

Е. В. Фёдоров, Д. К. Жаркенов

ОСОБЕННОСТИ КОРМЛЕНИЯ МОЛОДИ РУССКОГО ОСЕТРА И ЕГО ГИБРИДА ПРИ ПОДРАЩИВАНИИ В БАССЕЙНАХ В УСЛОВИЯХ АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Описан опыт применения живых кормов – олигохет местного происхождения и живой дафнии – при подращивании молоди русского осетра (*Acipenser gueldenstaedtii* Brandt) и гибрида русский осетр × севрюга в бассейнах, с водоснабжением из артезианской скважины. Приведены данные по весовому росту молоди, суточному рациону и кормовому коэффициенту по живым кормам. Представлен анализ полученных значений кормового коэффициента по сравнению с его расчетными значениями согласно данным по соотношению применяемых кормов. Показано, что снижение кормового коэффициента для молоди русского осетра составило 18,76 %, для молоди гибрида русский осетр × севрюга – 83,92 %. Результаты оказались близкими к результатам, полученным российскими рыболовами при подращивании молоди русского осетра на рыболовных заводах низовьев р. Волги. Суточный рацион задаваемых кормов при кормлении молоди русского осетра при экспериментальном подращивании в бассейнах составил 34,25–45,45 % массы тела, что несколько ниже аналогичного значения, предлагаемого российскими рыболовами для живой артемии. Масса молоди в наших опытах к концу этапа подращивания оказалась больше, чем на рыболовных заводах с кормлением дафниями; несколько меньше, чем при кормлении артемией и на 75 % ниже, чем при кормлении олигохетами при подращивании на рыболовных заводах Российской Федерации. Констатируется, что в первые 20 дней подращивания молоди русского осетра и его гибрида в бассейнах, снабжаемых водой артезианских скважин, можно использовать биотехнические приемы, применяемые на осетровых рыболовных заводах низовьев р. Волги – кормление олигохетами и мелкой живой дафнией.

Ключевые слова: осетроводство, русский осетр, гибриды осетровых рыб, гибриды русский осетр × севрюга, молодь, подращивание, рыболовные бассейны, артезианские водоисточники, кормление, кормовой коэффициент.

Состояние проблемы

Осетровые рыбы являются национальным богатством прикаспийских государств, в том числе и Республики Казахстан. Однако прогрессирующая деградация экосистемы казахстанской части Каспийского моря в связи с увеличением масштабов эксплуатации нефтяных месторождений каспийского шельфа, а также браконьерский лов привели к снижению численности осетровых до критического уровня. Некоторые виды осетровых рыб Каспийского моря находятся под угрозой исчезновения.

Сохранить генофонд осетровых в естественных водоемах и обеспечить рынок деликатесной рыбной продукцией позволяет развитие осетроводства, которое включает в себя воспроизводство запасов в естественных водоемах и выращивание товарной продукции. Реализация этого направления будет способствовать решению таких важных проблем, как сохранение биологического разнообразия осетровых, уменьшение их изъятия промыслом при увеличении объемов насыщения потребительского рынка.

Указом Президента Республики Казахстан № 10/88 от 22.08.2001 «Об утверждении Программы импортозамещения в отраслях легкой и пищевой промышленности 2001–2003 гг.» была намечена разработка отечественных технологий и образцов продукции пищевой, комбикормовой и легкой промышленности, которые могли бы конкурировать с зарубежными аналогами на региональном рынке. Согласно приоритетам развития агропромышленного комплекса республики, основной упор делается преимущественно на использование местных объектов разведения и выращивания, местного сырья, местных природных ресурсов.

Исследования казахстанских ученых-рыбоводов показали, что наиболее перспективным объектом товарного осетроводства Республики Казахстан являются русский осетр (*Acipenser gueldenstaedtii* Brandt) и его гибриды. Наличие достаточного количества производителей этого вида, заготавливаемых на рыболовных заводах Атырауской области, стрессоустойчивость при

рыбоводных манипуляциях, возможность выращивания в полносистемных карповых прудовых хозяйствах делают этот объект наиболее перспективным для товарного осетроводства. Немаловажной является также способность русского осетра образовывать жилые (местные) стада в реках, что делает его перспективным для выращивания в озерно-товарных рыбоводных хозяйствах, особенно на юге страны.

