

Бесплатно

МОСКОВСКАЯ ОРДЕНА ЛЕНИНА
И ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ имени К. А. ТИМИРЯЗЕВА

На правах рукописи

ТОТ Арпад

УДК 639.215 : 639.311/470.63/

**РЫБОВОДНО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ
ВЫРАЩИВАНИЯ ОСЕТРОВЫХ РЫБ
В УСЛОВИЯХ ВЕНГРИИ**

Специальность 06.02.04 — частная зоотехния,
технология производства продуктов животноводства

**Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук**

МОСКВА 1990

Диссертация выполнена на кафедре рыбоводства Астраханского технического института рыбной промышленности и хозяйства.

Научный руководитель — кандидат биологических наук, профессор **Е. Н. Сальников**.

Официальные оппоненты: доктор сельскохозяйственных наук, профессор **Привезенцев Ю. А.**; кандидат биологических наук **Козлова Т. В.**

Ведущее предприятие — Всесоюзный научно-исследовательский институт прудового рыбного хозяйства.

Защита состоялась в 15⁰⁰ часов в Д-120.35.05 при имени К. А. Ти

Адрес: 1278 совет ТСХА.

С диссертаци

Автореферат

Ученый специалист кандидат сельскохозяйственных наук, д

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Венгрия имеет развитое сельское хозяйство, способное полностью обеспечить население страны продуктами питания и значительное их количество поставлять на экспорт.

Росту потребления рыбы венгерским населением препятствует узкий ассортимент культивируемых видов рыб. Одним из наиболее перспективных путей расширения ассортимента производства товарной рыбы, особенно высококачественной, с высокими потребительскими свойствами, является выращивание осетровых рыб, которые имеют ряд преимуществ по сравнению с традиционными объектами рыбоводства (карп, форель, сом и др.).

Прежде всего осетровых характеризуются такими качествами, которые имеют особое значение в аквакультуре: высокой приспособляемостью к условиям внешней среды и устойчивостью к заболеваниям; быстрым темпом роста и хорошим использованием разнообразных искусственных кормов; дают высококачественную пищевую продукцию, обладающую отличными гастрономическими свойствами, имеющую устойчивый внутренний и внешний рынок.

После зарегулирования Дуная, в границах Венгрии, в реке и ее притоках отмечается только стерлядь. Проходные виды — белуга, осетр, шип и севрюга из состава ихтиофауны практически исчезли. (Тот, 1968; Тот, 1979; Джисалов, 1983 и др.)

Поэтому разработка рыбоводно-биологических основ выращивания осетровых рыб в искусственных условиях в Венгрии является весьма актуальной задачей. Это необходимо не только для развития промышленного товарного осетроводства, но и для пополнения молодью ценных видов осетровых естественных водоемов, для восстановления естественных популяций некоторых видов и поддержа-



ния их высокой численности.

Цели и задачи исследования. Основной целью исследований являлась разработка рыбоводно-биологических основ товарного осетроводства в условиях Венгрии. Для достижения указанной цели предстояло решить следующие основные задачи:

1. Оценить природно-географические предпосылки (климат, водные ресурсы и их качество, гидробиологические условия и состав ихтиофауны) для товарного осетроводства в Венгрии.

2. На основе данных по биологии, экологии и физиологии рыб, а также существующих методов искусственного воспроизводства осетровых выбрать наиболее перспективные объекты для выращивания применительно к условиям Венгрии; возможные водоемы для разведения осетровых; методы выращивания молоди и товарной рыбы.

3. Освоить технологию садкового товарного выращивания осетровых, а также искусственного разведения и выращивания молоди для внедрения в венгерское осетроводство.

4. Изучить влияние качества кормов, уровня и кратности кормления на рост осетровых и их биохимические показатели.

5. Изучить паразитофауну осетровых при выращивании в искусственных условиях.

Научная новизна. Впервые разработаны научные принципы размещения товарных осетровых рыбных хозяйств и рыбопитомников на территории Венгрии. Установлены оптимальные уровни и кратность кормления стерляди при использовании живых и искусственных кормов. Показаны перспективы бассейнового выращивания ленского осетра, даны рекомендации по плотностям посадки и режиму кормления. Изучены паразитофауна и болезни осетровых при выращивании их в искусственных условиях. Разработанные теоретические и

практические основы промышленного осетроводства являются новыми для условий Венгрии.

Практическое значение. Выполненные исследования и полученные результаты позволяют организовать в условиях Венгрии товарное выращивание осетровых - стерляди, бестера, белуги, ленского осетра в специализированных хозяйствах, на теплых водах, в садках и бассейнах, а также прудах в различных зонах страны, создать специализированные рыбопитомники по культивированию осетровых для обеспечения рыбопосадочным материалом государственных, кооперативных и частных хозяйств. Обоснована необходимость производства специализированных, сбалансированных по составу, искусственных кормосмесей с высокой степенью их использования рыбой. Результаты исследований позволяют разработать методы профилактики и меры борьбы с болезнями осетровых при их выращивании в искусственных условиях.

