

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОРМОВОЙ БАЗЫ МОЛОДЬЮ САЗАНА И ЛЕЩА В НЕРЕСТОВО-ВЫРАСТНЫХ ХОЗЯЙСТВАХ

Канд. биол. наук М. Н. КРИВОБОК и Г. П. ДЬЯКОВА

### ВВЕДЕНИЕ

В связи с постройкой Цимлянского гидроузла и регулированием стока Дона создались неблагоприятные условия для размножения проходных и полупроходных рыб. Для поддержания их запасов необходимо осуществить ряд мероприятий, из которых для полупроходных рыб наибольшее значение будет иметь создание нерестово-вырастных хозяйств. Эти хозяйства, или, как их называют, рыбхозы, предназначены для выращивания леща, сазана и судака до покатной стадии. После этого молодь рыб выпускают в реки.

На Волге нерестово-вырастные хозяйства являются основной формой воспроизводства полупроходных рыб. Такое же значение они будут иметь и на Дону, где сейчас осуществляется их строительство.

В статье описывается биология молоди сазана и леща, выращиваемых в опытных рыбхозах Дона с 1953 г. Проведенные наблюдения представляют интерес, так как опыт работы донских рыбхозов еще очень незначителен.

В 1953 г. на Аксайском экспериментальном рыбхозе велись наблюдения над совместно выращиваемой молодью сазана и леща в неудобренных прудах.

В 1954 г. исследования проводились ВНИРО совместно с Институтом микробиологии Академии наук СССР; изучалась возможность улучшения кормовой базы водоемов путем применения минеральных и зеленых удобрений. Сотрудники Института микробиологии изучали связь между вносимыми удобрениями и развитием бактерий, фито- и зоопланктона, сотрудники ВНИРО исследовали кормовую базу водоемов (зоопланктон, фауна зарослей и бентос) и ее использование молодью рыб. Эти работы проводились на прудах Усть-Койсугского рыбхоза.

### ОПИСАНИЕ ПРУДОВ И ИХ КОРМОВАЯ БАЗА

Аксайский рыбхоз расположен на правом берегу Дона, на 60 км выше Ростова. В 1953 г. опыты проводили в прудах площадью от 2 до 5 га, в которых уровень воды из-за фильтрации сильно колебался. Температура воды за период выращивания молоди леща и сазана колебалась от 17 до 26°. К концу июня пруды на 25—75% заросли жесткой растительностью. Преобладал тростник с незначительной примесью рогоза, камыша и осоки.

В Усть-Койсугском нерестово-вырастном хозяйстве, расположенном на 20 км ниже Ростова, наблюдения велись на водоемах площадью от 1 до 3 га. Пруды № 1, 3 и 5 перед залитием были перепаханы. Уровень воды в них сильно колебался (вследствие ее неравномерной подачи), а зарастание жесткой растительностью было незначительно.

В кормовой базе наибольшее значение для молоди сазана и леща имел зоопланктон, в котором в весенний период преобладали клadoцеры, составляющие около 78% его биомассы.

При заливке прудов Аксайского рыбхоза в середине апреля раньше других клadoцеров появляется моина, которая характеризуется массовым развитием при сравнительно коротком цикле существования. В первых числах мая развитие этой формы заканчивается, и в дальнейшем она встречается единично. Окончание развития моины совпадает с началом появления дафний (*D. pulex*). Цикл развития *D. pulex* продолжается до июня; максимум приходится на вторую или третью декаду мая. В это время общая биомасса клadoцеров в отдельных прудах увеличивается до 30 г/м<sup>3</sup>. В июне, после исчезновения из планктона дафний, биомасса клadoцеров уменьшается до 0,1—0,5 г/м<sup>3</sup> и на таком низком уровне остается до начала июля, затем снова увеличивается вследствие развития *Bosmina*, *Ceriodaphnia*, *Alona* и *Chydorus*.

Копеподы составляют около 18% общей биомассы зоопланктона. Наиболее распространенными формами являются представители рода *Acanthocyclops*. В развитии копепод наблюдается два максимума: в мае и июле.

В прудах в большом количестве встречаются коловратки, но их удельный вес по отношению к общей биомассе зоопланктона ничтожен.

Поскольку циклы развития копепод и клadoцеров совпадают, то общая биомасса зоопланктона в мае была очень высокой и составляла в отдельных случаях 30—40 г/м<sup>3</sup>. С начала июня вследствие интенсивного отмирания весенних форм биомасса снижается до десятых долей грамма на 1 м<sup>3</sup>, а в июле снова резко увеличивается вследствие появления летних форм (табл. 1).

Таблица 1

Динамика биомассы зоопланктона (в г/м<sup>3</sup>) в различных рыбхозах

Наименование хозяйств	Срок наблюдения (месяц, декада)									
	апрель	май			июнь			июль		
		III	I	II	III	I	II	III	I	II
Рыбхоз „Азово-Долгий“, 1948 г. [8] . . . . .	—	0,4	25,4	1,7	0,6	1,3	1,3	1,1	3,6	—
Пруды Аксайского рыбхоза, 1953 г. (наши наблюдения) . . . . .	18,9	14,5	9,5	5,5	0,9	0,6	1,5	2,5	—	—
Пруды Усть-Койсугского рыбхоза, 1950 г. [15]. . . . .	—	4,3	3,4	7,3	5,2	2,5	4,8	12,6	—	—
Пруд № 1 Усть-Койсугского рыбхоза, 1953 г. (данные Аздоррыбвода)	—	—	7,7	2,7	0,1	0,7	0,2	—	—	—
Пруд № 1 Усть-Койсугского рыбхоза с минеральным удобрением, 1954 г. (наши наблюдения) . . . . .	—	—	—	5,3	1,6	2,4	22,2	21,5	—	—
Пруд № 2 Усть-Койсугского рыбхоза с зеленым удобрением, 1954 г. (наши наблюдения) . . . . .	—	—	—	3,7	10,8	9,0	3,8	—	—	—