В условиях меняющегося климата для стран Центральной Азии возникает угроза уменьшения водности естественных водоисточников. В этой связи альтернативным вариантом является использование для рыбоводных целей ресурсов подземных вод. В Алматинской, Жамбылской и Южно-Казахстанской областях одним из перспективных направлений рыбоводства на базе артезианских водоисточников (скважин с естественным дебитом) является выращивание сеголеток осетровых рыб и их гибридов.

Артезианские водоисточники характеризуются отсутствием организмов, составляющих естественную кормовую базу водоемов (живой корм). Этот фактор представляет собой научный и практический интерес, т. к. подращивание молоди будет производиться целиком за счет внесения живых кормов извне; необходимо также знать оптимальное соотношение живых и искусственных кормов при подращивании молоди осетровых рыб.

Для Алматинской области характерна крайне недостаточная водная обеспеченность местных горных рек. Кроме того, необходима тщательная подготовка воды горных рек для рыбоводных целей путем отстоя и механической фильтрации. Для организации водоснабжения рыбоводных предприятий из главной водной артерии области – р. Иле, необходимо строительство насосных станций, что требует значительных финансовых вложений. Наиболее доступна для существующих рыбоводных хозяйств и фермеров-рыбоводов организация мини-рыбопитомников русского осетра на базе артезианских водоисточников, состав воды которых соответствует требованиям для выращивания осетровых рыб.

Целью исследований была отработка биотехнических приемов кормления молоди русского осетра и гибрида русский осетр × севрюга (оссев), подращиваемых в рыбоводных бассейнах, которые снабжаются водой артезианских скважин, и выбор живых кормов местного происхождения.

Материал и методика исследования

Материалом для исследований служила молодь русского осетра и гибрида русский осетр × севрюга, подращиваемая в бассейнах с использованием воды артезианской скважины.

Перед подачей в рыбоводные бассейны осуществлялась предварительная подготовка воды: непосредственно из скважины вода подавалась в бак-дегазатор, затем – в бак-аэратор, откуда – в рыбоводные бассейны (рис. 1).



Рис. 1. Экспериментальный бассейновый участок.
На заднем плане справа – бак-аэратор

На протяжении всего периода подращивания молодь русского осетра и гибрида осев кормили исключительно живыми кормами: мелкой дафнией, специально культивируемой в специальных мальковых прудах; трубочником, личинками хирономид, а также крупной дафнией, перемолотой на блендере.

Кормление молоди осуществлялось по поедаемости, каждые 2 часа производилась чистка бассейнов от несъеденных остатков корма и экскрементов рыб и учет погибших особей молоди. При кормлении определяли количество задаваемых кормов и корма, извлеченного при уборке бассейнов (методом оценки его количества), по разнице этих количеств определяли количество съеденного корма [1].

Объектом исследований были также параметры водной среды экспериментальных бассейнов, кормовые коэффициенты задаваемых кормов, темп роста подращиваемой молоди осетровых рыб. Из параметров водной среды отслеживали динамику значений температуры воды, рН, содержания кислорода в воде. Определение значений данных показателей производили соответствующими приборами: ртутным термометром, электронным рН-метром, термооксиметром марки «Consort».

На основании данных гидрохимического режима и количества съеденного корма определяли значение суточного рациона.

Результаты исследования и их обсуждение

Гидрохимические показатели воды, используемой для рыбоводных работ с осетровыми рыбами в Капшагайском нерестово-выростном хозяйстве (НВХ), приведены в табл. 1.

Таблица 1

Гидрохимические показатели скважинной воды Капшагайского НВХ

Показатель	Единица измерения	Значение	Нормативное значение для осетровых рыб [2, 3]
рН	–	7,62	–
Перманганатная окисляемость	мг О ₂ /дм ³	5,1	До 10,0
Азот аммонийный	мг/дм ³	0,03	0,5
Нитриты	мг/дм ³	0,003	0,02
Нитраты	мг/дм ³	2,10	1,0
Фосфор	мг/дм ³	0,006	0,3
Железо	мг/дм ³	0,03	0,01
Жесткость	мг/дм ³	16,0	6,0–8,0
Гидрокарбонаты	мг/дм ³	100	–
Сульфаты	мг/дм ³	33,6	50
Хлориды	мг/дм ³	10,6	30
Кальций	мг/дм ³	11,2	До 180
Магний	мг/дм ³	2,9	40
Натрий + калий	мг/дм ³	25,3	120 ± 50
Минерализация	мг/дм ³	184	400–900
Медь	мкг/дм ³	1,5	–
Цинк	мкг/дм ³	2,3	0,03
Свинец	мкг/дм ³	32,0	0,003
Кадмий	мкг/дм ³	Не обнаружен	0,003

Вода артезианской скважины Капшагайского НВХ, по классификации О. А. Алекина [4], относится к пресным, с минерализацией 184 мг/дм³, гидрокарбонатно-натриевого класса. По техническим свойствам вода является очень мягкой, общая жесткость составляет 0,8 мг-экв./дм³.

