Резанова, 1984).

В Араратской равнине она выращивалась в карповых прудах совместно с гибридами — бестером и белугой х шип. На третий ве-

гетационный сезон наблюдалось интенсивное увеличение линейных размеров, в среднем более чем на 10 см за 5 месяцев, и масса, в среднем на 150 г за те же сроки.

Весьма умеренный весовой и линейный рост стерляди в первые два года был обусловлен ограниченностью кормовой базы. Интенсивное нарастание темпов роста наблюдалось на третьем году выращивания, что определялось вынужденным переходом к хищничеству.

Бестер, белуга х стерлядь. Выращивался в течение двух сезонов до достижения товарной массы.

Размерные и весовые показатели сеголеток не имели значительных колебаний. По темпам линейного и весового роста он обогнал белугу. Средняя длина достигала почти 43 см, средняя масса — 275 г.

Линейный и весовой рост двухлеток был уже иным. Наблюдалась растянутость рядов по длине и массе. Размеры были в пределах 53–81 см, составив в среднем 61,5 см, а масса колебалась от 0,6 до 2,4 кг, равняясь в среднем 1,118 кг.

При сравнении результатов выращивания бестера в прудах Араратской равнины с таковыми при товарном выращивании на искусственных кормах в садках на понтонных линиях в водохранилищах приазовского района (Тимошенко, Громик, 1984) обнаруживается, что сеголетки и двухлетки у нас имели более высокие показатели линейного и весового роста. Масса сеголеток превышала почти вдвое. Двухлетки в приазовье имели массу 800–1000 г, мелкие особи — 500–700 г. В Араратской равнине масса была в пределах 0,6–2,4 кг, в среднем равняясь 1,118 кг. Только 25% рыб были весом 600–750 г, большая же часть имела массу более 1 кг, а 8% — от 1,5 до 2,4 кг. То есть весовые характеристики бестера у нас были более высокими, а себестоимость намного ниже.

Гибрид белуга х шип по линейным и весовым показателям близок к бестеру. К концу второго сезона выращивания все особи достигают товарной массы. Средняя длина двухлеток равна 62,3 см, при колебании от 49 до 89 см, а средняя масса — 1,151 кг, при колебании от 0,6 до 2,85 кг. Более 60% рыб имеют массу более 1 кг.

В традиционном районе выращивания, в Азербайджане на КЭОРЗ, трехлетки гибрида в поликультуре с карповыми на естест-

венной кормовой базе прудов и при подкормке искусственными кормами (клевый фарш, дрожжи, комбикорм) достигают в октябре веса 2 кг (начальная масса при посадке после зимовки - 700 г). Отмечается, что при повышении температуры воды до 29-30°C гибриды перестают питаться (Водовозова, Алиев, 1981).

В прудах Араратской равнины гибрид не перестает питаться в течение всего года. Двухлетки на 75% имеют товарную массу, то есть вес от I до 2 кг.

Ленский осетр. Наблюдения за ростом выполнены в течение двух вегетационных сезонов. Сколько-нибудь интенсивный рост не отмечен. Накопления массы практически не обнаружено.

2. Накопление массы в отдельных частях тела.

Весовые соотношения отдельных частей тела (соматические индексы) выражены в процентах к общей массе, а жаберного аппарата - к массе головы. Они показывают, что в товарном отношении наиболее важный показатель - масса тушки" у белуги составляет более 66%, у бестера - несколько меньше - 63%, а у стерляди - всего 52%. Причем масса тушки у белуги с возрастом имеет тенденцию к увеличению. Следовательно, с точки зрения товарной ценности, белугу лучше выращивать не менее трех лет.

3. Питание.

Белуга. Пища двухлеток в прудах состояла только из двух компонентов - уклеи и молоди карася, что характерно для хищника. Хищнические наклонности белуги в море проявляются в довольно раннем возрасте. Рыбная пища встречается в рационе уже у годовиков, а у двух- и трехлеток она составляет основную часть рациона (Желтенкова, 1964).

