

УДК 639.371.5 + 639.3.06 + 639.3.07

ПРЕДПОСЫЛКИ К РАЗРАБОТКЕ НОВОЙ БИОТЕХНИКИ ВЫРАЩИВАНИЯ МОЛОДИ ПОЛУПРОХОДНЫХ РЫБ В НЕРЕСТОВО-ВЫРОСТНЫХ ХОЗЯЙСТВАХ

М. Ф. Светлов

В Волго-Каспийском районе резко снизились уловы полупроходных рыб, главным образом сазана, поэтому так важно повысить эффективность искусственного разведения рыб в нерестово-выростных хозяйствах.

По расчетным данным (Косырева, Иванов, 1971), доля искусственно выведенных полупроходных рыб составляет в уловах 12—15% (в пересчете на промысловый возврат от количества выпускаемой молоди по лещу — 0,3—0,6%, сазану — 0,02—0,03%). Эффективность искусственного разведения сазана, по-видимому, уменьшается вследствие воздействия хищных рыб на молодь в период ската и нагула.

Исследования питания судака, окуня и щуки в дельте Волги (Беляева и Матвеева, 1965; Попова, 1961; Васильченко, 1971) показывают, что из всех полупроходных рыб наибольший урон несет от хищников молодь сазана (длиной тела 2—9 см), так как она образует в период ската плотные и устойчивые скопления в прибрежных участках рек и протоков, а молодь леща, например, при скате держится разреженно. В последние годы выпуск молоди полупроходных рыб из нерестово-выростных хозяйств начинается с конца мая — начала июня, когда молодь сазана по своим размерам доступна хищным рыбам. Так, масса молоди сазана в шестой пятидневке мая и первой пятидневке июня в 1967—1968 гг. составляла 125 и 269 мг. Поскольку нерест производителей сазана в нерестово-выростных хозяйствах заметно растянут (две-три недели), молодь выпускается разноразмерной. Так, коэффициент вариации длины молоди сазана на этапе *G* колеблется в пределах 16—20%, в то время как у леща он не превышает 5,5—9% (Васильченко, 1971). В связи с этим выпуск из НВХ молоди сазана с длиной тела, превышающей оптимальные для хищников размеры, положительно скажется на промысловом возрасте.

При выращивании в монокультуре крупной молоди сазана в волжских НВХ еще в 30-е годы кормовая база водоемов, особенно зоопланктон, использовалась недостаточно. В современных условиях раннего выпуска молоди леща и сазана интенсивность роста молоди сазана резко возрастает в конце мая, после перехода на этап S_2 , в то время как рост молоди леща в это время замедляется, а к середине июня полностью прекращается. По данным Васильченко, у молоди сазана и леща на этапах $A-D_2$ при совпадении ареалов обитания примерно до конца мая возникают напряженные пищевые отношения при питании зоопланктоном, обостряющиеся по мере зарастания водоемов и спада в развитии общих кормовых организмов.

Эти особенности биологии молоди сазана и леща при существующей

биотехнике в НВХ указывают на необходимость разработки новых направлений биотехники выращивания молоди этих видов.

Материалом для настоящей статьи послужили результаты совместного выращивания молоди сазана и белого амура в прудах рыбхоза «Заречный» и Волжского осетрового завода в 1970—1971 гг.

Известно, что рыбопродуктивность прудов значительно повышается при совместном выращивании сеголетков карпа и растительноядных рыб (Бобров, 1968; Виноградов, 1968; Лебедева, 1970).

В рыбхозе «Заречный» личинки белого амура подращивали в двух прудах в течение 12 и 25 суток, после чего в пруды были посажены мальки сазана. На Волжском заводе намечалось выращивать молодь сазана и белого амура в прудах после использования их под монокультуру леща. Однако вследствие ряда причин молодь этих видов выращивали в пруду, в котором до этого содержали молодь гибридов осетровых рыб. Таким образом, заданные условия были частично сохранены, т. е. пруд использовался дважды в течение сезона. Посадочным материалом служили трехдневные и подращенные (15-суточные) личинки белого амура и мальки сазана. Исходные условия и результаты выращивания молоди рыб в прудах приведены в табл. 1, из которой видно, что рыбопродуктивность прудов по сазану в течение двух сезонов мало различалась (274—312 кг/га), несмотря на неодинаковый исходный материал и плотность посадки.

Наиболее высокие показатели рыбопродуктивности и средней массы сеголетков сазана получены на Волжском заводе: с 1 июля по 10 сен

Таблица 1

Результаты выращивания молоди сазана и белого амура в прудах в 1970—1971 гг.