Реакция водной среды артезианской скважины – близкая к нейтральной, величина рН в среднем за рыбоводный сезон составляла 7,62. Количество органических веществ было невысоким, по величине перманганатной окисляемости представлено значением 5,1 мг О₂/дм³. Содержание всех биогенных элементов было ниже ПДК, однако следует отметить несколько повышенную концентрацию нитратного азота в воде – в пределах 2,1 мг/дм³.

В плане токсикологического загрязнения вода артезианской скважины Капшагайского НВХ характеризуется низким содержанием тяжелых металлов. Концентрация меди составляет 1,5 ПДК для рыбохозяйственных водоемов, содержание цинка – 2,3 мкг/дм³, свинца – 32 мкг/дм³ – ниже ПДК. Кадмий в воде не обнаружен [5].

Данные весового роста, суточного рациона и кормового коэффициента при подращивании в бассейнах молоди русского осетра и его гибрида с севрюгой приведены в табл. 2, 3.

Таблица 2

Показатели роста и кормления молоди русского осетра на этапе подращивания

Показатель	Дата контрольного облова							
	12.06	15.06	18.06		21.06		24.06	
			№ бассейна					
			1	2	1	2	1	2
Расчетное количество молоди, шт.	8076	3700	2914	3530	2904 (691 шт./м ²)	3510 (835 шт./м ²)	2904 (691 шт./м ²)	3510 (835 шт./м ²)
Достигнутая средняя навеска, мг	95,1	172,85	250,00	258,72	379,65	354,05	593,68	608,24
Индивидуальный прирост, мг	48,9	77,75	65,83	85,87	129,65	95,33	214,03	254,19
Общий прирост, г	395,0	288,0	191,83	303,19	376,50	334,61	621,54	892,21
Затраты корма за 3 дня (молотая дафния : трубочник), г	1600 (3 : 1)	1600 (3 : 1)	1000 (1 : 1)	1000 (1 : 1)	1200 (1,5 : 1)	1200 (1,5 : 1)	2600 (1,5 : 1)	2600 (1,5 : 1)
Суточный рацион, % массы тела					36,3	32,2	50,3	40,6
Суточный рацион, г/тыс. рыб					34,25		45,45	
Суточный рацион, г/тыс. рыб					272,68			
Общий кормовой коэффициент смеси дафний и олигохет, ед.	4,05	5,55	5,21	3,30	3,19	3,59	4,18	2,91
			4,255		3,390		3,550	

Таблица 3

Показатели роста и кормления молоди гибрида русский осетр × севрюга на этапе подращивания

Показатель	Дата контрольного облова				
	11.06	14.06	17.06	20.06	23.06
Расчетное количество молоди, шт.	4800	4168	3518	3318 (790 шт./м ²)	3318 (790 шт./м ²)
Достигнутая средняя навеска, мг	84,45	152,25	268,45	393,43	517,32
Индивидуальный прирост, мг	16,05	67,80	116,20	124,98	123,89
Общий прирост, г	77,0	282,59	408,79	414,70	411,07
Затраты корма за 3 дня (молотая дафния : трубочник), г	1200 (3 : 1)	1200 (3 : 1)	1000 (2 : 1)	1200 (1 : 1)	1400 (1 : 1)
Суточный рацион, % массы тела					28,9
Суточный рацион, г/1 тыс. рыб					140,65
Общий кормовой коэффициент кормосмеси дафний и олигохет, ед.					15,6 4,25 2,45 2,89 3,40

Согласно данным табл. 2 и 3, значение суточного рациона у русского осетра постепенно увеличивается по мере роста молоди, достигая 45,45 % от массы тела. Для гибрида русский осетр × севрюга в этот же период времени значение суточного рациона в 1,57 раза меньше, что можно рассматривать как проявление гетерозиса у данного гибрида. Полученное значение суточного рациона для молоди русского осетра (272,68 г/1 тыс. рыб) лишь немного (на 2,25 %) превышает аналогичное значение, полученное российскими рыбоведами [1]. Это свидетельствует в пользу того, что применяемый режим кормления правильный.