Особенность перехода на рыбное питание белуга сохранила и в прудовых условиях с той лишь разницей, что здесь спектр питания был много уже, чем в Каспийском море, что обусловлено составом икhtiофауны водоема. В прудах наблюдается смена одного компонента рыбной пищи другим. Если особи размерами до 60 см потребляли главным образом уклейку, то рыбы длиной 71-78 см перешли на питание более крупным компонентом - молодь карася, который становится доступным для данной группы консументов.

В прудах Араратской равнины белуга более обеспечена естественной и доступной пищей, чем в Каспийском море. Существенно

отличаются также и условия охоты в сравниваемых водоемах. В Каспийском море хищник затрачивает больше энергии и времени на поиск и поимку жертвы. В прудах же, в силу концентрации объектов питания, хищник в короткий промежуток времени и на ограниченном пространстве добывает необходимую пищу. Об этом свидетельствуют чрезвычайно высокие общие и частные индексы наполнения желудков у белуги в прудах. Эти показатели иногда превосходят таковые в Каспии в 10 и более раз.

Стерлядь в третьем сезоне выращивания нагуливалась интенсивно. Но коэффициент упитанности у нее был низким, что является видоспецифичным. Отличительным в наших условиях было и то, что, после выпуска в карповый пруд площадью 113 га, стерлядь перешла на наиболее доступный корм - уклейку, то есть начала хищничать. В желудках трехлеток обнаружена только уклейка. Общий индекс наполнения очень высокий, от 697,67 до 1315,79‰, составив в среднем 1956,31‰. Об интенсивном питании трехлеток говорят размеры и масса стерляди, соответственно в среднем составляя 57,4 см и 0,641 кг.

Питание бестера удалось охарактеризовать только для двухлеток. В рационе гибрида была исключительно рыбная пища - карась и уклейка. Общие индексы наполнения у отдельных экземпляров очень высокие, до 768,75‰. В целом же по характеру питания стерлядь напоминает белугу. По-видимому, характер питания и ее интенсивность бестер унаследовал по материнской линии.

Из анализа содержимого желудков осетровых, выращенных в прудах Араратской равнины, вытекает неизбежный вывод о полном расхождении спектров питания осетровых и карповых рыб, выращиваемых совместно в нагульных прудах.

4. Морфометрическая характеристика и морфобиологические показатели.

Изучение данного вопроса у осетровых рыб имеет не только научное, но и определенное практическое значение. У осетровых, выращенных в наших условиях, оно особенно важно с экологической точки зрения, поскольку условия роста и развития осетровых здесь резко отличаются от таковых традиционных регионов обитания.

У белуги наблюдается достоверное увеличение жаберных тычинок на I дуге. Аналогичное количество тычинок было у сеголеток

белуги с Волгоградского ОРЗ (Крылова, 1980). Происходит также незначительное увеличение длины усиков. У стерляди продольный диаметр глаза уменьшился. Это, безусловно, обусловлено лучшей освещенностью прудов за счет повышенной солнечной радиации. Об этом свидетельствует также и более темная окраска тела. Остальные отклонения несущественны (табл.3).

Бестер, будучи гибридной формой, занимает по исследованным признакам промежуточное положение. К аналогичному выводу несколько раньше пришла и В.Д.Крылова (1980), которая установила, что гибриды белуги со стерлядью обоих поколений (F_1 и F_2) оказались промежуточными между обоими видами.

Исследования морфофизиологических индексов основных внутренних органов осетровых показывают, что у белуги относительный вес печени, селезенки и сердца с возрастом и, особенно, увеличением массы снижается. Гонадосоматический индекс у особей в возрасте 1^+ и 2^+ значительно колеблется, но в целом он имеет тенденцию нарастания, что обусловлено накоплением жира в гонадах.

