

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК  
(Россельхозакадемия)

ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
ИРРИГАЦИОННОГО РЫБОВОДСТВА  
(ГНУ ВНИИР)

МЕЖВЕДОМСТВЕННАЯ ИХТИОЛОГИЧЕСКАЯ КОМИССИЯ  
(МИК)

**АКВАКУЛЬТУРА  
И ИНТЕГРИРОВАННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ:  
ПРОБЛЕМЫ И ВОЗМОЖНОСТИ**

**МАТЕРИАЛЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ  
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ  
посвященной 60-летию Московской  
рыбоводно-мелиоративной опытной станции и  
25-летию её реорганизации в ГНУ ВНИИР**

**ТОМ 2**

**Москва – 2005**

**УДК 639.3/6**  
**ББК 47.2**

**Аквакультура и интегрированные технологии: проблемы и возможности: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию Московской рыбоводно-мелиоративной опытной станции и 25-летию её реорганизации в ГНУ ВНИИР. Сборник научных докладов. Т.2 – Москва, 11-13 апреля 2005 г. /ГНУ ВНИИ ирригационного рыбоводства – Москва, 2005 г. – 360с.**

**Оргкомитет конференции:** Серветник Г.Е., Шульгина Н.К., Новоженин Н.П., Шишанова Е.И., Львов Ю.Б., Ананьев В.И., Клушин А.А., Лабенец А.В.

**Ответственный за выпуск:** Серветник Г.Е.

Все статьи приведены в авторской редакции

**РЫБОВОДНО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ  
ПРОДУКЦИОННЫХ КОМБИКОРМОВ С РАЗЛИЧНЫМИ  
ИСТОЧНИКАМИ ПРОТЕИНА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ СРЕДНИХ  
РЕМОНТНЫХ ГРУПП БЕСТЕРА**

**Д.А.Мордовцев, Н.В.Судакова**

Федеральное государственное предприятие «Научно-производственный центр  
по осетроводству «БИОС» (ФГУП НПЦ «БИОС»), Астрахань, Россия  
Федеральное Агентство по рыболовству

**SUMMARY**

**PISCICULTURAL AND BIOLOGICAL EFFICIENCY OF PRODUCTION  
FEEDS WITH DIFFERENT PROTEIN RESOURCES IN MIDDLE-SIZE  
REMOUNT BROODSTOCK GROUPS OF BESTER FISH**

**D.A. Mordovtsev, N.V. Sudakova**

The aim of the given research work was in studying of piscicultural and biological efficiency of production feeds with various protein resources for middle-size remount broodstock of Bester. The results of experimental rearing of 2-year fish of Aksaisk and Burtsev species of Bester in conditions of basins with flowing water show high piscicultural and biological efficiency of production feeds on the basis of vegetal and zoogenic raw material. This fact allows supposing the possibility of feeds costs decrease on the second year of Bester rearing without any adverse impact on physiological state of a fish.

Четко обозначившееся в последние годы направление на увеличение доли продукции аквакультуры в мировом производстве рыбы, все более проявляющиеся и в России, побуждает к активным действиям по совершенствованию технологий выращивания товарных рыб. Одним из решающих факторов успеха при индустриальном культивировании рыб является оптимальный вариант технологии кормления и комбикорм, максимально соответствующий поставленной цели – достижению товарной массы рыбы с минимальными затратами средств и времени.

Поскольку действие биологически активных веществ в составе корма влияет на общую эффективность кормления, представляется интересным оценить действие комбикормов разной протеиновой обеспеченности, имеющих в своем составе ферментализованное сырье. Исходя из этого, была определена цель исследования – оценить эффективность комбикормов с протеином различного происхождения для бестера в условиях интенсивного культивирования.

**М а т е р и а л и м е т о д ы**

Экспериментальные работы проводили в производственных условиях бассейнового цеха НПЦ «БИОС» (с.Икрязное, Астраханской области). Объектом исследования являлись две породы бестера *Acipenser nikoijukini* – бурцевская и аксайская.

Материалом для экспериментальных работ выбраны годовики, ставшие на конец экспериментальных работ двухлетками.