При экспериментальном подращивании молоди как русского осетра, так и его гибрида наблюдалось постепенное снижение значений кормового коэффициента (рис. 2).

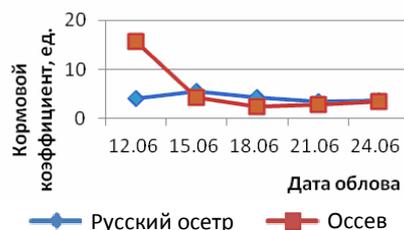


Рис. 2. Кривая изменения кормового коэффициента при экспериментальном кормлении молоди русского осетра и гибрида оссева

Сравнивая конечные результаты кормления молоди русского осетра и его гибрида с севрюгой, необходимо отметить, что при кормлении молоди гибрида отмечены меньшие значения

кормового коэффициента (не считая значения 15,6 ед. в самом начале кормления молоди оссева). Чем ближе к концу этапа подращивания, тем более сходными оказались значения кормового коэффициента молоди русского осетра и гибрида оссева.

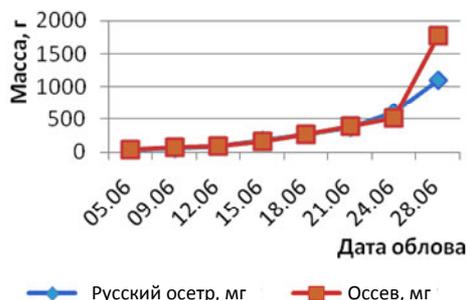


Рис. 3. График весового роста молоди русского осетра и оссева

Следует отметить, что в конце этапа подращивания молодь оссева показала больший прирост, чем молодь русского осетра (рис. 3) при почти одинаковом значении кормового коэффициента.

Результаты оказались близкими к результатам российских рыбоводов, полученным при подращивании молоди русского осетра на рыбоводных заводах в низовьях Волги. Так, лучшими живыми кормами для молоди осетра признаны олигохеты и дафнии; значения кормового коэффициента для олигохет при кормлении молоди осетра крупнее 35 мг – 1,6 ед., кормового коэффициента для живых дафний – 4,2–7,5 ед. Суточный рацион задаваемых кормов при кормлении молоди русского осетра при экспериментальном подращивании в бассейнах в нашем случае составил 34,25–45,45 %, что несколько ниже аналогичного значения, предлагаемого российскими рыбоводами для живой артемии [6].

Если допустить, что кормовой коэффициент живых олигохет равен 2,0 ед., мелкой живой дафнии – 6,0 ед., то при соотношении дафний и олигохет 1,5 : 1,0 общий кормовой коэффициент смеси должен составить $(1,5 \cdot 6,0 + 1 \cdot 2,0) / (1,5 + 1) = 4,4$ ед. [1]. На основании этого были рассчитаны кормовые коэффициенты смеси дафний и олигохет при различных их соотношениях и проведено сравнение расчетных данных с фактически полученными (табл. 4).

Таблица 4

Данные расчета кормового коэффициента смеси дафний и олигохет при различных их соотношениях, сравнение с фактически полученными значениями

Количество составляющих частей		Значения кормового коэффициента ингредиентов, ед.		Расчетные значения кормового коэффициента, ед.	Фактически полученные значения кормового коэффициента, ед.	Молодь – объект наблюдений
Дафнии	Олигохеты	Дафнии	Олигохеты			
3	1	6,0	2,0	5,0	4,05	Русский осетр
3	1	6,0	2,0	5,0	5,55	Русский осетр
Среднее значение						4,80
3	1	6,0	2,0	5,0	15,6	Осцев
3	1	6,0	2,0	5,0	4,25	Осцев
Среднее значение						9,925
2	1	6,0	2,0	4,67	2,45	Осцев
Среднее значение						2,45
1,5	1	6,0	2,0	4,40	3,19	Русский осетр
1,5	1	6,0	2,0	4,40	3,59	Русский осетр
1,5	1	6,0	2,0	4,40	4,18	Русский осетр
1,5	1	6,0	2,0	4,40	2,91	Русский осетр
Среднее значение						3,47
1	1	6,0	2,0	4,00	5,21	Русский осетр
1	1	6,0	2,0	4,00	3,30	Русский осетр
Среднее значение						4,255
1	1	6,0	2,0	4,00	2,89	Осцев
1	1	6,0	2,0	4,00	3,40	Осцев
Среднее значение						3,145

