

УДК 639.371.5 (262.54)

**САДКОВОЕ ВЫРАЩИВАНИЕ БЕЛОГО АМУРА
И ТОЛСТОЛОБИКОВ В ТАГАНРОГСКОМ ЗАЛИВЕ**

О. Д. Романычева

ВНИРО

В целях повышения рыбопродуктивности Азовского моря проводят акклиматизацию в прибрежных водоемах растительноядных рыб — белого амура, белого и пестрого толстолобиков.

Выпуск этих рыб в Кубанские лиманы показал, что амур и толстолобики хорошо растут и даже размножаются в Кубани (Бизяев, 1966, 1968; Мотенков, 1966).

Белый амур и толстолобики — рыбы пресноводные. Для ответа на вопрос, как они поведут себя в условиях солоноватоводного Таганрогского залива, в 1969 г. были начаты опыты по содержанию годовиков растительноядных рыб в одной из бухт Таганрогского залива. Рыбы содержались в садках из капронового сетеполотна, площадью от 60 до 200 м². Устанавливались они в 500 м от берега на глубине 2,5—3 м. Дно бухты — ровное, подводной растительности нет. Садки крепились к кольям-гундерам.

Бухта, где проводились опыты, — открытая и при западных ветрах в ней наблюдается значительное волнение. Вода — от почти пресной до солености 9‰.

Белый амур и толстолобики садковые условия переносили хорошо. Во время штормов они не укачивались, не угнетала их и резкая смена солености.

Белый амур питается растительностью, но при определенных условиях ведет себя как всеядная рыба. Так, в 1965—1966 гг. при совместном содержании в прудах гибрида белуги со стерлядью (бестера) и белого амура было установлено, что при внесении рыбного фарша для подкормки бестера, белый амур переставал поедать задаваемую растительность и целиком переходил на питание рыбным фаршем. В бухте Рожок белого амура выращивали на рыбном фарше. Садки, установленные в бухте, обрастали гидрондным полипом *Cordylophora caspia* (верблюжатник, местное название «камка»). Белый амур хорошо поедал рыбный фарш, питался он и верблюжатником, но мелиоративный эффект, к сожалению, оказался незначительным.

Годовиков белого амура завозили из прудовых хозяйств Дона. Размеры посадочного материала сильно варьировали. Среди доставляемых рыб было много особей длиной 7—8 см. Эти маленькие прогонистые рыбки свободно могли проходить через 6,5 мм ячейку садков, поэтому

для садкового выращивания нужно отбирать рыб длиной не менее 10—15 см. Мелкие особи хуже переносят штормовую погоду и перевозку. Для выращивания в морских садках мы рекомендуем отбирать рыб весом 20—25 г.

В садках белого амура выращивали совместно с карпом и толстолобиками, как это практикуется в прудовых хозяйствах. В специальных опытах амура содержали в монокультуре.

Темп роста белого амура в садках несколько ниже, чем у карпа, который за один сезон выращивания достигает стандартной товарной навески (450 г). В 1970 г. к началу октября средний вес белого амура был 284 г, прирост составил 264 г, или 1150% по отношению к первоначальному весу. Некоторые особи весили более 450 г.

В 1971 г. определяли возможную продукцию садков при совместном выращивании карпа, белого амура и толстолобиков. Рыб содержали в двух садках при общей плотности посадки 49 шт. на 1 м² (садок № 3) и 59 шт. на 1 м² (садок № 4). Соотношение рыб в садках было одинаковым — карп: белый амур: толстолобики — 1:12:36. В садке № 3 было 12 белых амуров на 1 м², в садке № 4 — 15.

Темп роста белого амура в этом опыте показан на рис. 1. В садке № 3, где плотность рыб была меньше, темп роста белого амура оказался неожиданно ниже, чем в садке с более плотной посадкой рыб. Карп, наоборот, рос в садке с меньшей посадкой более интенсивно, чем