Апробация работы. Материалы диссертации в 1974, 1977, 1983, 1984 годах докладывались на сессиях международной Смешанной Комиссии по соблюдению Соглашения по рыболовству в водах Дуная и на конференции по проблемам изучения, охраны и рационального использования природных ресурсов Волго-Ахтубинской поймы и дельты реки Волги (г. Астрахань, 1989), а также на научных коллоквиумах кафедры рыбоводства Астрабвтуза (1983, 1985, 1988 гг.).

Публикации. По теме диссертационной работы опубликовано 14 статей.

Объем и структура работы. Диссертация состоит из введения, обзора литературы, трех глав по результатам собственных исследований, выводов и списка использованной литературы. Материал диссертации изложен на 250 страницах машинописного текста, со-

держит 42 таблицы и 18 рисунков. Список литературы включает 264 источника.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Работа выполнена в период 1976-1989 гг. в Венгрии на базе Татайского госхоза и сельскохозяйственного института в г. Капошвар, в Советском Союзе - в Бертальском и Икрянинском осетровых рыбоводных заводах в дельте р. Волги (Астраханская область) в садковых осетровых рыбоводных участках рыболовецкого колхоза им. XXI съезда КПСС и Донецкого опытно-показательного производственного комбината "Донрыбкомбинат" (Донецкая область УССР), на Конаковском тепловодном рыбоводном заводе (Калининская область). Объектами исследования были стерлядь, белуга, ленский осетр, гибриды - бестер (белуга х стерлядь) и белшип (белуга х шип).

Была проведена серия экспериментов со стерлядью по изучению влияния уровня и кратности кормления на изменение массы (рост) и биохимические показатели рыб. При этом в различных опытах уровень кормления колебался от 1,5 до 8%. Эксперименты проводились в аквариумах большой емкости и бассейнах. В качестве корма использовался трубочник (*Tubifex tubificex*). Подопытных рыб метили индивидуальными метками с помощью жидкого азота. Стерлядей взвешивали и измеряли в начале опыта и затем через каждые десять дней выращивания.

Содержание протеина у рыб определялось на специальном приборе КjelFoss по методу Кьельдаля, а жира - по методу Соколета. Определялись величины K_1 и K_2 .

- коэффициент использования протеина корма.

Вычисляется по формуле:

$$P = \frac{K_2}{100 - K_2} \quad T = \frac{K_1}{80 - K_1} \quad T,$$

где:

P - содержание энергии прироста,

T - траты энергии на обмен веществ,

K_1 - коэффициент использования пищи первого порядка (отношение калорийности прироста к калорийности съеденной пищи),

K_2 - коэффициент второго порядка, полезное использование пищи (трата энергии экскрементами и мочой - 20%),

PPV - величина, показывающая, какая часть из общего количества потребляемого протеина (в %) пошла на прирост рыбы.

Вычисляется по формуле:

$$P = \frac{T}{0,8 (100 - K_2)} = \frac{T}{80 - K_1} \quad ,$$

где:

P - содержание энергии в рационе (остальное, как выше).

Вторая серия опытов была выполнена в тех же условиях по изучению влияния различных видов кормов на рост и рыбоводные показатели стерляди. Подопытных рыб кормили влажными и сухими искусственными кормосмесями, а также свежим трубочником. Корм задавали во влажном или экструдированном виде. В качестве сухого корма использовали карповый комбикорм (протеин - 38%, кальций - 1,8% и фосфор - 1,3%). Проведен опыт по изучению влияния резкой смены корма на рост рыб, потребление корма и кормовой коэффициент.

Опыты по товарному выращиванию бестера в садках были проведены в Татайском госхозе (Венгрия) с бестером и белугой - в водоеме-охладителе Мироновской ГРЭС, на садковом рыбучастке

"Донрыбкомбината" и на Павлопольском водохранилище на осетровом садковом хозяйстве рыбколхоза им. XXI съезда КПСС (УССР). В Та-тайском госхозе проводилось моделирование организации садкового хозяйства. В опыте использовались небольшие делевые садки площадью 300 x 140 см и высотой около 150 см. В каждый садок было посажено по 250 штук годовиков бестера с общей массой посадочного материала 75 кг. Корм задавался с помощью кормушек. В качестве корма использовались рыбный фарш, рыбная мука, кормовые дрожжи, сухой комбикорм. Кормили рыбу три раза в сутки вволю.

В опыте в веодоеме-охладителе Мироновской ГРЭС, который проводился в июле-сентябре 1988 г., были использованы 6 стар-дартных делевых садков площадью 12 м² каждый, установленных на понтонах. Садки были зарыблены 3400 особями двухлетков белуги средней штучной массой 130 г (567 экз. на садок). Цель экспери-мента - изучить влияние различных видов кормов на рост белуги при товарном выращивании. Опыт проведен в двух повторностях. В садках № 1 и 2 рыбу кормили рыбным фаршем из девростированной рыбы, в садках № 3 и 4 - кормосмесью, состоящей из рыбного фарша и комбикорма рецепта РГМ-6М (50:50%), в садках № 5 и 6 - комбикормом ОПК-1. Через каждые 10 дней в садках проводился хи-мический анализ воды и отбиралась рыба для взвешивания (из каж-дого садка бралась проба из 30 рыб).

