

На правах рукописи

НИКИТИНА ТАТЬЯНА АНАТОЛЬЕВНА

Филькина

**МЕТОДЫ ТОВАРНОГО ВЫРАЩИВАНИЯ ОСЕТРОВЫХ
В УСЛОВИЯХ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ**

06.02.04 - частная зоотехния. технология производства
продуктов животноводства

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Краснодар - 2003

Работа выполнена в Краснодарском научно-исследовательском институте рыбного хозяйства (КрасНИИРХ), Федеральном государственном учреждении «Азово-Черноморском бассейновом управлении по охране, воспроизводству рыбных запасов и регулированию рыболовства» (ФГУ «Азчеррыбвод») и Всероссийском научно-исследовательском институте рыбного хозяйства и океанографии (ВНИРО)

Научный руководитель: кандидат биологических наук,
ведущий научный сотрудник Бурцев Игорь
Александрович

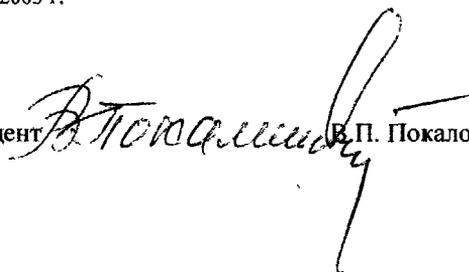
Научный консультант: доктор сельскохозяйственных наук,
профессор, Студенцова Наталия Александровна,

Ведущее предприятие: Комитет по рыболовству Краснодарского
края

Защита диссертации состоится « 18 » декабря 2003 года в 12³⁰ часов в аудитории 117 зооинженерного факультета на заседании диссертационного совета Д 220.038.01 при Кубанском государственном аграрном университете по адресу: 350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Кубанского государственного аграрного университета.

Автореферат разослан «17» ноября 2003 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета, доцент  В.П. Покалов

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

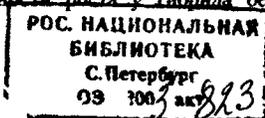
Актуальность проблемы. Существенное снижение численности осетровых рыб в бассейне Азовского и Каспийского морей обусловлено рядом факторов, основными из которых являются антропогенные, в частности, зарегулирование и загрязнение нерестовых рек, незаконный и хищнический вылов. Эти и другие факторы привели естественные популяции осетровых рыб России в депрессивное состояние. В настоящее время стоит проблема не только увеличения численности различных видов осетровых рыб, но и сохранения их видового разнообразия. Одной из эффективных альтернативных мер промышленному вылову осетровых рыб является их товарное разведение и выращивание (Малютин, 1991; Мамонтов и др., 2000).

Аквакультура осетровых в нашей стране по своим масштабам в настоящее время не соответствует их биологическому потенциалу и потребности населения в высококачественной рыбной продукции из этих рыб. Расширение объемов товарного осетроводства требует перехода на индустриальную основу, особенностью которой является увеличение плотности посадки рыб. Пропорционально росту концентрации рыбы возрастают требования к факторам жизнеобеспечения и, в частности, кормлению, условиям содержания рыб.

Цель и задачи исследований. Цель диссертационной работы - на основе собственных исследований и литературных данных усовершенствовать методы товарного выращивания осетровых в условиях Краснодарского края. Для достижения этой цели были поставлены следующие задачи:

- оценить потенциальные возможности развития товарного осетроводства в Краснодарском крае;
- определить оптимальные нормативы плотности посадки осетровых;
- определить перспективные направления использования малоценной рыбы в качестве кормов;
- усовершенствовать некоторые элементы биотехники товарного выращивания.

Научная новизна. Экспериментальными исследованиями разработаны методы товарного выращивания, позволяющие раскрыть потенции роста осетровых. Впервые установлены параметры прудов для получения максимальной продуктивности. Проведена сравнительная рыбохозяйственная характеристика объектов товарного осетроводства, выявлены максимальные возможности роста у гибрида белуга х



стерлядь (БС), возвратного гибрида – белуга х бестер (Б.БС) и белуги. Доказана возможность увеличения плотности посадки в 2 – 4 раза для сеголеток и в 10 раз для товарной рыбы по сравнению с существующими технологиями. Впервые дан химический и аминокислотный состав трехлеток бестера 1-го поколения, возвратного гибрида и белуги. Определена энергетическая ценность объектов товарного осетроводства.

Практическое значение работы заключается в повышении эффективности выращивания сеголеток и товарных гибридов осетровых и белуги при кормлении малоценной рыбой за счет повышения плотностей посадки, темпа роста, выживаемости в прудах, площадью до 0,1 га и высоким водообменом. Экономический эффект при этом составил 120 руб./кг.

Апробация работы. Основные материалы диссертации доложены и обсуждены на межлабораторных коллоквиумах и Ученых советах ВНИРО, КрасНИИРХ, II Всесоюзном совещании «Осетровое хозяйство внутренних водоемов СССР» (Астрахань, 1979), II Всесоюзном совещании по генетике, селекции и гибридизации рыб (Ростов-на-Дону, 1981), Совещании, посвященном 10-летию кафедры мясных и рыбных продуктов Краснодарского технологического университета (Краснодар, 2002).

Производственные испытания плотностей посадки гибридов осетровых и белуги проведены на осетровом участке Анапского экспериментального кефалевого рыбозавода (ЭКРЗ) и в прудах Кизилташского нагульно-воспроизводственного кефалевого хозяйства (КНВКХ).

Публикации. По теме диссертации опубликовано 9 работ.

Объем и структура диссертации. Диссертация изложена на 120 страницах машинописного текста, состоит из введения, обзора литературы, описания материалов и методики, результатов исследования и их обсуждения, выводов, практических рекомендаций, списка литературы и приложения. Текст иллюстрирован 24 таблицами и 14 рисунками. Список литературы включает 174 работы, в т.ч. 9 - на иностранном языке

Основные положения, выносимые на защиту:

- совершенствование метода выращивания посадочного материала – сеголеток бестера 1-го поколения и возвратного гибрида;
- разработка метода выращивания товарных осетровых.

2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Приведена схема исследований (рис. 1), иллюстрирующая взаимосвязь основных этапов работы, определены объекты исследований, комплексы изучаемых показателей, изложены методы их определения.



Рис. 1 Общая схема проведения исследований

Эксперименты проводили на осетровом участке Анапского экспериментального кефалевого рыбозавода (ЭКРЗ), расположенном в 27 км от г. Анапы, с 1977 по 2002 гг. Собственные исследования были посвящены изучению узких вопросов товарного осетроводства в Краснодарском крае. Это, прежде всего, разработка биотехники выращивания посадочного материала, а также выращивания товарных осетровых при высоких плотностях посадки на дешевых кормах (местных кормовых ресурсах), анализ состояния запасов осетровых в Азово-Черноморском бассейне.

Материалом исследований была молодь гибрида белуга х стерлядь - бестера 1-го поколения (БС), возвратного гибрида – белуга х (белуга х стерлядь) (Б.БС) и белуги. Средняя масса молоди бестера 1-го поколения составляла 3 грамма, средняя масса молоди возвратного гибрида и белуги - 5 грамм.

Материалом для товарного выращивания являлись годовики и двухгодовики, перезимовавшие в прудах хозяйства.

Плотности посадки молоди составляли 40, 60 и 80 тыс. экз./га при 10 – 20 тыс. экз./га нормативных.