В прудах Усть-Койсугского рыбхоза в 1954 г. не было отмечено массового развития мшанки, столь характерного для Аксайского хозяйства в 1953 г. Кроме того, в неудобренных прудах общая биомасса зоопланктона в весенний период была ниже (в среднем  $5 \text{ г/м}^3$ ), чем в Аксае (в среднем  $11 \text{ г/м}^3$ ).

Летом наблюдалось обратное соотношение. По данным Ф. Д. Мордухай-Болтовского [15], биомасса зоопланктона в Усть-Койсуге составляла в июле  $5 \text{ г/м}^3$ , а в Аксае — только  $2 \text{ г/м}^3$ .

Среди организмов фауны зарослей нерестово-вырастных хозяйств на первом месте (по весу) стоят мшанки, которые в аксайских прудах составляют более половины всей биомассы. В мае встречаются только их стаблосты, а мшанки появляются в июне. В дальнейшем их количество увеличивается и в некоторых прудах доходит до  $15 \text{ г/м}^2$ .

Большое значение в прудах Усть-Койсугского хозяйства имеют моллюски, представленные родами *Bithynia* и *Planorbis*. Максимум их развития наблюдается в середине июня, когда появляется их молодежь. В это время численность моллюсков увеличивается до 600 при биомассе  $9,2 \text{ г/м}^2$ . Во всех прудах в большом количестве встречаются личинки хирономид обрастаний среди которых преобладают *Cricotopus*, *Psectrocladius* и *Glyptotendipes*. Максимум развития фитофильных хирономид приходится на конец апреля, когда их количество возрастает до 125 тыс. на  $1 \text{ м}^2$  [15]. В июне, по нашим наблюдениям, их количество не превышает 7000 при биомассе  $1,5 \text{ г/м}^2$ .

Из других насекомых в зарослях встречаются личинки жуков, поденок, стрекоз и ручейников.

Общая биомасса организмов фауны зарослей в июне колебалась (в отдельных прудах) от  $1,5$  до  $5 \text{ г/м}^3$ .

Из организмов бентоса наибольшее значение имеют личинки хирономид, в основном *Tendipes plumosus* с небольшой примесью *Glyptotendipes*. Максимум развития приходится на начало мая, когда их биомасса составляет  $8-16 \text{ г/м}^2$  [15]. В дальнейшем количество этих организмов уменьшается вследствие вылета и выедания, и в июне биомасса их не превышает  $1 \text{ г}$ . В первое время после залития прудов в бентосе встречается много дождевых червей, которые, не выдержав длительного залития, к началу июня полностью отмирают. В бентосе прудов встречаются моллюски *Bithynia* и *Planorbis*. Кроме того, к организмам бентоса следует отнести и *Leptestheria*, максимум развития которой приходится на май, когда ее биомасса доходит до  $20 \text{ г/м}^2$ .

При сравнении кормовой базы молоди рыб в волжских и донских нерестово-вырастных хозяйствах обнаруживается большое сходство. В отношении зоопланктона оно проявляется не только в общности видового состава, но также в сроках и характере развития [8, 12]. В бентосе рыбхозов обоих районов преобладают личинки *Tendipes*, а также лептестерии. Основная масса фитофильных хирономид также представлена одним и тем же родом *Cricotopus*.

Различие заключается в том, что в весенний период развития зоопланктона в Дону преобладает дафния, а на Волге — мшанка. Кроме того, в донских рыбхозах сравнительно мало мшанок, но зато встречаются моллюски, слабо представленные в волжских хозяйствах.

### ОПЫТЫ С ПОВЫШЕНИЕМ КОРМОВОЙ БАЗЫ ПРУДОВ

Пруд № 1 Усть-Койсугского рыбхоза площадью  $3 \text{ га}$  был использован для проведения опытов по применению минеральных удобрений. Первоначально предполагалось, что внесение удобрения должно вызвать развитие таких форм фитопланктона, которые обеспечат постоянную кормовую базу для зоопланктона.

Наблюдения С. И. Кузнецова показали, что фитопланктон опытного пруда нуждался в азотных и азотно-фосфорных удобрениях и сравнительно слабо реагировал на внесение фосфора. На основании этих данных в опытный пруд вносили в основном азотнокислый аммоний с незначительной примесью суперфосфата. Несмотря на значительные дозы удобрения, вносимого через 6—7 дней в течение месяца, потребность фитопланктона в азотных удобрениях не уменьшилась, а его количество хотя и увеличивалось, но очень медленно. Объясняется это тем, что к началу опыта в пруду уже существовала хорошо развитая высшая растительность и большое количество нитчатки, которые в основном и потребляли вносимые удобрения.