Опыты по товарному выращиванию белуги и бестера были про-ведены в 1982 г. в Павлопольском водохранилище в садковом осет-ровом хозяйстве рыбколхоза им. XXI съезда КПСС (Новоазовский район Донецкой области, УССР). Общая площадь садков для выращи-вания товарной рыбы составила около 6 тыс. м². Площадь каждого садка, установленного на понтонах, - 60 м² (12 x 5 м).

В вегетационный период 1982 г. в осетровом хозяйстве этого же рыбколхоза был проведен опыт по изучению влияния различных видов кормов на рост сеголетков белуги и бестера, а также раз-рабатывалась методика постепенного перевода указанной молодежи с пастообразных на гранулированные корма. В опыте использовались 12 садков площадью 20 м² каждый. Рыбу кормили двумя видами су-хих гранулированных кормов: РГМ-5 и ПГМ-8В. В качестве контроля был использован пастообразный корм (фарш), приготовленный из малощенных видов рыб. Каждый опыт проведен в двух повторностях. В каждый садок рыбу сажали в одинаковом количестве - 900 штук на один садок (45 экз./м²). Кормили рыбу 2-4 раза в сутки. Пе-ред началом опыта во всех садках взяли пробы рыб (по 30 экз.) и определили исходные показатели массы и длины. В последующем та-кие же контрольные пробы брались через каждые 10 дней. Одновре-менно определялись и гидрохимические показатели.

В "Донрыбкомбинате" в 1988 г. был проведен опыт по транс-портировке оплодотворенной икры белуги и гибрида (белуга x шип) из дебьты р. Урал (г. Гурьев, Казахской ССР), в пос. Мирный До-нецкой области, а также инкубации этой икры в рыбоводном аппа-рате "Осетр" (80 тыс. икринок на один ящик). Проведено подради-вание личинок в лотках (плотность посадки - 5 тыс. штук личинок на 1 м²). В лотках белуга и белшип выращивались 40 дней. Затем были пересажены на выращивание в пруд (3,06 га). Молодь выращи-валась здесь до октября.

Гидрохимические исследования во всех опытах проводились по общепринятой методике (Привезенцев, 1973). Как уже отмечалось, отбор гидрохимических проб и измерение температуры воды прово-дились еженедельно, в дни проведения контрольных обловов рыб.

При этом определялось содержание растворенного в воде кислорода: pH , NH_4 , NO_3 , NO_2 , БПК₅, $\text{PO}_4\text{-P}$.

Сбор и обработка ихтиологического материала осуществлялись в соответствии с рекомендациями И.Ф. Правдина (1966). У подопытных рыб определялись масса и длина тела, ряд рыболовных показателей — потребление корма, кормовой коэффициент и другие.

Для оценки эпизоотологической ситуации в местах содержания осетровых рыб (Бертильский и другие осетровые рыболовные заводы) нами использовались данные эпизоотологического, клинического и патологического исследования рыб. Сбор и обработка паразитологического материала проводились по общепринятой методике, разработанной В.А. Догелем и его учениками (Быховская-Павловская, 1985), с учетом последних достижений советских и зарубежных паразитологов. При паразитологическом анализе проводился тщательный учет количества найденных паразитов. Паразитических гельминтов и ракообразных учитывали в абсолютных величинах, простейших подсчитывали в 20 полях зрения микроскопа при увеличении 7×10 и 7×40 , в зависимости от величины паразита, и пересчитывали в среднем на одно поле зрения микроскопа.

Извлеченных из органов и тканей паразитов фиксировали различными способами, и в дальнейшем изготавливали постоянные препараты, по которым и определяли видовую принадлежность паразита.

Для простейших использовали метод сухих мазков: слизь с содержащимися в ней паразитами ровным слоем распределяли по покровному стеклу и высушивали. В дальнейшем мазок подвергали себрению по Клейну.

Моногеней заключали в глицерин-желатин. Трематоды и ленточные черви фиксировались 70%-ным спиртом между стеклами, а в дальнейшем окрашивались квасцовым кармином.

При патолого-анатомическом анализе изучались внешний вид внутренних органов, наличие кровоизлияний, отеков, новообразований. Особое внимание обращалось на размеры, цвет, структуру внутренних органов. Сводные данные по объему выполненных исследований приводятся в табл. I.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Экспериментальные работы по кормлению осетровых рыб

Условия экспериментов. Работы, выполненные в сельскохозяйственном институте в г. Капошвар (Венгрия), по изучению влияния уровня и частоты кормления, качества кормов на рост стерляди, биохимический состав рыбы, степень потребления корма и кормовой коэффициент проводились, как уже отмечалось, в аквариумах и бетонных бассейнах. Как видно из табл. 2, температура воды и гидробиохимические показатели были благоприятны для жизни стерляди.

