

УДК 597.442

**ВЫРАЩИВАНИЕ СЕГОЛЕТКОВ ГИБРИДА БЕЛУГА×СТЕРЛЯДЬ
В ПРУДАХ ДЕЛЬТЫ ВОЛГИ**

А. П. Сливка

Гибрида белуга×стерлядь выращивают во многих областях РСФСР, в Грузинской ССР, Армянской ССР и Узбекской ССР, относящихся к разным природно-климатическим зонам. В каждом районе имеются свои особенности в биотехнике товарного разведения этой помеси.

В данной статье излагаются условия среды и особенности выращивания гибрида белуга×стерлядь в водоемах дельты Волги. Наблюдения проводились в 1968—1971 гг. на Волжском и Икрянинском осетровых рыбоводных заводах Астраханской области. Использовали пруды площадью 1—7 га. Сеголетков выращивали с применением искусственных кормов (плотность посадки 20—27 тыс. шт./га) и естественных кормовых ресурсов водоемов (плотность посадки 5—10 тыс. шт./га).

В пруды для увеличения биомассы кормовых организмов вносились органико-минеральные удобрения (50 кг/га суперфосфата и 75 кг/га аммиачной селитры).

В зоопланктоне исследуемых прудов чаще всего встречались из *Rotatoria Brachionus pala*, *Br. angularis*, *Br. calyciflorus*, *Keratella cochlearis*, *Notholca striosa*, *Filinia longiseta*, из *Cladocera Daphnia magna*, *D. pulex*, *D. longispina*, *Ceriodaphnia quadrangula*, *Moina rectirostris*, *Bosmina longirostris*, *Eurycercus glacialis*, *Chydorus sphaericus*, из *Copepoda Cyclops strenuus*, *Diaptomus graciloides*.

Наиболее многочисленными были ветвистоусые и веслоногие.

В развитии ракообразных в течение вегетационного сезона наблюдалось три максимума. Сроки их наступления определялись особенностями гидрометеорологического режима.

При дружной ранней весне и быстром прогреве воды первый максимум развития *Cladocera* приходится на начало июня. В это время в планктоне появляются в массовых количествах крупные формы *D. magna*. Ее общая биомасса может достигать 58 г/м³.

При более поздней весне первый пик развития ветвистоусых в выростных прудах наблюдается в конце июня.

Знание сроков максимального развития зоопланктеров, в частности ветвистоусых, крайне необходимо, так как именно к этому времени нужно приурочить пересадку молоди в выростные пруды и обеспечить ее в достаточном количестве доступной и высококалорийной пищей.

Второй пик в развитии *Cladocera* приходится на первую половину июля. В планктоне роль *D. magna* значительно уменьшается, и она уступает место *D. pulex*, *Ceriodaphnia quadrangula*, *Moina rectirostris*, *Bosmina longirostris*. Общая биомасса зоопланктона колеблется от 7 до 28 г/м³, но в отдельных прудах она может возрасти до 30—38 г/м³.

Третий максимум развития водных беспозвоночных приходится на

конец лета — начало осени. Ведущими формами осеннего планктона являются *Bosmina longirostris* и *Ceriodaphnia quadrangula*. Осенью в планктоне появляются новые формы (*Eurycercus glacialis*, *Scapholeberis mucronata*), не характерные для более ранних периодов вегетационного сезона.

В развитии *Copepoda*, так же как и *Cladocera*, наблюдается ряд чередующихся максимумов и минимумов. Однако по биомассе веслоногие, как правило, уступают ветвистоусым. На долю *Copepoda* приходится 21—37% общей биомассы зоопланктона.

Характерной особенностью планктона волжских водоемов является развитие его в значительных количествах в конце сезона. Во второй половине сентября биомасса зоопланктона колеблется от 4 до 10 г/м³ и лишь в октябре уменьшается до 1—3 г/м³.

В донной фауне выростных прудов преобладают олигохеты и моллюски. Меньшее значение имеют хирономиды.

Известно, что сеголетки не употребляют в пищу моллюсков и олигохет (Яковлева, 1954; Мильштейн, Сливка, 1971), между тем как в отдельные годы развитие этих двух групп животных проходит столь интенсивно, что они составляют 98—99% общей биомассы бентоса.