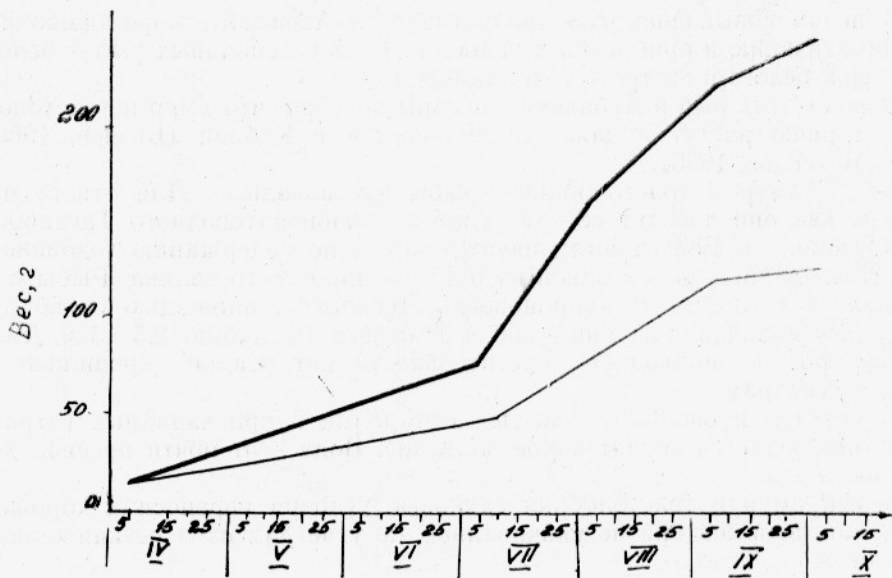


Рис. 1. Темп роста белого амура в производственных садках: — садок № 3; — садок № 4.

при густой. В первом случае (садок № 3) средний вес его был 557,7 г, а во втором (садок № 4) — всего 369,8 г. Вес белого амура в садке № 3 — 128 г, а в садке № 4 — 247 г.

Анализ питания белого амура и карпа показал, что оба вида потребляли одни и те же корма (рыбный фарш и верблюжатник), т. е. являлись конкурентами. Это привлекло к тому, что в том садке, где карп рос более интенсивно, он угнетал амура и наоборот. В дальнейшем белого амура и карпа вместе не выращивали.

В 1969—1970 гг. рыб в садках кормили с избытком. В 1971 г. была сделана попытка определить оптимальное количество корма. Перед началом опытов была составлена таблица ожидаемого прироста (табл. 1).

Кормовой коэффициент для белого амура мы приняли равным 10, так как часть корма из садка вымывается. Зная примерный прирост рыб, количество их и кормовой коэффициент, рассчитали месячную и суточную норму дачи корма. Суточная норма вносилась в два приема — утром в 6—7 ч и днем в 14—15 ч. Контрольные анализы рыб проводились 1—2 раза в месяц и по ним уточняли норму кормления. Фактически кормовые коэффициенты оказались близкими к расчетным и составили в садке № 3 — 9,2, а в садке № 4 — 0,05.

Таблица 1

Темп весового роста белого амура в садках

Период с 15 по 15 следующего месяца	Средний вес, г			
	1970 г.	1971 г.		
		предполагаемая навеска	садок № 3	садок № 4
IV—V	23	16	16	16
V—VI	28	40	47	55
VI—VII	153	80	45	75
VII—VIII	236	150	87	163
VIII—IX	298	250	120	219
IX—X	284	350	128	247

Темп роста белого амура в садках оказался несколько ниже, чем планировалось (садок № 3) и значительно меньше ожидаемого в садке № 4 (см. табл. 1). Можно было предположить, что количество корма было недостаточным и попытаться получить повышенный темп роста при усиленном кормлении.

В июле по 50 белых амуров посадили в шесть экспериментальных садков. В отличие от больших производственных садков (№ 3 и 4), которые устанавливались на гундерах и имели площадь 130—250 м², экспериментальные садки были плавающими. Они представляли собой деревянный остов, внутри которого был натянут делевый садок размером 2×1,5×1,5 м. Опыты ставили в двух повторностях.

В двух садках (№ 5 и 5а) рыбы получали такую же норму корма, как и в производственных садках, в двух (№ 6 и 6а), двойную порцию корма и в двух (№ 7и 7а) — только верблюдатник и небольшое количество нитчатых водорослей (их в заливе было мало).

Темп роста амура в этих опытах представлен на рис. 2. При усиленном кормлении рыбным фаршем темп роста амура был вначале выше, чем при кормлении по норме, но через 1 мес. рыбы, получавшие корм по норме (садок № 5а) обогнали рыб, получавших двойную норму корма (садок № 6а). В садке № 5 амур рос несколько хуже, чем в садке № 5а, но к концу выращивания они также обогнали в росте рыб, получавших удвоенную норму корма, т. е. из садка № 6.