Содержание растворенного в воде кислорода колебалось от 6,8 до 10,2 мг/л (74-110% насыщения). Реакция воды была нейтральной или слабощелочной. Содержание соединений азота лежало в пределах допустимых концентраций. Содержание органических веществ в воде было невысоким и не превышало по БПК 10 мг/л. Таким образом, по основным показателям химический состав воды соответствовал рыболовным нормативам.

Первая серия опытов по изучению влияния уровня и кратности кормления на рост стерляди и биохимические показатели тела была проведена на базе рыболовного хозяйства в г. Капошвар.

В опытах по выращиванию стерляди были использованы различные уровни кормления ее трубочником — от 1,5 до 8%. Лучшие результаты выращивания были получены при уровне кормления 6% от массы рыбы (табл. 3). При указанном уровне кормления стерлядь

УСЛОВИЯ СОДЕРЖАНИЯ СТЕРЛЯДИ В АКВАРИУМАХ
И БАССЕЙНАХ (г. КАПОШВАР, ВЕНГРИЯ)

Показатели	Период наблюдений		
	28.VI.- 20.VII.82	24.II.- 10.IV.83	6.IX.84- 10.I-85
Содержание растворенного в воде O_2 , мг/л	8,0 - 10,2	6,8 - 7,2	7,5 - 8,3
pH	7,6 - 7,9	7,1 - 7,6	7,1 - 7,6
NH_4 , мг/л	0,02 - 0,2	0,002 - 0,1	0,01 - 0,02
KO_3 , мг/л	1,0	0,8 - 0,9	0,8 - 0,9
KO_2 , мг/л	0	0	0
XPK_C , мг/л	10,0 - 25,0	10,0 - 20,0	10,0 - 20,0
BPK_5 , мг/л	3,0 - 11,0	3,0 - 10,0	4,0 - 10,0
PO_4-P , мг/л	0,02 - 0,05	0,01 - 0,03	-
Температура воды, $^{\circ}C$	$19,0 \pm 1,0$	$20,0 \pm 2,0$	$19,0 \pm 2,0$

В рыбоводной практике довольно широко используется технология выращивания рыбы, при которой корм рыбе задается в избытке или, как говорится, вволю.

Как видно из табл. 4, наиболее высокие суточные приросты массы стерляди наблюдались при пятиразовом питании в светлое время суток и кормлении в дневное и ночное время. Однако, по мере возрастания частоты кормления рыбы происходит непрерывный рост потребления корма, а также некоторое увеличение кормового коэффициента. Лучший его показатель был при пятиразовом кормлении.

При избыточном кормлении молоди стерляди сухим гранулированным кормом ее рост постепенно замедляется. При этом несколько возрастает и кормовой коэффициент (до 4,81). В результате рыбоводный эффект снижается из-за непроизводительной потери кор-

Таблица 1

ОБЪЕМ ИССЛЕДОВАНИЙ

№ пп	Характер проведенных работ	Количество	Цель исследования
1.	Гидролого-гидрохимические определения (температура воды O_2 , pH и др.), обработано проб воды	270	Контроль за температурой воды, содержанием растворенного в воде кислорода, активной реакцией среды и другими гидрохимическими показателями
2.	Проведение массовых промеров и взвешиваний молоди и двухлетков осетровых рыб (стерлядь, белуга и др.), штук	10083	Изучение роста молоди и товарной рыбы при выращивании в садках, бассейнах и прудах
3.	Проведение биохимических исследований осетровых (содержание протеина, жира и других показателей), количество рыб, штук	327	Изучение влияния уровня кормления и качества кормов на биохимические показатели осетровых
4.	Паразитологические анализы осетровых рыб (стерлядь, бестер и другие), штук	более 4000	Оценка эпизоотической ситуации в местах выращивания осетровых
5.	Транспортировка и доинкубация оплодотворенной икры осетровых, тыс. шт.	2000	Опыт дальней транспортировки оплодотворенной икры осетровых, ее доинкубация и получение жизнестойкой молоди для использования в осетроводстве Венгрии.

интенсивно потребляла корм, хорошо росла и за 40 дней почти удвоила свой вес. Кормовой коэффициент колебался в этом варианте от 3,06 до 6,54, что, в общем, находится в пределах рыбоводных норм. При более низком и высоком уровне кормления прирост массы был ниже, а использование корма ухудшалось. Пользуясь графическим методом, мы определили, что при уровне кормления ниже 2,8% изменение массы тела получает отрицательное значение.

мов. При выборе корма необходимо учитывать физиологические потребности стерляди. В этом отношении наиболее эффективным в наших опытах оказался влажный корм на базе трубочника и карпового комбикорма (50:50%), однако при промышленном выращивании осетровых целесообразнее использовать специализированные искусственные корма (ОПК-I, РГМ-6М, РГМ-5В, РГМ-8В и другие). При избыточном кормлении однообразным кормом рыба, даже интенсивно питаясь, не полностью использует пищу на рост. Рост замедляется, а потребление пищи не уменьшается, кормовой коэффициент возрастает, растут и непроизводительные потери корма. Эффективность использования корма возрастает при использовании кормосмесей, сбалансированных по основным питательным веществам.