У стерляди индекс печени, по сравнению с белугой, много ниже. При этом с возрастом, в противоположность белуге, он увеличивается. Индекс сердца выше такового белуги и с возрастом обнаруживает тенденцию к увеличению. Гонадосоматический индекс самый высокий среди выращенных осетровых, что определено ранним созреванием стерляди. Отдельные особи в возрасте 2^+ уже имеют II жировую стадию зрелости.

У бестера индекс печени с возрастом увеличивается. Индекс селезенки определен всего у двух особей, величины близки к белужьим, хотя и не достигают их. В то же время они ниже стерляжьих. При этом индекс сердца бестера с возрастом, как и у стерляди, увеличивается. Указанные изменения, по-видимому, связаны как с генетическими факторами, так и с образом жизни, особенно характером питания. Величина гонадосоматического индекса в пределах одной возрастной группы бестера сильно колеблется, что не обнаруживалось у белуги. Это связано с более интенсивным созреванием гонад, так как самцы в прудах могут созревать уже в четыре года. Но по сравнению со стерлядью, этот индекс много ниже. То есть темпы созревания бестера выше белуги, но ниже таковых у стерляди.

Таблица 3

Сравнение морфологических признаков белуги из прудов Масисского рыбокомбината и Каспийского моря

Показатель	Пруды Масисского рыбокомбината			Каспийское море			$t_d > t_{st}$
	lim	\bar{x}	$S\bar{x}$	lim	\bar{x}	$S\bar{x}$	
Абсолютная длина (см)	20,0-101,5	65	2,8	38,7-112,0	51,2	4,81	2,46
Общая масса, кг	0,095-5,7	1,62	0,18	0,182-8,0	1,55	0,54	0,12
Количество жучек спинных	10-15	13	0,17	12-15	13	0,05	-
боковых	38-48	45	0,4	38-50	44	0,2	-
брюшных	8-12	10	0,13	9-12	11	0,07	-
Число тычинок на I жаберной дуге	24-30	25,9	0,28	19-27	23,5	0,54	6,5
По отношению к абсолютной длине, %							
голова	19,9-25,4	22,5	0,29	18,4-24,0	22,2	1,5	0,2
наибольшая высота тела	10,4-18,5	13,6	0,23	11,4-15,0	13,7	1,5	0,66
наименьшая высота тела	2,8-7,8	3,9	0,16	2,9-3,8	3,3	0,19	2,4
длина грудных плавников	10,8-13,8	12,1	0,19	10,6-16,6	12,5	0,41	0,93
По отношению к длине головы %:							
длина рыла	40,9-51,2	44,6	0,08	39,3-54,8	47,9	0,85	13,2
продольный диаметр глаза	4,6-9,3	6,9	0,29	5,2-9,6	7,8	0,37	4,5
расст. от вершины рыла до основания ср. усиков	20,6-44,6	30,3	1,1	21,9-32,2	28,1	0,63	2,69
длина наибольшего усика	17,7-41,5	23,1	1,5	15,9-23,8	19,5	0,61	2,25
Число рыб		36			18		

5. Дифференцировка пола

Первичные половые клетки (ППК) обнаруживаются уже у личинок, от нескольких часов до 2-3 дней. Первые признаки формирования гонад прослеживаются примерно в возрасте 27 дней, когда происходит концентрация ППК. Яйцеводы начинают формироваться в 32 дня. К трем месяцам число ППК значительно увеличивается (Персов, 1970).

Нами была предпринята попытка установления степени зрелости и соотношения полов и частично гаметогенеза в ранние периоды онтогенеза, то есть в первые 2-3 года при товарном выращивании осетровых в прудовых условиях Масисского рыбокомбината (Егизарян, 1987).

Ценность настоящих исследований мы видим, прежде всего, в том, что они выполнены в контролируемой среде, когда можно учесть влияние всех экологических факторов.

Первым анатомическим признаком, свидетельствующим о формировании пола в направлении самки, когда по характеру гаметогенеза еще трудно бывает судить о направленности формирования пола - в сторону самки или самца, является возникновение продольной борозды-щели вдоль латеральной стороны генеративной части гонад.