В садках, где кормили по норме (№ 5 и 5а) остатков корма обычно не было, а в садках с двойной нормой (6 и 6а), как правило, корм оставался. Возможно, эти остатки несколько ухудшали режим в садке.

Амуры, получавшие корм из тюльки, отличались высокой жирностью, при этом количество жира на кишечниках у рыб из садков № 6 и 6а было больше, чем в садках № 5 и 5а. У первых кишечник был целиком покрыт жиром (жирность 5 баллов), у вторых жирность оценивалась в 4 балла.

В садках № 5 и 5а амур питался в основном тюлечным фаршем. Средний индекс наполнения кишечника — 1500‰. В 13% случаев наряду с тюлькой встречался также верблюжатник, 18% кишечника были пустыми.

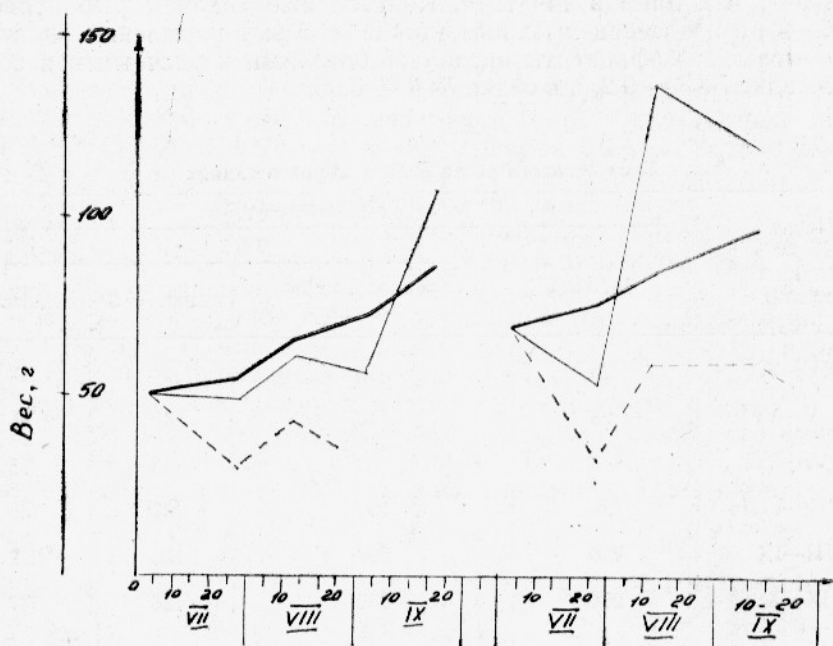


Рис. 2. Темп роста белого амура в опытных садках (на левом графике — садки 5, 6, 7, на правом — 5а, 6а, 7а):
 ————— двойная норма тюльки; ————— норма тюльки; - - - - - верблюжатник.

В садках с двойной нормой рыбного фарша (садки № 6 и 6а) индекс наполнения кишечника был обычно ниже, чем в садках № 5 и 5а, и составлял от 200 до 1000‰. При этом 35% кишечника через 2 ч после кормления не содержали корма. Пищевой комок обычно состоял из тюльки (76%) и верблюжатника (24%). Только в одном случае встретился зоопланктон. Как правило, белый амур планктоном в садках не питался.

Совершенно другой была картина в садках № 7 и 7а, где белого амура кормили не тюлькой, а верблюжатником и небольшим количеством нитчатых водорослей. Белый амур очень интенсивно питался верблюжатником, однако не только не рос, но даже убавлял в весе. На кишечниках жира не было.

В садках № 7 и 7а индексы наполнения составляли 1000—1800‰. Пустых кишечника было мало (около 12%). В этих садках амур питался только верблюжатником и нитчатыми водорослями, зоопланктон он не потреблял.

Отметим попутно, что в больших делевых садках наполнение кишечника было также высоким, составляя в среднем 1000—15000‰. В 47% просмотренных кишечника была в основном тюлька, в 33% случаев преобладал верблюжатник, 20% кишечника были пустыми.