При резкой смене уровня кормления или состава корма нормальный рост стерляди нарушается. Например, при резкой смене корма - переходе с живого трубочника на сухой корм - рыба перестает расти, несмотря на то, что стерлядь потребляла корм.

Результаты опытов говорят о том, что смена уровня кормления, и особенно переход с одного вида корм на другой, не должны происходить резко, а лишь постепенно, чтобы стерлядь могла приспособиться к новому корму или новым условиям кормления. Это в равной степени относится и к другим видам осетровых рыб.

Влияние уровня и интенсивности кормления стерляди на ее биохимические показатели. Уровень кормления стерляди сказывается не только на росте, но и на ее биохимических показателях. По мере увеличения уровня кормления при абсолютном росте количества протеина и жира отмечается снижение относительных показателей содержания протеина в теле рыб и, наоборот, рост содержания жира, особенно при уровне кормления 6% и в варианте кормления

Таблица 3

ВЛИЯНИЕ УРОВНЯ КОРМЛЕНИЯ СТЕРЛЯДИ НА РОСТ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОРМОВ

Ра- цион %	Опытный период	Показатели				Расход корма, кг на 1 кг прироста
		Масса рыб, г		Среднесуточный прирост, г	Среднесуточное потребление корма, г	
		Начальная	Конечная			
2	24.II - 7.III	40,5 ± 7,0	41,9 ± 7,3	0,14	0,81	5,79
	7.III - 17.III	41,9 ± 7,3	43,1 ± 7,4	0,12	0,84	7,00
	17.III - 27.III	43,1 ± 7,4	44,9 ± 7,7	0,17	0,86	5,06
	27.III - 8.IV	44,9 ± 7,7	45,1 ± 8,3	0,02	0,90	45,0
4	24.II - 7.III	42,0 ± 7,2	46,7 ± 7,3	0,47	1,74	3,70
	7.III - 17.III	46,7 ± 7,3	51,1 ± 7,2	0,44	1,87	4,20
	17.III - 27.III	51,1 ± 7,2	56,5 ± 8,3	0,54	2,04	3,78
	27.III - 8.IV	57,0 ± 8,2	59,6 ± 8,4 ^{XX}	0,26	2,28	8,77
6	24.II - 7.III	34,2 ± 5,8	40,9 ± 7,4	0,67	2,05	3,06
	7.III - 17.III	40,9 ± 7,4	47,0 ± 9,1	0,61	2,46	4,03
	17.III - 27.III	47,0 ± 9,1	56,0 ± 11,3 ^{XX}	0,90	2,82	3,13
	27.III - 8.IV	57,2 ± 11,5	62,6 ± 11,2 ^{XX}	0,54	3,53	6,54
8	24.II - 7.III	38,9 ± 3,1	45,9 ± 3,2	0,70	3,12	4,45
	7.III - 17.III	45,9 ± 3,2	52,2 ± 3,1	0,63	3,68	5,84
	17.III - 27.III	52,2 ± 3,1	60,6 ± 3,6 ^{XX}	0,84	4,17	4,96
	27.III - 8.IV	60,6 ± 3,6	66,8 ± 4,1 ^{XX}	0,62	4,84	7,74

Таблица 4

ВЛИЯНИЕ РЕЖИМА КОРМЛЕНИЯ СТЕРЛЯДИ НА РОСТ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОРМА

Режим кормления	Показатели				
	Масса, г		Среднесуточный прирост, г	Среднесуточное потребление корма, г	Расход корма, кг на 1 кг прироста
	Начальная	Конечная			
2 раза	28,7 ± 1,9	75,4 ± 21,6	1,14	5,72	5,02
5 раз через 2 часа	24,7 ± 3,1	84,5 ± 9,8	1,46	7,23	4,95
Круглосуточно	24,4 ± 7,6	88,1 ± 27,1	1,55	9,03	5,83

Таблица 6

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНОГО РЕЖИМА КОРМЛЕНИЯ СТЕРЛЯДИ НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СТЕРЛЯДИ

Периодичность кормления	Показатели								
	Содержание протеина		Содержание жира		PER г/г	PPU, %	Среднесуточный		
	%	на одну рыбу, в г	%	на одну рыбу, в г			Прирост массы те- ла, г	Потребление корма, г	Потребление сырого про- теина, г.
2 раза	12,2	9,83	8,8	6,52	2,05	43,22	1,84	5,72	0,55
5 раз через 2 часа	14,9	11,19	9,4	7,84	2,08	38,91	1,46	7,23	0,70
Круглосуточно	14,6	11,47	10,5	9,22	1,77	31,93	1,55	9,03	0,87

Таблица 5

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНОГО УРОВНЯ КОРМЛЕНИЯ ТРУБОЧНИКОМ НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СТЕРЛЯДИ