После 15 июня, в связи с повышением температуры воды до 30—32°, нитчатка начинает интенсивно отмирать, в результате чего создаются благоприятные условия для развития зоопланктона. Если с 25 мая по 12 июня биомасса зоопланктона уменьшилась с 5,8 до 1,8 г/м<sup>3</sup> вследствие окончания цикла развития наиболее многочисленной формы *D. pulex*, то в дальнейшем, в конце июня, она снова увеличилась до 28,9 г/м<sup>3</sup>. Это увеличение обусловлено массовым развитием копепоид, численность которых возрастает с 630 (25 мая) до 728 тыс. (28 июня). Количество кладоцер также увеличивается вследствие развития *Ceriodaphnia*, *Alona*, *Alo-nella*, *Chydorus*, *Macrothrix*.

Биомасса зоопланктона в этом пруду во второй половине июня 1954 г. под влиянием внесенного удобрения увеличилась в 24 раза по сравнению с 1953 г. и составляла в среднем 12,5 г/м<sup>3</sup> (см. табл. 1). Тот факт, что разложение нитчатки является основной причиной развития зоопланктона, подтверждается анализом фауны ее зарослей. Исследования, проведенные с 28 июня по 5 июля, показали, что разлагающаяся нитчатка заселена большим количеством личинок фитофильных хирономид (*Stictorus*), а также теми же видами кладоцер и копепоид, которые преобладают в планктоне. Общая биомасса фауны зарослей нитчатки составляла в среднем 50,6 г/м<sup>2</sup>, причем личинки хирономид составили 43,1 г/м<sup>2</sup>, кладоцеры 4 г/м<sup>2</sup> и копепоиды 3,5 г/м<sup>2</sup>. Находя в зарослях нитчатки благоприятные для себя условия, кладоцеры и копепоиды интенсивно размножались, постепенно распространяясь по всей водной толще. Обилие же здесь личинок хирономид следует объяснить тем, что отмирающая нитчатка служит для них не только кормом, но и надежным убежищем, защищающим их от выедания рыбами.

Однако следует отметить, что в Усть-Койсугском рыбхозе наблюдалось интенсивное развитие только фауны зарослей нитчатки. Развитие фауны зарослей высшей водной растительности ничем не отличалось от развития ее в других водоемах (табл. 2). Повидимому, это следует объяснить тем, что количество организмов, обитающих в этих зарослях, в основном определяется типом растительности, которая обеспечивает убежище ограниченному количеству организмов.

Таблица 2

Биомасса фауны зарослей (в мг/м<sup>2</sup>) различных рыбхозов за июнь

Наименование хозяйств	Кормовые группы					общая биомасса
	личинки хирономид	личинки жуков	личинки прочих насекомых	моллюски	мшанки	
Пруд № 1 Усть-Койсугского рыбхоза, 1954 г. . . . .	355	228	174	1278	230	2265
Пруды Аксайского рыбхоза, 1953 г. . . . .	603	270	316	—	1679	2865
Рыбхозы дельты Волги, 1948—1950 гг. . . . .	400	150	204	—	3061	3815

Итак, увеличение зоопланктона в пруду № 1 произошло благодаря разложению нитчатки, развившейся под влиянием вносимого удобрения. С момента внесения в пруд первой порции удобрений (27 мая) биомасса зоопланктона в течение первых 9 дней уменьшилась с 4,7 до 1,2 г/м<sup>3</sup>. Заметное увеличение ее было отмечено только 24 июня, т. е. спустя 28 суток после начала опыта. Если бы развитие зоопланктона было обусловлено развитием фитопланктона, то, по данным И. Ф. Вельтищевой [3], количество зоопланктона увеличилось бы уже через 6 суток. Однако для того, чтобы минеральное удобрение вызвало развитие фитопланктона, его необходимо вносить в первые дни заливания водоема, до того, как в нем разовьются нитчатка и высшая водная растительность, которые являются основными потребителями этих удобрений.

В пруду № 2 Усть-Койсугского рыбхоза с 28 по 30 мая была скошена вся растительность. Большое количество ее обусловило заморные явления на значительной площади пруда. Где сохранился нормальный кислородный режим, количество зоопланктона начало быстро возрастать. Уже через 7 дней его биомасса увеличилась в два с половиной раза, в то время как в большинстве других прудов она заметно уменьшилась (см. табл. 1). В среднем биомасса зоопланктона опытного пруда в июне была равна 8,5 г/м<sup>3</sup>, а в других прудах этого хозяйства она не превышала 1 г/м<sup>3</sup>.

По данным М. А. Кастальской [10], в волжских рыбхозах при применении зеленого удобрения уже на четвертый день после покоса количество коловраток и кладоцер значительно увеличивается. При применении зеленого удобрения в опытном пруду Усть-Койсугского рыбхоза цикл развития массовой весенней формы *D. pulex* не увеличился; после 5 июня она полностью исчезла. В то же время благодаря зеленому удобрению заметно увеличилось количество *Chydoridae* и *Micrrothricidae*.

Эффект, получаемый в результате применения зеленого удобрения, дешевизна и простота применения делают это удобрение в условиях нерестово-выростных хозяйств более выгодным, чем минеральное удобрение. Однако выкос значительных площадей может вызвать заморные явления. Во избежание этого при применении зеленого удобрения в нерестово-выростных хозяйствах следует пользоваться методикой Г. С. Карзинкина и С. И. Кузнецова [9].

### БИОЛОГИЯ МОЛОДИ САЗАНА

Вследствие одновременной посадки производителей сазана на нерест в пруды Аксайского рыбхоза здесь в 1953 г. наблюдались две возрастные группы молоди, различающиеся по срокам перехода на активное питание. Первая группа, перешедшая на активное питание 9 мая, к 1 июля достигла 52 мм длины и 4,3 г веса; вторая группа начала активно питаться на 14 дней позднее — 23 мая. За 37 суток выращивания она достигла 32 мм длины и 1,24 г веса. По сравнению с первой группой она росла более медленно (табл. 3).