Опыты по кормлению белого амура различным количеством рыбного фарша и верблюжатником показали, что увеличение количества корма (фарш из тюльки) не повышает темп роста белого амура. Наоборот, избыточное кормление вызывает ожирение, снижает интенсивность питания и, как следствие, замедляет прирост.

Верблюжатник, охотно поедаемый белым амуром (и карпом), — корм неполноценный. Несмотря на интенсивное его потребление, амур резко отставали в росте, жирность их была низкой. Отхода рыб не было. Лучшие результаты были получены при выращивании белого амура на тюлечном фарше при допущении, что кормовой коэффициент этого корма равен 10, что мы принимали за норму.

В 1972 г. белого амура выращивали на рационах, содержавших, кроме рыбного фарша, 20 и 40% комбикорма. Контролем служила группа рыб, получавшая чистый фарш из тюльки. Лучшие результаты по темпу роста, выживаемости и продуктивности были получены на рационах, содержавших наименьшее количество комбикорма, т. е. на чистом фарше и при 20% комбикорма.

Белый амур в условиях Таганрогского залива растет в садках медленнее, чем карп, и за одно лето не достигает стандартной навески. При этом и совместное выращивание этих рыб не желательно, так как амур является конкурентом карпа. Белого амура можно содержать только с толстолобиками. Вопрос о целесообразности использования белого амура в качестве объекта товарного выращивания в морских садках требует еще уточнения. Однако акклиматизация белого амура в Таганрогском заливе возможна. Амур хорошо переносит условия залива: температурный, солевой и даже ветровой режим не оказывают на него отрицательного влияния. Белый амур в Таганрогском заливе, по-видимому, будет питаться, кроме растительности, также верблюжатником, которым в Таганрогском заливе никто из промысловых рыб не питается. Зоопланктона белый амур, даже при отсутствии корма, не потреблял.

Естественное воспроизводство белого амура, видимо, будет недостаточным для поддержания численности промысловых стад, поэтому прибрежные районы Азовского моря и в том числе Таганрогский залив можно рассматривать только как нагульные водоемы, куда необходимо ежегодно выпускать подрощенную молодь или годовиков белого амура.

Выращенный в садках белый амур отличался высокими вкусовыми качествами, питание амура верблюжатником не ухудшало вкуса мяса и не вызывало какого-либо привкуса или запаха. Можно надеяться, что нагуливающиеся в Таганрогском заливе амуров займут значительное место в промысловых уловах ценных рыб Азовского моря.

Годовиков белого и пестрого толстолобиков также завозили из колхозных прудовых хозяйств, расположенных в низовье Дона. Размеры посадочного материала приведены в табл. 2. Как правило, годовики белого толстолобика были мельче, чем пестрого.

Таблица 2

Длина и вес годовиков толстолобиков при посадке в садки

Год	Вид	Длина, см	Вес, г
1970	Белый + пестрый	10,3	12,2
		8,5—12,0	11,2—27,0
1971	Белый	7,5	8,9
		5,0—10,5	3,5—16,0
1972	Пестрый	10,6	19,6
		10,0—11,5	16,0—23,6
	Белый	9,6	15,0
		9,3—10,0	14,5—17,0
Пестрый	9,9	18,2	
	9,1—11,3	12,0—28,0	

Из опыта прудовых хозяйств известно, что толстолобики хорошо растут в прудах при совместном содержании с карпом и белым амуром, не являясь конкурентами в питании. В наших опытах толстолобики использовались как дополнительные рыбы. Если для карпа и белого амура основной пищей в садках служил задаваемый корм, то толстолобики, содержащиеся в садках, потребляли только естественную пищу: пестрый толстолобик — зоопланктон, белый — фитопланктон и детрит.

Толстолобики — теплолюбивые рыбы, оптимальной для них считается вода температурой 20—25°C, что в бухте наблюдается с июня по август — начало сентября, т. е. 3—3,5 мес.

В прудовых хозяйствах при выращивании толстолобиков применяют различные удобрения, стимулирующие развитие фито- и зоопланктона. Питание толстолобиков основывается на естественной пище, проникающей в садок, т. е. зависит от интенсивности развития планктона.