Плотности посадки годовиков составляли 20 – 30 тыс.экз./га, то есть были выше рекомендуемых 2–5тыс.экз./га (Мильштейн, Сливка, 1972).

Плотности посадки двухгодовиков в 3-й и 4-й годы были 8 и 10 тыс. экз./га. Нормативов по двухгодовикам в доступной нам литературе нет.

В прудах контролировали развитие естественной кормовой базы (зоопланктон, зообентос), гидрологический, гидрохимический и температурный режимы; темп роста и питание рыб; определяли кормовые затраты. Суточные нормы кормления корректировали по поедаемости. Контрольные обловы в прудах с сеголетками проводили ежедекадно, с двух- и трехлетками - раз в месяц. Сбор и обработка проб осуществлялась по общепринятым методикам (Поляков, 1956; Иванова и др., 1989; Правдин, 1966; Киселев, 1956; методическое пособие по изучению питания рыб в естественных условиях, 1974; Строганов, 1962).

Для оценки физиологического состояния рыб изучали состав крови (эритроциты, гемоглобин), исследовали структуру печени рыб, определяли гепатосоматический индекс в начале и конце каждого года исследований у 5-10 экземпляров рыб каждой гибридной формы, вида (Голодец, 1965; Факторович, 1971; Волкова, Елецкий, 1982).

Химический анализ мышц проведен по общепринятым методикам (Максакова и др., 1977). Количественный состав аминокислот определен на автоматическом ами-

нокислотном анализаторе Hd – 1200 E (Чехословакия) после кислотного (6 часов при 137°C с 6N HCl) гидролиза высушенного и обезжиренного образца. Определяли энергетическую ценность осетровых и органолептические свойства трехлеток осетровых. Результаты, полученные в опытах, подвергались статистической обработке (Урбах, 1964; Плохинский, 1970). Рассчитана экономическая эффективность товарного выращивания осетровых.

3. СОСТОЯНИЕ ЗАПАСОВ ОСЕТРОВЫХ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТОВАРНОГО ОСЕТРОВОДСТВА В АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКОМ БАССЕЙНЕ

Ухудшение геополитической обстановки на юге России, зарегулирование стока рек Дона и Кубани, полное отсутствие естественного воспроизводства ценных видов рыб, а также увеличение забора пресноводного стока и безвозвратное водопотребление (Макаров и др., 2001), сброс неочищенных вод, увеличение масштабов организованного браконьерства и хищение уловов из промысловых орудий лова - основные причины прогрессирующего сокращения запасов всех видов осетровых рыб Азово-Черноморского бассейна.

За последние 15 лет уловы азовских осетровых сократились с 1036 тонн до 10,87 тонн, то есть в 95 раз. По данным ФГУ «Азчеррыбвод» вылов осетровых в 2002 году оказался очень низким за всю историю промышленного рыболовства в Азовском море (табл. 1).

Таблица 1

ДИНАМИКА УЛОВОВ ОСЕТРОВЫХ РЫБ ПО ГОДАМ**
(Азово-Кубанский район)

Годы	СЕВРЮГА		ОСЕТР		БЕЛУГА	
	абсолютный улов, тонн	относительный улов, %	абсолютный улов, тонн	относительный улов, %	абсолютный улов, тонн	относительный улов, %
1982-84	415	40	578	56	37	4
1985-87	410	38	669	61	8	1
1988-90	208	28,3	529	71,7	-	-
1991-92	242	27,9	627	72,1	-	-
1993	259,7	30,1	604,9	69,9	-	-
1994	340,4	34,51	645,4	65,44	0,4	0,04

Продолжение таблицы 1

1995	303,6	47,6	334,3	52,3	0,7	0,2
1996	159,2	40,3	238,3	59,91	0,2	0,05
1997	169,3	44,4	211,7	55,5	0,3	0,1
1998	121,6	46,78	137,62	52,95	0,68	0,28
1999	62,3	39,3	96,2	60,7	-	-
2000*	14,7	35,4	26,6	64,1	0,2	0,5
2001*	3,8	27,5	9,4	68,2	0,6	4,3
2002*	2,4	22	8,17	75	0,3	3

* вылов только для воспроизводственных целей

** по материалам ФГУ «Азчеррыбвод» (2002 г.)

Согласно решения XI сессии Российско-Украинской Комиссии по вопросам рыболовства в Азовском море (1999), промышленный лов осетровых с 2000 года запрещен.

Снижение вылова до цифры, не превышающей 15 тонн всего за 6 лет, указывает на критическое состояние запасов этих наиболее ценных объектов промысла.

В связи со снижением вылова осетровых в естественных водоемах проблема товарного осетроводства приобретает новое звучание и выходит на первый план развития аквакультуры в целом. Развитие товарного осетроводства предполагает не только получение товарных осетровых с использованием различных методов выращивания, в частности, прудового (Абаев, Дорофеева, 1979), но также формирование и сохранение маточного поголовья осетровых, поиск наиболее эффективных объектов разведения, а все эти проблемы замыкаются на глобальной программе сохранения генетических ресурсов – генофонда осетровых.

Пресноводная аквакультура получила развитие еще в СССР, и в дальнейшем это направление целесообразно продолжать, в связи с этим разработана программа развития «Аквакультура России за период до 2005 года» (Грибанова, Зайдинер, 2002; Мамонтов, 1998; Студенецкий, 2002 и др.).

В настоящее время организационные формы аквакультуры в мировой практике разнообразны. Это – фермерские хозяйства, филиалы крупных рыболовных фирм, совместные предприятия за рубежом, хозяйства при небольших фирмах прибрежного рыболовства или при ассоциациях рыбопромышленников, пользующихся ежегодной

финансовой поддержкой государства, особенно это относится к фермерским хозяйствам и хозяйствам в структуре прибрежного рыболовства (Мамонтов, 1998; Студенецкий, 2002).

4. УСЛОВИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ОСЕТРОВЫХ В ПРУДАХ ОПЫТНОГО ХОЗЯЙСТВА АНАПСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО КЕФАЛЕВОГО РЫБОЗАВОДА

По данным Краснодарской гидрометеослужбы климат Анапского района – средиземноморского типа, солнечно-сухой и продолжительно безморозный (до 256 дней).

Температурный режим воды прудов осетрового участка Анапского экспериментального кефалевого рыбозавода за все годы исследований был близок к температурам, оптимальным (15-25 °С) для питания и роста осетровых. Суточные колебания температуры воды обычно не превышали 1-2°С, в очень редких случаях - до 3°С. Среднедекадные температуры находились в интервале от 10 (1-я декада апреля) до 26,1°С (3-я декада августа). Минимальные температуры – 6 и 8°С – отмечены в 3-ей декаде октября и в течение апреля во 2-й год исследований. Максимальная температура - +28°С – отмечена в 4-й год исследований.

На основании анализа литературных данных нами было подготовлено обоснование создания товарного осетрового хозяйства в Анапском районе. С учетом наших предложений пруды устроены следующим образом: форма их – прямоугольная, соотношение сторон – 2:5, площадь прудов – 0,1 га, глубина – 2,0 м. Внутренние откосы дамб – 1:0,5. Ложе – с уклоном 0,0005-0,0008. Растительность на дне полностью уничтожена. В прудах нет мелководных участков. Сбросное устройство донного типа, снабжено заградительными решетками для предотвращения ухода молоди и задвижкой для регулирования стока воды. Неспускные площади на ложе отсутствуют. Подача воды осуществляется через трубчатые водовпуски. Водоснабжение прудов – независимое, осуществляется путем закачки воды из магистрального канала, берущего начало в р. Кубань и впадающего в Кизилтапский лиман. Подача воды в пруды производится утром и вечером таким образом, чтобы полная смена ее осуществлялась в течение 4-5 суток. В каждом пруду в 5-6 м от водовыпуска, параллельно ему устроены кормовые места – бетонные дорожки длиной 8-10 м и шириной – 1,5-2,0 м.