В Усть-Койсугском рыбхозе сазан выращивался в пруду, в который были внесены минеральные удобрения. В этом пруду рыбы в возрасте 42 дней достигли 51 мм длины и 3,6 г веса. За исключением последнего периода наблюдений интенсивность роста молоди была хорошей.

Пища молоди сазана в обследованных нами хозяйствах была разнообразной. В начале она питалась преимущественно зоопланктоном, причем из кладоцер особенно важную роль в пище играли представители родов *Alona*, *Daphnia*, *Bosmina* и *Chydorus*, а из копепоид — циклопы, диаптомусы и их науплиусы. Коловратки существенного значения в питании молоди не имели.

Из фитофильных хириноид в большом числе встречались *Cricotopus* и *Psectrocladius*; представителей донных хириноид (*Tendipes*) было

Таблица 3

## Линейный и весовой рост молоди сазана

Дата наблюдения	Возраст в сутках	Средняя длина в мм	Средний вес в мг	Суточный весовой прирост	
				в мг	% веса тела

## Молодь сазана из Аксайского рыбхоза от раннего нереста, 1953 г.

9/V	1	6	2		
17/V	8	9	7	0,6	36,4
23/V	13	15	82	12,5	186,5
29/V	19	22	343	43,9	53,7
6/VI	27	26	467	15,5	4,5
14/VI	35	34	1510	130,0	27,8
22/VI	43	42	2554	130,0	8,6
1/VII	51	52	4300	194,0	7,8

## Молодь сазана из Аксайского рыбхоза от позднего нереста, 1953 г.

29/V	5	11	23		
6/VI	12	15	68	5,6	24,3
14/VI	20	20	219	19,0	28,1
22/VI	28	27	588	46,0	21,0
1/VII	37	32	1240	72,4	12,3

## Молодь сазана из Усть-Койсугского рыбхоза, 1954 г.

29/V	3	8	—	—	—
1/VI	6	10	12		
7/VI	12	17	85	12,1	103,0
13/VI	18	23	289	34,0	40,2
19/VI	24	34	1062	129,0	44,6
29/VI	34	47	2988	192,6	18,6
6/VII	42	51	3596	87,0	2,6

мало. Из других насекомых следует отметить личинок жука *Berosus*, личинок ручейников, стрекоз и подёнок.

Состав пищи у отдельных групп молоди сазана в Аксайском рыбхозе был различен (табл. 4). Рыбы, начавшие питаться в начале мая, до конца месяца кормились зоопланктоном, а затем перешли на питание лептестерией, семенами растений и личинками хирономид обростаний. Молодь, перешедшая на активное питание во второй половине мая, перестает питаться зоопланктоном одновременно со старшей группой и в дальнейшем потребляет преимущественно мелкие личинки хирономид обростаний.

Таблица 4

## Весовое соотношение кормовых групп (в %) в пище молоди сазана

Дата наблюдения	Средний вес одной рыбы в г.	Кладоцера	Копепода	Коловратки	Лептестерия	Личинки хирономид	Личинки прочих насекомых	Моллюски	Мшанки	Растительность	Прочие
-----------------	-----------------------------	-----------	----------	------------	-------------	-------------------	--------------------------	----------	--------	----------------	--------

## Молодь сазана из Аксайского рыбхоза от раннего нереста, 1953 г.

9/V	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
17/V	7	—	100,0	—	—	—	—	—	—	—	—
23/V	82	99,0	1,0	—	—	—	—	—	—	—	—
29/V	343	76,8	8,1	—	—	9,9	—	—	5,1	—	0,1
6/VI	467	2,1	1,6	—	65,9	25,6	1,1	—	0,5	—	3,2
14/VI	1510	0,3	0,2	—	95,7	3,2	—	—	0,1	0,3	0,2
22/VI	2554	0,7	0,7	—	10,5	44,5	—	—	1,0	42,5	0,1
1/VII	4300	1,4	0,1	—	38,0	43,5	—	—	1,9	15,1	—

## Молодь сазана из Аксайского рыбхоза от позднего нереста, 1953 г.

29/V	23	45,2	54,8	—	—	—	—	—	—	—	—
6/VI	68	0,1	0,3	—	—	98,9	0,4	—	0,2	—	0,1
14/VI	219	0,5	0,8	0,1	—	93,8	—	—	0,6	4,1	0,1
22/VI	588	1,1	0,6	0,1	—	86,5	—	—	11,0	0,1	0,6
1/VII	1240	1,4	0,1	0,1	—	69,0	—	—	3,3	25,4	0,7

## Молодь сазана из Усть-Койсугского рыбхоза, 1954 г.

29/V	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1/VI	12	42,2	2,1	—	—	34,3	10,7	—	—	—	10,7
7/VI	35	22,9	2,4	0,3	—	73,8	—	—	—	0,3	0,3
13/VI	289	35,7	7,9	0,5	—	48,2	3,2	—	—	0,1	4,4
19/VI	1062	36,4	1,0	0,1	—	19,4	10,6	8,9	—	—	23,6
23/VI	2988	51,3	2,3	—	—	6,6	24,7	1,8	—	—	13,3
6/VII	3596	53,0	4,8	—	—	7,6	22,8	3,8	—	0,4	7,6

В пище молоди сазана из Усть-Койсуга в течение всего периода выращивания преобладали кладоцеры с большей или меньшей примесью личинок фитофильных хирономид, прочих насекомых, а также моллюсков.

