

A. A. МУХРАМОВА

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ИСКУССТВЕННЫХ КОРМОВ ДЛЯ ОСЕТРОВЫХ РЫБ С РАЗЛИЧНЫМИ ДОБАВКАМИ

ТОО «Казахский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства»

Даны описания экспериментов по апробации искусственных кормов отечественного производства с различными добавками. Даны оценка эффективности обозначенных кормов по рыбоводно-биологическим параметрам. Определены составы кормов, которые являются наиболее оптимально-сбалансированными и положительно влияют на рост и развитие осетровых видов рыб.

Для развития товарного осетроводства необходимы полноценные искусственные специализированные корма, так как выживаемость, жизнеспособность рыб главным образом зависит от качества потребляемого ими корма. В условиях современных рыбоводных хозяйств, при использовании различных технологий выращивания осетровых рыб необходимо правильно подобрать корма, от которых будет зависеть интенсивный рост и развитие рыб. Особое внимание необходимо уделять составу кормов, что дает возможность получить максимальные показатели скорости роста и выживаемости при минимальных затратах. Они должны быть сбалансированы по всем компонентам и питательным веществам и соответствовать физиологически обоснованным потребностям рыб на всех этапах его развития [1].

Одной из причин, сдерживающих развитие комбикормовой промышленности, является недостаточная обеспеченность белковым и энергетическим сырьем. Отечественное кормопроизводство необходимо развивать также ввиду дороговизны импортных кормов для осетроводства, а также вынужденной зависимости от коммерческих структур, занимающихся ввозом кормов из-за рубежа. В настоящее время любая биотехника воспроизводства ценных видов рыб включает технологию кормления, основывающуюся на определенной рецептуре кормов с различными биологическими добавками.

В настоящее время в Казахстане специализированные полноценные отечественные корма для осетровых рыб пока не производятся. Одним из направлений научных исследований ТОО «КазНИИ рыбного хозяйства» совместно с ТОО «КазНИИ переработки пищевой продукции» и ДГП «Институт физиологии человека и животных» является разработка сбалансированных и экономически выгодных рецептур комбикормов для осетровых рыб на разных этапах выращивания при бассейновой технологии выращивания.

С целью изучения эффективности использования специализированных кормов и их влияния на рост и физиологическое состояние сеголеток осетровых рыб в течение 3-х лет проводились эксперименты по кормлению отечественными кормами с различными добавками. Продолжительность экспериментов по 30 дней. Для данного эксперимента было задействовано 10 рыбоводных бассейнов. Сеголетки были рассажены с плотностью посадки 50 шт./м². Каждый вид корма испытывался в двух повторностях.

В период проведения опытов гидрохимический режим в бассейнах был оптимальным: температура воды в среднем 18,4°C; содержание растворенного в воде кислорода было оптимальным и за все периоды выращивания не опускалось ниже 7,65 мг/л; показатель pH варьировал от 7,17 до 8,04. Уровень воды во всех бассейнах был идентичный и, согласно биологических нормативов, составлял 30 см. Расход воды был установлен в соответствии с оптимальным содержанием кислорода (7-8 мг/л) и составил в среднем по бассейновому участку 9,5 л/мин, что соответствует нормативным данным [1, 2]. Рецептуры специализированных кормов используемых в опытах в 2009-2011 гг, приведены в табл. 1.

Вышеуказанные корма изготовлены на основе корма ОТ-6, но с разными добавками:

В 2009 году: корм № 1 – добавка из глютена 10 %; корм № 2 – добавка из глютена 15 % и цеолита; корм № 3 – включает бентонит и БАВ.