В начальный период выращивания, когда температура воды в заливе равна 5—15°C, биомасса фито- и зоопланктона обычно еще очень мала и толстолобики преимущественно питаются детритом. Развитию фитопланктона в это время мешают частые сильные ветры, вызывающие перемешивание воды до дна и сильное взмучивание. Прозрачность воды падает почти до нуля. В середине лета, особенно когда устанавливается длительная штилевая погода, вода зацветает. В составе фитопланктона в этот период преобладают протококковые и диатомовые (биомасса 1,5—2,2 мг/л). В период наших опытов (1969—1972 гг.) сильного цветения воды, какое наблюдалось раньше в Таганрогском заливе (биомасса более 1000 мг/л), не отмечалось. В связи с этим темп роста белого толстолобика в садках был невысоким.

Белый толстолобик в садках питался только фитопланктоном, который составлял 98,9% в пищевом комке. В пище преобладали формы, доминирующие в планктоне. Ранней весной, когда фитопланктона было мало, белый толстолобик питался в основном детритом. Температура воды сильно влияла на темп роста толстолобика. Так, в теплое лето 1970 г. к началу октября средний вес белого толстолобика составлял 163,5 г, при этом наиболее крупные особи достигали веса 270 г. В 1971 г., когда летом температура воды была значительно ниже, чем в 1970 г., белый толстолобик в течение первых 1,5—2 мес. почти не рос, а к концу сезона вес его был всего 40,8 г (садок № 3) и 57,8 г (садок № 4), т. е. темп роста был в 5 раз ниже, чем в теплое лето (рис. 3).

Пестрый толстолобик, который в садках питался зоопланктоном, рос несколько интенсивнее.

Изучение развития зоопланктона в бухте Рожок было проведено студенткой КГУ З. М. Сергеевой под руководством доцента А. Г. Крыловой. Динамика биомассы и численности зоопланктона в бухте представлены на рис. 4. В апреле численность и биомасса зоопланктона была еще очень низкой. В пробах отмечалось значительное количество детрита, вода была мутной. Наибольшего развития зоопланктон достиг в конце июня — начале июля. Общая численность зоопланктеров оставалась высокой до середины августа за счет развития молоди копепод, но биомасса резко упала. Увеличилась биомасса при одновременном сокращении численности в середине августа, когда на смену мелким формам в планктоне в массе появились крупные копеподы.

В целом следует заметить, что общая численность и биомасса зоопланктона в бухте Рожок была значительно ниже, чем обычно наблюдается в прудах. Это, конечно, отразилось на темпе роста пестрого толстолобика. Однако в прудовых хозяйствах высокая численность зо-

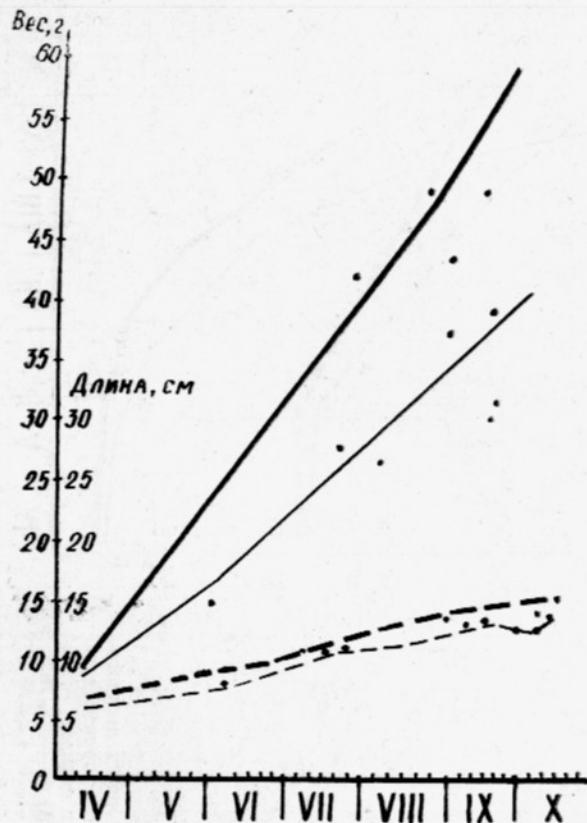


Рис. 3. Темп роста белого толстолобика в производственных садках.

