

УДК 639.3

**ОПЫТ ПОДРАЩИВАНИЯ МОЛОДИ ГИБРИДА
«РУССКИЙ ОСЕТР × СЕВРЮГА» В СРАВНИТЕЛЬНОМ АСПЕКТЕ
С МОЛОДЬЮ МАТЕРИНСКОЙ ФОРМЫ В РЫБОВОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ
АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ КАЗАХСТАНА**

Евгений Викторович Федоров, старший научный сотрудник, Казахский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства, Республика Казахстан, 050016, г. Алматы, пр. Суяунбая, 89А, osztas@mail.ru

Приведены биологические показатели молоди гибрида «русский осётр × севрюга», подращенной в бассейнах, снабжаемых водой артезианских скважин, в сравнительном аспекте с молодью русского осетра, подращенной в аналогичных условиях. Из биологических показателей представлены масса и зоологическая длина тела по данным контрольных обловов, для которых определены средние значения данных параметров, коэффициент вариации, мода, медиана, асимметрия, эксцесс. Даны уравнения регрессии весового и линейного роста молоди гибрида «русский осётр × севрюга» и молоди материнской формы. Представлены с описанием графики роста массы и зоологической длины тела, темпа роста данных показателей, динамики значений минимальной и максимальной массы тела, кормового коэффициента молоди гибрида «оссева» и русского осетра в сравнительном аспекте. Даны выводы, в которых отмечено, что в конце этапа подращивания молодь оссева показала больший прирост, чем молодь русского осетра при почти одинаковом значении кормового коэффициента. Это явление можно рассматривать как эффект гетерозиса.

Ключевые слова: осетроводство, подращивание молоди, русский осётр, гибриды осетровых рыб, биологические показатели

**AN EXPERIENCE OF REARING THE FINGERLINGS OF HYBRID
BETWEEN RUSSIAN STURGEON AND STELLATE IN COMPARISON
ASPECT WITH THE FINGERLINGS OF MOTHER'S FORM
IN FISH-BREEDING FARM OF ALMATY REGION OF KAZAKHSTAN**

Fedorov Evgeniy V., Senior Researcher, Kazakh Scientific and Research Institute of Fishery, 89A Suyunbaya Ave., Almaty, 050016, Republic of Kazakhstan, osztas@mail.ru

The values of biological parameters by the fingerlings of hybrid between Russian sturgeon and stellate bred in reservoirs supplied with the artesian water in aspect of comparison with the fingerlings of Russian sturgeon bred in analogical conditions are presented in this article. The mass of body, zoological length of body according to the database of control fishing for which were determinate middle values, coefficient of variation, modal, medianal values also asymmetric and excess of them were presented from biological parameters. The equations of regression of growth by mass and zoological length of body of fingerlings of hybrid between Russian sturgeon and stellate and of the mother form are given. The graphics of growth of mass of body and the zoological length of body, the temp of growth of values of these parameters, the dynamic of values of minimal and maximal mass of body, of feeding coefficient of the fingerlings by hybrid between russian sturgeon and stellate and the russian sturgeon in aspect of comparison are presented. The conclusions in which was marked that at the end of stage of rearing the fingerlings of hybrid between Russian sturgeon and stellate showed most growth than the fingerlings of Russian sturgeon by almost same value of feeding coefficient are given. We may consider this phenomenon like the effect of heterosis.

Keywords: sturgeons-breeding, rearing of fingerlings, Russian sturgeon, hybrids of sturgeons, biological parameters

Запасы осетровых рыб в рыбохозяйственных водоёмах Казахстана и многих других стран мира сильно подорваны в результате их нерациональной эксплуатации промыслом и других антропогенных факторов. В связи с этим в мире остро назрела необходимость развития товарного осетроводства.

К настоящему времени в зарубежных странах достаточно полно разработаны биотехнические приёмы и сформированы ремонтно-маточные стада бестера, русско-го, сибирского и атлантического осетров, белуги, стерляди, гибридов (белошип, «русский осётр × ленский осётр») с целью получения от них потомства для дальнейшего выращивания товарной продукции.