№ пруда	Площадь, га	Посадочный материал	Дата посадки	Количество, тыс. шт./га	Средняя масса, г	Выпуск сеголетков из прудов				Рыбопродуктивность, кг/га
						Даты спуска прудов	Выход с 1 га		Средняя масса, г	
							тыс. шт.	% от посадки		
Рыбхоз «Заречный» 1970 г.										
2	0,5	Трехдневные личинки белого амура	18/VI	40,0	0,0013	11—12/XI	14,4	36,5	13,6	195,
		Мальки сазана	1/VII	20,0	4,1		19,5	97,5	14,3	278,
3	0,4	Трехдневные личинки белого амура	18/VI	50,0	0,0013	13—14/IX	15,1	37,7	11,2	169,
		Мальки сазана	13/VII	22,5	8,0		21,9	97,5	12,5	273,
Волжский завод 1971 г.										
Зимовальный пруд № 1	0,01	Трехдневные личинки белого амура	16/VI	500,0	0,0012	30/VI—1/VII	—	—	0,108 (подращенные личинки)	—
		I тур								
28	3,0	Личинки гибридов осетровых рыб	17/V	—	—	23/VI	—	—	—	43,
		II тур								
		Трехдневные личинки белого амура	28/VI	33,0	0,0012	22—28/IX	9,9	29,1	5,8	96,
		Подращенные личинки белого амура (15 суток)	1/VII	9,0	0,108	22—28/IX	6,9	76,6	8,0	—
		Мальки сазана	2/VII	10,0	0,4		6,7	67,0	46,6	312,

тября весовой прирост у молоди составил около 46 г вследствие хорошей кормовой базы в пруду в течение всего периода выращивания; биомасса зоопланктона колебалась от 5,2 до 14 г/м³ (преобладали копеподы), биомасса водорослей в сентябре достигла 81 г/м³.

Несколько повышенный отход молоди сазана в этом пруду (33%) был вызван, по-видимому, низким качеством посадочного материала. Масса их при посадке в пруды была в несколько раз ниже, чем у мальков из рыбхоза «Заречный», к тому же они были взяты из прудов, в которых в это время наблюдалось массовое заболевание и гибель молоди.

У молоди сазана в прудах рыбхоза «Заречный», наоборот, темп роста был замедленным. В период с начала июля до первой декады сентября весовой прирост у молоди сазана составил в двух прудах соответственно 4,4 и 10 г вследствие очень слабой обеспеченности кормом. Так, бентосные организмы в прудах практически отсутствовали, а в зоопланктоне преобладали коловратки, главным образом аспланхна. Численность же кормовых организмов из копепод и кладоцер не превышала 5—20 тыс. шт./м³. Кроме того, в этих прудах до посадки мальков сазана наблюдалось массовое развитие лептестерий (до 8,5 тыс. шт./м³). Анализ питания молоди сазана из прудов показал, что она потребляла зоопланктонных организмов в среднем в 3 раза меньше, чем молодь из прудов в Волжском заводе.

Установлено, что рост и выживание личинок белого амура в прудах в значительной степени определялись обеспеченностью пищей. Наиболее медленный рост отмечен у личинок в зимовальном пруду № 1, где их подращивали в течение 15 суток. К моменту спуска пруда и пересадки личинок в пруд № 28 их средняя масса составила всего 108 мг, или в 2 раза меньше, чем в прудах рыбхоза «Заречный» после 12-суточного подращивания. В первые дни после посадки личинок количество планктонных организмов в пруду не превышало 60 тыс. шт./м³, а максимум (до 260 тыс. шт./м³) был отмечен лишь в середине периода выращивания. Таким образом, концентрация организмов зоопланктона в пруду была в несколько раз меньше оптимальной (до 1000 шт./л) для питания личинок белого амура (Матенкова, 1970; Панов, Хромов, 1970).

Выход сеголетков белого амура при выращивании с молодько сазана составил 29,1—37,7% от посадки трехдневных личинок и 76,6% от подращенных. Эти данные указывают на то, что посадка в пруд как трехдневных, так и подращенных личинок сазана не влияет на численность белого амура, но рост белого амура в прудах был замедленным по сравнению с результатами, получаемыми в нерестово-выростных хозяйствах дельты Волги (Летичевский, 1968; Елисеев и Остроухова, 1970). Это объясняется недостатком или даже полным отсутствием в опытных прудах растительной пищи для белого амура, главным образом во второй половине лета, когда молодь переходит на питание растительностью.