Для определения величины пищевого рациона, а также для более углубленного изучения роста молоди сазана в зависимости от питания проводились балансовые опыты по азотистому обмену [7].

Из табл. 5 видно, что молодь сазана из Усть-Койсугского рыбхоза характеризуется наиболее высокими, а молодь из Аксайского рыбхоза от позднего нереста — наиболее низкими показателями азотистого рациона и использования азота пищи на рост.

Изменения в питании и росте молоди сазана обусловлены изменениями кормовой базы прудов. Так, развитие зоопланктона в мае в прудах Аксайского рыбхоза обеспечило интенсивное питание и хороший рост старшей группы молоди сазана. В это время суточный пищевой рацион ее был равен в среднем 63% веса тела, а степень использования азота пищи на рост составила 56%.

С первых чисел июня биомасса зоопланктона резко сократилась, что отразилось на питании рыб. Если 29 мая зоопланктон составлял еще 84,9% съеденной пищи, то 6 июня количество его составляло только 3,7%. Из-за отсутствия зоопланктона молодь перешла на питание лепте-

## Суточный азотистый и пищевой рационы молоди сазана

Сроки наблюдения	Средний вес молоди в мг	Содержание азота в теле рыбы в мг	Отложено в теле азота		Выделено с экскрементами		Выделено с продуктами обмена		Азотистый рацион		Пищевой рацион		Кормовой коэффициент
			в мг	в % азотистого рациона	в мг	в % азотистого рациона	в мг	в % азотистого рациона	в мг	в % азота тела	в мг	в % веса тела	

## Молодь сазана из Аксайского рыбхоза от раннего нереста, 1953 г.

17-23/V	44	0,72	0,20	56,7	—	—	0,16	43,3	0,36	51,0	31	73,5	2,5
23-29/V	212	3,53	0,73	55,6	0,02	1,3	0,57	43,1	1,32	37,3	114	53,8	2,6
29/V-6/VI	405	6,70	0,23	23,4	0,08	8,0	0,68	68,6	0,99	14,7	80	19,6	5,1
6-14/VI	988	17,60	2,51	61,2	0,20	4,9	1,39	33,9	4,10	23,3	318	32,2	2,5
14-22/VI	2032	37,31	2,42	42,6	0,40	7,0	2,86	50,4	5,68	15,2	502	24,2	3,8
22/VI-1/VII	3427	63,06	3,57	42,5	0,51	6,2	4,30	51,3	8,38	13,2	769	22,5	3,9

## Молодь сазана из Аксайского рыбхоза от позднего нереста, 1953 г.

29/V-6/VI	45	0,79	0,10	34,5	—	—	0,19	65,5	0,29	35,9	22	48,8	3,9
6-14/VI	144	2,50	0,33	39,5	0,01	1,4	0,49	59,1	0,83	33,2	59	41,0	3,1
14-22/VI	404	7,43	0,90	49,2	0,07	3,8	0,87	47,0	1,84	24,8	136	33,7	2,9
22/VI-1/VII	914	16,93	1,31	42,7	0,12	3,8	1,64	53,5	3,07	18,1	250	27,4	3,4

## Молодь сазана из Усть-Койсугского рыбхоза, 1954 г.

6-14/VI	187	2,91	0,53	57,8	—	—	0,39	42,2	0,92	43,2	76	40,6	2,3
14-19/VI	675	12,01	2,50	51,8	0,13	2,8	2,20	45,4	4,83	51,4	418	61,9	3,2
19-29/VI	2025	38,46	3,78	47,3	0,40	5,1	3,82	47,6	8,00	37,8	692	34,2	3,5
29/VI-6/VII	3292	66,08	2,49	35,3	—	—	4,58	64,7	7,07	19,0	815	24,9	9,3

стерией и личинками хирономид обростаний. Но так как лептестерия была еще слишком крупна для молоди, то переход сазана на этот вид пищи сначала сопровождался замедлением его роста. По сравнению с предыдущим периодом суточный пищевой рацион молоди уменьшился в два с половиной раза, а интенсивность весового прироста — в 12 раз. В дальнейшем по мере роста рыб лептестерии стали для них более доступными, в связи с чем при этом же составе пищи интенсивность роста снова увеличилась. В конце июня, после окончания цикла развития лептестерии, сазан в основном переходит на питание менее полноценным кормом — личинками фитофильных хирономид и семенами растений, что снова приводит к уменьшению интенсивности питания и замедлению роста.

В связи с окончанием весеннего цикла развития зоопланктона мелкая молодь сазана от позднего нереста перестает им питаться одновременно с более крупной молодь. В это время лептестерия является для нее совершенно недоступной пищей, и она вынуждена питаться личинками хирономид обростаний и семенами растений. Вследствие такого неудовлетворительного питания на рост используется только 37% съеденной пищи, а сам рост крайне замедляется.

Таким образом, благодаря сходному характеру кормовой базы в нерестово-выростных хозяйствах Дона и Волги создаются одинаковые условия для питания и роста молоди сазана в этих водоемах [12]. Это сходство дополняется также и тем, что характер питания и роста молоди сазана различных сроков перехода на активное питание также одинаков.



Зоопланктон в пруду № 1 Усть-Койсугского рыбхоза в мае и июне был обильным и сазан интенсивно им питался в течение всего периода выращивания. Если в Аксайском рыбхозе у отдельных групп молоди зоопланктон составлял в среднем от 15 до 21% пищи, то у устькойсугского сазана его удельный вес увеличивался до 43,4%.