В Казахстане в настоящее время товарное осетроводство находится на начальной стадии развития. Отечественные рыбоводы-фермеры на современном этапе развития осетроводства вынуждены использовать рыбопосадочный материал, искусственные корма и технологии выращивания осетровых рыб, разработанные и производимые за рубежом. Следствием этого является зависимость отечественных субъектов агробизнеса от зарубежных поставщиков, от изменений текущей ситуации на внешнем рынке, колебаний цен на поставляемую продукцию. Чтобы избежать негативного влияния импортозависимости рыбоводов-фермеров республики, необходима разработка отечественных технологий осетроводства применительно к условиям географического расположения Казахстана, биологически и экономически эффективных в условиях нашей страны.

Согласно требованиям Конвенции о биологическом разнообразии, которая подписана и Республикой Казахстан, при устройстве садковых рыбоводных хозяйств и проведении мероприятий по выращиванию рыбы методами пастбищной аквакультуры необходимо использовать только виды рыб, характерные для ихтиоценоза данного водоёма. Для водоёмов Казахстана из осетровых рыб характерными обитателями являются русский осётр, севрюга, белуга, шип, стерлядь (в бассейне Каспийского моря); шип (в бассейне Аральского моря и озера Балхаш); сибирский осётр, стерлядь (в Зайсан-Иртышском водном бассейне, р. Тобол). В качестве объектов садкового рыбоводства предпочтительнее использовать стерильные гибриды осетровых рыб.

Исследования, проведенные ТОО «Казахский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства» в области осетроводства в Казахстане, показали, что гибриды осетровых рыб являются перспективными объектами выращивания товарной осетровой продукции в промышленных условиях. Аналогичных результатов достигли и российские учёные.

В 2009 г. на экспериментальный бассейновый участок ТОО «Казахский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства» от РГКП «Атырауский осетровый рыбоводный завод» были завезены двухсуточные эмбрионы гибрида «русский осётр × севрюга». Сведений об этой гибридной форме в литературных источниках найти не удалось. Аналогичная ситуация ранее была описана в книге В.И. Козлова и Л.С. Абрамовича «Товарное осетроводство» в отношении гибрида «шип × севрюга».

Цель исследований – определение биологических параметров при подращивании молоди гибрида «русский осётр × севрюга» в сравнении с аналогичным этапом при подращивании русского осетра в сходных условиях на рыбоводном хозяйстве юга Казахстана.

Материалы и методика исследования

Материалом для исследований служила молодь гибрида «русский осётр × севрюга», подращиваемая от стадии двухсуточного эмбриона в течение 30 сут. Подращивание молоди проводилось в бассейнах, снабжаемой артезианской водой. При экспериментальном подращивании молоди использовали нормативно-методическую базу, разработанную российскими учёными [1; 3; 5–8].

Вода артезианской скважины, используемая для водоснабжения бассейнов, по классификации О.А. Алекина относится к пресным с минерализацией 184 мг/дм³, гидрокарбонатно-натриевого класса. По техническим свойствам вода является очень мягкой, общая жёсткость составляет 0,8 мг-экв./дм³. Реакция водной среды артезианской скважины близкая к нейтральной – рН 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, следует

только отметить несколько повышенную концентрацию в воде нитратного азота в пределах 2,1 мг/дм³. В плане токсикологического загрязнения вода артезианской скважины рыбоводного хозяйства характеризуется низким содержанием тяжёлых металлов. Концентрация меди составляет 1,5 ПДК для рыбохозяйственных водоёмов, цинк в количестве 2,3 мкг/дм³ и свинца – 32 мкг/дм³ (ниже ПДК). Кадмий в воде не обнаружен.

Динамика средних значений температуры воды в бассейнах, содержания растворённого в воде кислорода и величины водородного показателя на протяжении сезона выращивания сеголеток русского осетра представлены в таблице 1.

Таблица 1

Динамика гидрохимических параметров среды в бассейнах

Месяц	Декада	Показатели		
		температура воды, °С	pH	растворённый кислород, мг/л
Май	III	18,75 ± 0,05	8,25 ± 0,008	8,33 ± 0,04
Июнь	I	18,91 ± 0,03	8,33 ± 0,006	8,18 ± 0,03
	II	19,09 ± 0,04	8,31 ± 0,006	7,86 ± 0,04
	III	19,31 ± 0,05	8,13 ± 0,011	8,01 ± 0,09

Личинки гибрида в количестве 5000 шт. были доставлены 28.05.2009 г. в возрасте двух суток. Отход за время транспортировки был единичным. Прибывшие личинки были размещены в бассейн с круговым током воды с площадью дна 4,2 м² (плотность посадки – 1,2 тыс. шт./м²). Все личинки имели большой желточный мешок, находились на начале второго этапа постэмбрионального развития [6; 7].