Вес, г: — № 4; — № 3.
 Длина, см: — № 4, — № 3;

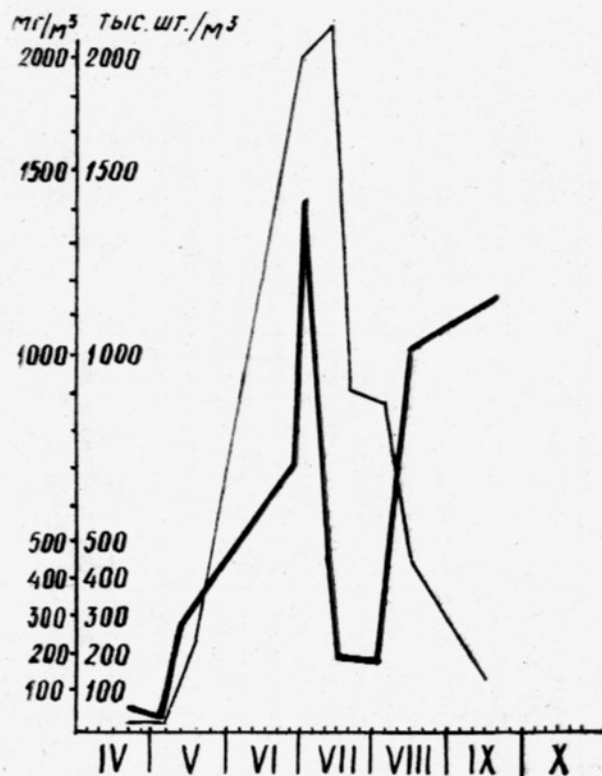


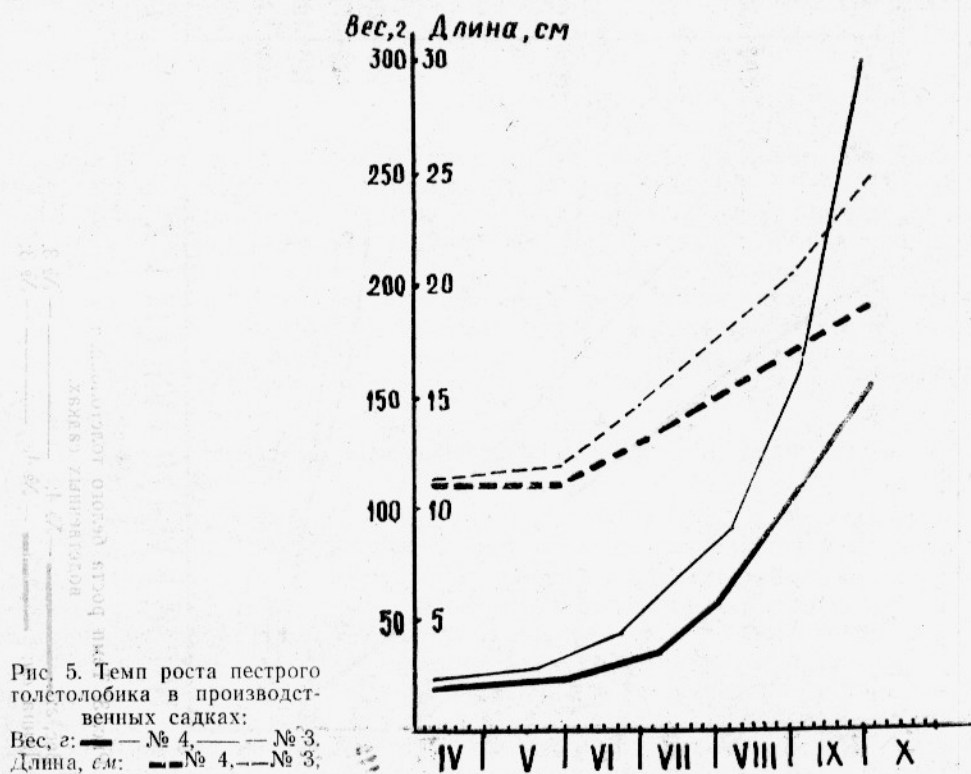
Рис. 4. Численность (—) и биомасса (—) зоопланктона в бухте Рожок, 1971.,

опланктона и фитопланктона поддерживается регулярным удобрением прудов, тогда как в садках толстолобики росли на естественном корме, т. е. без затраты денежных средств.

Мы считали, что в связи со слабым развитием фито- и зоопланктона, особенно ранней весной, толстолобики смогут потреблять мелко измельченный фарш. Однако анализ питания показал, что даже мельчайшие частички фарша толстолобиками в пищу не используются.