Общий показатель снижения кормового коэффициента для молоди русского осетра составил 18,76 %, для молоди гибрида оссеv – 83,92 %. Это свидетельствует в пользу того, что для молоди гибрида русского осетра с севрюгой одним из проявлений гетерозиса является более продуктивное использование корма на рост ихтиомассы.

Полученные результаты подтверждают положения методики, предложенной российскими исследователями [1].

На основании данных роста молоди русского осетра, подращиваемой в бассейнах на рыбободных заводах Российской Федерации с кормлением живыми кормами (олигохеты, дафнии, артемия), и данных роста в наших исследованиях, были получены графики роста молоди русского осетра при различных условиях кормления (рис. 4).

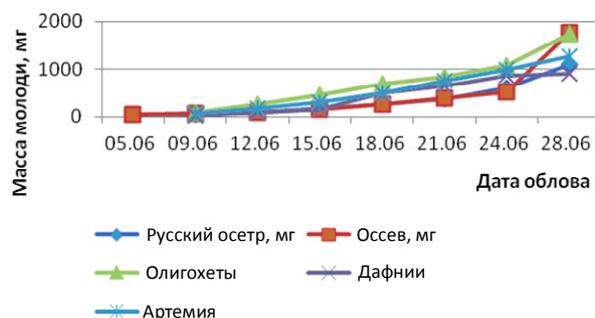


Рис. 4. Рост молоди русского осетра при различных условиях кормления

Как видно из рис. 4, масса молоди к концу этапа подращивания, полученная в наших опытах, оказалась больше, чем на рыбободных заводах с кормлением дафниями, несколько меньше, чем при кормлении артемией и на 75 % ниже, чем при кормлении олигохетами при подращивании на рыбободных заводах Российской Федерации. Молодь гибрида оссеv, в силу большего темпа роста, в ходе наших опытов показала результаты, сходные с лучшими, полученными при кормлении олигохетами на рыбободных заводах РФ.

Обобщая информацию по опыту использования живых кормов при подращивании молоди русского осетра и его гибрида с севрюгой в бассейнах с водоснабжением из артезианской скважины в одном из рыбободных хозяйств Алматинской области, можно констатировать, что биотехнические приемы кормления молоди при подращивании в бассейнах в описываемых условиях (водоснабжение из артезианской скважины, система водоподготовки) в первые 20 дней в целом сходны с таковыми, применяемыми на осетровых рыбободных заводах в низовьях р. Волги, но для улучшения биотехники требуют доработки с использованием многолетнего опыта рыбободов Российской Федерации [6–8]. Отметим, что, не умаляя значения мелкой дафнии, особый упор следует сделать на использование артемии салина и олигохет в первые дни подращивания. В последние дни подращивания молоди полезным может оказаться использование в качестве кормового объекта личинок хирономид.

Однако невыясненным остается вопрос о колебаниях значений кормового коэффициента (так, для молоди русского осетра, которую кормили смесью дафний и олигохет в соотношении 1,5 : 1, $C_v = 15,89\%$) – какое влияние оказывают на него вид применяемого корма, тонкость помола дафний и других ракообразных, другие биотехнические показатели.

По достижении средней массы 1 г молодь следует постепенно приучать к искусственным стартовым кормам для осетровых рыб, в дальнейшем доводя содержание искусственных кормов в рационе до 80 %.

Заключение

По результатам исследований можно сделать следующие выводы.

1. В первые 20 дней подращивания молоди русского осетра и гибрида русский осетр × севрюга в бассейнах, снабжаемых водой артезианских скважин, можно использовать биотехнические приемы, применяемые на осетровых рыбободных заводах в низовьях р. Волги – кормление олигохетами и мелкой живой дафнией.

2. Значения суточного рациона для молоди в граммах на тысячу рыб, рекомендуемые российскими рыбводами, можно использовать при расчете потребности в кормах при подращивании молоди русского осетра в условиях водоснабжения из артезианских скважин.