Из 18 обследованных белуг у 5 особей пол установить не удалось и они отнесены в разряд до дифференцировки пола (ДЦП).

У другой части рыб (13 экз.), пол которых удалось определить, соотношение полов было примерно 1:1, что соответствует нормальному соотношению полов в естественных водоемах.

У самок белуги имелась борозда-щель, которая тянулась вдоль всей генеративной части гонад. У остальных особей шел активный процесс накопления жира, за счет которого резко увеличивается вес половых желез. У пяти самок белуги, массой от 1,45 до 4,4 кг, вблизи борозды, под микроскопом, обнаружены клетки типа гоний. Стадия зрелости определена как I. Вес гонад колебался от 3 до 16 г. У особи длиной 81 см и массой 3 кг максимальная ширина генеративной части гонады составляла 1,2 мм, при общей массе железы 8,5 г. У другой особи (длина 97,5 см, масса 5,1 кг, вес гонад 30 г) вблизи борозды-щели были видны несколько яркожелтых ооцитов разных размеров, то есть это были ооциты на разных ступенях протоплазматического роста.

У самцов размеры, вес, а также вес половых желез были несколько большими по сравнению с самками. Но вес гонад был выше не за счет генеративной части, а главным образом за счет накопления жира. Все самцы отнесены к I стадии зрелости.

Из изложенного видно, что темпы полового созревания у белуги в раннем периоде онтогенеза заметно отстают от темпов линейного и весового роста. При этом наблюдается индивидуальная разнокачественность. У отдельных быстрорастущих особей, массой тела до 4 кг, пол оказался в индифферентном состоянии. В то же время у рыб меньших размеров можно было отчетливо определить в каком направлении идет формирование пола, в направлении самки или самца. Отдельные рыбы хотя в целом и находились в I стадии зрелости, но у одной особи уже намечался переход во II стадию зрелости.

Стерлядь в возрасте 2⁺ имела I, II стадии зрелости. В половых железах шла интенсивное накопление жира, на что указывает величина гонадосоматического индекса, который у самцов, созревающих в 4-5 лет и раньше самок, достиг в среднем 4%.

Ленский осетр выращивался в тех же условиях, но он рос хуже, хотя и во много раз быстрее, чем у себя на родине.

Еще в апреле 1985 г. при вскрытии рыб, уснувших во время транспортировки, у одной самки, длиной 87 см при массе 3,0 кг, половые железы находились во второй стадии зрелости. С латеральной стороны отчетливо прослеживалась поперечная складчатость и кое-где были заметны мелкие, белые икринки, которые отделить от ткани не удалось.

Самка ленского осетра из той же партии длиной 102 см и весом 5 кг в марте 1987 г. имела стадию зрелости II-III. Другая самка ленского осетра длиной 65 см и весом 1 кг была во II стадии зрелости. Самец ленского осетра длиной 83 см и весом 2,8 кг имел II полужировую стадию.

У двух- и трехлеток бестера стадии зрелости были весьма разнообразные. Если самки и самцы двухлеток имели стадию I-II, то у самца трехлетки стадия зрелости была III-IV. Гонадосоматический индекс превышал белужий и приближался к стерляжьему. То есть в прудах Масисского рыбокомбината развитие гибрида было аналогичным для других регионов страны.

Приведенные материалы показывают, что развитие половых желез у товарных осетровых, выращенных в прудах Арагатской рав-

нини, шло вполне нормально. У белуги оно протекало медленнее, чем у бестера и ленского осетра и тем более стерляди, что соответствует их наследственным темпам достижения половой зрелости. Жиронакопление в половых железах у большинства рыб шло интенсивно, но у отдельных особей оно еще не началось, хотя развитие генеративной части не отставало от рыб с хорошо развитой жировой тканью.

Половые железы у стерляди, ленского осетра и бестера также развивались нормально, и отклонений от общепринятой схемы не наблюдалось.

Подтверждено отсутствие коррелятивной связи между развитием гонад, длиной и массой рыбы (Персов, 1971).