Пестрый толстолобик в садках питался зоопланктоном, преимущественно копеподами, которые составляли основную массу зоопланктона бухты. При этом, насколько можно судить по остаткам пищи, пестрый толстолобик поедает взрослые формы или крупных копеподитов. Науплиусы не играют заметной роли в его питании. Спектр питания пестрого толстолобика в садках был узким — 98—99% по весу составляли копеподы и 1—2% приходилось на коловраток и фитопланктон. Ранней весной в кишечниках преобладал детрит, как и у белого толстолобика.

В 1970 г. в конце выращивания пестрый толстолобик весил в среднем 206,6 г. Пределы колебаний были велики — от 97 до 468 г. В опытах 1971 г. в садке № 3, где общее количество рыб было 49 шт. на 1 м² (из них 36 толстолобиков), темп роста пестрого толстолобика был выше, чем в 1970 г. Здесь средний вес его составлял 282 г, при этом некоторые особи весили более 370 г. В садке № 4, где плотность посадки была выше — 59 рыб на 1 м² (из них 42 толстолобика), толстолобик рос медленнее, чем в садке № 3. Темп роста пестрого толстолобика показан на рис. 5.



Низкий темп роста толстолобиков мог быть связан с большой плотностью посадки. Для определения оптимальной плотности посадки толстолобика в начале августа 1971 г. в четырех экспериментальных садках (№ 8, 9, 10 и 11) содержали толстолобиков при различной плотности. Площадь опытных садков 3 м², объем 4,5 м³ (табл. 3).

Распределение толстолобиков по садкам

№ садка	Количество толстолобиков	Плотность посадки, шт./м ²
8	30	10
9	60	20
10	90	30
11	120	40

Белых и пестрых толстолобиков во всех садках было примерно поровну. Рост толстолобиков в опытных садках показан на рис. 6.

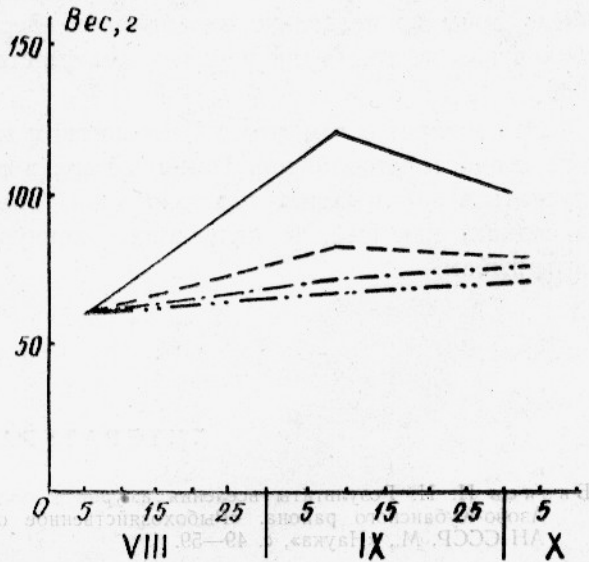
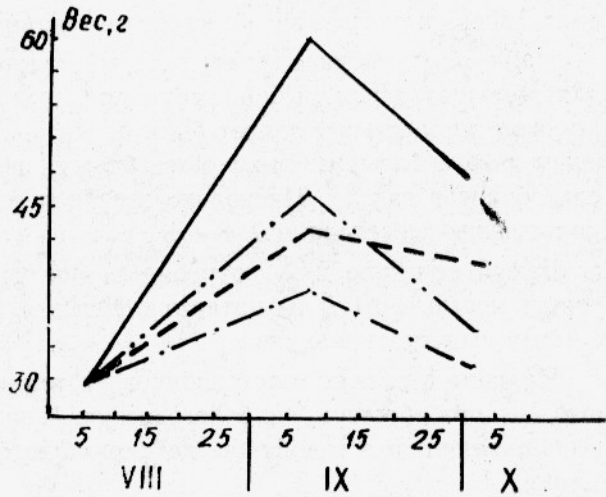


Рис. 6. Рост белого (вверху) и пестрого (внизу) толстолобиков в опытных садках, 1971:

— 10 шт./м²;
 - - - 20;
 - · - · 30;
 — 40 шт./м²

Опыт продолжался 2 мес. За это время обнаружилась четкая закономерность; темп роста как белого, так и пестрого толстолобиков в садке № 8 (10 шт./м²) было значительно выше, чем в остальных садках.