Таблица 1. Рецептуры специализированных кормов для осетровых видов рыб

Компоненты	Контроль	2009 год			2010 год			2011 год		
		Варианты опыта								
		1	2	3	1	2	3	4	1	2
Мука рыбная	49,0	45,97	45,97	46,0	36,97	40,0	40,0	40,0	42,0	42,0
Шрот соевый	16,0	20,0	13,0	10,0	28,0	26,97	26,97	26,97	25,95	24,95
Дрожжи кормовые	6,0	1,0	–	3,0	2,0	4,0	4,0	2,5	–	–
Пшеничная мука	5,0	5,0	8,0	6,0	–	–	–	–	–	1,0
Отруби пшеничные	–	5,0	5,0	2,0	–	–	–	–	–	–
Премикс	1,0	1,0	1,0	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Жир рыбий	3,0	3,0	3,0	3,0	3,5	3,5	3,5	2,0	3,5	3,5
Масло подсолнечное	4,0	3,0	3,0	3,0	3,5	3,5	3,5	2,5	–	–
Масло льняное	–	–	–	–	–	–	–	–	3,5	3,5
Мука мясокостная	5,0	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Мука кровяная	5,0	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Мука водорослевая	1,0	–	–	–	–	–	–	–	–	4,0
Сухое обезжиренное молоко	5,0	5,0	5,0	5,0	–	–	–	–	2,0	–
Цеолит	–	–	1,0	–	–	–	3,0	4,0	1,0	–
Бентонит	–	–	–	1,0	–	3,0	–	–	–	–
Препарат-пробиотик «Биоконс»	–	0,03	0,03	–	0,03	0,03	0,03	0,03	0,05	0,05
Глютеновая мука	–	10,0	15,0	–	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	–
БАВ	–	–	–	20,5	–	–	–	–	–	–
Пшеничные зародыши	–	–	–	–	–	3,0	–	3,0	5,0	–
Хлорелла	–	–	–	–	10,0	–	–	–	–	10,0
Кукурузные зародыши	–	–	–	–	–	–	3,0	3,0	–	5,0
Отстойный ФУЗ	–	–	–	–	–	–	–	–	1,0	5,0
Итого:	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

В 2010 году: корм № 1 – с кормовой добавкой из хлореллы; корм № 2 – с включением бентонита и пшеничных зародышей; корм № 3 – кукурузные зародыши и цеолит; корм № 4 – кукурузные зародыши, цеолит и пшеничные зародыши.

В 2011 году: корм № 1 – пшеничные зародыши, цеолит; корм № 2 – кукурузные зародыши, отстойный ФУЗ; корм № 3 – добавка из хлореллы.

В 2009 году в эксперименте участвовали сеголетки русского осетра средней навеской 8-10 г. Выживаемость рыбы к концу экспериментального выращивания составила 95,6 %, что является нормативным [1,2]. Показатели эффективности кормления сеголеток русского осетра, полученные в результате экспериментальных работ, приведены в табл. 2.

Наименьший кормовой коэффициент (1,95) отмечен у корма №2, причем при уменьшенном количестве в составе рецептуры соевого шрота и замене части рыбной муки на ингредиенты растительного происхождения. Наибольшие значения прироста массы тела при кормлении экспериментальными кормами №№ 1,2 и 3, которые на 40% превышали аналогичные показатели контрольного корма. Сеголетки русского осетра, которых кормили кормом №2, отличались подвижностью, их выживаемость при проведении опыта была наибольшей.

Таблица 2. Результаты выращивания сеголеток русского осетра при кормлении экспериментальными кормами в 2009 году

Варианты корма с различными добавками	Прирост массы, г	Кормовой коэффициент, ед	Относительный прирост, %	Рыбопродуктивность, кг/м ²	Выход рыбы, кг/м ²
Контроль	9,13±0,85	2,37	113,1	0,6	1,16
№ 1	13,0±0,43	2,26	154,7	0,87	1,42
№ 2	13,4±0,47	1,95	148,8	0,9	1,5
№ 3	12,5±0,51	2,13	147,0	0,84	1,4

В 2010 году в эксперименте участвовали сеголетки сибирского осетра средней навеской 60-100 г. Выживаемость рыбы к концу экспериментального выращивания составила 100 %. Показатели эффективности кормления молоди сибирского осетра, полученные в результате эксперимента, приведены в табл. 3.

