

УДК 639.311

О ПОВЫШЕНИИ РЫБОПРОДУКТИВНОСТИ ЛИМАНСКИХ  
НАГУЛЬНЫХ ПРУДОВ

В.П.Иванов, Р.С.Никонова,  
В.Н.Горюнова, Г.А.Тиненков

Эксплуатация водоемов государственных прудовых хозяйств Астраханской области сопряжена с большими трудностями. Залитие и спуск прудов из-за их огромных площадей (300-400 га) растягиваются на несколько месяцев; летом ощущается нехватка воды; в связи с отсутствием надежной рыбозащиты в водоемы попадает значительное количество сорных и хищных рыб; много рыбоядных птиц. Все это объясняет низкую рыбопродуктивность прудов, составлявшую в течение 5-6 лет в среднем около 3 ц/га, а следовательно, и убыточность хозяйств. Но главной тому причиной является, на наш взгляд, несовершенство биотехники.

Работы сотрудников КаспНИРХа показали, что в прудах, отвечающих рыбоводным требованиям, при выращивании рыб на естественной кормовой базе благодаря правильному соотношению их в поликультуре и использованию удобрений рыбопродуктивность может быть увеличена до 10-12 ц/га (Летичевский, Никонова, 1971; Никонова, Горюнова, Иванов, 1972).

Мы ставили целью выяснить возможности повышения рыбопродуктивности нагульных водоемов, построенных на базе западных подстепных ильменей, используя рекомендации КаспНИРХа по выращиванию сазана и растительноядных рыб в условиях дельты Волги. Работа проводилась в 1972 г. в Лиманском прудовом хозяйстве, на водоеме "Чивага-II" (проектная площадь - 266 га, фактически залитая - 170 га).

Исходя из определенных раньше бионормативов для нагульных прудов дельты Волги, в водоем в расчете на естественную кормовую базу было посажено 647 тыс. годовиков. Посадка рыб в расчете на проектную площадь привела к завышению рекомендованных нами норм (табл. I).

Таблица I

Сведения о зарыблении  
экспериментального водоема

Вид рыбы	Число рыб, тыс. шт.		Плотность посадки, шт./га		Вес рыб	
	плано- вое	факти- ческое	плано- вая	факти- ческая	сред- ний, г	общий, ц
Сазан	189	208,20	700	1155	45,73	95,29
Белый амур	108	136,70	400	760	33,00	40,52
Толстолобики	270	302,10	1000	1680	21,70	65,64
Всего	567	647,02	2100	3595	-	201,45

Условия выращивания

Вода в экспериментальный пруд поступала из Долбанского водохранилища самотеком и подавалась насосной станцией. Зарастаемость водоема - 15-20%, средняя глубина - 0,7-0,8 м.

До залития в водоем были внесены органические удобрения (3 т/га), а в период выращивания дважды в месяц (с мая по август) вносили аммиачную селитру (2 мг/л азота) и суперфосфат (0,5 мг/л фосфора). Всего было израсходовано 240 т минеральных удобрений.

Температурный режим был благоприятным для нагула рыб. Уже в конце апреля вода прогрелась до 20°C. В дальнейшем температура воды колебалась от 21,3 до 26,5°C, достигая максимума в конце июля - начале августа. Со второй половины сентября температура стала постепенно понижаться.

Содержание растворенного в воде кислорода варьировало в пределах 2-9 мг/л, что обуславливалось нестабильностью подачи воды. Низкие концентрации кислорода (0,9-4,7 мг/л) отмечались в ерике Долбан. Содержание углекислоты изменялось от 1 до 8 мг/л, окисляемость была в пределах нормы (8,67-

-19,10 мгО<sub>2</sub>/л), рН - 6,8-8,2, соленость (0,58-0,65<sup>0</sup>/оо) была ниже, чем в кубанских лиманах (Мирошниченко, 1969).

Концентрация фосфора в апреле и начале мая не превышала 0,004 мг/л. В июне с внесением удобрений содержание его возросло до 0,036 мг/л, а в июле - до 0,104-0,132 мг/л. К середине августа содержание фосфатов сократилось до 0,072 мг/л, а к концу месяца не превышало 0,005 мг/л. Концентрация аммонийного азота после заполнения водоема была довольно низкой - 0,062-0,080 мг/л. В июне она повысилась до 0,689 мг/л, затем стабилизировалась на уровне 0,175-0,143 мг/л, снизившись к концу августа до 0,089 мг/л. Концентрация нитритов, составлявшая в апреле-июне 0,004-0,011 мг/л; в начале июля возросла до 0,060 мг/л и сохранялась на этом уровне с небольшими колебаниями до конца августа.