При питании зоопланктоном молодь этого пруда особенно охотно потребляла кладоцер. В пруду копеподы составляли 70,2%, а кладоцеры — 27,2% биомассы зоопланктона. В пище же молоди наблюдается обратное соотношение: копепод только 2,2%, а кладоцер 40,2% от веса съеденной пищи.

Несмотря на преобладание в пище зоопланктона молодь росла хорошо. В возрасте 37 суток она весила 3,2 г, а такая же молодь в Аксайском рыбхозе — от 1,24 до 1,77 г.

Принято считать [1], что при нормальном развитии молодь сазана уже на этапе Е переходит с планктонного на бентосное питание и что потребление пищи, характерной для более ранних этапов, приводит к замедлению роста. Однако, как видно из приводимых данных, сазан, питаясь планктоном даже на этапе F, продолжал хорошо расти.

Г. Б. Мельников и А. М. Чаплина [14] в результате опытов с карпом установили, что молодь при интенсивном питании зоопланктоном в течение 2 недель достигает веса 2 г. Из рыбоводной практики также известна способность карпа хорошо расти при обильном питании зоопланктоном [5, 19]. В то же время нельзя согласиться, что переход молоди сазана на этапе Е с питания планктоном на питание фауной зарослей отвечает требованиям растущего организма. Этот переход скорее следует оценивать как вынужденный, так как он сопровождается замедлением роста молоди. Так, в Аксайском рыбхозе при переходе молоди на этот вид пищи интенсивность весового роста ее снизилась с 57,7 до 4,5%; то же отмечается и во всех волжских хозяйствах [12]. Объясняется это тем, что в это время оканчивается весенний цикл развития зоопланктона и его биомасса снижается до 0,5—1 г/м<sup>3</sup>. Питающейся зоопланктоном молоди при такой его концентрации не хватало пищи, и она вынуждена была переходить на питание фауной зарослей.

Поскольку в таких условиях в рыбхозах находится молодь всех возрастных групп, то на питание фауной зарослей переходит также молодь от позднего нереста (длина 8 мм), которая часто еще только начинает активно питаться.

Как показали наблюдения 1954 г., способность сазана нормально расти в рыбхозах на одном планктонном корме до стандартной навески (2 г) имеет большое практическое значение. Дело в том, что для улучшения кормовой базы водоемов гораздо легче воздействовать на зоопланктон, чем на фауну зарослей или бентос. Об этом свидетельствуют многочисленные опыты с удобрением водоемов минеральным и зеленым удобрением [9]. Ранее считалось, что увеличение зоопланктона имеет существенное значение только для молоди леща, а для сазана играет второстепенную роль. В действительности увеличение зоопланктона одинаково важно для обоих видов рыб во время выращивания их в рыбхозах.

### БИОЛОГИЯ МОЛОДИ ЛЕЩА

Икрометание донского леща в отличие от волжского порционное. Поэтому в нерестово-выростных хозяйствах Дона имеется две группы его молоди, отличающиеся 12—14-дневным сроком перехода на активное питание. Многочисленные наблюдения показывают, что вторая порция икры часто остается невыметанной. Так, по наблюдениям Т. В. Выше-славцевой, в 1955 г. в Аксайском рыбхозе не выметало первую порцию икры 6% самок, а вторую — 61%. Имеются указания, что и в естественных условиях лещ не всегда выметывает икру второй порции [18]. Так

как биология молоди леща, полученной от этих двух порций икры, различна, то изучали ее раздельно.

В 1953 г. исследования проводили в Аксайском рыбхозе, где молодь леща выращивалась совместно с сазаном на естественной кормовой базе. Вследствие двойной нормы посадки производителей (24 пары на 1 га) было получено большое количество молоди с очень замедленным ростом. Перейдя на активное питание 9 мая, молодь леща от раннего нереста к 1 июля достигла средней длины 20,4 мм и среднего веса 134 мг. Молодь росла неравномерно с колебаниями суточного весового прироста от 76,3 до 0,9% (табл. 6). Во всех прудах этого хозяйства была обнаружена также молодь от позднего нереста, которая почти не росла. С 24 мая по 14 июня она увеличилась в длине с 9 до 11 мм, а в дальнейшем молодь этой группы вообще ни разу не была обнаружена.

Линейный и весовой рост молоди леща

Таблица 6

Даты наблюдения	Возраст в сутках	Средняя длина в мм	Средний вес в мг	Суточный весовой прирост	
				в мг	в % веса тела

Молодь леща из Аксайского рыбхоза, 1953 г.

9/V	1	6,1	1,2		
14/V	6	7,2	1,6	0,08	6,6
19/V	11	10,1	7,7	1,2	76,3
24/V	16	12,3	23,6	3,2	41,3
29/V	21	15,1	44,6	4,2	17,7
6/VI	29	15,7	48,0	0,4	0,9
14/VI	35	16,3	64,0	2,0	4,2
22/VI	43	18,0	90,8	3,3	5,2
1/VII	51	20,4	133,6	4,7	5,2

Молодь леща из пруда № 1 Усть-Койсугского рыбхоза с минеральным удобрением, 1954 г.

22/V	7	8,3	2,1	1,0	50,0
26/V	11	9,4	6,3	2,1	33,8
1/VI	17	13,5	19,1	8,9	46,8
7/VI	23	17,5	72,8	13,3	16,6
13/VI	29	21,9	146,7	21,0	14,3
19/VI	35	25,1	273,0	18,7	6,8
29/VI	45	29,7	460,3	42,8	9,3
6/VII	52	34,9	760,0		

Молодь леща из пруда № 3 (контрольный) Усть-Койсугского рыбхоза, 1954 г.