В возрасте девяти суток у 30 % пищеварительный тракт был заполнен мелкой дафнией и частично науплиями артемии салина. Полностью личинки перешли на внешнее питание в возрасте десяти суток. Корм личинкам задавался в соответствии с нормативами, разработанными НПЦ по осетроводству «БИОС», 10–12 раз в день [2].

При проведении экспериментального подращивания молоди были определены значения показателей массы тела, промысловой длины тела, весового и линейного прироста, коэффициента массонакопления. Для вычисления коэффициента массонакопления использовали формулу:

$$K_M = \frac{(\sqrt[3]{M_K} - \sqrt[3]{M_O}) \cdot 3}{t},$$

где K_M – коэффициент массонакопления, ед.; M_K и M_O – конечная и начальная масса рыбы, г; t – период выращивания, сут. [9].

При проведении статистической обработки материала использовались минимальные и максимальные значения исследуемых признаков, значения асимметрии и эксцесса [10]. Полученные данные сравнивали с аналогичными, полученными ранее при подращивании молоди русского осетра на этом же рыбноводном хозяйстве [12].

Результаты исследования и их обсуждение

Значения показателей весового роста гибрида представлены в таблице 2, линейного роста – в таблице 3.

Значительное ($C_v > 25\%$) варьирование признака массы тела гибрида наблюдается уже на 4-й день подращивания.

Как и в случае с русским осетром, при подращивании молоди гибрида «оссев» наблюдается преимущественно (в 87,5 % случаев) отрицательное значение асимметрии, рассчитанное для признака массы тела, что свидетельствует о преобладании особей с массой тела выше средней. Об этом же свидетельствуют значения моды и медианы, полученные для признака массы тела молоди исследуемого гибрида. Преимущественно отрицательное (в 62,5 % случаев) значение эксцесса свидетельствует

о преимущественно двухвершинном распределении значений массы тела молоди. Значительное ($C_v > 25\%$) варьирование признака зоологической длины тела гибрида «оссев» наблюдается лишь на 18-й день подращивания.

Таблица 2

Данные весового роста молоди гибрида «оссев» при подращивании в бассейнах, снабжаемых артезианской водой

Дата контрольного облова	Масса тела ($X \pm m$), мг	C_v , %	Mo	Me	As	Ex
05.06.	42,70 ± 0,68	5,07	39,90	42,78	-0,09 < 0	-1,61 > 0
09.06.	68,40 ± 6,64	30,71	83,56	76,61	-0,68 < 0	-1,17 < 0
11.06.	84,45 ± 8,99	47,59	127,76	83,35	0,082 > 0	-1,74 < 0
14.06.	152,25 ± 19,13	56,19	203,19	188,65	-0,42 < 0	-1,57 < 0
17.06.	268,45 ± 22,59	37,64	311,00	291,15	-0,74 < 0	0,06 > 0
20.06.	393,43 ± 30,36	37,01	433,05	408,48	-0,46 < 0	0,67 > 0
23.06.	517,32 ± 56,16	54,28	517,88	581,49	-0,48 < 0	-0,33 < 0
28.06.	1775,23 ± 343,77	69,82	2744,57	1719,94	-0,13 < 0	-1,63 < 0
Абсолютный прирост массы тела	1732,53	-	-	-	-	-
Относительный прирост массы тела, %	4057,45	-	-	-	-	-
Коэффициент массонакопления	0,112	-	-	-	-	-

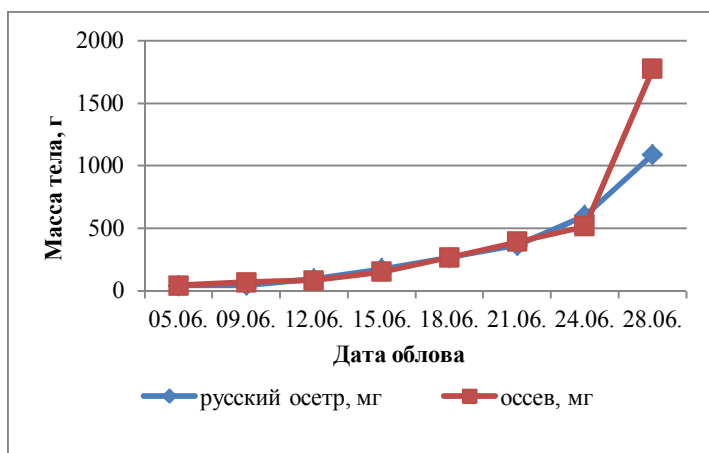
Таблица 3

Данные линейного роста молоди гибрида «оссев» при подращивании в бассейнах, снабжаемых артезианской водой