ГЛАВА IV. ТОВАРНОЕ ВЫРАЩИВАНИЕ ОСЕТРОВЫХ И ИХ ГИБРИДОВ. ПЕРВЫЕ ОПЫТЫ ВЫРАЩИВАНИЯ ТОВАРНЫХ ОСЕТРОВЫХ В ПОЛИКУЛЬТУРЕ С КАРПОВЫМИ РЫБАМИ В АРАРАТСКОЙ РАВНИНЕ

I. Природно-климатические условия Араратской равнины.

Равнина занимает пониженную часть водосборного бассейна среднего течения реки Аракс и вытянута с северо-запада на юго-запад примерно на 120 км. Ее ширина 10-30 км. Равнина расположена на высоте 800-900 м над уровнем моря, в аридной части полупустынной зоны. Характеризуется сухим резко-континентальным климатом: зима холодная малоснежная, лето сухое жаркое. Среднегодовая температура воздуха - 11-12°C, абсолютный минимум доходит до -31°C, максимум - до 42°C. Среднегодовое количество осадков колеблется в пределах 200-235 мм, наименьшее их количество приходится на летние месяцы. Почти вся долина превращена в зону поливного земледелия, что способствует образованию солончаков (Гидрография АрмССР, 1981). Поэтому в Араратской равнине есть еще несколько десятков тыс. га солонцово-солончаковых гидроморфных почв, на базе которых, в основном, и создаются рыботороварные хозяйства.

Эти природно-климатические условия резко отличаются от таковых маточных осетровых водоемов и традиционных районов осетроводства. И эти отличия довольно разительны, так как термический режим совершенно иной, иная интенсивность солнечной радиации, насыщенность воды кислородом, состав минеральных солей,

растворенных в воде, содержание биогенов и микроэлементов и, наконец, гидростатические и гидрологические показатели. Экологические условия резко отличаются и биотическими факторами: состав и плотность растительного покрова, состав, численность и биомасса планктона и бентоса, пищевых конкурентов, врагов и вредителей, экстенсивность и интенсивность инвазионных заболеваний. Характер антропогенного воздействия здесь тоже иной.

Приводятся данные по плотности посадки осетровых в карповый пруд площадью 65 га в 1983 и 1985 гг., а также величины остаточной кормовой базы осетровых, ее формирование и рыбопродуктивность по основному объекту выращивания - карпу.

2. Товарное выращивание осетровых.

Осетровые в естественных условиях легко скрещиваются между собой и в отдельных случаях могут давать жизнеспособное потомство. По мнению Н.И.Николюкина (1971) гибриды представляют интерес, с одной стороны, как объекты промышленного выращивания с использованием гетерозиса в первом поколении, а с другой, - как исходный материал для выведения новых форм.

Наибольшее практическое значение принадлежит гибриду белуга х стерлядь, или как его называют "бестер". Первые тонны товарного бестера были получены на Аксайском рыбхозе, на Киевской живорыбной базе и в Донрыбкомбинате. Но наибольшее использование бестера, как объекта товарного выращивания, имеет место в колхозах Азовского бассейна. Так, колхоз им. XXI съезда КПСС, выращивая бестера в садках, установленных на водохранилище, дает до 100 т товарной рыбы в год (Тимошенко, Громик, 1984; Тимошенко, Попова, 1985).

Осетровых выращивали и в прудовых условиях Араратской равнины. Разработана биотехника товарного выращивания (Маилян, Акопян, 1984) и даны соответствующие методические рекомендации (Маилян, 1986). Экспериментальные работы по товарному выращиванию белуги были выполнены на производственных мощностях карповых рыботороварных хозяйств.

Предпринята попытка выращивания ленского осетра в 1982-1987 гг. В прудах Масисского рыбокомбината он вел малоподвижный образ жизни, питался вяло, рос медленно, особенно в летние месяцы, и только в конце осени интенсивность питания заметно по-

вышалась. Однако доказана перспективность и этой формы. Учитывая, что это холодолюбивая рыба, ее следует выращивать в горных и предгорных водоемах, а в прудах Араратской равнины - с использованием артезианских вод, температура которых в самые жаркие месяцы не превышает 20°C (Маилян, Егиазарян, 1986).