Уровень кормления	Показатели							
	Содержание протеина %		Содержание жира, %		Среднесуточный прирост массы тела, г	Среднесуточное потребление корма, г	Среднесуточное потребление сырого протеина, г	Использование протеина на прирост, %
	24.II	8.IV	24.II	8.IV				
2	15,4	13,6	1,5	1,7	0,11	0,86	0,08	-
4	15,4	14,4	1,5	2,2	0,43	1,98	0,19	27,07
6	15,4	14,8	1,5	4,2	0,69	2,69	0,26	36,79
Вволю	15,4	13,6	1,5	5,7	1,54	7,27	0,70	27,51

вволю (табл. 5). Наиболее высокий коэффициент использования протеина корма был отмечен при уровне кормления, равном 6%, который и по рыбоводным оценкам также является оптимальным. По мере роста уровня кормления суточное потребление корма и среднесуточный прирост массы стерляди возрастают. Возрастает и суточное потребление сырого протеина.

При кормлении стерляди трубочником вволю, при различной кратности кормления (два раза, пять раз в сутки, круглосуточно) во всех опытах отмечается относительное увеличение содержания протеина и жира у рыб. Наиболее высокие показатели коэффициента использования протеина были у рыб, которых кормили два раза в сутки вволю. Лучшие показатели суточного потребления и среднесуточных приростов рыб были при пятиразовом кормлении через каждые два часа и круглосуточном кормлении вволю (табл. 6).

ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ БИОТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ ОСЕТРОВЫХ РЫБ

Получение рыбопосадочного материала. Для условий Венгрии особый интерес представляет завоз оплодотворенной икры осетровых, а также завоз молоди для последующего выращивания на рыбоводных предприятиях страны.

В апреле 1988 г. нами из дельты р. Урал на осетровый участок "Донрыбкомбината" были завезены один миллион оплодотворенной икры белуги и один миллион оплодотворенной икры гибрида (белуга х шип). Доинкубация икры проводилась в инкубационном аппарате "Осетр". Температура воды в период инкубации постепенно повышалась с 6 до 15°C. Регулярно проводили обработку икры против сапролегниоза. Выклев эмбрионов начался на 5-7-ой день. Всего выклюнулось 460 тыс. штук личинок белуги и 200 тыс. штук белшипа. Подраживание личинок белуги и белшипа производили раз-

дельно в пластиковых лотках ейского типа. На подраживание было посажено 350 тыс. штук личинок белуги и 200 тыс. штук белшипа. Плотность посадки - 5 тыс. штук/м². Личинки выращивались с 2-4 мая по 11 июня 1988 г. при температуре, которая постепенно повышалась с 10 до 22°C. Содержание растворенного в воде кислорода колебалось в пределах 3,6 - 6,5 мг/л. Личинок кормили стартовым кормом СТ-7. К 11 июня мальки белуги за 37 дней выращивания достигли средней массы 0,6 г, а белшипа - 0,5. Всего было выращено 35 тыс. штук молоди белуги и 17 тыс. штук белшипа. Выживаемость от однодневных личинок оказалась низкой и составила соответственно 10 и 8,5%, что было связано с плохим качеством воды (повышенная мутность). Дальнейшее выращивание молоди с 11 июня проводилось в выростном пруду площадью 3,06 га, средней глубиной 1,8 м. Температурный и гидрохимический режимы были благоприятны для роста осетровых. За 160 дней выращивания сеголетки белуги и белшипа достигли средней массы 81 г. Всего было выращено 6,2 тыс. сеголетков белуги (выход 18%) и 1,5 тыс. штук белшипа (выход 9%). В качестве корма использовались корма: СТ-7, III-9, РГМ и рыбный фарш из дефростированной рыбы. В общей сложности на выращивание белуги и белшипа было израсходовано 6,3 тонны корма. В ноябре сеголетки были пересажены на зимовку в пруд площадью 2,5 га, средней глубиной 2,3 м. В апреле 1989 г. при облове зимовального пруда было установлено, что выход годовиков после зимовки у белуги составил 84%, а у белшипа - 83%. В целом такая схема получения рыбопосадочного материала осетровых может быть внедрена в Венгрии, хотя выращивание сеголетков можно проводить не только в прудах, но также в бассейнах и садках.

В основе второго метода получения рыбопосадочного материала осетровых лежит завоз 3-4-граммовой молоди с рыбоводных за-

водов Астраханской области или Краснодарского края с последующим выращиванием ее в плавучих делевых садках на понтонах. Такой опыт был проведен нами в осетровом садковом хозяйстве рыбколхоза им. XXI съезда КПСС в Павлопольском водохранилище на р. Кальмиус. Выращивание молоди в садках проводили с июня по ноябрь. Выход сеголетков осенью составил 60-70% от количества посаженной молоди. Средняя масса сеголетков белуги достигла 150 г. Рыбопродуктивность выростных садков, по нашим данным, составляла 4-5 кг/м². С каждого выростного садка площадью 20 м² за вегетационный период получали 80-100 кг сеголетков белуги или бестера. Такие садковые выростные хозяйства для выращивания рыбопосадочного материала стерляди и других видов осетровых могут быть созданы и в Венгрии, особенно на теплых водах. Зимовка сеголетков проводится в зимовальном пруду. Потери за зимовку минимальные - 1-3%.