Фитопланктон отличался обилием и разнообразием видового состава. За период наблюдений обнаружено 48 форм, относящихся к четырем типам водорослей (*Chlorophyta*, *Cyanophyta*, *Bacillariophyta*, *Euglenophyta*). Наиболее многочисленными, насчитываемыми 23 вида, были зеленые (преимущественно протококковые) водоросли. Это обусловлено, по нашим наблюдениям и по мнению некоторых исследователей (Гаевская, 1947; Брагинский, 1961; Гусева, 1961; Мамонтова, 1961), внесением азотнофосфорных удобрений, стимулирующих развитие фитопланктона вообще и протококковых водорослей в частности. Наиболее массовыми представителями зеленых водорослей были виды родов *Cladophora*, *Scenedesmus*, *Nannomonas*, *Oocystis*, *Chlamydomonas*; диатомовых - *Cyclotella*, *Nitzschia*, *Navicula*; сине-зеленых - *Oscillatoria*, *Microcystis*, *Anabaena*; эвгленовых - *Trachelomonas*.

Остаточная биомасса фитопланктона в водоеме изменялась в течение сезона в пределах 3,73-82,67 г/м<sup>3</sup> (в среднем 37,19 г/м<sup>3</sup>). Более 50% составляли зеленые, 31,2% - сине-зеленые водоросли. На долю диатомовых и эвгленовых приходилось соответственно 12,05 и 6,43%. Минимальное развитие фитопланктона отмечалось в мае, когда остаточная биомасса не превышала 3,73-5,39 г/м<sup>3</sup>. В дальнейшем по мере внесения минеральных удобрений интенсивность развития фитопланктона повышалась, достигая максимума (82,67 г/м<sup>3</sup>) в середине августа.

Зоопланктон был представлен преимущественно ракообразными (ветвистоусыми и веслоногими) и коловратками. Некоторым дополнением к ним являлись личинки насекомых. Остаточная биомасса беспозвоночных животных изменялась в широких пределах (0,20–30,65 г/м<sup>3</sup>), достигая в среднем 4,52 г/м<sup>3</sup>. Доминировали (по весу) ветвистоусые рачки – 79,94%. Значение в планктоне веслоногих, в среднем не превышающих 9,5% общей биомассы, как и значение насекомых, было невелико. Наиболее обильно беспозвоночные животные развивались в водоеме с апреля до середины июля, когда их биомасса не падала ниже 0,72 г/м<sup>3</sup>, а в первой декаде мая повышалась до 30,65 г/м<sup>3</sup>. Вспышка в развитии зоопланктона была обусловлена появлением в этот период в массовом количестве (26,44 тыс. экз./м<sup>3</sup>) ветвистоусых ракообразных, в особенности *Daphnia pulex* и *D. magna*. С конца июля все группы зоопланктонов развивались в водоеме слабо: их остаточная биомасса стабилизировалась примерно на уровне 0,1 г/м<sup>3</sup>.

Зообентос состоял в основном из наиболее ценных в пищевом отношении личинок хирономид; на их долю приходилось 87,15% всей биомассы. В небольшом количестве встречались личинки жуков и ручейников. Остаточная биомасса донных животных в течение большей части сезона не претерпевала существенных изменений и держалась на уровне 0,44–0,97 г/м<sup>2</sup>. Лишь в первой пятидневке мая и в конце июня она повысилась благодаря развитию представителей родов *Chironomus* и *Veysiella* до 2,86–4,56 г/м<sup>2</sup>. Среднесезонная биомасса зообентоса составляла 1,27 г/м<sup>2</sup>.

#### Питание и рост рыб

Наблюдения за линейно-весовым ростом рыб велись с мая по октябрь (табл. 2). Белый толстолобик из-за малочисленности в уловах попадался редко, поэтому данных по темпу его роста в таблице нет. В целом за сезон он увеличил свой вес в 25 раз, достигнув в среднем 491,2 г; питался преимущественно фитопланктоном; накормленность была низкой (индексы наполнения кишечника – от 206 до 275<sup>0</sup>/ооо).