При совместном выращивании в прудах молоди белого амура и сазана необходимо достаточное количество водной растительности для снижения конкуренции в потреблении зоопланктонных организмов. В прудах рыбхоза «Заречный» молодь белого амура в возрасте 30 суток, несмотря на слабую зарастаемость прудов, полностью перешла на питание водной растительностью и ее средняя масса при выпуске была равна 11—13 г. В пруду № 28, где растительности не было, белый амур питался в основном зоопланктоном и частично водорослями. Здесь масса сеголетков при выпуске была в 2 раза ниже, чем в рыбхозе «Заречный». Между тем в нерестово-выростных хозяйствах продукция растительности, пригодной для питания белого амура в течение июня—августа, по подсчетам Летичевского (1966), составляет около 12 т/га. Общая рыбопродуктивность пруда № 28 при использовании его для выращива-

ния молоди рыб в два тура составила 452 кг/га: в первом туре по молоди гибридов осетровых рыб — 44,3 кг/га и во втором туре — 409 кг/га (по сазану 312,2 кг/га и белому амуру — 96,6 кг/га). Показатели рыбопродуктивности по белому амуру, полученные в рыбхозе «Заречный» (169—196 кг/га), указывают на то, что при избытке растительной пищи рыбопродуктивность пруда № 28 могла быть значительно выше. Данные по рыбопродуктивности пруда № 28 говорят о том, что вместо молоди гибридов осетровых рыб в первом туре можно было бы выращивать молодь леща.

Примерная схема биотехники выращивания молоди сазана и леща для этих условий приведена в табл. 2, в которой на примере водоема площадью 200 га даны сравнительные расчеты эффективности искусственного разведения при различных формах биотехники. При этом некоторые рыбоводные показатели в схеме приняты условно или взяты в пределах существующих нормативов, разработанных для других водоемов. Например, коэффициенты промыслового возврата по сазану и белому амуру приняты такими же, как и для водохранилищ. Масса молоди леща принята равной массе выпускаемой молоди из НВХ в настоящее время и поэтому коэффициент возврата принят в 2 раза меньшим по сравнению с прежними нормативами.

Таблица 2

Расчетные данные по эффективности разведения сазана и леща при различных формах выращивания молоди

Показатели	По действующей биотехнике в НВХ (сазан + лещ)		По предлагаемой схеме				
			вспомогательные водоемы		основной водоем		
	сазан	лещ	сазан	белый амур	I тур лещ	II тур	
						сазан	белый амур
Площадь водоема, га	—	200	30	10	160	160	
Плотность посадки, тыс. шт./га							
трехдневных личинок	—	—	450	500	—	—	10
подрощенных личинок (10—15-суточных)	—	—	—	—	—	—	—
мальков	—	—	—	—	—	17	—
Выход молоди с 1 га, тыс. шт. (%)							
подрощенных личинок	—	—	—	150 (30)	—	—	—
мальков	70	90	90 (20)	—	200	—	—
сеголетков	—	—	—	—	—	15 (90)	8 (80)
Средняя масса, г	2,0	0,5	0,7	0,2	0,2—0,3	10—15	20—30
Рыбопродуктивность, кг/га	140	45	63	30	40—60	120—225	160—20
Коэффициент промыслового возврата	0,8	1,2	—	—	0,6	5—7	10
Средняя промысловая масса, кг	1,0	0,5	—	—	0,5	1,0	1,0
Промысловый возврат, ц/га	5,5	5,4	—	—	6,0	7,5—10,5	8,0
	10,9				21,5—23,5		

В первом туре (продолжительность его апрель — июнь) водоем используется для выращивания молоди леща в монокультуре, во втором туре (июль — сентябрь) — молоди сазана и белого амура. Исходным материалом для первого тура является потомство леща от посадки производителей на свободный нерест; во втором туре — мальки сазана и трехдневные, но лучше подрощенные личинки белого амура. При этом нужны водоемы для отдельного подрощивания личинок белого амура и мальков сазана, а также для выращивания молоди леща, сазана и белого амура в два тура. Площадь основного водоема, учитывая особенности ската сеголетков сазана и белого амура осенью, должна быть не более 150—200 га; площадь остальных водоемов составляет примерно

пятую часть общей площади. Подрачивать личинок белого амура можно и в основном водоеме после выпуска молоди леща, которая уходит из водоема вскоре после начала спуска воды, что необходимо учитывать при расчетах потребности воды для повторного заполнения водоема.

Расчеты показывают, что при этой форме выращивания крупной молоди сазана величина промышленного возврата сазана, леща и белого амура возрастает по сравнению с существующей.

Для оценки эффективности биотехники выращивания молоди рыб по этой схеме необходимо дальнейшее уточнение рыбоводных показателей и создание оптимальных условий в водоемах для молоди. При этом также должны решаться экономические вопросы, связанные со строительством и эксплуатацией водоемов, необходимых при этой форме выращивания молоди.