Предметом исследования являлись сухие производственные комбикорма, содержащие ферментализованное сырье из морских гидробионтов, отличающиеся по качественному составу общего протеина. Схемой эксперимента было предусмотрено испытание двух опытных вариантов корма: БС-40-Ж (протеин преимущественно животного происхождения) и БС-40-Р (протеин преимущественно растительного происхождения). Проведенный анализ показал, что в составе корма БС-40-Ж на долю животного протеина приходится 66,53%, на долю растительного – 33,47%. В корме БС-40-Р распределение источников протеина выглядит следующим образом – 61,55% растительный и 38,45% – животный протеин. Учитывая общее содержание протеина в корме на уровне 40% можно утверждать, что опытные корма БС-40-Р и БС-40-Ж содержат соответственно 16% и 27% животного протеина, что допустимо при уровне БЭВ не выше 24%. В состав опытных комбикормов входит ферментализат (ф/л) из салаки (2% по массе). В качестве контроля был принят производственный комбикорм ОТ-6ГД, производимый комбикормовым заводом НПЦ «БИОС» и применяемый в производственном процессе в течение нескольких лет.

Комбикорм ОТ-6ГД не содержит ферментализованное сырье. Опытные партии комбикормов БС-40-Р и БС-40-Ж изготовлены на комбикормовом заводе ДФГУ ООО «Гипрорыбфлот «ЭКОС» (Ивангород Ленинградской обл.). Комбикорм ОТ-6ГД производится комбикормовым заводом ФГУП НПЦ «БИОС», и для экспериментального выращивания применяли промышленные партии корма, используемые для кормления всей рыбы в бассейновом цехе.

Предварительный расчет стоимостных характеристик опытных кормов показывает, что отпускная цена на корм БС-40-Ж на 16% выше, чем на корм БС-40-Р (или в абсолютных величинах – разница в 3,5 руб. с каждого килограмма готового корма).

Выращивание рыбы осуществлялось в пластиковых бассейнах типа ИЦА-2 с круговым током воды и центральным водоспуском при проточном водоснабжении. Период экспериментальных работ составил 46 суток для аксайского бестера и 55 суток для бурцевского бестера. Опыты проводились в двойной повторности.

Средняя индивидуальная масса тела рыб на начало экспериментальных работ составляла 155,8–182,5 г для аксайского бестера и 1280–1316 г для бурцевского бестера. Плотность посадки молоди аксайского бестера составила 2,9–3,2 кг/м<sup>2</sup>, бурцевского – 4,2–4,6 кг/м<sup>2</sup>. Опытные группы были сформированы методом групп-аналогов при индивидуальном взвешивании 40% (аксайский) и 100% (бурцевский) всех рыб.

Кормление осуществляли гранулами комбикорма диаметром 3 и 5 мм. Раздачу кормов проводили круглосуточно при помощи автоматических кормораздатчиков ленточного типа. Измерение размерно-весовых характеристик выращиваемой рыбы осуществляли один раз в 10 дней в каждом бассейне [1], что позволяло корректировать суточный рацион.

Постоянно велись наблюдения за внешним состоянием рыбы, поведением, отношением к корму. Три раза в сутки контролировали основные показатели водной среды – температуру, содержание кислорода. Каждые 7 дней проводили определение показателя рН. Активная реакция среды на протяжении периода экспериментальных работ не выходила за пределы 7,7-8,3. Температура воды в период опыта находилась в пределах благоприятных значений: 22-23 °С.

Эффективность опытных вариантов оценивали по скорости весового роста, упитанности рыбы, величине затрат корма на единицу прироста, сохранности рыб во время эксперимента.

Исследовались основные физиологические показатели – сывороточный белок, содержание гемоглобина и эритроцитов в крови и ряд других [2, 3].

#### Результаты исследований

Проведенный нами химический анализ состава опытных комбикормов показал, что содержание питательных веществ в кормах отвечает декларациям изготовителя и соответствует нормам, установленным для производственных комбикормов для осетровых рыб. Результаты анализов и заявленные значения показателей приведены в таблице 1.

Таблица 1  
Основные показатели качества опытных комбикормов

Наименование показателя		БС-40-Р (2% ф/л)	БС-40- Ж (2% ф/л)	ОТ-6ГД (без ф/л)
Расчетные данные	Протеин, %	40	40	38-42
	Жир, %	12	12	10-12
Результаты анализов ДФГУП «Гипрорыбф лот-ЭКОС»	Протеин, %	42,7	45,0	-
	Жир, %	12,9	12,5	-
	Влага, %	7,0	7,0	-
Результаты анализов ФГУП НПЦ «БИОС»	Протеин, %	39,4	39,6	43,0
	Жир, %	10,0	10,0	10,8
	Влага, %	10,0	9,0	11,5

Как видно из приведенных данных, опытные партии кормов по факту не отличаются друг от друга по содержанию сырого протеина и жира, контрольный вариант имеет более высокий уровень протеина, однако не содержит ферментализата.