При выращивании сеголетков в садках нами использовались два вида кормов: РГМ-5 и РГМ-8В. В качестве контроля использовалось кормление молоди рыбным фаршем из мелкой рыбы (толща и др.). Рост молоди был лучше на пастообразном корме (рыбный фарш), чем на гранулированных кормах. Из гранулированных кормов рыба лучше росла на корме РГМ-8В. Неудовлетворительный рост молоди белуги и бестера на гранулированных кормах связан, по-видимому, с ускоренным переводом рыбы на гранулированный корм (все-го за 7-10 дней) и большой величиной гранул. Все это необходимо учитывать при переводе рыбы с пастообразных на гранулированные корма. При соблюдении всех рыбоводных требований к качеству воды, конструкции садков, качеству кормов, механизации процессов кормления рыбы садковые выростные осетровые хозяйства имеют перспективу для развития в условиях Венгрии на водоемах-охлади-

телях тепловых и атомных электростанций и в водохранилищах.

Товарное выращивание осетровых. В условиях Венгрии особый интерес для развития товарного осетроводства представляет выращивание рыбы в садках. Первые опыты товарного выращивания бестера были проведены здесь, в Татайском госхозе. За пять месяцев выращивания средняя масса бестера возросла со 150 до 800 г. На один кубический метр "мокрого" объема садков было посажено на выращивание по 35 штук годовиков бестера и получена продукция товарной рыбы 32 кг/м³, то есть прирост от начальной посаженной массы составил 22 кг/м³. В качестве корма использовались рыбный фарш, рыбная мука, кормовые дрожжи, а также сухой комбикорм. Кормовой коэффициент составил 5,25.

Опыты по выращиванию осетровых в садках были проведены нами также на Павлопольском водохранилище в рыбколхозе им. XXI съезда КПСС и на теплых водах водоема-охладителя Мироновской ГРЭС в "Донрыбкомбинате". На Павлопольском водохранилище годовиков белуги и бестера из зимовальных прудов пересаживают в садки на товарное выращивание в апреле. Садки для товарного выращивания имеют площадь 60 м² (12 x 5 м). Устанавливаются на понтонах в четыре линии. Общая площадь садков более 6 тыс. м². Для изготовления садков используется капроновая дель с шагом ячеек 10-16 мм. При посадке годовиков в садки на выращивание их сортировали на крупных (40-45%) и мелких (55-60%). Плотность посадки - 15-20 шт/м². Товарных размеров белуга и бестер достигают к октябрю-ноябрю. В реализацию (торговлю) направляют двухлетков, имеющих навеску более одного килограмма. Около 20-25% всей рыбы, выращиваемой в садках, к концу второго года жизни не достигают стандартного товарного веса и оставляются на зи-

ОСНОВНЫЕ ПАРАЗИТЫ СТЕРЛЯДИ

Водоемы Венгрии	Водоемы дельты р. Волги
<i>Polypodium hydroforme</i>	<i>Polypodium hydroforme</i>
<i>Amphilina foliacea</i>	<i>Amphilina foliacea</i>
<i>Cystoopsis acipenseris</i>	<i>Cystoopsis acipenseris</i>
<i>Leptorhynchoides plagicephalus</i>	<i>Leptorhynchoides plagicephalus</i>
<i>Skrjabinopsolus skrjabini</i>	<i>Diplostomum spathaceum</i>
<i>Crepidostomum akraclatum</i>	<i>Argulus foliaceus</i>
<i>Contracaecum bidentatum</i>	<i>Trichodina sp.</i>
<i>Ascarophis ovotricharia</i>	<i>Diclybothrium armatum</i>

В В О Д И

1. Товарное осетроводство - перспективная отрасль рыбного хозяйства Венгрии. Проведенные исследования показали реальную возможность создания нового для страны направления рыбоводства при отсутствии в местной ихтиофауне таких быстрорастущих видов, как белуга и ленский осетр.

2. На первом этапе развития осетроводства в Венгрии основным объектом культивирования должна стать стерлядь, на втором - за счет импорта оплодотворенной икры и молоди - бестер и белуга и на третьем - на основе создания собственных маточных стад - ленский осетр.

3. Преимущественное развитие в Венгрии должно получить товарное выращивание стерляди, бестера и других осетровых в садках и бассейнах, особенно на теплых сбросных водах электростанций и промышленных предприятий. Садковые комплексы для выращивания осетровых могут быть созданы на водохранилищах Моношто-

мовку на третий год выращивания. Трехлетки к октябрю-ноябрю достигают массы 2 кг и более. Рыбопродуктивность в товарных садках достигает 18-20 кг/м². В хозяйстве используются в основном гранулированные корма.