Гидрохимический режим прудов в течение периода исследований находился в пределах нормы. Только в июле в условиях высоких температур и повышенных плотностей посадки гибридов осетровых всех возрастов и в октябре, при накоплении в прудах органики, содержание кислорода снижалось до 3,8-4,0 мг/л (рис. 2).

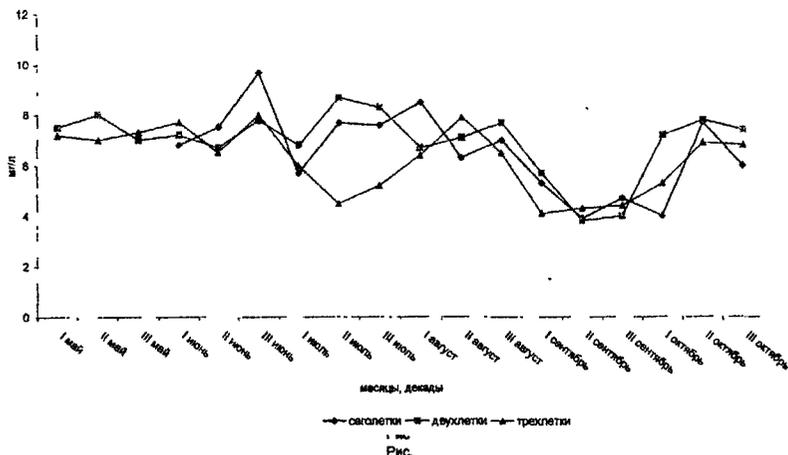


Рис. 2 Кислородный режим прудов Анапского ЭКРЗ при выращивании бестера первого поколения,

В период зимовки в пруды ежедневно подавалась свежая вода, что обеспечивало благоприятный гидрохимический режим.

Биомасса зоопланктона в прудах с сеголетками составляла от 2 до 7,5 г/м³, в прудах с двухлетками – от 7 до 48 г/м³, в прудах с трехлетками – от 5 до 27 г/м³. Биомасса зообентоса во всех прудах не превышала 7 г/м².

Наиболее эффективный корм - фарш из свежей и мороженой рыбы. Рыба в качестве корма – наиболее сбалансированная пища для осетровых рыб. По сведениям ФГУ «Азчеррыбвод» (2002) в последние 15 лет вылов ценных видов рыб в Азово - Черноморском бассейне резко сократился, а малоценных и мелкосельдевых – возрос. В Краснодарском крае ежегодно добывается 4,7-21,9 тыс. тонн малоценных и мелкосельдевых рыб, таких как толька, черноморский шпрот, азовская хамса, атерина, мерланг, густера, окунь, красноперка и других (табл. 2).

Отлов этих видов осуществляется 11-12 месяцев в году, что делает возможным выращивание осетровых в течение всего года. В качестве корма для осетровых использовали мелкую (длина 2,5-4,0 см, высота тела – 1,0 см) малоценную рыбу - ате-

рипу (*Atherina moschon pontica* Eichwald.). Кроме атерины можно использовать других малоценных и мелкосельдевых рыб, имеющих близкий с атеринной химический состав (табл. 3).

Таблица 2

Вылов малоценных и мелкосельдевых видов рыб рыбодобывающими предприятиями и частными предпринимателями Краснодарского края за 1998-2002 гг., тонн

Виды рыб	1998 г.	1999 г.	2000 г.	2001 г.	2002 г.
Атерина	36,1	30,0	80,9	103,5	124,5
Мерланг	118,5	180,4	282,7	503,7	644,0
Густера	81,5	80,9	51,9	26,4	34,2
Окунь	5,3	8,0	4,6	11,0	13,3
Красноперка	31,1	31,9	14,4	23,8	26,5
Карась	2161,5	1030,0	622,5	497,2	362,1
Тюлька	56,2	353,4	673,3	2358,4	4567,3
Шпрот	737,6	2967,0	3700,4	7290,2	9264,7
Хамса	1444,9	1450,0	2503,8	4536,9	6855,8
Всего:	4672,7	6131,6	7934,5	15351,1	21892,4

Кормили осетровых 2 раза в день утром и вечером: молодь первые две недели - фаршем, который вносили на вертикальных рамках для более быстрого привыкания к нему рыб, поскольку молодь первое время исследует вертикально расположенные предметы, затем, когда молодь опускается на дно, кормили рубленой на кусочки атеринной, а по достижению осетровыми массы 30 г и длины 20 см атерину вносили в пруды на кормовые места уже в целом виде.

При определении суточных рационов, как у сеголеток, так и у товарных осетровых, ориентировались на разработанные нормы, которые уточнялись при контроле за потреблением корма с помощью подъемных кормушек. Суточные рационы у сеголеток изменялись в течение сезона от 5,0 до 30,0%, расход корма на прирост, как показали расчеты, не превышал 6,2 кг/кг прироста. У товарных осетровых суточные рационы составляли от 3,0 до 10,0%. Расход корма по расчетам не превышал 5,0 кг/кг прироста.

Химический состав малоценных рыб и нерыбных объектов, %

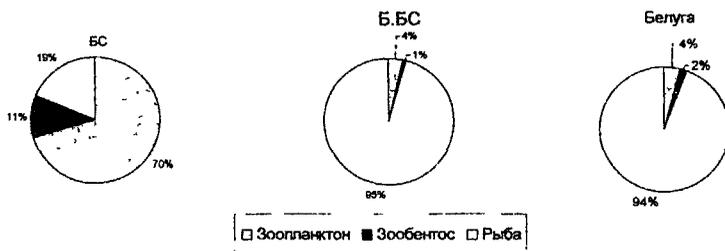
Вид рыб, нерыбные объекты	Влага	Жир	Белок	Зола	Витамины
1	2	3	4	5	6
Атерина	71,6	8,5	16,6	2,3	
Креветка	74,4	2,0	17,1	4,6	B1, B2
Сарган	76,0	1,2	19,6	1,5	
Тюлька (весна, осень)	65,5	17,5	14	3	
Тюлька (лето)	74,4	8,1	14,6	2,9	
Карась серебряный	72,6	7,9	18,2	-	
Чехонь	65,8	14,3	17,2	1,1	
Плотва	75,5	3,2	16,4	1,2	
Красноперка	79,8	0,8	17,6	1,6	
Мойва весенняя	79,6	5,4	13,1	1,9	
Мойва осенняя	67,5	17,5	13,6	1,4	
Шпрот (весна, осень)	72,4	9,9	14,9	1,7	
Шпрот (лето)	63,9-70,8	13,7-16,5	13,2-14,6	2,0-2,8	
Окунь речной	79,2	0,9	18,5	1,4	
Линь	79,2	1,3	15,7	1,3	
Бычок-песочник	81,9	0,8	15,8	1,5	
Жерех обыкновенный	76,6	3,2	18,8	1,1	
Мерланг	82,6	0,5	15,1	1,3	

Перед зимовкой рыбу сортировали и рассаживали по прудам. Биомасса рыб на пруд составляла 0,5-1,0 т.