Результаты выращивания сеголеток бестера аксайского приведены в таблице 2.

Таблица 2

## Рыбоводно-биологические показатели выращивания аксайского бестера

Наименование показателей	Варианты корма		
	БС-40-Р (2% ф/л)	БС-40- Ж (2% ф/л)	ОТ-6ГД (без ф/л)
Начальная масса тела, г	174,9	182,5	155,8
Конечная масса тела, г	367,7	344,0	316,2
Начальная длина тела, см	36,4	36,2	35,5
Конечная длина тела, см	44,1	43,5	42,0
К <sub>ф</sub> в начале	0,58	0,58	0,54
К <sub>ф</sub> в конце	0,65	0,63	0,64
Выживаемость, %	100	100	100
Относительный индивидуальный прирост, %/сут.	1,6	1,4	1,5
Кормовые затраты, ед.	1,4	1,6	2,0

По завершении кормления можно сделать предположение о несколько большей (по крайней мере, однозначно не меньшей) эффективности опытных вариантов корма. Аппроксимированные значения показателей весового роста двухлетков аксайского бестера, приведенные в графическом виде на рисунке 1, демонстрируют тенденцию к более интенсивному росту при кормлении опытными кормами. По относительному приросту массы тела лучшим является вариант БС-40-Р. В то же время сеголетки, выращенные на корме БС-40-Ж, также имеют высокие показатели массонакопления (рис.1).

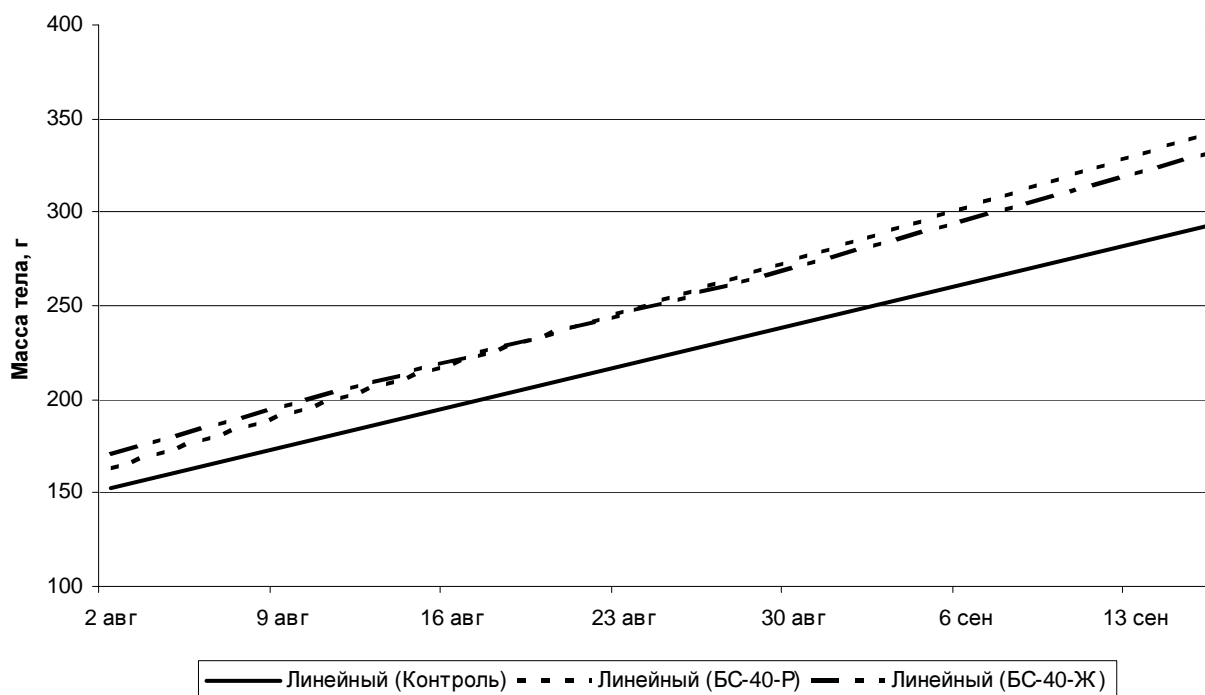


Рисунок 1 – Графики линейной аппроксимации весового роста двухлетков аксайского бестера

Контрольный вариант по темпам весового роста не уступает опытным и является достаточно эффективным. По кормовым затратам на единицу прироста варианты БС-40-Р и БС-40-Ж близки и эффективнее контрольного варианта (1,4 и 1,6 против 2,0 ед.). Общая выживаемость рыбы абсолютная во всех вариантах выращивания, что соответствует возрасту рыбы. Таким образом, рыбоводно-биологическая эффективность двух опытных вариантов БС-40-Р и БС-40-Ж при выращивании двухлетков аксайского бестера существенно не различается.