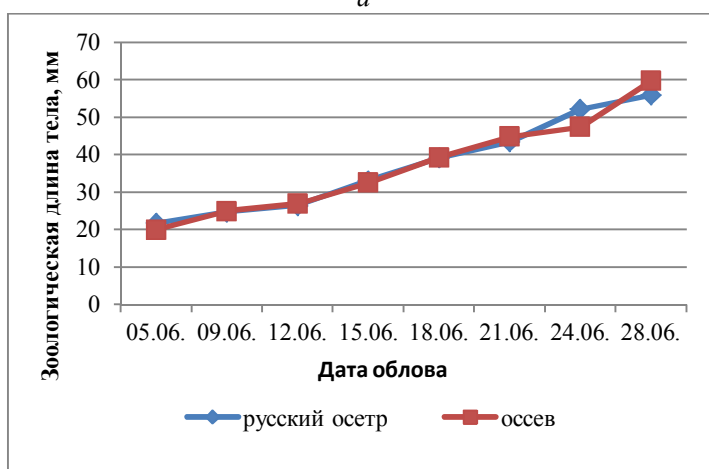
Дата контрольного облова	Зоологическая длина тела (L), мм	C_v , %	Mo	Me	As	Ex
05.06	20,00 ± 0,00	0	-	-	-	-
09.06	25,00 ± 0,61	7,77	24,48	25,01	-0,30 < 0	-1,19 < 0
11.06	26,95 ± 1,06	17,67	21,95	29,24	-0,13 < 0	-2,00 < 0
14.06	32,60 ± 1,59	21,75	35,03	35,29	-0,59 < 0	-1,64 < 0
17.06	39,30 ± 2,05	23,29	40,30	40,60	-0,53 < 0	-1,93 < 0
20.06	44,87 ± 1,46	15,62	43,67	45,55	-1,52 < 0	3,06 > 0
23.06	47,48 ± 2,57	27,04	55,55	52,69	-1,00 < 0	-0,29 < 0
28.06	59,77 ± 4,99	30,09	68,71	63,28	-0,61 < 0	-0,91 < 0
Абсолютный прирост зоологической длины тела	39,77	-	-	-	-	-
Относительный прирост зоологической длины тела, %	198,85	-	-	-	-	-

Как и в случае с русским осетром, при подращивании молоди гибрида «русский осетр × севрюга» (оссев) наблюдается преимущественно (в 100 % случаев) отрицательное значение асимметрии, рассчитанное для признака зоологической длины тела, что свидетельствует о преобладании особей со значениями данного признака выше среднего. Об этом же свидетельствуют полученные значения моды и медианы. Отрицательное в 84,0 % случаев значение эксцесса свидетельствует о преимущественно двухвершинном распределении значений зоологической длины тела молоди.

Графики весового и линейного роста русского осетра и гибрида «русский осетр × севрюга» (оссев) в сравнительном аспекте представлены на рисунке 1.



a



b

Рис. 1. Графики весового (a) и линейного (б) роста молоди русского осетра и оссева

На временном промежутке 05.06 – 24.06 темп весового роста молоди русского осетра и оссева приблизительно одинаков, но от 24.06 до конца этапа подращивания темп весового роста гибрида резко увеличивается. Темпы линейного роста русского осетра и оссева на этапе подращивания молоди приблизительно одинаковы, наблюдается лишь некоторое (на 6,73 %) преобладание роста молоди гибрида. Как и у молоди русского осетра, у молоди оссева темп весового роста молоди высокий, а линейного – относительно низкий.