Излюбленным, и в то же время ценным в пищевом отношении, кормом для гибридов осетровых являются хирономиды. В зависимости от особенностей температурного режима их личинки образуют несколько генераций. При ранней теплой весне таких генераций может быть четыре и тогда массовое развитие хирономид приходится на третью декаду апреля, при более поздней весне — три и тогда массовое развитие хирономид наблюдается в конце мая. В это время биомасса хирономид колеблется от 12 до 31 г/м². Следующий максимум биомассы летней генерации приходится на вторую половину июля. Третий пик в развитии хирономид наблюдается в конце августа — начале сентября. При прогреве придонных слоев воды до 22—23°С их биомасса достигает 64—78 г/м².

Кроме описанных групп, в бентосе встречаются личинки других насекомых — стрекоз, ручейников, веснянок, жуков, которых так же охотно, как и хирономид, потребляет в пищу гибрид белуга × стерлядь.

Основная роль в пищевом рационе сеголетков гибрида принадлежит естественным кормовым ресурсам водоемов. Однако, обладая высокой пищевой пластичностью (Николюкин, Тимофеева, 1954), гибриды наряду с пищей естественного происхождения потребляют и искусственные корма, вносимые в пруд.

В описываемом эксперименте сеголетков гибрида кормили отходами рыбообрабатывающего производства, свежей и свежемороженой малоценной рыбой, с различными добавками, стимулирующими рост рыбы.

Посадку молоди в выростные пруды осуществляли в первой половине июня. Выясняя оптимальную массу посадочного материала, мы установили, что наилучшие результаты при выращивании дает молодь массой 3—5 г. Она отличается повышенной жизнестойкостью и наименьшими отходами при дальнейшем разведении (табл. 1).

Таблица 1

Зависимость результатов выращивания сеголетков гибрида белуга × стерлядь от рыбопосадочного материала

Масса при посадке, г	Площадь пруда, га	Плотность посадки, тыс. шт./га	Масса сеголетков, г	Выживаемость, %	Рыбпродуктивность, кг/га
3—5	0,1	20	54	94	1015
3—5	1	25	48,5	88	1067
1—9	1	27	40,7	48,5	529

Кормление молоди гибрида начинали сразу же после пересадки ее в выростные пруды со специально оборудованных кормовых столиков. Исследование показало, что для более полного поедания искусственных кормов на гектар прудовой площади необходимо устанавливать не менее 20 кормушек. Уменьшение их количества приводит к неполному поеданию задаваемого корма вследствие слабой поисковой способности осетровых (Строганов, 1968).

Особенности питания гибрида белуга × стерлядь на первом году жизни накладывают отпечаток на эффективность использования искусственных кормов.

Исследования показали, что в начальный период основная роль в питании принадлежит бентосным и планктонным организмам. Аналогичный характер питания наблюдается у исходных видов — стерляди и белуги.

В естественных условиях главными объектами питания молоди стерляди являются личинки хирономид, ручейников, молоди белуги — гаммариды и мизиды (Аристовская, 1935; Загора, 1971; Зарбалнева, 1969). Хищнический инстинкт у сеголетков белуги усиливается к осени. В это время у них в желудках начинает встречаться рыба. В условиях искусственного кормления сеголетки гибрида белуга × стерлядь обычно переходят к потреблению кормовых смесей при достижении ими средней массы 10—15 г. Такой массы они достигают во второй половине июля. Более поздний переход сеголетков к поеданию искусственных кормов приводит к значительному сокращению периода интенсивного роста.

Большое влияние на поедаемость гибридами искусственных кормов оказывает температурный и гидрохимический режим водоемов. Оптимальные температуры, при которых гибрид интенсивно питается и растет, равны 21—25°С. Высокая температура (27—28°С) и неравномерное нарастание ее в течение дня отрицательно влияют на поедаемость кормов. Так, в 1970 г. в конце июля вода в выростных прудах прогрелась до 27—28°С, разность между утренними и вечерними температурами достигала 3,5°. В результате поедаемость корма по сравнению с потреблением корма при оптимальных температурах уменьшилась на 20—25%. На долю рыбного фарша в этот период приходилось не более 1/3 массы потребляемой пищи. В сентябре с понижением температуры на долю фарша приходилось 86,4%.

Эти наблюдения соответствуют сообщениям Е. Н. Федосеевой (1969), которая указывает, что скачкообразные изменения температур угнетающе действуют на поведение и интенсивность питания гибрида белуга × стерлядь.

Не все сеголетки гибрида поедают искусственные корма. Существенная роль в пищевом рационе сеголетков бестера принадлежит естественной кормовой базе прудов (табл. 2).