В период зимовки рыбу кормили из расчета 0,5-1,0% от массы тела, кроме тех дней, когда на прудах стоял лед, во избежание замора.

5. ВЫРАЩИВАНИЕ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА – СЕГОЛЕТОК БЕСТЕРА 1-ГО ПОКОЛЕНИЯ, ВОЗВРАТНОГО ГИБРИДА И БЕЛУГИ

Между состоянием кормовой базы и характером питания сеголеток осетровых хорошо выраженная связь: чем выше кормовая база прудов, тем позднее молодь переходит на питание вносимым в пруды кормом и наоборот, чем ниже кормовая база прудов, тем быстрее рыбы переходят на питание кормом. При высоких плотностях посадки осетровые быстрее переходят на питание вносимым кормом. Анализ желудочно-кишечных трактов показал, что в питании сеголеток возвратного гибрида и белуги основная роль принадлежала вносимому корму (атерина) (рис. 3).



Индексы наполнения желудков: БС - 124‰ , Б.БС - 219,3‰ , Белуга - 362,9‰

Рис. 3 Характер питания сеголеток бестера первого поколения (БС), возвратного гибрида (Б.БС) и белуги

Упитанность по Фульгону у сеголеток была хорошей: у бестера 1-го поколения -- от 0,7 до 2,0, у возвратного гибрида и белуги -- от 0,6 до 2,8.

Между характером питания и ростом гибридов осетровых и белуги наблюдалась хорошо выраженная связь: гибриды, питающиеся рыбой, по линейным размерам и массе превосходили особей, основу которых составляла естественная кормовая база прудов. Темп роста бестера 1-го поколения (БС) ниже, чем у возвратного гибрида (Б.БС) и белуги вследствие меньшего наследования признаков белуги (рис. 4).

Прирост массы тела при плотности посадки 40 тыс.экз./га составлял: у БС -- 135,6 г, у Б.БС -- 210,3 г, у белуги -- 213,0 г. Низкие суточные приросты (0,1 -- 0,3 г) у всех форм и белуги наблюдали в начале выращивания, как следствие привыкания рыб к корму, а в летние месяцы - при высокой температуре воды.

Гибель молоди происходит, в основном, по трем причинам: при транспортировке молоди и в первые дни после посадки ее на выращивание, при переходе молоди на вносимый в пруды корм, а также зависит от качества посадочного материала.

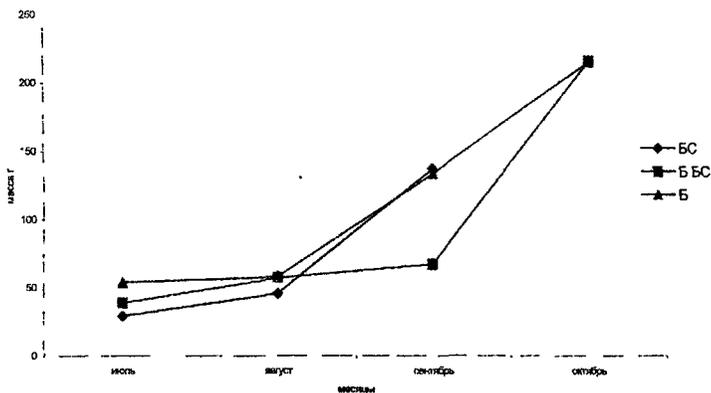


Рис 4 Темп роста сеголеток бестера 1-го поколения (BC) при плотности посадки 60 тыс экз./га, возвратного гибрида (Б BC) при плотности посадки 40 тыс.экз./га и белуги

На островном участке Анапского экспериментального кефалевого рыбозавода гибель молоди наблюдалась в прудах после транспортировки. При переходе на кормление рыбой гибели рыб практически не было. Выживаемость молоди, имеющей 3 г и более, составляла от 31,9 до 98%. У молоди массой менее 3 г выживаемость – 16,2%, что согласуется с исследованиями других авторов (Романычева, 1979). Выявлена зависимость выживаемости от плотности посадки: чем ниже плотность посадки, тем выше выживаемость: при плотности посадки 40 тыс.экз./га – у BC – 35,6, у Б.BC и белуги – 75,6%; при при плотности посадки 60 тыс.экз./га – у BC – 50,8, у Б.BC и белуги -- 41,6%; при плотности посадки 80 тыс.экз./га – у BC – 16,2, у Б.BC и белуги – 46,0%.

Максимальная продуктивность прудов – 6,5 тонн/га – отмечена у Б.BC при плотности посадки 40 тыс.экз./га, минимальная – 0,7 тонн/га – у BC при плотности посадки 80 тыс.экз./га (рис. 5,6).

Полученные данные позволяют сделать вывод, что условия содержания, кормления и питания сеголеток были благоприятными, что позволило сеголеткам реализовать потенции роста. Количество и доступность корма полностью обеспечивали пищевые потребности выращиваемых рыб.

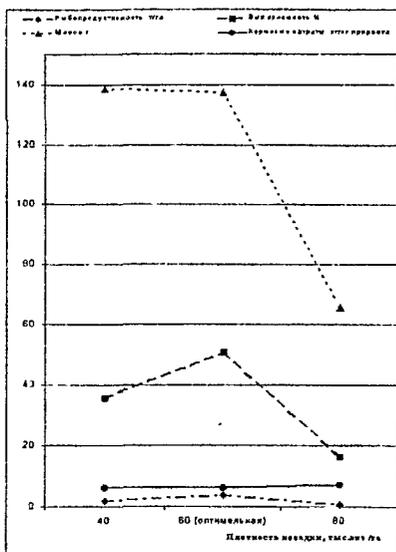


Рис. 5 Рыбоводно-биологические показатели сеголеток бестера 1-го поколения (БС) при различных плотностях посадки

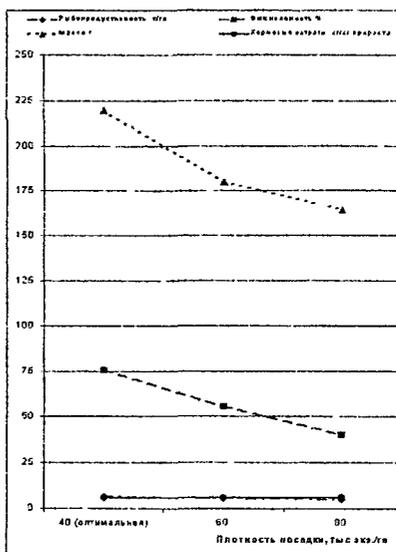


Рис. 6 Рыбоводно-биологические показатели сеголеток возвратного гибрида (Б.БС) при различных плотностях посадки

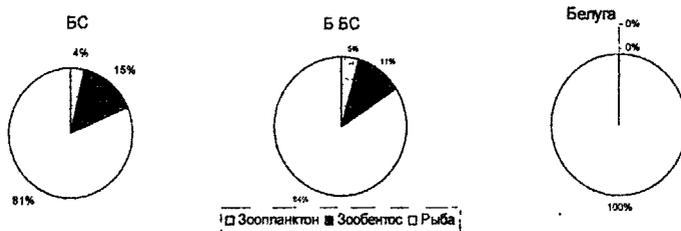
6. ВЫРАЩИВАНИЕ ТОВАРНОЙ РЫБЫ – ДВУХЛЕТОК И ТРЕХЛЕТОК БЕСТЕРА 1-ГО ПОКОЛЕНИЯ, ВОЗВРАТНОГО ГИБРИДА И БЕЛУГИ

Условия зимовки были благоприятными, к весне средняя масса годовиков бестера 1-го поколения, возвратного гибрида и белуги увеличилась до 170 г, выживаемость составила 94,4%. Средняя масса двухгодовиков бестера 1-го поколения увеличилась до 500 г, выживаемость - 96,2%, возвратного гибрида и белуги - до 780-800 г, выживаемость - 98,6%.