Таблица 2

Темп роста рыб в экспериментальном водоеме

Дата	Средняя длина, см	Среднесуточный прирост, %	Средний вес, г	Среднесуточный привес, %
С а з а н				
15/У	12,71	-	58,00	-
30/У	16,65	1,8	148,00	6,4
30/УІ	20,60	0,7	238,20	1,6
15/УІІ	21,03	0,1	245,75	0,2
30/УІІ	21,47	0,1	253,30	0,2
15/УІІІ	22,50	0,3	287,00	0,8
30/УІІІ	22,90	0,1	304,40	0,3
15/ІХ	28,40	0,5	429,30	0,8
Пестрый толстолобик				
15/У	12,28	-	44,12	-
30/У	13,30	0,6	57,10	1,7
30/УІ	21,68	1,6	249,00	5,1
15/УІІ	26,83	1,4	448,00	4,0
30/УІІ	27,10	0,1	463,30	0,2
15/УІІІ	27,40	0,1	481,20	0,2
15/ІХ	34,40	0,3	865,50	1,0
Белый амур				
15/У	13,49	-	57,10	-
30/У	13,50	-	59,00	-
30/УІ	18,73	2,4	184,20	9,0
15/УІІ	19,36	0,2	192,00	0,2
30/УІІ	20,00	0,2	200,00	0,2
15/УІІІ	21,30	0,4	228,00	0,9
30/УІІІ	22,60	0,4	256,00	0,8
15/ІХ	31,06	0,7	462,80	1,2

Пестрый толстолобик наиболее интенсивно рос с мая до середины июля. Среднесуточные линейно-весовые приросты его в это время составляли соответственно 0,6-1,4 и 1,7-5,1%. В дальнейшем они не превышали 0,1-0,2%. Некоторое увеличение приростов наблюдалось к концу выращивания. В целом за сезон пестрый толстолобик достиг веса 865,5 г.

До середины июля пестрый толстолобик питался преимущественно зоопланктоном. С резким снижением биомассы беспозвоночных животных, но с усилением развития в это время планктонных водорослей спектр его питания расширился. Возросла и накормленность рыб (с 75,4-256,0<sup>0</sup>/ооо в мае-июне до 263,0-391,2<sup>0</sup>/ооо в июле-августе).

Рост белого амура в значительной степени ограничивался недостатком растительности. До конца мая он фактически не рос, но с конца мая до конца июля при интенсивном потреблении *Scladophora* его суточные линейно-весовые приросты достигали 0,4-9%. В это время индексы наполнения кишечника возросли с 281,2 до 862,0<sup>0</sup>/ооо. Затем до середины августа темп роста белого амура был исключительно низким, хотя накормленность его за счет потребления детрита оставалась высокой (530,6-930,0<sup>0</sup>/ооо). В конце июля - августе благодаря скашиванию тростника и рогоза в рационе белого амура увеличилась доля растительности, и линейно-весовые приросты рыб возросли до 0,4-0,7 и 0,8-1,2%. В целом за сезон белый амур увеличил свой вес почти в 30 раз, достигнув 462,8 г.

У сазана период интенсивного роста, характеризующийся среднесуточными линейно-весовыми приростами 0,7-1,8 и 1,6-6,4%, также был ограниченным. Уже с конца июня его линейные приросты не превышали 0,1-0,5%, а весовые - 0,2-0,8%. Низкой в течение всего сезона была и накормленность этих рыб (30,3-80,6<sup>0</sup>/ооо), вынужденных питаться в основном зоопланктоном. Потребление хирономид в связи со слабым их развитием в водоеме (1,1 г/м<sup>2</sup>) было лимитировано. Средний вес двухлетков сазана составил 429,3 г.

#### Результаты выращивания

Откачка воды была начата 1 сентября, а отлов рыбы продолжался с 20 октября до конца декабря.

Общий учетный вылов рыбы составил 2089,64 ц (табл.3), рыбопродуктивность - 10,8 ц/га. При этом основная рыбопродукция была получена за счет толстолобиков (68,9%), преимущественно пестрых. Повышение рыбопродуктивности обеспечено рациональным подбором видов рыб, способствовавшим более эффективному использованию естественных кормов, и стимулированием развития кормовой базы путем внесения минеральных и органических удобрений.

## Общие результаты выращивания

Вид рыбы	Зарыб- ление, тыс.шт.	В ы л о в		Средний вес, г	Выход, %	Рыбопродук- тивность, ц/га
		тыс.шт.	ц			
Сазан	208,20	96,50	415,00	429,30	46,35	1,77
Белый амур	136,70	43,00	200,14	462,00	31,45	0,88
Толстоло- бики	302,10	182,80	1474,50	806,60	60,50	7,82
Всего	647,00	322,30	2089,64	-	50,00	10,80

Общий выход от количества посаженных на выращивание рыб оказался невысоким — 50%, что было обусловлено многочисленностью икhtiофагов (птиц, рыб). Кроме того, отмечалась высокая зараженность годовиков *L. gnotifirmusom*. Значительная часть белого толстолобика была заражена дигенетическими сосальщиками *Poisthodiploistomum cuticula*. Высоким оказался выход пестрого толстолобика — наиболее перспективного для выращивания в Лиманских водоемах вида.