22/V	7	8,9	2,8	1,0	35,7
26/V	11	10,3	6,8	2,5	36,3
1/VI	17	12,9	21,6	2,9	13,3
7/VI	23	14,8	38,8	9,0	23,2
13/VI	29	19,0	92,9	8,2	9,5
19/VI	35	21,0	145,8		

В 1954 г. наблюдения проводились в Усть-Койсугском рыбхозе, где молодь леща выращивалась в прудах, удобренных минеральным и зеленым удобрениями, а также совместно с судаком. В пруду, удобренном минеральным удобрением, лещ за 52 дня достиг средней длины 34,9 мм и веса 760 мг. Еще лучшие результаты были получены в пруду № 2, где применялось зеленое удобрение. Здесь уже через 40 дней рыбы весили 680 мг. В этом же пруду была выращена молодь от позднего нереста, которая в возрасте 33 дней весила 219 мг.

Чтобы яснее было, в какой мере удобрение прудов способствовало росту молоди, в табл. 6 приводятся данные по выращиванию леща на

естественной кормовой базе в этом же хозяйстве. Как видно, вначале молодь во всех прудах росла одинаково, а влияние удобрений начало сказываться лишь через 23 суток. Контрольная молодь из неудобренных прудов в возрасте 35 дней весила в среднем 146 мг, а в пруду с минеральным удобрением — 273 мг. Такая же молодь из пруда с зеленым удобрением весила 548 мг.

В нерестово-выростных хозяйствах Дона молодь леща питается в основном планктоном. Наибольшее значение в пище имеют клadoцеры, представленные родами *Daphnia*, *Moina*, *Ceriodaphnia*, *Bosmina*, *Alona*, *Chydorus* и др. Из копепод обычно встречаются циклопы со своими науплиальными стадиями и значительно реже диаптомусы. Коловратки, хотя представлены большим числом видов, но удельный вес их в питании молоди леща незначителен.

Постоянным объектом питания подросшего леща являются личинки фитофильных хирономид: *Cricotopus*, *Psectrocladius*, *Tanytarsus* и др. Личинки донных хирономид (*Tendipes*), а также личинки различных насекомых и жуков в пище леща отсутствуют. К случайным кормовым организмам следует отнести моллюсков (*Bithynia* и *Planorbis*) и мелких клещей, а к вынужденной пище — различные низшие водоросли.

В 1953 г. в прудах Аксайского рыбхоза молодь леща от первого нереста при переходе на активное питание начала питаться мелкими копеподами; в дальнейшем рыбы перешли на питание клadoцерами, которые в середине мая составляли 90% веса съеденной пищи. В июне зоопланктон почти исчезает из рациона леща и лещ начинает питаться личинками хирономид обростаний со значительной примесью водорослей (табл. 7).

Таблица 7

Весовое соотношение кормовых групп в пище молоди леща (в %)

Дата наблюдения	Средний вес молоди в мг	Кladoцера	Копепода	Коловратки	Личинки хирономид	Растительность	Прочие организмы
-----------------	-------------------------	-----------	----------	------------	-------------------	----------------	------------------

Молодь леща из Аксайского рыбхоза от раннего нереста, 1953 г.

9/V	1,2	—	100,0	—	—	—	—
14/V	1,6	34,3	65,6	0,1	—	—	—
19/V	7,7	87,9	11,9	0,2	—	—	—
24/V	23,6	93,4	5,5	0,1	—	1,0	—
29/V	44,6	72,4	2,1	0,1	24,1	0,5	0,8
6/VI	48,0	1,2	4,6	0,3	35,4	53,0	5,5
14/VI	64,0	4,2	12,4	0,3	75,4	7,5	0,2
22/VI	90,8	13,6	5,0	2,1	72,9	5,1	1,3
1/VII	133,6	15,7	3,4	3,8	51,7	25,7	0,3

Молодь леща из Аксайского рыбхоза от позднего нереста, 1953 г.

29/V	8,0	27,5	6,5	1,3	—	51,0	13,7
6/VI	12,0	0,7	3,9	1,4	3,4	90,0	0,6
14/VI	19,0	1,2	15,2	52,6	19,1	10,0	1,9

Молодь леща из пруда № 1 Усть-Койсугского рыбхоза, 1954 г.

26/V	6,3	70,6	8,8	0,1	20,5	—	—
1/VI	19,1	47,8	0,5	—	51,7	0,1	—
7/VI	72,8	29,8	36,3	0,3	24,8	0,1	8,7
13/VI	146,7	26,0	52,8	1,2	3,9	2,9	13,2
19/VI	273,0	46,6	12,0	2,7	13,0	—	25,7
29/VI	460,0	59,0	33,2	0,4	1,7	—	5,7
6/VII	760,3	79,6	7,6	0,2	6,2	—	6,4

Молодь леща от второго нереста из этого же пруда в течение всего периода существования преимущественно питается водорослями.

Состав пищи леща в прудах Усть-Койсугского рыбхоза, удобряемых минеральным и зеленым удобрениями, был приблизительно одинаковым. Основным кормом в течение всего периода выращивания были кладоцеры, представленные в первой половине лета дафниями, а во второй — различными хидоридами. На втором месте в пище леща стояли копепода, личинки хирономид обростаний в существенных количествах встречались в пище леща только в первой декаде июня. Следует отметить, что в пруду, удобряемом зеленым удобрением, характер питания молоди от раннего и позднего нереста был приблизительно одинаков.