Плотность посадки годовиков была увеличена до 20 и 30 тыс.экз./га (нормативные - 3-5 тыс.экз./га), двухгодовиков - до 8-10 тыс.экз./га, что позволило рыбам более полно потреблять корм.

В питании двухлеток БС, Б.БС и белуги при плотности посадки 30 тыс.экз./га преобладала рыба (рис.7) (максимальные индексы наполнения желудков- у БС - до

835,9 ‰, у Б.БС – 964,6 ‰, у белуги – до 597,2 ‰). При отсутствии корма в прудах, двухлетки БС, Б.БС и белуги потребляли естественную кормовую базу прудов и накормленность осетровых была низкой (индексы наполнения желудков – 1,9-8,0‰).



Индексы наполнения желудков:

БС -	Б.БС -	Белуга - 265,4‰
328,4‰	429,1‰	

Рис.7 Характер питания двухлеток бестера 1-го поколения (БС), возвратного гибрида (Б.БС) и белуги

Упитанность по Фультону у всех двухлеток была в пределах нормы – 0,7-1,1. Трехлетки гибридов осетровых и белуги питались только рыбой (максимальные индексы наполнения желудков – до 596,9 ‰). Когда корм в пруды не вносили, БС, Б.БС и белуга естественную кормовую базу прудов не потребляли. Упитанность трехлеток была хорошей: у БС – до 1,1, у Б.БС и белуги – 0,7, что объясняется большей пластичностью БС, чем Б.БС и белуги.

Возможность реализации потенциальных возможностей осетровых имеет большое значение для дальнейшего совершенствования биотехнологии товарного осетроводства. Двухлетки и трехлетки гибридов осетровых и белуги обладают большими потенциальными возможностями роста, которые могут реализоваться только за счет вносимых полноценных кормов, аналогичных питанию в естественных условиях.

Темп роста двухлеток гибридов осетровых и белуги был высоким: средняя масса в конце вегетационного сезона у БС составляла 806,1 г, у Б.БС – 1138,0 г, у белуги – 960,4 г (рис. 8). Прирост массы к концу года составлял: у БС – 636,1г, у Б.БС – 968 г, у белуги – 790,4г.

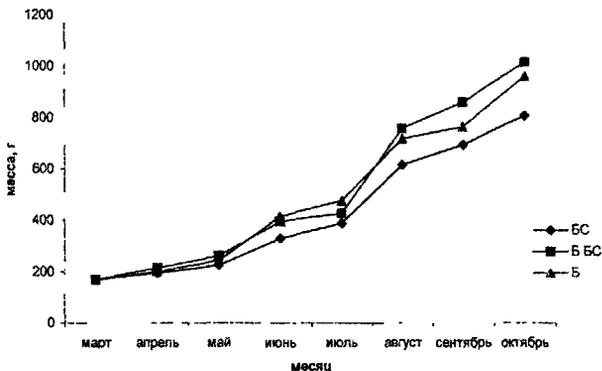


Рис 8 Темп роста двухлеток бестера первого поколения (БС), возвратного гибрида (Б.БС) и белуги (Б) (второй год исследований)

Темп роста трехлеток гибридов осетровых и белуги, как и у двухлеток, был высоким: средняя масса в конце вегетационного сезона у БС составляла 1782,0 г, у Б.БС – 2010,6 г, у белуги – 2175,0 г (рис. 9). Прирост массы к концу года составлял: у БС – 1035,8 г, у Б.БС – 1238,6 г, у белуги – 1286,5 г.

Низкие суточные приросты (0,4 – 1,8) наблюдали у всех форм гибридов и у белуги в июле при высоких температурах воды.

Выживаемость товарной рыбы в процессе выращивания двухлеток и трехлеток гибридов осетровых и белуги высокая. У двухлеток БС она составляет 85%, у Б.БС – до 97,1%, у белуги – 100%. Гибель рыбы в основном происходит при неаккуратном обращении после пересадки или проведения контрольных обловов.

Максимальная продуктивность прудов – 19,1 т/га – получена в прудах с двухлетками Б.БС при плотности посадки 20 тыс.экз./га.

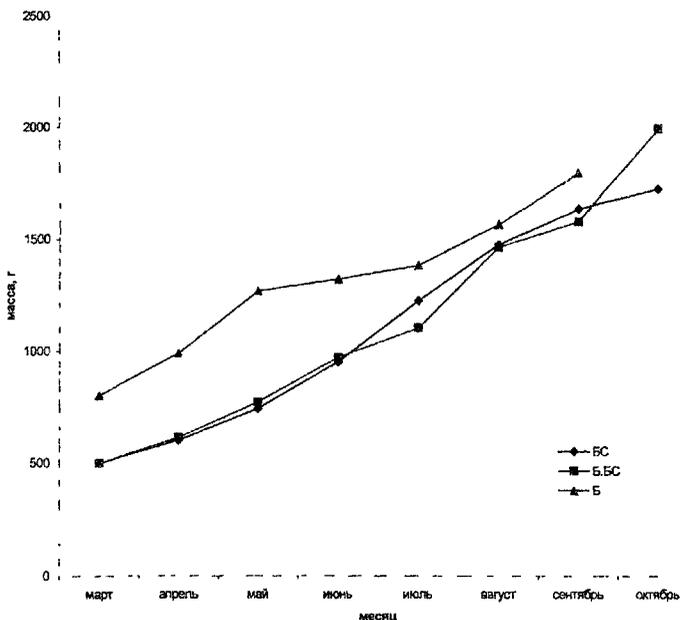


Рис. 9. Темп роста трехлеток бестера первого поколения (БС), возвратного гибрида (Б.БС) и белуги (Б) (третий год исследований)

При плотности посадки 30 тыс.экз./га продуктивность прудов с двухлетками составила: у БС – 15,5 т/га, у Б.БС – 18,5 т/га.

При плотности посадки 8 тыс.экз./га продуктивность прудов с трехлетками составляла: у БС – 9,7 т/га, у Б.БС – 10,4 т/га (табл.4).

Полученные данные позволяют сделать вывод, что условия содержания, кормления и питания товарной рыбы также были благоприятными, что позволило достигнуть максимальной продуктивности прудов с двухлетками возвратного гибрида – 19,1 т/га.