3. При подращивании молоди гибрида русский осетр × севрюга с использованием воды артезианских скважин суточный рацион следует планировать в 1,5 раза меньше, чем для аналогичных условий подращивания русского осетра.

4. Для более детальной разработки биотехнических приемов подращивания молоди русского осетра и гибрида русский осетр × севрюга в бассейнах, снабжаемых артезианской водой, необходимо продолжить исследования. В частности, следует определить фракции дафнии, используемой для кормления молоди разных показателей с разными показателями массы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мильштейн В. В. Осетроводство / В. В. Мильштейн. М.: Легкая и пищ. пром-сть, 1982. 152 с.
2. Койшибаева С. К. Рекомендации по технологии выращивания осетровых рыб в условиях рыбоводных хозяйств Северного Казахстана / С. К. Койшибаева, Н. С. Бадрызлова, Е. В. Федоров, В. В. Феллов, В. Н. Уфимцев. Алматы, 2011. 40 с.
3. Бадрызлова Н. С. Рекомендации по технологии выращивания осетровых рыб в бассейнах и прудах в условиях рыбоводных хозяйств юга Казахстана / Н. С. Бадрызлова, Е. В. Федоров, С. К. Койшибаева. Алматы: КазНИИРХ, 2009. 57 с.
4. Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши. Л.: Гидрометеиздат, 1977. 541 с.
5. Бадрызлова Н. С. Влияние химического состава воды на рыбоводно-биологические показатели молоди и сеголеток русского осетра и его гибридов при выращивании в бассейнах / Н. С. Бадрызлова, Н. Б. Бажанова, А. А. Мухрамова, Е. В. Федоров // Изв. Нац. акад. наук Республики Казахстан. Сер.: биол. и медиц. 2014. № 6. С. 47–55.
6. Шевченко В. Н. Бассейновое выращивание осетровых / В. Н. Шевченко, А. А. Попова, А. П. Сливка // Рыбное хозяйство. Сер.: Аквакультура. 1998. Вып 1. С. 1–36.
7. Краснодембская К. Д. Методические рекомендации по проведению этапа перевода на экзогенное питание предличинок осетровых на рыбоводных заводах / К. Д. Краснодембская. СПб.: Главрыбвод, 1994. 35 с.
8. Койшибаева С. К. Выращивание сеголеток русского осетра и оссева на артезианской воде / С. К. Койшибаева, Н. С. Бадрызлова, Е. В. Федоров // Вестн. Казах. нац. ун-та. Сер. биол. 2010. № 4 (46). С. 72–77.

Статья поступила в редакцию 2.12.2015

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Фёдоров Евгений Викторович – Республика Казахстан, 050016, Алматы; Казахский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства; лаборатория аквакультуры; научный консультант; osztas@mail.ru.

Жаркенов Дамир Кайыркельдыевич – Республика Казахстан, 050016, Алматы; Казахский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства; канд. биол. наук; зав. лабораторией ихтиологии; zharkenov80@mail.ru.



E. V. Fedorov, D. K. Zharkenov

SPECIFIC FEATURES OF FEEDING THE FINGERLINGS OF RUSSIAN STURGEON AND ITS HYBRID WHILE REARING IN THE BASINS IN THE CONDITIONS OF THE ALMATA REGION

Abstract. The paper considers an experience of using the lively foods – oligochaetes of local origin and lively daphnia – while rearing of the fingerlings of Russian sturgeon (*Acipenser gueldenstaedtii* Brandt) and hybrid between Russian sturgeon and stellate in the basins with water supply from artesian spring. The data on weightgrowth of the fingerlings, daily ration and feeding coefficient

according to the lively food are given. The analysis of the obtained values of food coefficient in comparison with its calculated values according to the database of correlation of the used foods is presented. It is shown that the reduction of the food coefficient for the fingerlings of Russian sturgeon is 18.76 %, for fingerlings of hybrid Russian sturgeon × stellate is 83.92 %. The results turned out to be similar to the results, which were received by the Russian fish-breeders while rearing the fingerlings of Russian sturgeon in the fish hatcheries of the river Volga. Daily ration of the given foods, while feeding the fingerlings of Russian sturgeon, according to the experimental rearing in the basins was 34.25–45.45 % of body weight, that is less than analogical values suggested by Russian fish – breeders for the living *Artemia*, are shown. The mass of the fingerlings in our experiments to the end of rearing was more than in fish-breeding hatcheries with the feeding by daphnia and less than when feeding by *Artemia* and by 75 % less than when feeding by oligochaetes while rearing in fish-breeding hatcheries of the Russian Federation. It is concluded that during first 20 days of rearing the fingerlings of the Russian sturgeon and its hybrid in the basins supplied with waters of artesian springs the biotechnical methods applied in sturgeon fish-breeding hatcheries of the Lower reaches of the river Volga can be used; they are feeding by oligochaetes and small daphnia.