Показано, что осетроводство еще не набрало значительных темпов и, несмотря на высокую рентабельность, с трудом пробиывает себе дорогу среди традиционных объектов товарного выращивания, главным образом, карпа. Указывается, что осетроводство в основном базируется на гибриде - бестере и чистых формах - белуге, ленском осетре и частично стерляди.

Все эти рыбы выращивались и в наших условиях. В первый год в монокультуре преимущественно на естественной кормовой базе, при нерегулярной подкормке форелевым комбикормом, а во второй и третий сезон - в поликультуре с карповыми (каarp, белый амур, толстолобик), на естественной кормовой базе. В Араратской равнине, за те же сроки, рыбы достигли большей массы и имели самую низкую себестоимость в стране, так как при их выращивании не требовалось строительства новых производственных мощностей, а расходы на корма были лишь в первый год.

ГЛАВА V. ИНТРОДУКЦИЯ ОСЕТРОВЫХ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

В целях подавления численности серебряного караса, проникшего в оз. Севан, и утилизации неиспользуемой части кормовой базы местных рыб - моллюсков, дано биологическое обоснование интродукции ленской или байкальской популяции сибирского осетра в озеро. Учитывая, что основным требованием при вселении осетровых является кормность водоема (Лебедев и др., 1972), приводится характеристика и изменения в продуктивности озера.

ВЫВОДЫ

I. Араратская равнина, со своими природно-климатическими и экологическими условиями, располагает реальными возможностями широкого развития товарного осетроводства путем завоза рыболопосадочного материала и последующего его выращивания в первый сезон в монокультуре при искусственном кормлении, а во второй и третий - в поликультуре с карповыми рыбами в нагуль-

ных прудах, на естественной кормовой базе. При совместном выращивании осетровых и карповых рыб достигается наиболее полное использование кормовой базы прудов. Одновременно, осетровые, истребляя пищевых конкурентов карпа, выступают в качестве биологических мелиораторов и способствуют повышению общей рыбопродуктивности нагульных карповых прудов. Спектры питания карповых и осетровых не совпадают, поэтому совместное выращивание этих рыб вполне оправдано.

2. Объектами товарного осетроводства в условиях Араратской равнины могут быть как чистые (белуга, стерлядь, осетр), так и гибридные формы осетровых (бестер, белуга х шип).

3. Видовые особенности питания белуги, характерные для естественных водоемов, в прудах в общем сохраняются. Наблюдается ранний переход к хищничеству. Но потребление пищи в прудах более интенсивное и с перерывами, то есть с определенными паузами, что, по-видимому, обусловлено избыточностью и доступностью пищи. Имеет место возрастная смена организмов в рыбном питании, поэтому пищевые спектры двух- и трехлеток расходятся. Последнее позволяет, с целью наиболее полного использования кормовой базы прудов, двух- и трехлеток выращивать совместно.

4. Бестер по накормленности, составу потребляемых организмов и упитанности занимает промежуточное положение между родительскими видами, тяготея к материнской линии, то есть в белуге.

5. Учитывая, что белуга и бестер хищники, их совместное выращивание с мелкими сеголетками карпа недопустимо.

6. Параметры роста белуги в прудах Араратской равнины соответствуют таковым ее роста в Каспийском море. Бестер по темпам линейного и весового роста опережает белугу, что следует рассматривать как проявление гетерозиса в первом поколении.

7. Накопление массы в отдельных частях тела (соматические индексы) у разных видов осетровых не одинаково и носит возрастной характер. У белуги и стерляди наибольшую товарную ценность имеют тушки трехлеток, а у бестера - двухлеток. Показатель массы тушки можно использовать в качестве критерия при установлении сроков выращивания различных представителей осетровых. Этот показатель выгодно отличается от принятого "стандарта товарной массы".