Таблица 4

Результаты выращивания товарной рыбы при различных плотностях посадки

Показатели	БС	Б.БС	Белуга
Д В У Х Л Е Т К И			
Плотность посадки, тыс. экз./га	20	20	-
Масса, г	780,0 ± 20,0	1138,0 ± 22,7	1350,0 ± 51,3
Выживаемость, %	80,0	98,9	100
Продуктивность, т/га	9,1	19,1	-
Кормовые затраты, кг/кг	6,2	5,2	-
Плотность посадки, тыс. экз./га	30	30	-
Масса, г	806,1 ± 20,5	851,4 ± 24,7	960,4 ± 40,0
Выживаемость, %	85,0	92,4	100
Продуктивность, т/га	15,5	18,5	-
Кормовые затраты, кг/кг	5,7	5,3	-
Т Р Е Х Л Е Т К И			
Плотность посадки, тыс. экз./га	8	8	-
Масса, г	1921,2 ± 37,6	2010,0 ± 61,9	2175,0 ± 107,6
Выживаемость, %	99,3	99,7	100
Продуктивность, т/га	9,7	10,4	-
Кормовые затраты, кг/кг	6,2	5,0	-
Плотность посадки, тыс. экз./га	10	10	-
Масса, г	1985,6 ± 47,6	1664,4 ± 51,9	1560,1 ± 78,0
Выживаемость, %	99,5	97,3	100
Продуктивность, т/га	12,8	9,2	-
Кормовые затраты, кг/кг	6,1	6,0	-

7. ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ГИБРИДОВ ОСЕТРОВЫХ И БЕЛУГИ

Данные по картине крови белуги (Б), бестера 1-го поколения (БС) и возвратного гибрида (Б.БС) свидетельствуют о благополучном гемопоэзе. В целом они иллюстрируют закономерное повышение концентрации гемоглобина и количества эритроцитов в крови с возрастом.

Так, у белуги концентрация гемоглобина и количество эритроцитов в крови увеличивались с возрастом: от 45 ± 2 г/л и $538 \pm 87,0 \cdot 10^9$ /л – у сеголеток до 62 ± 1 г/л и $834 \pm 54,2 \cdot 10^9$ /л – у трехлеток.

У бестера 1-го поколения концентрация гемоглобина и количество эритроцитов в единице объема увеличивались с возрастом от 49 ± 2 г/л и $800 \pm 75,6 \cdot 10^9$ /л до 73 ± 6 г/л и $900 \pm 82,7 \cdot 10^9$ /л.

У возвратного гибрида – Б.БС эти показатели возрастали от 41 ± 1 и $500 \pm 59,5$ до 64 ± 4 г/л и $800 \pm 63,4 \cdot 10^9$ /л соответственно.

Для белуги и гибридов характерно небольшое снижение концентрации гемоглобина за период зимовки, но это не связано с уменьшением количества эритроцитов в единице объема и вызвано снижением содержания гемоглобина в одном эритроците.

Индекс печени возрастал у всех форм в течение первого года выращивания: у бестера 1-го поколения до $3,6 \pm 0,3$ %; у возвратного гибрида – до $4,5 \pm 1,0$ %; у белуги – до $3,6 \pm 0,2$ %. На втором году выращивания, он несколько снижался: у бестера 1-го поколения – до $2,7 \pm 0,2$ %; у возвратного гибрида – до $3,1 \pm 0,5$ %; у белуги – до $2,4 \pm 0,1$ %; на третьем году выращивания у бестера 1-го поколения – до $2,3 \pm 0,2$ %; у возвратного гибрида – до $2,1 \pm 0,3$ % и у белуги – до $2,2 \pm 0,2$ % за счет более быстрого соматического роста.

В целом картина крови и индекс печени характеризуют нормальное физиологическое состояние рыб (табл. 5).

Изучение гистологических препаратов печени бестера 1-го поколения, возвратного гибрида и белуги показало, что при товарном выращивании (интенсивном кормлении) наблюдались некоторые отклонения от нормы, выражающиеся в чрезмерном накоплении жира, но, как показали исследования, эти процессы обратимы.

Таблица 5

Физиологическое состояние бестера 1-го поколения, возвратного гибрида и белуги при выращивании в прудах Анапского ЭКРЗ

Вид форма	Возраст	Кол-во эритроцит., 10 ⁹ /л		Гемоглобин, г/л		Индекс печени, %	
		X±m	C _v	X±m	C _v	X±m	C _v
БС	Молодь	806±40,2	18,8	48±2,0	7,5	2,7±0,1	46,2
	0 ⁺	818±18,5	5,1	56±2,6	17,7	3,6±0,1	16,3
	1	840±36,4	13,7	52±2,6	17,9	3,4±0,1	22,3
	1 ⁺	881±44,0	16,0	57±2,5	19,3	3,2±0,1	11,7
	2	918±44,2	23,7	56±2,1	23,7	5,0±0,2	25,8
	2 ⁺	802±40,0	20,6	72±3,2	15,0	2,3±0,1	15,6
Б.БС	Молодь	528±26,0	22,6	40±2,0	5,5	3,4±0,1	12,4
	0 ⁺	654±32,5	33,1	48±2,1	21,4	4,5±0,2	48,2
	1	571±23,3	11,0	46±2,0	14,0	3,6±0,1	53,7
	1 ⁺	750±29,8	8,9	56±2,3	13,1	3,1±0,1	29,5
	2	848±18,0	4,8	54±1,0	5,5	3,7±0,1	30,7
	2 ⁺	822±38,2	15,4	64±3,0	12,5	2,1±0,1	28,6
Белуга	Молодь	538±25,1	32,3	44±2,0	10,3	2,5±0,1	31,9
	0 ⁺	637±30,4	22,6	56±2,0	8,4	3,6±0,1	14,8
	1	651±26,7	13,0	52±2,0	11,7	3,1±0,1	29,0
	1 ⁺	893±39,4	14,0	56±2,6	16,8	2,7±0,1	25,1
	2	912±43,5	21,6	50±2,2	16,0	3,0±0,1	8,0
	2 ⁺	834±40,4	13,0	62±3,0	19,1	2,2±0,1	18,3

Поэтому для товарного выращивания рекомендуется применять предлагаемую нами технологию кормления, так как она позволяет получать продукцию высокого качества.

При дальнейшем выращивании осетровых для формирования маточного стада необходима корректировка рационов.

Полученные нами данные (Дорофеева и др., 1982; Дорофеева, Николаев, 1983) по химическому составу бестера 1-го поколения согласуются с имеющимися данными по двухлеткам и трехлеткам (Касимов, 1972; Буркаева, 1976) (табл. 6).

Таблица 6

Химический состав гибридов осетровых и белуги, выращенных в прудах осетрового участка Анапского ЭКРЗ

	Возраст	Масса, г	Содержание химических веществ в мышцах, %			
			Влага	Протеин	Липиды	Зола
Белуга	сеголетки	214,7±25,6	77,9±0,7	14,3±0,7	6,5±0,5	1,4±0,02
Б.БС		215,3±7,6	76,4±0,6	15,4±0,4	7,0±0,6	1,2±0,02
БС		138,6±8,9	75,1±0,8	16,6±0,8	7,3±0,6	1,1±0,01
Белуга	двухлетки	960,4±40,0	15,4±0,7	15,4±0,7	6,0±0,5	0,9±0,01
Б.БС		878,8±24,7	75,2±0,6	17,1±0,6	6,5±0,4	1,2±0,02
БС		806,1±20,5	73,5±0,6	18,0±0,9	7,5±0,7	1,0±0,01
Белуга	трехлетки	2175,0±107,6	78,8±0,6	15,2±0,7	4,9±0,3	1,1±0,01
Б.БС		2010,6±61,9	75,7±0,7	16,8±0,8	6,3±0,5	1,3±0,02
БС		1782,0±75,5	73,1±0,6	17,5±0,8	8,5±0,7	0,9±0,01

У осетровых, так же как и у других видов рыб, с повышением в корме содержания жира увеличивается жирность тела (Buckley, Groves, 1978; Shimeno et al, 1980; Reinitz, 1980). В теле рыб, выращенных в искусственных условиях, обычно содержится больше жира и влаги, и меньше золы и белка, чем у диких (Лав, 1976). Химический состав мышц исследуемых видов и форм соответствовал химическому составу мышц диких видов, что свидетельствует о высоком качестве корма.