Фактические расходы на выращивание рыб составили около 110 тыс.руб. (51,4 руб/ц), доход от реализации — 135 тыс.руб. (чистая прибыль — 25 тыс.руб., около 140 руб./га).

Проведенная работа показала реальную возможность повышения рыбопродуктивности Лиманских водоемов в два-три раза и позволила дать некоторые рекомендации.

1. Плотность посадки пестрого толстолобика может составить 700-800 экз./га, белого толстолобика — 300-500, белого амура — 200-300, сазана (карпа) — 700 экз./га. При таких нормах посадки средний вес двухлетков белого и пестрого толстолобиков может достигать 800-900 г, сазана (карпа) — 400-500 г. Рыбопродуктивность по растительной рыбе ориентировочно может составить 8-10 ц/га, по сазану (карпу) — 1,5-2 ц/га, а в целом — более 10-12 ц/га.

2. Учитывая, что с развитием прудового рыбоводства повышаются требования к качеству рыбной продукции, нам представляется целесообразным выращивать в Лиманских водоемах рыб до трехлетнего возраста, оставляя двухлетков зимовать в том же

водоеме, предварительно подготовленном к зимовке (очистка коллекторной сети, создание углубленных участков и т.д.). Это выгодно и потому, что исключается длительный и связанный с большими материальными затратами процесс ежегодного залития и осушения водоема.

3. Часть Лиманских водоемов желательно реконструировать, уменьшив их площади до 50-60 га и улучшив водоснабжение, что позволит организовать более интенсивное выращивание рыбы с применением кормления.

4. Для стимулирования кормовой базы следует вносить органические удобрения из расчета 2-4 т/га, а также азотно-фосфорные - в соответствии с биологической потребностью в них фитопланктона.

#### Список использованной литературы

- Брагинский Л.П. О соотношении между составом прудового фитопланктона и проявлением его потребности в биогенных элементах. - "Первичная продукция морей и внутренних вод". Минск, изд-во Министерства высшего и среднего специального образования БССР, 1961, с.139-147.
- Гаевская Н.С. Некоторые задачи гидробиологии в области рыбного хозяйства. - "Рыбное хозяйство", 1947, № 10, с.12-16.
- Гусева К.А. Факторы, обуславливающие развитие фитопланктона в водоеме. - В кн.: "Первичная продукция морей и внутренних вод". Минск, изд-во Министерства высшего и среднего специального образования БССР, 1961, с.301-307.
- Летичевский М.А., Никонова Р.С. Роль минеральных удобрений и выращивания рыб в поликультуре в повышении эффективности прудового рыбоводства дельты Волги. "Труды КаспНИРХ", 1971, т.26, с.204-222.
- Мамонтова Л.Н. Об увеличении рыбопродуктивности прудов внесением разных доз минеральных удобрений. - В кн.: "Первичная продукция морей и внутренних вод". Минск, изд-во Министерства высшего и среднего специального образования БССР, 1961, с.173-178.



Мирошниченко Г.В. Оценка результатов товарного рыбоводства в кубанских лиманах. Тезисы докладов к конференции по интенсивному рыбохозяйственному использованию внутренних водоемов Северного Кавказа. Краснодар, 1969, с.56-58.

Никонова Р.С., Горюнова В.Н., Иванов В.П. Рекомендации по выращиванию сазана и растительноядных рыб в прудах Астраханской области. Астрахань, 1972, 15 с.

### Increase in fish productivity in Liman rearing ponds

V.P.Ivanov, R.S.Nikonova,  
V.N.Gorunova, G.A.Tinenkov

#### S u m m a r y

To increase fish productivity in Liman rearing ponds it is recommended that the stocking rate should be reasonable and fish should be reared in ponds to the age of 3 years. For this purpose two-year-olds should spend winter in the same pond. It is desirable that some ponds should be re-constructed, water supply improved and the area of ponds reduced to 50-60 ha aimed at intensification of rearing fish on the account of a supplementary diet. Organic and mineral fertilization should be introduced with regard to biological requirements of phytoplankton.