Таблица 2

Соотношение искусственных и естественных кормов в пищевом рационе сеголетков бестера (в %)

Корма	1969 г.					1970 г.					
	10/VII	21/VII	5/VIII	14/VIII	9/IX	7/VII	17/VII	2/VIII	7/VIII	18/VIII	3/IX
Естественные	80	85,7	91,7	100	100	77	—	67,9	100	100	13,63
Искусственные	20	14,3	8,3	—	—	23	—	32,1	—	—	86,37

На степень потребления искусственных кормов, а следовательно, и на результаты выращивания большое влияние оказывает площадь выростных прудов. Более высокий эффект кормления получается в прудах площадью 0,1—1 га (см. табл. 7). Использование небольших площадей позволяет сосредоточить сеголетков на небольшой акватории и дает возможность им активнее потреблять искусственные корма. Так, в пруду площадью 1 га процент потребления рыбного фарша изменяется от 23 до 86 по массе и от 20 до 57 по встречаемости. В водоеме площадью 2 га при прочих равных условиях количества фарша в пищевом рационе гибридов по обоим показателям уменьшается до 8—20%.

Выяснено, что по сравнению с рыбой, потребляющей естественную пищу, накормленность молоди, питающейся искусственными кормами, значительно выше (табл. 3). Вследствие этого самая высокая скорость роста отмечается у особей, основу питания которых составляет искусственный корм. При его регулярном потреблении они быстро обгоняют в массе основную часть выращиваемой молоди (табл. 4).

Таблица 3

Накормленность гибрида белуга×стерлядь в зависимости от вида пищи (в ‰)

Корма	10/VII	21/VII	5/VIII	14/VIII	9/IX
Естественные	81,3	74,7	53,1	65,2	71,4
Искусственные	391	558	595	—	—

Таблица 4

Зависимость роста сеголетков гибрида белуга×стерлядь от состава пищи

Дата контрольных обловов и масса молоди, г	Содержание в желудках, % по массе			Дата контрольных обловов и масса молоди, г	Содержание в желудках, % по массе		
	планктон	бентос	рыбный фарш		планктон	бентос	рыбный фарш
23/VII	—	—	100	12/IX	—	—	100
44,8	—	—	—	37,8	—	—	—
25,6	6,6	93,4	—	25,1	14,0	86,0	—
14,9	66,6	33,4	—	19,7	63,2	36,8	—
2/VIII	—	—	—	2/X	—	—	—
50,7	—	—	100	50,5	—	—	100
21,5	14,1	86,9	—	27,9	20,2	79,8	—
18,6	97,6	2,4	—	18,7	51,9	48,1	—

Меньшей скоростью роста обладают особи, питающиеся бентическими организмами. Однако их рост в течение сезона проходит более равномерно. Преобладание в пищевом рационе планктонного корма, как правило, приводит к значительному снижению весового и линейного роста сеголетков. К концу сезона их масса обычно не превышает 20—25 г.

Вследствие потребления различных видов пищи темп роста сеголетков при интенсивном кормлении значительно колеблется. Индивидуальная масса выращенных сеголетков колеблется от 15 до 200 г.

Многолетние наблюдения за особенностями питания и роста сеголетков гибрида белуга×стерлядь показали, что при создании оптимальных условий питания и невысокой плотности посадки его выращивание можно проводить и без применения искусственных кормов.

Интенсивность питания и накормленность молоди бестера при выращивании его на естественной пище не зависит от площади выростных прудов. Вследствие этого их можно увеличивать до 7—10 га, плотность посадки при этом уменьшается с 20—27 тыс. шт./га до 10—15 тыс. шт./га.

Изучение видового состава компонентов питания позволило установить, что из естественных кормов основной пищей молоди гибрида являются Cladocera и Chironomidae.

Степень использования бентоса находится в тесной связи с его количественным развитием. Несмотря на значительное развитие зоопланктона, при высокой биомассе донной фауны бентические организмы активно потребляются гибридом в пищу (табл. 5). Питаясь зоопланктоном, сеголетки гибрида потребляют прежде всего крупные формы — *Daphnia magna*, *D. pulex*, *Ceriodaphnia quadrangula*, *Moina rectirostris*, *Bosmina longirostris*.

Таблица 5
Соотношение планктона и бентоса в питании гибрида

Показатели	17/VII	7/VIII	16/VIII	3/IX
Биомасса бентоса, г/м ²	3,3	5,1	9,7	8,4
планктона, г/м ³	30,7	0,4	5,9	26,0
Содержание в желудках гибридов, % по массе бентоса	100,0	83,3	67,5	47,3
планктона	0	16,7	32,5	52,7

Накормленность молоди при содержании ее на естественном рационе по сравнению с выращиванием на искусственных кормах не превышает значительных колебаний.