Уравнение регрессии весового и линейного роста оссева, рассчитанное по материалам исследований, и молоди русского осетра, полученные ранее, приведены в таблице 4 [10; 11]

Таблица 4

Данные весового и линейного роста, темпа весового роста молоди русского осетра и его гибрида с севрюгой в сравнительном аспекте

Уравнение	Русский осетр	Гибрид «русский осетр × севрюга»
Регрессия весового роста	$y = 0,2291 \cdot 1,61^x$	$y = 0,2276 \cdot 1,64^x$
Регрессия линейного роста	$y = 1,855 \cdot 1,153^x$	$y = 1,778 \cdot 1,16^x$

Темп весового роста молоди гибрида оказался несколько (на 1,86 %) выше, чем молоди материнской формы. Темп линейного роста молоди гибрида выше, чем молоди материнской формы, на 0,6 %. В целом по показателям весового и линейного роста молодь гибрида «русский осетр × севрюга», параметру b уравнений регрессии роста почти не отличается от молоди материнской формы.

Коэффициент массонакопления по результатам подращивания, определённый для оссева, на 26,33 % больше, чем у русского осетра.

Графики изменения темпа весового и линейного роста гибрида «русский осетр × севрюга» представлены на рисунке 2.

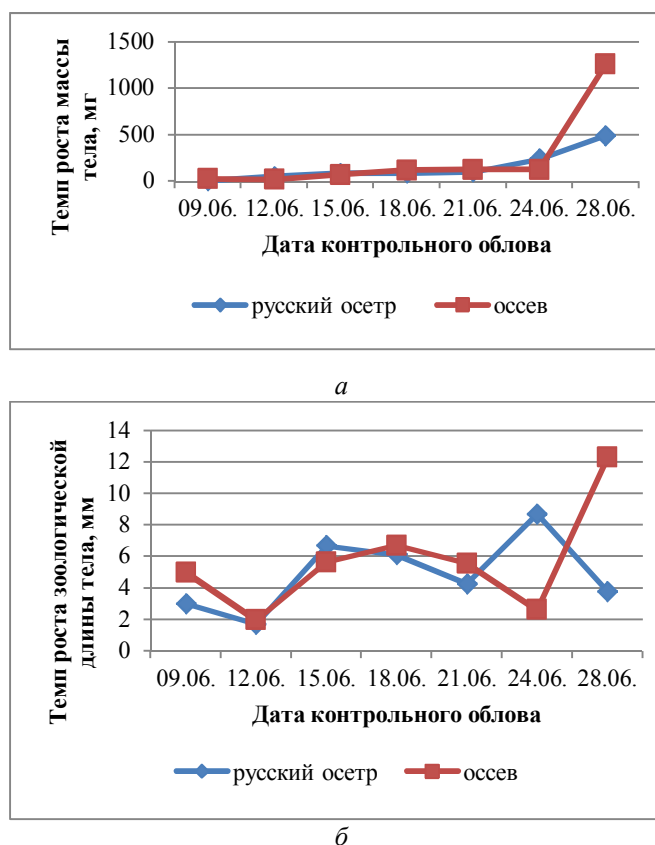


Рис. 2. Графики весового (а) и линейного (б) роста молоди русского осетра и оссева

График изменения темпа весового роста русского осетра и гибрида «русский осетр × севрюга» представляет собой возрастающую кривую, темпа линейного роста – почти ломаную линию с чередованием возрастающих и убывающих участков. Среднее значение темпа роста массы тела для молоди оссева составляет 83,78 мг/сут., для молоди русского осетра – 50,03 мг/сут., что на 67,45 % меньше, чем у молоди гибрида. Среднее значение темпа роста зоологической длины тела для молоди оссева составляет 5,68 мм/сут., для молоди русского осетра – 4,89 мм/сут., что на 16,16 % меньше, чем у молоди гибрида.

Кривые изменения значений минимальной и максимальной массы молоди гибрида «русский осетр × севрюга» и молоди материнской формы, разрыва между минимальными и максимальными значениями массы тела на протяжении этапа подращивания в бассейнах представлены на рисунке 3.