Key words: sturgeon breeding, Russian sturgeon, hybrids of sturgeon fishes, hybrid of Russian sturgeon × stellate, fingerlings, rearing, fish-breeding basins, artesian water-springs, feeding, food coefficient.

REFERENCES

1. Mil'shtein V. V. *Osetrovodstvo* [Sturgeon breeding]. Moscow, Legkaia i pishchevaia promyshlennost' Publ., 1982. 152 p.
2. Koishibaeva S. K., Badryzlova N. S., Fedorov E. V., Fefelov V. V., Ufimtsev V. N. *Rekomendatsii po tekhnologii vyrashchivaniia osetrovyykh ryb v usloviakh rybovodnykh khoziaistv Severnogo Kazakhstana* [Recommendations on technology of rearing sturgeon in conditions of fishing hatcheries in the Northern Kazakhstan]. Almaty, 2011. 40 p.
3. Badryzlova N. S., Fedorov E. V., Koishibaeva S. K. *Rekomendatsii po tekhnologii vyrashchivaniia osetrovyykh ryb v basseinakh i prudakh v usloviakh rybovodnykh khoziaistv iuga Kazakhstana* [Recommendations on technology of rearing sturgeon in the basins and ponds in conditions of fishing farms in the south of Kazakhstan]. Almaty, KazNIIRKh, 2009. 57 p.
4. *Rukovodstvo po himicheskomu analizu poverhnostnykh vod sushi* [Guidelines on chemical analysis of the superficial waters of the land]. Leningrad, Gidrometeoizdat, 1977. 541 p.
5. Badryzlova N. S., Bazhanova N. B., Mukhramova A. A., Fedorov E. V. Vliianie khimicheskogo sostava vody na rybovodno-biologicheskie pokazateli molodi i segoletok russkogo osetra i ego gibridov pri vyrashchivaniu v basseinakh [Influence of chemical composition of water on fish biological parameters of the fry and fingerlings of Russian sturgeon and its hybrids while rearing in the basins]. *Izvestiia Natsional'noi akademii nauk Respubliki Kazakhstan. Seriya biologicheskaya i meditsinskaya*, 2014, no. 6, pp. 47–55.
6. Shevchenko V. N., Popova A. A., Slivka A. P. Basseinovoe vyrashchivanie osetrovyykh [Basin rearing of sturgeon]. *Rybnoe khoziaistvo. Seriya: Akvakul'tura*, 1998, iss. 1, pp. 1–36.
7. Krasnodembskaia K. D. *Metodicheskie rekomendatsii po provedeniiu etapa perevoda na ekzogennoepitanie predlichinok osetrovyykh na rybovodnykh zavodakh* [Methodical recommendations on changing the food into exogenous food of prelarvae of sturgeon in fish hatcheries]. Saint-Petersburg, Glavrybvod, 1994. 35 p.
8. Koishibaeva S. K., Badryzlova N. S., Fedorov E. V. Vyrashchivanie segoletok russkogo osetrai osseva na artezianskoi vode [Rearing the fingerlings of Russian sturgeon and sediments on artesian water]. *Vestnik Kazakhskogo natsional'nogo universiteta. Seriya biologicheskaya*, 2010, no. 4 (46), pp. 72–77.

The article submitted to the editors 2.12.2015

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Fedorov Evgeniy Victorovich – Republic of Kazakhstan, 050016, Almaty; Kazakh Scientific Research Institute of Fisheries; the Laboratory of Aquaculture; Scientific Consultant; osztas@mail.ru.

Zharkenov Damir Kayirkeldyevich – Republic of Kazakhstan, 050016, Almaty; Kazakh Scientific and Research Institute of Fisheries; Candidate of Biology; Head of the Laboratory of Ichthyology; zharkenov80@mail.ru.