Таблица 3. Результаты выращивания сеголеток сибирского осетра в бассейнах при кормлении экспериментальными кормами в 2010 году

Варианты корма с различными добавками	Прирост массы, г	Кормовой коэффициент, ед	Относительный прирост, %	Рыбопродуктивность, кг/м ²	Выход рыбы, кг/м ²
Контроль	47,0±1,36	3,53	67,5	2,02	5,21
№ 1	57,0±1,98	2,85	64,8	2,47	6,32
№ 2	54,84±1,59	3,0	62,01	2,06	5,36
№ 3	52,57±1,35	3,1	62,8	2,06	5,37
№ 4	30,0±1,53	4,36	41,3	1,35	4,48
«Aller Performa»	33,26±1,86	2,22	92,82	2,45	5,15

Сравнительный анализ темпа роста сибирского осетра при кормлении отечественными кормами показал, что показатель абсолютного прироста – 57,0 г при кормлении кормом № 1 с добавкой из хлореллы был лучшим среди других видов кормов и превышал показатели для кормов №№ 2,3,4 – на 2,16 г, 4,43 г, 27,0 г соответственно. Самый низкий показатель абсолютного прироста – 30,0 г выявился при кормлении кормом № 4.

Лучший кормовой коэффициент среди кормов отечественного производства отмечен у корма № 1 – 2,85 ед. У кормов №2 и №3 данный показатель был выше только на 5%, что свидетельствует о хорошем качестве этих кормов. Худший кормовой коэффициент - у корма № 4 (4,36 ед.), у этого корма также отмечена плохая поедаемость. Рыбопродуктивность колебалась в пределах от 2,02 до 2,47 кг/м², кроме корма № 4 со значением 1,35 кг/м². Наибольший выход сеголеток отмечен при кормлении кормом № 1, среднее значение составило 6,32 кг/м². Данный показатель больше, чем у других видов кормов: на 0,96 кг/м² – у корма №2, на 0,95 кг/м² – у корма № 3, на 1,45 кг/м² – у корма № 4, у контрольного корма – на 1,11 кг/м².

По результатам эксперимента лучшими из отечественных кормов были признаны корма №1, №2 и №3. Кроме того, проводились исследования по эффективности контрольного корма отечественного производства и импортного «Aller Performa». У импортного корма «Aller Performa» кормовой коэффициент был меньше аналогичного показателя отечественного контрольного корма на 1,31 ед. Значения рыбопродуктивности и выхода сеголеток сибирского осетра были сходными.

Проведенный анализ достоверности различий между значениями прироста массы сеголеток контрольной и опытных групп показал, что различия статистически достоверны, значения критериев достоверности находятся в пределах 3,0-5,9. Наибольшее значение критерия достоверности (5,9) отмечено для различий прироста массы сеголеток, потреблявших корм контрольной рецептуры (ОТ 6) и корм рецептру №4.

В 2011 году в эксперименте участвовали сеголетки сибирского осетра средней навеской 70-112 г. Выживаемость рыбы к концу экспериментального выращивания составила 94 %. Показатели эффективности кормления молоди сибирского осетра, полученные в результате эксперимента, приведены в табл. 4.

Таблица 4. Результаты выращивания сеголеток сибирского осетра при кормлении экспериментальными кормами в 2011 году

Варианты корма с различными добавками	Абсолютный прирост, г	Кормовой коэффициент, ед	Относительный прирост, %	Рыбопродуктивность, кг/м ²	Выход рыбы, кг/м ²
Контроль	55,3±1,23	1,4	66,6	1,8	4,7
№ 1	57,4±2,32	1,5	54,1	2,0	5,4
№ 2	63,7±1,31	1,4	64,8	2,1	5,4
№ 3	57,0±2,75	1,4	63,9	1,5	4,0
«Aller Performa»	98,3±4,93	1,4	100,9	3,0	5,9

Сравнительный анализ темпа роста сибирского осетра при кормлении разными кормами показал, что показатель абсолютного прироста – 63,7 г при кормлении кормом № 2 с кукурузными зародышами был наилучшим среди других видов кормов и превышал показатели для кормов №№ 1,3 – на 6,3 г и 6,7 г соответственно.

Значения кормового коэффициента были одинаковыми по 1,4 ед., кроме корма №1. Рыбопродуктивность при кормлении отечественными кормами колебалась в пределах от 1,5 до 2,1 кг/м². Наименьший показатель рыбопродуктивности был отмечен при кормлении кормом № 3 – 1,5 кг/м², однако данное значение было меньше самого высокого показателя (корм №2) всего на 0,6 кг/м².

Проведенный анализ достоверности различий между значениями прироста массы сеголеток контрольной и опытных групп показал, что различия статистически достоверны, значения критериев достоверности находятся в пределах 3,0-7,6. Наибольшие значения критериев достоверности отмечены для различий прироста массы сеголеток, потреблявших корм контрольной рецептуры (ОТ 6) и корм рецептуры №2.