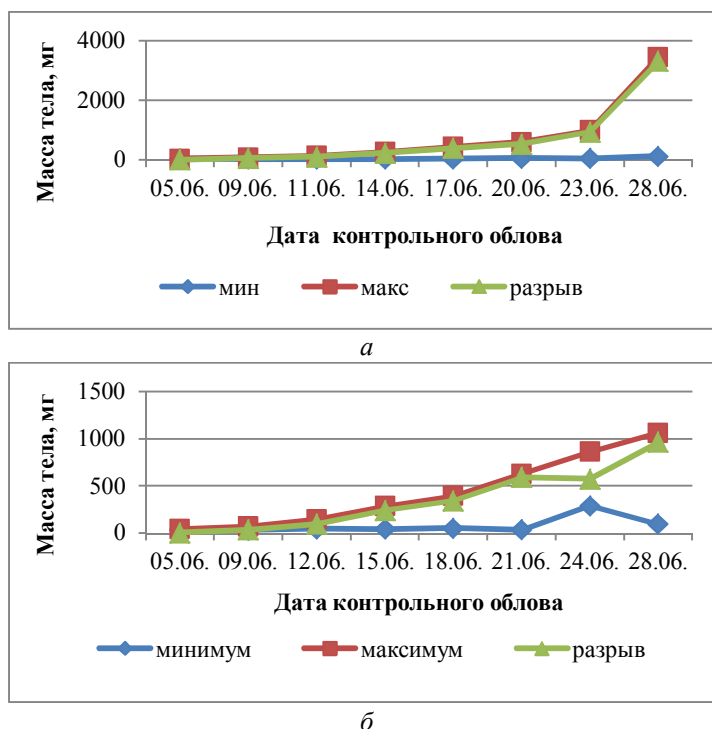


Рис. 3. Динамика значений минимальной и максимальной массы, разрыва между ними на протяжении периода подращивания молоди оссева (а) и русского осетра (б) в бассейнах

Основная масса молоди оссева в подавляющем большинстве была представлена крупными особями. Разрыв между минимальными и максимальными значениями массы тела гибрида оказался больше, чем у аналогичной возрастной группы русского осетра, в 75 % случаев на 96,9 %. Кривая численности молоди русского осетра и гибрида оссева при подращивании в бассейнах приведена на рисунке 4.

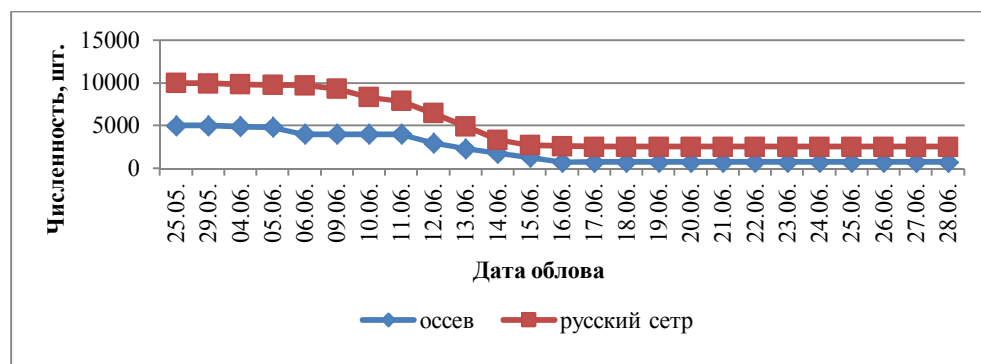


Рис. 4. Кривая численности молоди русского осетра и оссева при подращивании в бассейнах

Динамика численности оссева на этапе подращивания в бассейнах практически мало отличается от таковой русского осетра. Выживаемость молоди русского осетра, начиная с двухсуточных эмбрионов, при подращивании в бассейнах, снабжаемых артезианской водой, составила 25 %, молоди гибрида «русский осетр × севрюга» при подращивании в аналогичных условиях – 14,9 %.

Результаты исследований по подращиванию молоди русского осетра и его гибрида с севрюгой позволили выявить следующее. По весовому росту гибрид «оссев»

опережает русского осетра, причём это опережение проявляется лишь в конце этапа подращивания, после окончательной стабилизации численности и начала формирования иерархических групп молоди. Об этом также свидетельствуют показатели динамики весового роста, темпа весового роста, минимальных и максимальных значений массы молоди, коэффициента массонакопления. Различия между значениями массы молоди русского осетра и гибрида «оссев» в конце этапа подращивания (682,31 мг, 62,43 %) статистически достоверны при $0,1 > P > 0,05$. По линейному росту молодь гибрида практически не отличается от молоди материнской формы.

Сравнивая конечные результаты кормления молоди русского осетра и его гибрида с севрюгой при проведении эксперимента, необходимо отметить, что при кормлении молоди гибрида отмечены несколько 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 оссева. Это наглядно видно на рисунке 5.