Анализ основных показателей красной крови выявил наилучшие значения гемоглобина в крови (56,26 г/л) у рыб на корме БС-40-Р. При этом положительная динамика увеличения содержания белка в сыворотке крови отмечена в вариантах кормления БС-40-Р и контрольном, в то время как у рыб на корме БС-40-Ж возросла только доля альбуминовой фракции в сывороточном белке, что показано в таблице 3.

Таблица 3

Физиологические показатели сеголеток аксайского бестера

Наименование показателя	Начало эксперимента	Конец эксперимента		
		БС-40-Р (2% ф/л)	БС-40- Ж (2% ф/л)	ОТ-6ГД (без ф/л)
Нб, г/л	82,63	56,26	52,78	51,26
Ег, $1 \times 10^{12}$ /л	1,06	0,86	0,99	0,98
ОБ, г/л	28,30	29,08	26,86	29,50
Альбумин, г/л	9,65	13,71	13,56	14,24
Альбумин, % от ОБ	34,17	47,24	50,74	48,30

В целом физиологические показатели выращенных сеголеток аксайского бестера подтверждают благоприятное состояние организма.

Результаты выращивания двухлеток бестера бурцевского приведены в таблице 4 и на рисунке 2.

Таблица 4

Рыбоводно-биологические показатели выращивания бурцевского бестера

Наименование показателей	Варианты корма		
	БС-40-Р (2% ф/л)	БС-40- Ж (2% ф/л)	ОТ-6ГД (без ф/л)
Начальная масса тела, г	1302	1316	1280
Конечная масса тела, г	1466	1531	1419
Начальная длина тела, см	65,1	64,0	65,2
Конечная длина тела, см	67,9	69,1	68,6
$K_{\phi}$ в начале	0,70	0,59	0,66
$K_{\phi}$ в конце	0,69	0,66	0,63
Выживаемость, %	100	100	100
Относительный индивидуальный прирост, %/сут.	0,3	0,3	0,2
Кормовые затраты, ед.	1,3	1,8	2,3