8. В морфологии и морфофизиологических индексах у осетровых из прудов Араратской равнины существенных отклонений, по сравнению с особями из естественных водоемов, не обнаружено.

9. Отрицательная возрастная корреляция индекса сердца и высокие показатели индекса печени обусловлены лучшей обеспеченностью осетровых рыб в прудах Араратской равнины, по сравнению с естественными водоемами.

10. Развитие половых желез осетровых в прудах Араратской равнины протекает нормально, без отклонений от общепринятой схемы, установленной для этих рыб из маточных водоемов. Коррелятивной связи между развитием гонад, длиной и массой не обнаружено.

11. Отсутствие предпосылок ускорения полового созревания свидетельствует о том, что экологические условия региона вполне соответствуют физиологическим потребностям осетровых. Поэтому в данном регионе возможно создание полносистемного осетрового рыбоводного хозяйства за счет местной генерации производителей, без опасения вырождения вида. Учитывая, что над осетровыми Каспия нависла реальная угроза деградации, представляется возможным приступить к осуществлению мероприятий по доместикации отдельных видов осетровых в условиях Араратской равнины в целях сохранения генофонда. Имеются также необходимые условия для осуществления селекционной работы по созданию элитных, быстрорастущих популяций осетровых, в целях улучшения качества маточного поголовья.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ

На основании анализа выполненных нами работ, можно рекомендовать три самостоятельных направления развития осетрового хозяйства в условиях Армении.

1. Создание рыбоводного осетрового хозяйства на базе существующих карповых рыбоводных хозяйств Араратской равнины (Армашского, Масисского, Ехегнутского) путем завоза рыбосадовочного материала с курунских и волжских осетровых рыбоводных заводов и раздельного выращивания сегиеток в небольших прудах, при кормлении искусственным комбикормом, и совместно выращивать двух- и трехлеток в нагульных прудах в поликультуре с карповыми, на естественной кормовой базе.

2. Создание специализированного, полносистемного осетрового рыбоводного хозяйства в Араратской равнине на солончаковых земельных угодьях при водоснабжении из рек Севджур, Аракс и артезианских источников.

3. Пастбищное выращивание осетровых в озере Севан для получения товарной продукции, одновременно предприняв попытки биологической борьбы с серебряным карасем.

Список работ, опубликованных по теме диссертации:

1. Майлян Р.А., Егиазарян Э.М. Перспективы товарного выращивания ленского (сибирского) осетра в условиях Армении //Биол.ж.Армении. - 1986. - Т.39. - № 12. - С.1009-1011.
2. Егиазарян Э.М., Майлян Р.А. Выращивание трехлеток белуги в прудах Араратской долины //Биол.ж.Армении. - 1987. - Т.40. - № 1. - С.689-691.
3. Майлян Р.А., Егиазарян Э.М. Рыбохозяйственное обследование Азатского водохранилища //Уч.записки ЕГУ. - 1987. - № 1. - С.124-128.
4. Егиазарян Э.М. Гаметогенез в раннем онтогенезе осетровых, выращиваемых в Араратской долине //Биол.ж.Армении. - 1987. - Т.40. - № 10. - С.828-833.
5. Майлян Р.А., Егиазарян Э.М. О целесообразности акклиматизации байкальского осетра в оз.Севан //Природа Армении. - 1987. - Вып.4 (82). - С.12-13.
6. Егиазарян Э.М., Майлян Р.А. Особенности питания и роста белуги при прудовом выращивании в условиях Араратской долины //Уч.записки ЕГУ. - 1988. № 1. - С.113-117.
7. Егиазарян Э.М., Майлян Р.А. Особенности роста белуги в различных экологических условиях //Биол.ж.Армении. - 1988. - Т.41. - № 3. - С.252-256.
8. Майлян Р.А., Егиазарян Э.М. Морфоэкологические показатели осетровых, выращенных в прудах Араратской долины //Биол.ж.Армении. - 1988. - Т.41. - № 8. - С.639-643.