Выводы

1. Низкая эффективность искусственного разведения сазана в НВХ в значительной степени определяется прессом хищных рыб на выращенную молодь в периоды ската и нагула. Малые размеры молоди при раннем выпуске и особенности характера ее поведения при скате способствуют повышенному потреблению молоди различными хищниками.

2. При выращивании мальков сазана с личинками белого амура в течение 2 месяцев рыбопродуктивность прудов составила по сазану 274—312 кг/га, по белому амуру 97—196 кг/га, а средняя масса сеголетков соответственно 14—46 г и 6—13,6 г.

3. Выход сеголетков из прудов колеблется в следующих пределах: у сазана 97,5—67%, у белого амура 29,1—37,7% и 76,6% от количества посаженных мальков, трехдневных и подращенных личинок соответственно.

4. Общая рыбопродуктивность водоема при двукратном использовании в течение сезона составила 452 кг/га; на первом этапе 44,3 кг/га и на втором — 409 кг/га.

5. Молодь сазана следует выращивать до крупных размеров отдельно от леща, но в комплексе с растительноядными рыбами, что позволит реализовать кормовые ресурсы водоемов. Расчеты показывают, что при двукратном использовании водоемов величина промышленного возврата значительно увеличивается по сравнению с существующими нормативами.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Беляева В. Н., Матвеева Р. П. Влияние хищных рыб на численность молоди промысловых рыб в дельте Волги. ВНИРО, 1965, вып. 3, с. 13—19.

Биотехника промышленного разведения и выращивания растительноядных рыб.— В кн.: Новые исследования по экологии и разведению растительноядных рыб. М., 1968, с. 135—145. Авт.: В. К. Виноградов, Л. В. Ерохина, Г. И. Савич, Л. В. Хромов, А. Д. Данченко.

Боброва Ю. П. Питание и рост белого амура в условиях прудовых хозяйств центральной зоны РСФСР.— В кн.: Новые исследования по экологии и разведению растительноядных рыб. М., 1968, с. 106—116.

Васильченко О. Н. Питание и рост молоди леща в нерестово-выростных хозяйствах дельты Волги в условиях зарегулированного стока.— Труды КаспНИРХа, 1971, т. 26, с. 192—198.

Елисеев Е. Ф. и Остроухова Н. И. Два урожая молоди за вегетационный период.— «Рыбное хозяйство», 1970, № 6, с. 18—19.

Косырева Р. Я., Иванов А. П. Разведение сазана и леща в нерестово-выростных хозяйствах после зарегулирования стока Волги.— Труды ВНИРО», 1970, т. XXIV, с. 177—195.

Лебедева И. М. Эффективность совместного выращивания растительноядных рыб и карпа.— «Рыбное хозяйство», 1970, № 1, с. 15—17.

Летичевский М. А. Перспективы акклиматизации растительноядных рыб в дельте Волги.— В кн.: Новые исследования по экологии и разведению растительноядных рыб. М., 1968, с. 71—78.

Мотенкова Л. Г., Хромов Л. В., Панов Д. А. Правильный расчет плотности посадки личинок.— «Рыбоводство и рыболовство», 1971, № 1, с. 11—12.

Панов Д. А., Хромов Л. В., Мотенкова Л. Г. Формирование кормовой базы прудов в период выращивания в них личинок растительноядных рыб.— В кн.: Биологические ресурсы водоемов Молдавии. Кишинев, 1973, вып. 11, с. 37—41.

Попова О. А. О воздействии щуки и окуня на популяцию некоторых рыб в дельте Волги.— «Труды совещания ихтиологической комиссии АН СССР», 1961, вып. 13, с. 283—289.

Grounds for working out new biotechniques of rearing the young of semi-anadromous species of fish at rearing farms

M. F. Svetlov

SUMMARY

The young carp are most drastically affected by predators in the Volga delta after they are released from rearing farms. This is due to their small sizes and peculiar running behaviour. Some experiments were conducted to rear the young of carp and white amur to bigger sizes in ponds. Fry of carp as well as 3-day-old and reared older larvae of white amur were taken as material at the experiments. The productivity of carp was the same during two seasons (274—312 kg/ha) and the mean weight of the young ranged from 14 to 46 g in ponds. The survival rate in one-summer-olds of white amur stocked in ponds as 3-day-old larvae and reared larvae amounted to 29—28% and 76.6%, respectively. The total productivity of the pond used twice a season for rearing the young constituted 452 kg/ha. The results of the experiment have supported an evidence that the young of carp and bream can be reared separately in a pond during a season. It may be implemented by two stages. At the first stage the young bream will be reared in monoculture, and at the second stage the young of carp and white amur will be stocked. The estimate shows that applying the method the commercial return of the species will increase substantially as compared to the standard ratio.