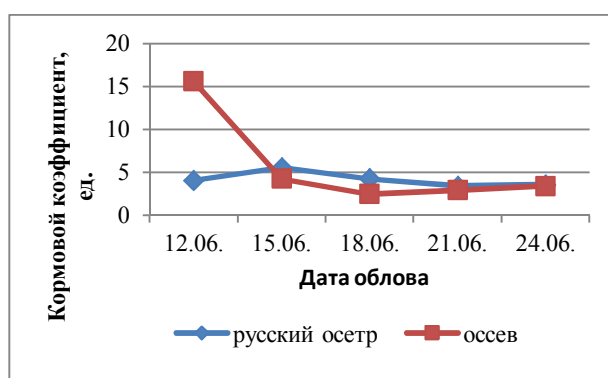


Рис. 5. Кривая изменения кормового коэффициента при экспериментальном кормлении молоди русского осетра и оссева

Также обращает на себя внимание то, что в конце этапа подращивания молодь оссева показала больший прирост, чем молодь русского осетра при почти одинаковом значении кормового коэффициента. Это явление можно рассматривать как эффект гетерозиса, но для получения окончательного ответа на данный вопрос необходимо проведение генетических исследований.

Выводы:

1. Темп весового и линейного роста русского осетра и его гибрида с севрюгой в целом одинаков. Однако в конце этапа подращивания отмечается резкое увеличение весового роста гибрида.
2. При подращивании молоди как русского осетра, так и гибрида «оссев» наблюдается преимущественно значительное варьирование признака массы тела, более значительное у оссева. Значительное варьирование зоологической длины тела у молоди русского осетра наблюдается в 12,5 % случаев, молоди оссева – в 28,6 % случаев.
3. Разрыв между минимальными и максимальными значениями массы тела гибрида оказался больше, чем у аналогичной возрастной группы русского осетра, в 75 % случаев на 96,9 %.
4. В конце этапа подращивания молодь оссева показала больший прирост, чем молодь русского осетра при почти одинаковом значении кормового коэффициента. Это явление можно рассматривать как эффект гетерозиса, но для получения окончательного ответа на данный вопрос необходимо проведение генетических исследований.

Список литературы

1. **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 // Известия Национальной Академии наук Республики Казахстан. Сер. Биологическая и медицинская. – 2014. – № 6. – С. 47–55.
2. **Васильева, Л. М.** Технологии и нормативы по товарному осетроводству в VI рыболовной зоне / Л. М. Васильева, А. П. Яковлева и др. ; под ред. Н. В. Судаковой. – Москва : ВНИРО, 2006. – 100 с.
3. **Козлов, В. И.** Товарное осетроводство / В. И. Козлов, Л. С. Абрамович. – Москва : Россельгиздат, 1986. – 117 с.
4. **Койшибаева, С. К.** Выращивание сеголеток русского осетра и оссева на артезианской воде / С. К. Койшибаева, Н. С. Бадрызлова, Е. В. Федоров // Вестник КазНУ. Сер. Биологическая. – 2010. – № 4 (46). – С. 72–77.
5. **Крылова, В. Д.** Биотехника товарного выращивания бестера и ленского осетра в трехлетнем цикле / В. Д. Крылова // Рыбное хозяйство. Аналитическая и реферативная информация. Сер. Воспроизводство и пастбищное выращивание гидробионтов. – Москва : ВНИЭРХ, 2003. – Вып. 2. – 42 с.
6. **Мильштейн, В. В.** Осетроводство / В. В. Мильштейн. – Москва : Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 152 с.
7. Руководство по искусственному воспроизводству осетровых рыб / М. С. Чебанов, Е. В. Галич. – Анкара : ФАО, 2010. – 319 с.
8. **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.
9. **Купинский, С. В.** Радужная форель – предварительные параметры стандартной модели массонакопления / С. В. Купинский, С. А. Баранов, В. Ф. Резников // Индустриальное рыбоводство в замкнутых системах. – 1986. – Вып. 46. – С. 109–115.
10. **Лакин, Г. Ф.** Биометрия / Г. Ф. Лакин. – Москва : Высшая школа, 1990. – 293 с.
11. **Литвиненко, А. И.** Оптимизация рыбохозяйственного использования биопродукционного потенциала водоемов Западной Сибири / А. И. Литвиненко. – Новосибирск, 2007. – 41 с.
12. **Федоров, Е. В.** Опыт подращивания молоди русского осетра в условиях рыболовного хозяйства юга Казахстана / Е. В. Федоров, Д. К. Жаркенов // Естественные науки. – 2015. – № 4 (53). – С. 108–116.