При выращивании двухлетков белуги в садках на теплых водах водоема-охладителя Мироновской ГРЭС показатели роста рыбы были хорошие. Наиболее низкие кормовые коэффициенты были получены при использовании продукционного корма ОПК-I и смешанного корма, состоящего на 2/3 из комбикорма РГМ-6М и 1/3 рыбного фарша. Содержание кислорода, другие гидрохимические показатели и температура воды (20-25°C) были благоприятны для роста рыбы. Размеры садков - 3 x 4 м (12 м²). Кормили рыбу вволю три раза в сутки.

Паразитофауна осетровых рыб. В целом при изучении паразитофауны осетровых мы не регистрировали массовых заболеваний этих рыб при содержании в прудах и других искусственных условиях. Характерно, что в водоемах Венгрии и в дельте р. Волги, в том числе в прудах, из 12 видов встречаются только четыре общих для Дуная и Волги (табл. 7).

Распространенным заболеванием осетровых является поражение их сопролегнией. Поэтому при проведении промышленного выращивания осетровых - товарной рыбы и посадочного материала - необходимо проведение профилактических и лечебных мероприятий.

рапети (р. Эгарви), Девечер (р. Чичере), Шомодьпати (р. Денгеш), Мерене и Топонар (р. Дешед), а также в водоеме-охладителе тепловой электростанции в районе г. Орослань.

4. Оплодотворенную икру осетровых можно транспортировать автомашиной или самолетом, в специальных изотермических ящиках, при температуре $5-6^{\circ}$. Отход икры за 48 часов транспортировки на автомашине не превышал 3%.

5. Инкубацию икры осетровых целесообразно проводить в аппаратах "Осетр", при плотности размещения до 80 тыс. икринок на один ящик.

6. Подраживание личинок проводится в лотках ейского типа при плотности посадки 5 тыс. шт/м². Проточность воды в лотках - 3 л/минуту. Кормят молодь живым кормом.

7. Выращивание молоди осетровых проводят в садках или бассейнах, при плотности посадки до 1000 шт/м². В качестве корма рекомендуются живые корма или комбикорм рецепта СТ-7. Плотность посадки молоди на товарное выращивание составляет 75 шт/м².

8. Оптимальный уровень кормления молоди стерляди влажным кормом при температуре воды 20° составляет 6% от массы тела, что обеспечивает нормальное развитие и высокий темп роста рыбы. Уровень кормления 2,8% является поддерживающим, ниже которого происходит нарушение белкового и жирового обмена.

9. Уровень кормления оказывает влияние на биохимический состав тела стерляди, характер использования питательных веществ. Наиболее высокий коэффициент использования протеина корма (36,8%) отмечен в варианте с уровнем кормления 6%.

10. При различном режиме кормления лучшие результаты получены в варианте, где корм задавался пять раз в течение дня.

При указанном режиме кормления отмечается высокий темп роста молоди и хорошее использование корма.

II. Перевод осетровых рыб с живых кормов, или рыбного фарша, на искусственные гранулированные корма необходимо производить постепенно (адаптация к новым кормам занимает до 40 дней). Резкая смена одного вида корма или уровня кормления на другой ведут к потере кормов, снижению прироста массы рыб.

12. Естественное эпизоотическое состояние осетровых рыб не является препятствием для развития промышленного осетроводства. В системе рек Дунай и Волга найдено 12 видов паразитов стерляди, из них 4 общих для обоих районов. (*Polypodium hydroforme*, *Amphilina foliacea*, *Cystoopsis acipenseris*, *Leptorhynchoides plagi-*). Зараженность осетровых при выращивании их в искусственных условиях снижается по сравнению с рыбами из естественных водоемов.

ОСНОВНЫЕ РАБОТЫ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ:

1. Tóth A.: 1973. Viza + kecsge = vicsege. Elet és Tudomány, XXVIII. № 43, p. 2031-2035.
2. Tóth Á.: 1974. Vicsege /beszter/ tenyésztése hálós ketrecekben. Halászat, № 3. p. 94.
3. Tóth Á.: 1983. Dunai kecsgek Cystoopsis /Nematoda/ fertőzöttsége. Halászat, № 1. p. 12.
4. Tóth Á.: 1984. Lénai tok. Halászat, № 1. p. 7-9.
5. Тот А., Черпуная А.Г., Сальников Н.Е.: 1989. Паразитофауна стерляди при прудовом выращивании. - Астрахань. - В кн.: Проблемы изучения, охраны и рационального использования природных ресурсов Волго-Актубинской поймы и дельты р. Волги. - С. 104-105.
6. Тот А., Черпуная А.Г., Сальников Н.Е.: 1989. Ихтиологическая характеристика стерляди при прудовом содержании в условиях дельты Волги (в печати).

Объем $1\frac{1}{2}$ л. л. Заказ 20/5 Тираж 100

Типография Московской с.-х. академии им. К. А. Тимирязева
127550, Москва И-550, Тимирязевская ул., 44