Между сеголетками бестера 1-го поколения, возвратного гибрида и белуги различия по содержанию белка, жира, золы и влаги не достоверны ($p < 0,90$).

Между двухлетками бестера 1-го поколения и белуги различия по жиру, влаге и золе не достоверны ($p < 0,90$), по белку и золе различия достоверны ($p > 0,90$).

Между двухлетками и трехлетками белуги достоверных различий по жиру и влаге нет ($p < 0,90$), по белку – двухлетки и трехлетки не отличаются; по золе различия достоверны у бестера 1-го поколения ($p > 0,98$) и у белуги ($p > 0,999$).

У трехлеток различия между бестером 1-го поколения, возвратным гибридом и белугой по влаге, золе и жиру достоверны ($p > 0,95$). По белку различия достоверны между бестером 1-го поколения и белугой ($p > 0,90$).

Химический состав, энергетическая ценность и аминокислотный состав белков трехлеток бестера 1-го поколения, возвратного гибрида и белуги свидетельствуют об

их высоких пищевых качествах. По пищевой ценности они приближаются к половозрелым севрюге и русскому осетру, а бестер 1-го поколения даже превосходит волжскую стерлядь (табл.7).

Таблица 7

Энергетическая ценность трехлеток бестера 1-го поколения, возвратного гибрида и белуги, выращенных в прудах Анапского ЭКРЗ

Вид, форма рыб	Энергетическая ценность, кДж/г
Белуга	449,24
Бестер 1-го поколения (БС)	612,53
Возвратный гибрид (Б.БС)	517,24
Стерлядь волжская *	531,00
Севрюга *	669,00
Осетр русский (каспийский и азово-черноморский) *	686,00

*- данные академика А.А. Покровского (1976)

ВЫВОДЫ

1. Разработаны методы товарного выращивания осетровых в прудах, позволяющие при трехлетнем обороте получать в хозяйствах Краснодарского края до 10,4 т/га товарных осетровых рыб.
2. Установлено, что возвратный гибрид белуга х бестер по рыбоводно-биологическим показателям наряду с бестером 1-го поколения является хорошим объектом для товарного осетроводства.
3. Доказано, что оптимальная плотность посадки для сеголеток бестера 1-го поколения - 60 тыс. экз. /га (масса - $137,3 \pm 8,4$ г, выживаемость - 50,8%, возвратного гибрида - 40 тыс. экз. /га (масса - $215,3 \pm 7,6$ г, выживаемость - 75,6%).
4. Установлено, что оптимальная плотность посадки для двухлеток бестера 1-го поколения - 30 тыс. экз. /га (масса - $806,1 \pm 20,5$ г, продуктивность - 15,5 т/га), двухлеток возвратного гибрида - 20 тыс. экз. /га (масса - $1138,0 \pm 22,7$ г, продуктивность - 19,1 т/га).
5. Доказано, что оптимальная плотность посадки для трехлеток бестера 1-го поколения - 10 тыс. экз. /га (масса - $1985,6 \pm 47,6$ г, продуктивность - 12,8 т/га), возвратного гибрида - 8 тыс. экз /га (масса - $2010,0 \pm 61,9$ г, продуктивность - 10,4 т/га).

6. Отмечено, что физиологические показатели при товарном выращивании бестера 1-го поколения, возвратного гибрида и белуги в прудах – в пределах нормативных значений.
7. Пищевая ценность трехлеток бестера 1-го поколения, возвратного гибрида и белуги, выращенных в прудах, высока. Она приближается к таковой у половозрелых осетровых рыб.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

Для товарного выращивания осетровых рыб предлагается трехлетний оборот при высоких плотностях посадки в специально построенных прудах, рекомендуемых нами, с использованием в качестве корма мелких малоценных и мелкосельдевых видов рыб.

По теме диссертации опубликованы следующие работы:

1. Дорофеева (Никитина) Т.А. Выращивание сеголеток бестера, возвратного гибрида и белуги в земляных садках // Тез. докл. II Всесоюзного совещания «Осетровое хоз-во внутренних водоемов СССР» 26 февраля – 2 марта 1979 г. – Астрахань, 1979.- С.73.
2. Абаев Ю.И., Дорофеева (Никитина) Т.А. Опыт реализации потенциального роста сеголетков бестера и белуги в прудовых условиях // Рыбное хозяйство.-1979.- № 9.- С. 15-17.
3. Дорофеева (Никитина) Т.А. Товарное осетроводство в Краснодарском крае (состояние и перспективы) // Труды молодых ученых ВНИРО.-М.-1980.- С.19-20.
4. Дорофеева (Никитина) Т.А., Николаев А.И. Сравнительная характеристика бестера 1-го поколения, возвратного гибрида с белугой и белуги в различных условиях выращивания // Тез. докладов II Всесоюзного совещания «Генетика, селекция, гибридизация рыб» Ростов-на-Дону, 16-20 марта 1981 г.- Ростов-на-Дону.-1981.- С.81-82.
5. Дорофеева (Никитина) Т.А., Петриченко Л.К., Долженко С.А. Пищевая ценность трехлетков белуги, бестера и возвратного гибрида // Рыбное хозяйство.-1982. № 9.- С.63-64.
6. Дорофеева (Никитина) Т.А., Николаев А.И. Сравнительная характеристика бестера 1-го поколения, возвратного гибрида с белугой и белуги в различных условиях выращивания // В кн.: «Биологические ресурсы гидросферы и их использование. Биологические основы осетроводства».- М.: «Наука».-1983.- С.98-102.
7. Никитина Т.А., Студенцова Н.А. Технологии выращивания товарных осетровых в условиях аквакультуры // В кн.: «Совершенствование технологии переработки сырья животного и растительного происхождения». Сб. научных трудов .- Краснодар.- 2002.- С.24-26.
8. Студенцова Н.А., Никитина Т.А. Состояние и перспективы осетроводства // В кн.: «Совершенствование технологии переработки сырья животного и растительного происхождения». Сб. научных трудов.- Краснодар.- 2002.- С.53-55.
9. Никитина Т.А. Схема рационального размещения товарных осетровых хозяйств в Краснодарском крае // Труды ММБИ по Азовскому морю.- Апатиты.- 2003.- Т.6. – С.432-447.