При этом снижение темпа прироста не всегда соответствовало плотности рыб в садке. Так, минимальный средний вес пестрого толстолобика был в садке № 9 (плотность 20 шт./м²). Вес белого толстолобика в конце выращивания при плотности 30 шт./м² (садок № 10) был несколько большим, чем при плотности 20 шт./м² (садок № 9), и при плотности 40 шт./м² (садок № 11).

Опыт показал, что разреженная посадка толстолобиков (не более 10 шт./м² площади садка) способствует увеличению темпа прироста рыб. Но даже такая посадка не дает возможности толстолобикам, особенно белым, за одно лето достигнуть товарной навески. Пестрые толстолобики при оптимальных условиях вырастают до 400—450 г, но количество таких рыб в общей массе невелико и в среднем вес пестрых толстолобиков осенью составляет 300—350 г. В этой связи возникает вопрос о целесообразности выращивания толстолобиков в садках в условиях Таганрогского залива в качестве товарных рыб.

Наши опыты показали, что пестрый толстолобик, являющийся в садках дополнительной рыбой, несмотря на небольшие размеры обладает высокой жирностью и может быть реализован как товарный. Для получения рыб с большим весом потребуются двухлетнее выращивание толстолобиков в садках. Насколько это целесообразно, должны показать дальнейшие исследования.

Белый толстолобик — потребитель фитопланктона, т. е. корма, которым местные рыбы не питаются. Его можно подрощивать в садках, а затем выпускать в залив.

Наличие в садках толстолобиков на темпе роста основных товарных рыб — карпа, бестера и белого амура — не отражается. Поэтому для выращивания толстолобиков не потребуются дополнительного сооружения.

В 1970 г. часть толстолобиков ушла из садков в залив. Весной было поймано несколько экземпляров. Вес перезимовавших толстолобиков как пестрых, так и белых, был достаточно высоким — от 300 до 480 г.

Это говорит о том, что в Таганрогском заливе можно создать товарное стадо толстолобиков. По-видимому, в первую очередь следует выпускать в залив белых толстолобиков (предварительно подрощенных в садках) как рыб, не являющихся конкурентами местным промысловым рыбам.

ЛИТЕРАТУРА

- Бизяев И. Н. Результаты вселения амуров и толстолобиков в открытые водоемы Азово-Кубанского района. «Рыбохозяйственное освоение растительноядных рыб», АН СССР, М., «Наука», с. 49—59.
- Бизяев И. Н. Некоторые особенности акклиматизации растительноядных рыб на Северном Кавказе. В сб. Акклиматизация рыб и беспозвоночных в водоемах СССР, М., 1968, с. 178—181.
- Мотенков Ю. М. Размножение толстолобиков в Кубани. «Рыбоводство и рыболовство», 1966, № 1, с. 16—17.

REARING OF GRASS CARP AND WHITE AMUR IN FENCED
SITES IN THE BAY OF TAGANROG

O. D. Romanycheva

SUMMARY

The method and results of rearing White amur and grass carp in sea water cages in the Bay of Taganrog are described. The White amur reared on the diet of minced fish flesh added with hydroid polyp which is developed in the cages have attained the weight of 300—400 g for 6 months of rearing. The growth rate of grass carp is similar to that of White amur when they feed only on natural plankton. Herbivorous fish are recommended to be reared either to marketable sizes in tanks or to subsequent release to the feeding grounds in the Bay of Taganrog.

ELEVAGE D'AMOUR BLANC ET D'AMOUR ARGENTÉ DANS
LES VIVIERS DU GOLF DE TAGANROG.

O. D. Romanycheva

RÉSUMÉ

La description de la technologie et des résultats de l'élevage d'amour blanc et d'amour argenté dans les viviers du golf de Taganrog. L'amour blanc alimenté en farce de poisson et en addition en polypes hydroides, qui se développent dans des viviers, atteint le poids de 300—400 g depuis la période d'élevage de 6 mois. Le rythme de croissance de l'amour argenté alimenté uniquement en plancton naturel est pareil à celui de l'amour blanc. Les poissons herbivores peuvent-être recommandés pour l'élevage commercial en vivier et pour le versement ultérieur dans le golf de Taganrog aux fins de leur engraissement.