По результатам эксперимента все корма с добавками имели сходные показатели по всем параметрам, что говорит о высоком качестве данных кормов.

У импортного корма «Aller Performa» при сравнении с отечественными кормами значения кормового коэффициента были одинаковыми – 1,4 ед. Показатель рыбопродуктивности при кормлении кормом «Aller Performa» превышал показатель отечественного корма на 1,2 кг/м². Выход сеголеток был больше, чем при кормлении отечественным кормом на 1,2 кг/м².

По результатам 3-х летних испытаний была проведена сравнительная оценка рыбоводно-биологических показателей при кормлении испытуемыми кормами методом экспертных оценок. Результаты оценки приведены в табл. 5.

Таблица 5. Сравнительная оценка рыбоводно-биологических показателей при кормлении экспериментальными кормами за 2009-2011 года

Номер корма	Оценка корма (место)				
	по кормовому коэффициенту	по выходу рыбы	по рыбопродуктивности	общая сумма баллов	общий рейтинг (место)
2009 год					
№1	2	2	3	7	2
№2	1	2	2	5	1
№3	1	4	5	10	4
Контроль	1	3	4	8	3
2010 год					
№ 1	1	1	1	3	1
№ 2	2	2	2	6	2
№ 3	3	2	2	7	3
№ 4	4	5	4	13	5
Контроль	5	4	3	12	4
2011 год					
№ 1	2	1	2	5	2
№ 2	1	1	1	3	1
№ 3	1	2	4	7	3
Контроль	1	3	3	7	3

Примечание: 1 – первое место, 2 – второе место, 3 – место, 4 – четвертое место.

На основании рейтинговых оценок определены составы кормов, показавших положительные результаты. Отобранные корма являются наиболее оптимально-сбалансированными и положительно влияют на рост и развитие осетровых видов рыб, что показано при их апробации и рекомендуются к использованию при выращивании осетровых рыб в индустриальных условиях. Лучшим кормом в 2009 году был признан корм № 2 с добавкой из цеолита и глютена, в 2010 году – корм № 1 с добавкой из хлореллы и в 2011 году корм № 2 с кукурузными зародышами.

В результате проведенных исследований установлено, что экономически эффективно применение отечественных производственных кормов ввиду их более низкой стоимости. При кормлении сеголеток сибирского осетра различными специализированными кормами наилучшие значения кормового коэффициента (1,4 ед.) отмечены у кормов, содержащих кукурузные зародыши, а также с повышенным содержанием отстойного ФУЗа и сухого обезжиренного молока.

Ежегодно по результатам опытов с применением различных кормов проводилось определение достоверности различий между значениями прироста массы контрольной и опытной групп осетровых рыб. Анализ показал, что во всех случаях данные различия статистически достоверны, $p < 0,05$. Полученные значения, аналогичные предлагаемыми зарубежными фирмами-изготовителями, говорят о хорошем качестве применяемых кормов отечественного производства.

ЛИТЕРАТУРА

1 Васильева Л.М., Пономарев С.В., Судакова Н.В. Кормление осетровых рыб в индустриальной аквакультуре. – Астрахань: БИОС, 2000. – 86 с.

2 Васильева Л.М., Китанов А.А., Петрушина Т.Н. и др. Биотехнические нормативы по товарному осетроводству. – Астрахань: Издательский дом «Астраханский университет», 2010. – 80 с.

A. A. Мухрамова

ӘРТҮРЛІ ҚОСЫМШАЛАРМЕН БЕКІРЕ БАЛЫҚТАРЫНА АРНАЛЫП ЖАСАЛҒАН ОТАНДЫҚ ЖЕМДЕРДІ ҚОЛДАНУДЫҢ НӘТИЖЕЛЕРИ

Әртүрлі қосымшалармен жасалған отандық жемдердің ғылыми реңми қабылдау тәжірибелері көрсетілген. Осы жемдердің тиімділігінің балық өсірудегі биологиялық параметрлеріне баға берілген. Бекіре тұқымдас балықтардың өсіп-дамуына қолайлы әсер ететін ең онтайлы жемдердің құрамы анықталды.