References

1. Badryzlova N. S., Bazhanova N. B., Mukhramova A. A., Fedorov E. V. Vliyaniye khimicheskogo sostava vody na rybovodno-biologicheskiye pokazateli molodi i segoletok russkogo osetra i yego gibridov pri vyrashchivaniy v basseynakh [An influence of chemical composition of water for fish-breeding parameters of fingerlings and oneyears by russian sturgeon and his hybrids by breeding in reservoirs]. *Izvestiya Natsionalnoy Akademii nauk Respubliki Kazakhstan. Seriya "Biologicheskaya i meditsinskaya"* [News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series "Biological and Medical"], 2014, no. 6, pp. 47–55.
2. Vasileva L. M., Yakovleva A. P. et al. *Tekhnologii i normativy po tovarnomu osetrovodstvu v VI rybovodnoy zone* [Technologies and norms according to the good sturgeons-breeding in VI zone of fishbreeding]. Ed. by N.V. Sudakova. Moscow, VNIRO Publ., 2006, 100 p.
3. Kozlov V. I., Abramovich L.S. *Tovarnoye osetrovodstvo* [The good sturgeons-breeding]. Moscow, Rosselkhozizdat Publ., 1986, 117 p.
4. Koysibaeva S. K., Badryzlova N. S., Fedorov E. V. Vyrashchivaniye segoletok russkogo osetra i osseva na artezianskoj vode [breeding the one-years of russian sturgeon and hybrid "Russian sturgeon × sterlet" with using the artesian water]. *Vestnik KazNAU. Seriya "Biologicheskaya"* [Bulletin of the KNU. Series "Biological"], 2010, no. 4 (46), pp. 72–77.
5. Krylova V. D. Biotehnika tovarnogo vyrashchivaniya bestera i lenskogo osetra v trekhletnem tsikle [The biotechnic of good breeding of hybrid "beluga × sterlet" and the Lena sturgeon in three-years-cycle]. *Rybnoye khozyaystvo. Analiticheskaya i referativnaya informatsiya. Seriya "Vosproizvodstvo i pastbishchnoye vyrashchivaniye gidrobiontov"* [Fisheries. Analytical and abstract information. Ser. Reproduction and pasture cultivation of hydrobionts]. Moscow, VNIERH Publ., 2003, issue 2, 42 p.
6. Milshteyn V. V. *Osetrovodstvo* [The sturgeons-breeding]. Moscow, Legkaya i pishchevaya promyshlennost Publ., 1982, 152 p.

7. Chebanov M. S., Galich E. V. *Rukovodstvo po iskusstvennomu vosproizvodstvu osetrovyykh ryb* [The handbook according to artificial reproduction of sturgeons fishes]. Ankara, FAO Publ., 2010, 319 p.

8. Shevchenko V. N., Popova A. A., Slivka A. P. Basseynovoye vyrashchivaniye osetrovyykh [The breeding of sturgeons-fishes in reservoirs]. *Rybnoye khozyaystvo. Seriya "Akvakultura"* [Fisheries. Series "Aquaculture"], 1998, no. 1, pp. 1–36.

9. Kupinskiy S. V., Baranov S. A., Reznikov V. F. Raduzhnaya forel – predvaritelnye parametry standartnoy modeli massonakopleniya [The preliminary parameters of standart model by accumulation the mass of rainbow trout]. *Industrialnoye rybovodstvo v zamknutykh sistemakh* [Industrial fish farming in closed systems], 1986, vol. 46, pp. 109–115.

10. Lakin G. F. *Biometriya* [The biometry]. Moscow, Vysshaya shkola Publ., 1990, 293 pp.

11. Litvinenko A. I. *Optimizatsiya rybokhozyaystvennogo ispolzovaniya bioproduktsionnogo potentsiala vodoyemov Zapadnoy Sibiri* [Optimization the fishery using of reservoirs of the West Siberia]. Novosibirsk, 2007, 41 p.

12. Fedorov E. V., Zharkenov D. K. Opyt podrashchivaniya molodi russkogo osetra v usloviyakh rybovodnogo khozyaystva yuga Kazakhstana [An experience of rearing the fingerlings of Russian sturgeon in condition of fish-breeding farm of south of Kazakhstan]. *Yestestvennyye Nauki* [Natural Sciences], 2015, no. 4 (53), pp. 108–116.