Лицензия ИД № 02334 от 14.07.2000

Подписано в печать 14.11.03

Бумага Офсетная

Печ. л. 1,0

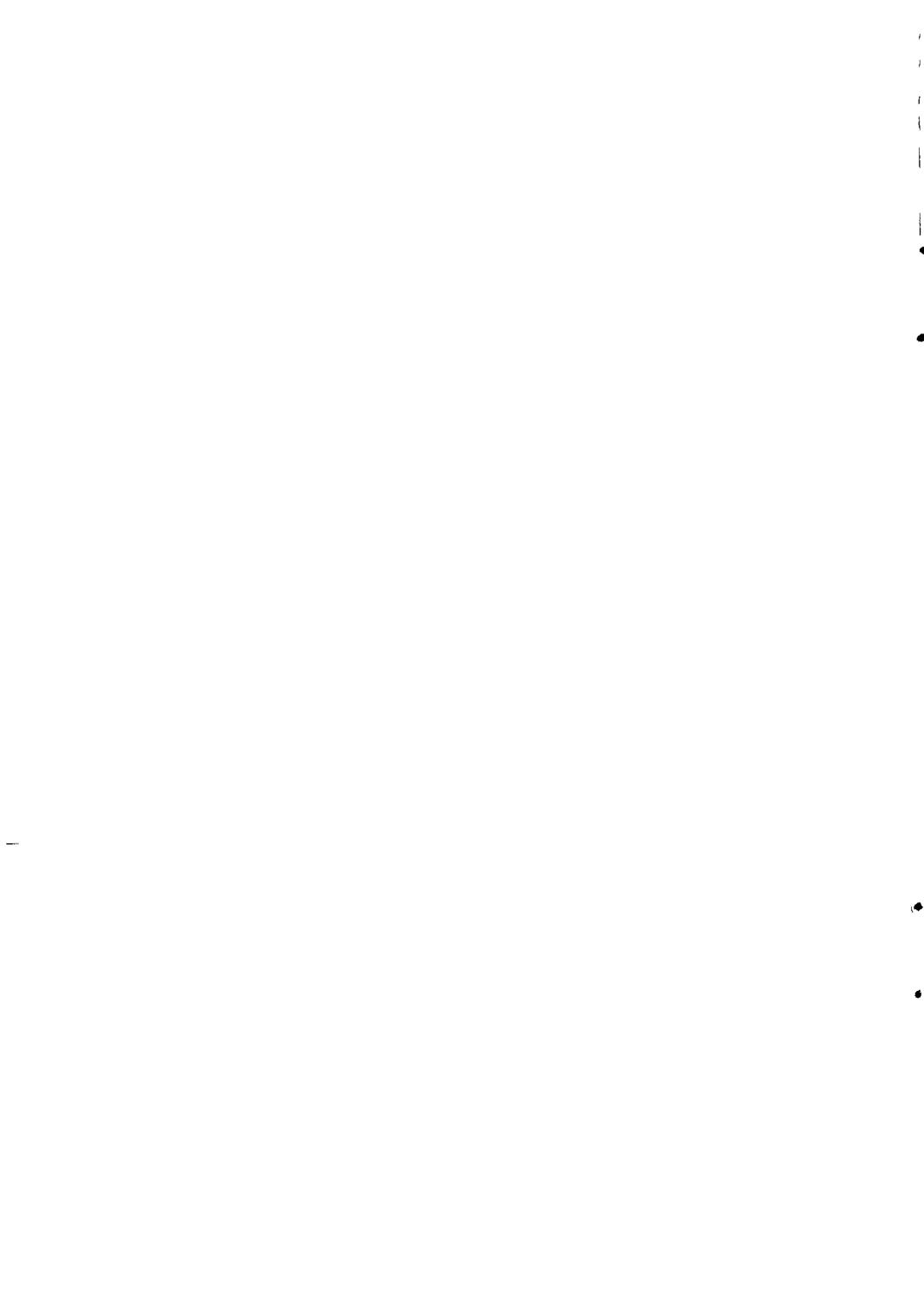
Тираж 100

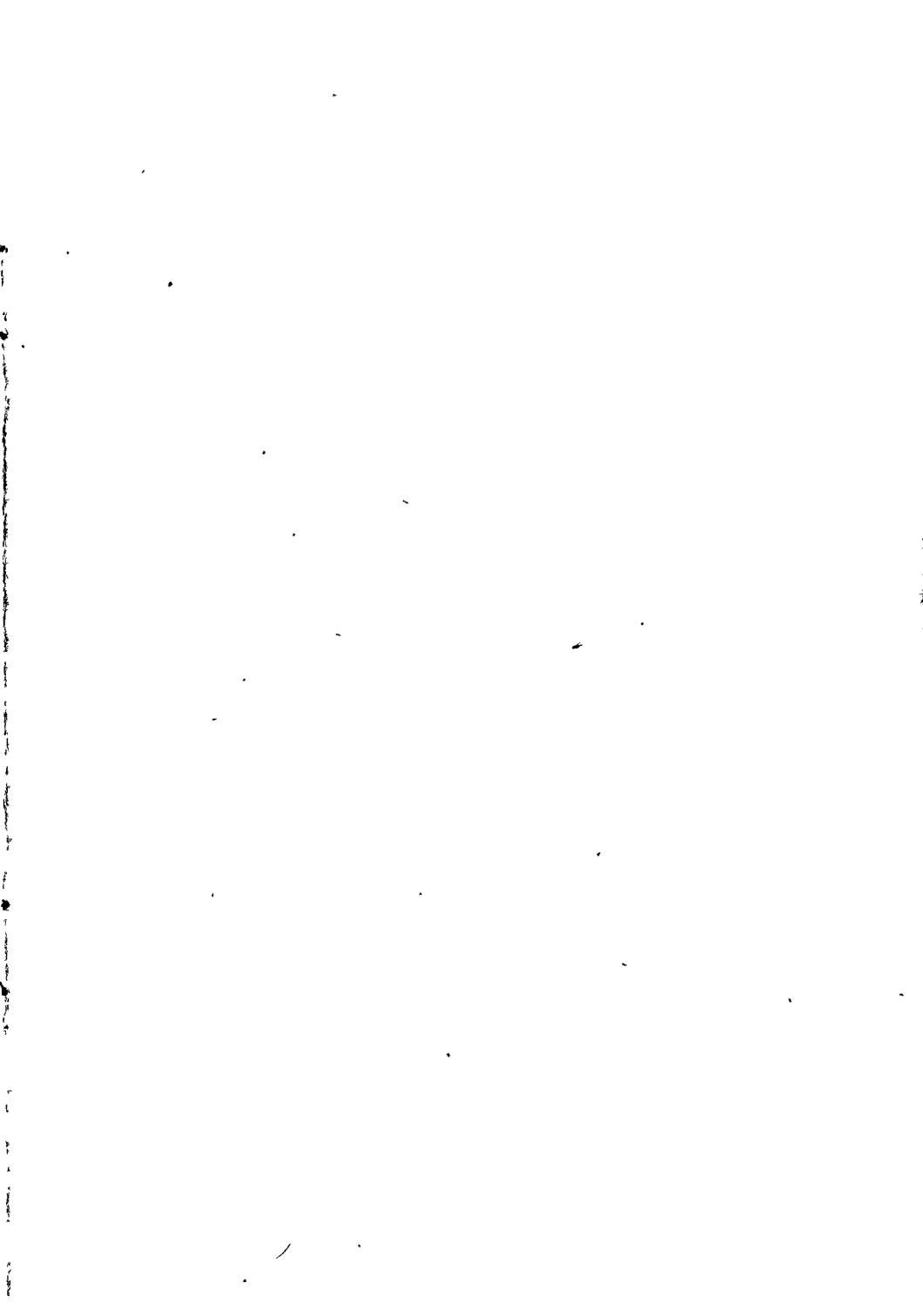
Формат 60 x 84

Офсетная печать

Заказ № 668

Отпечатано в типографии КубГАУ, 350044, Краснодар, Калинина, 13





2003-A

20561

W 20561