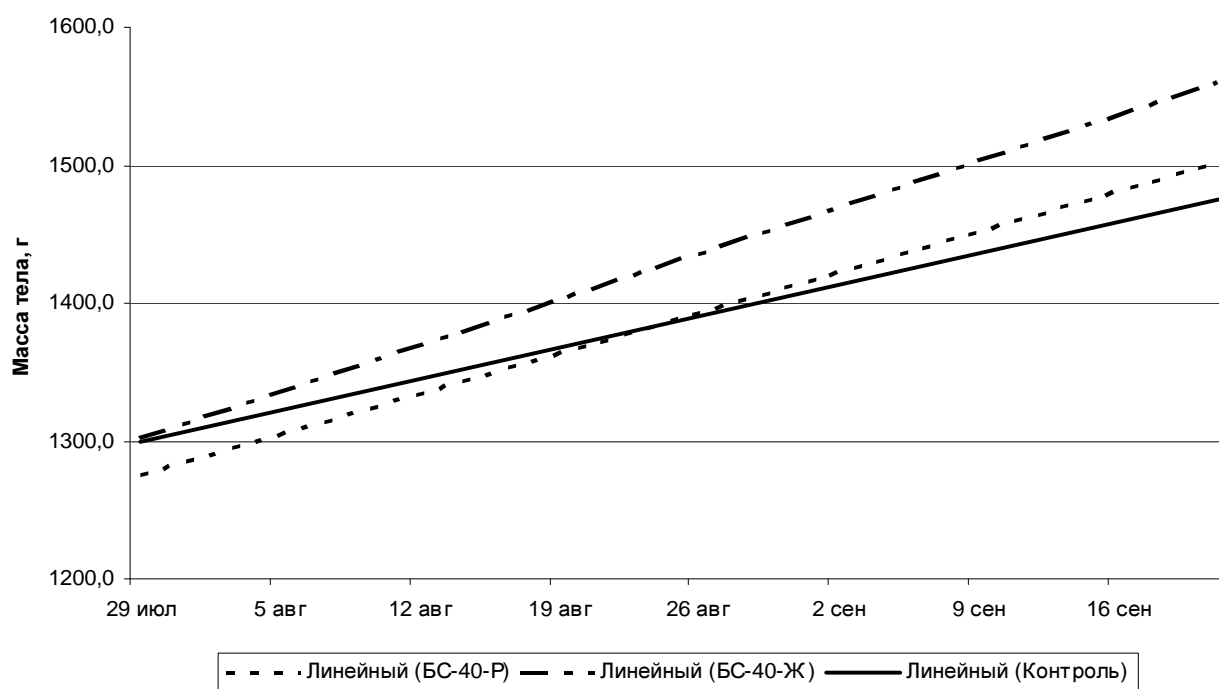


Рис. 2 – Графики линейной аппроксимации весового роста двухлетков бурцевого бестера

Результаты анализов показателей крови выращенных рыб приведены в таблице 5.

Таблица 5

Физиологические показатели сеголеток бурцевого бестера

Наименование показателя	Начало эксперимента	Конец эксперимента		
		БС-40-Р (2% ф/л)	БС-40- Ж (2% ф/л)	ОТ-6ГД (без ф/л)
Нб, г/л	82,63	80,04	66,6	78,24
Ег, $1 \times 10^{12}$ /л	1,06	1,17	0,95	1,24
ОБ, г/л	28,30	24,74	24,16	29,94
Альбумин, г/л	9,65	14,18	12,23	14,17
Альбумин, % от ОБ	34,17	57,86	50,64	49,16

Анализ физиологических показателей обнаружил положительную динамику в содержании общего белка крови только для контрольного варианта, в опытных – некоторое снижение уровня сывороточного белка. Уровень гемоглобина в крови понизился у рыб на корме БС-40-Ж, в двух других вариантах остался практически на начальном уровне.

Таким образом, анализ полученных результатов показывает высокую эффективность опытных вариантов продукционных кормов по сравнению с контрольным. Это свидетельствует об адекватности их питательного состава потребностям выращиваемых пород бестера в возрасте двухлеток.



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследование продукционных комбикормов для разных пород бестера показывает высокую рыбоводно-биологическую эффективность продукционных комбикормов на основе растительного и животного сырья при выращивании двухлеток бестера бурцевской и аксайской пород. Это свидетельствует об адекватности их питательного состава потребностям выращиваемых пород бестера в возрасте двухлеток. Введение ферментализованного сырья из морских гидробионтов в состав корма повышает его питательные свойства и нивелирует незначительные различия в содержании аминокислот. Это позволяет предположить возможность удешевления стоимости корма на втором году выращивания бестера без ущерба физиологическому состоянию рыб.

### Литература

1. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. - М.: Пищ. пром-сть, 1966. - 250 с.
2. Лиманский В.В., Яржомбек А.А., Бекина Е.Н., Андронников С.Б. Инструкция по физиолого-биологическим анализам рыбы. - М., 1984. - 60 с.
3. Справочник по физиологии рыб. / А.А. Яржомбек и др.; под ред. канд. биол. наук А.А. Яржомбека. - М.: Агропромиздат, 1986. - 192 с.

УДК 639.371.5:639.3.043.2

### **ОПЫТ КОРМЛЕНИЯ ДВУХЛЕТОК КАРПА В ПРУДАХ ПРИ СВОБОДНОМ ВЫБОРЕ ИМИ ДВУХ РАЗНОКАЧЕСТВЕННЫХ КОРМОВ ИЗ АВТОКОРМУШЕК.**

**Мустаев С. Б., Торопкин А.В.**

Московская сельскохозяйственная академия имени К.А. Тимирязева

### **SUMMARY**

### **EXPERIMENT OF TWO-YEAR-OLD CARP FEEDING UNDER FREE CHOICE BY THEM OF TWO FEEDS FROM DEMAND FEEDERS IN PONDS.**

**Mustaev S. B., Toropkin A.V.**

Analysis of carp growth increasing in relation to using two kinds of feeds showed that simultaneously use of two feeds increase production by 17,8% with decreasing of feed consumption by 10,1%.

В современном рыбоводстве кормление является основным фактором, обеспечивающим рост рыб. Использование высококачественных кормов позволяет достичь лучших результатов. Как правило, качественные корма стоят дорого и значительно увеличивают стоимость товарной продукции.

В настоящее время стандартной практикой в рыбоводных хозяйствах является использование одного вида корма. Рыба питается им на протяжении всего периода выращивания независимо от своих физиологических