Индекс наполнения желудков при питании гибрида бентосом колеблется от 69 до 196‰, планктоном — от 29 до 54‰. Соответственно более равномерно происходит и рост молоди. Амплитуда колебания массы выращенной рыбы находилась в пределах 20—70 г. Если коэффициент вариации по массе (*Cv*) у сеголетков, выросших на искусственном рационе, составляет 56,6%, то при содержании их на естественной пище он уменьшается до 22,3—25,9%. Отклонение индивидуальной массы от средних величин (σ) в первом случае составляет 20—30 г, во втором — 6—12 г (табл. 6).

Таблица 6
Масса молоди из различных прудов

Пруды	Средняя масса, <i>P</i> , г	Среднее квадратическое отклонение σ , г	Коэффициент вариации <i>Cv</i> , %
С естественной пищей	48,5	12,6	25,9
	30,0	6,7	22,3
С искусственным кормлением	50,0	25,3	56,6

Таким образом, выращивание сеголетков бестера без кормления позволяет без дополнительных затрат получить более равномерный рыболопосадочный материал для дальнейшего выращивания его до товарной массы.

Таблица 7

Влияние различных способов питания на результаты выращивания сеголетков гибрида белуга \times стерлядь

Потребляемые корма	Площадь прудов, га	Плотность посадки, тыс. шт./га	Средняя масса при спуске, г	Выживаемость, %	Рыбопродуктивность, кг/га
Естественные	2	7,5	53,5	80,0	321,0
	4	7,2	48,7	58,6*	205,5
	7	8,2	30,0	88,3	217,2
	2	10,0	40,0	75,0	300,0
Искусственные	0,1	20	54	94,0	1015
	1,0	25	48,5	88,0	1067
	2,0	24	40,0	73,0	700
	2,0	22,5	30,0	77,8	525

* Повышенный отход молоди гибрида вызван массовым развитием в пруду синезеленых водорослей.

Выводы

1. Выращивание сеголетков гибрида белуга \times стерлядь может проводиться как на естественной пище, так и с применением искусственных кормов.

2. Наилучшие результаты по степени использования искусственных кормов, выживаемости рыбы и рыбопродуктивности прудов при выращивании бестера наблюдаются в прудах площадью 0,1—1 га. Для наиболее полного использования искусственных кормов на гектар прудовой площади необходимо устанавливать не менее 20 кормушек.

3. Бестер — типичный бентофаг. Усиленный темп его роста обеспечивается за счет потребления бентоса и в первую очередь хирономид.

4. При выращивании бестера на естественной пище площадь прудов можно увеличивать до 7—10 га, при этом плотность посадки в зависимости от степени развития кормовой базы уменьшается до 7—15 тыс. шт./га.

5. Оптимальные температуры, при которых гибрид интенсивно питается и растет, составляют 21—25° С.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- Аристовская Г. В. К вопросу о питании некоторых волжско-камских рыб. — «Труды Татарского отделения ВНИОРХ», 1935, вып. 11.
- Закора Л. П. Питание осетровых рыб в Волгоградском водохранилище. Актуальные вопросы осетрового хозяйства. Астрахань, 1971, с. 97—99.
- Зарбалиева Т. С. Изучение сезонной и возрастной динамики питания молоди осетровых на юге западного побережья Среднего Каспия. Материалы научной сессии ЦНИОРХа, Астрахань, 1969, 59 с.
- Мильштейн В. В., Сливка А. П. Особенности питания и роста гибрида белуга \times стерлядь в прудах дельты Волги. Актуальные вопросы осетрового хозяйства. Астрахань, 1971, с. 33—41.

Николюкин Н. И., Тимофеева А. И. Опыт двухлетнего выращивания гибридов осетровых в прудах. — «Труды Саратовского отделения ВНИРО», 1954, т. 3, с. 51—57.

Сливка А. П., Мильштейн В. В. О возможности выращивания сеголетков гибрида белуга × стерлядь на естественной кормовой базе. Материалы к Объединенной научной сессии ЦНИОРХа—АзНИИРХа. Астрахань, 1971, 98 с.

Строганов Н. С. Акклиматизация и выращивание осетровых рыб в прудах. М., Изд-во МГУ, 1968. 374 с.

Федосеева Е. Н. Выращивание гибридов осетровых в прудовых условиях различных почвенно-климатических зон СССР. — Сборник по прудовому рыбоводству. М., 1969.

Яковлева А. Н. Питание молоди гибридов в прудах рыбопитомника «Тепловка». — «Труды Саратовского отделения ВНИРО», 1954, т. III, с. 152—167.