В неудобренных прудах этого хозяйства в отличие от удобренных молодь леща в меньшей степени питалась кладоцерами и копеподами и больше использовала личинок хирономид обростаний и всякую случайную пищу (моллюсков, клещей).

У молоди леща, как и у сазана, величина пищевого рациона определялась путем постановки балансовых опытов по азотистому обмену. Из табл. 8 видно, что молодь из пруда № 1, удобренного минеральным удобрением, характеризовалась (в сравнении с молодь из прудов Аксайского рыбхоза) большими величинами пищевого и азотистого рациона и повышенным использованием азота пищи на рост.

Таблица 8

Суточный азотистый и пищевой рацион молоди леща

Дата наблюдения	Средний вес рыбы в мг	Содержание азота в теле в мг	Отложено азота в теле		Выделено с продуктами обмена и экскрементами		Азотистый рацион		Пищевой рацион		Кормовой коэффициент
			в мг	в % азотистого рациона	в мг	в % азотистого рациона	в мг	в % азота тела	в мг	в % веса тела	

Молодь леща из Аксайского рыбхоза, 1953 г.

24—29/VI	34,1	0,570	0,073	43,8	0,094	56,2	0,167	29,2	17,77	52,1	4,2
29 V—6/VI	46,3	0,790	0,009	5,1	0,178	94,9	0,187	23,6	19,58	42,3	49,0
6—14/VI	56,0	0,963	0,034	13,5	0,221	86,5	0,255	25,4	25,94	46,3	12,9
14—22/VI	77,4	1,363	0,066	22,6	0,219	77,5	0,285	20,9	22,90	29,6	6,9
22/VI—1/VII	112,2	2,119	0,108	27,5	0,285	72,5	0,394	17,2	28,95	25,8	6,1

Молодь леща из пруда № 1 Усть-Койсугского рыбхоза, 1954 г.

26/V—1 VI	12,9	0,210	0,047	43,1	0,067	59,9	0,109	51,9	10,6	82,1	5,0
1—7/VI	45,9	0,858	0,177	50,1	0,176	49,9	0,353	41,1	31,9	69,7	3,6
7—13/VI	109,7	2,250	0,287	47,6	0,316	52,4	0,603	26,8	55,7	50,8	4,2
13—19/VI	209,8	4,312	0,401	41,6	0,562	58,4	0,963	22,3	88,4	42,1	4,2
19—29/VI	366,7	7,475	0,392	30,3	0,903	69,7	1,295	17,3	146,4	39,9	7,8
29/VI—6/VII	610,0	12,698	0,932	40,3	1,382	53,7	2,314	18,2	248,2	40,8	5,5

Исследуя зависимость роста и питания леща от состояния кормовой базы, мы установили, что в Аксайском рыбхозе рост молоди леща от раннего нереста при переходе на активное питание был замедлен. Это объясняется тем, что в зоопланктоне в это время преобладали крупные дафнии, которые были еще недоступны для молоди. Но через пятидневку подросшая молодь уже могла питаться этими организмами, и интенсивность ее весового роста увеличилась в 12 раз и составила 76,3% веса тела.

Вследствие уменьшения биомассы зоопланктона, обусловленного окончанием весеннего цикла развития, значение зоопланктона в питании рыб снизилось. Так, 23 мая он составлял 74,6% съеденной пищи, а 6 июня — только 6%. Недостаток планктонной пищи рыбы компенсировали водорослями. При этом количество потребляемой пищи как по ве-

су, так и по содержанию азота было немногим меньше, чем в предыдущий период, но из-за низких пищевых качеств водорослей степень использования азота пищи на рост снизилась до 5,1%, а интенсивность весового прироста — до 0,9%.

После 15 июня в фауне зарослей заметно увеличивается количество личинок хирономид обрастаний, которые становятся основным объектом питания молоди леща, обеспечивая 4—5% суточного весового прироста. Молодь от позднего нереста перешла в Аксайском рыбхозе на активное питание в конце мая. Так как преобладающие в то время формы зоопланктона были для нее слишком крупны, она питалась в основном фитопланктоном (см. табл. 7) и поэтому плохо росла. Плохое питание не только замедляло рост, но и ослабляло рыб делая их доступными различным хищникам. В прудах было много личинок плавунцов (*Dytiscus*), которые к 14 июня полностью уничтожали эту молодь.

Таким образом, у молоди леща, как и сазана, интенсивность роста в нерестово-вырастных хозяйствах определяется сроком ее перехода на активное питание. Чем раньше молодь начинает питаться, тем большего размера она успевает достичь за период весеннего развития планктона и тем лучше оказывается подготовленной к последующему периоду, когда после окончания весеннего развития зоопланктона переходит на питание случайной пищей.

Сравнивая питание и рост молоди сазана и леща от раннего нереста в Аксайском рыбхозе, мы видим, что до окончания весеннего цикла развития зоопланктона (в конце мая) их питание было одинаковым, а рост наиболее интенсивным. В дальнейшем спектры питания этих рыб становятся различными, но для обоих видов характерно временное замедление роста в момент перехода с питания планктоном на питание фауной зарослей. Для молоди от позднего нереста характер питания с самого начала различен. Сазан питается преимущественно фитофильными хирономидами, а лещ — фитопланктоном с примесью коловраток и всякой случайной пищей.

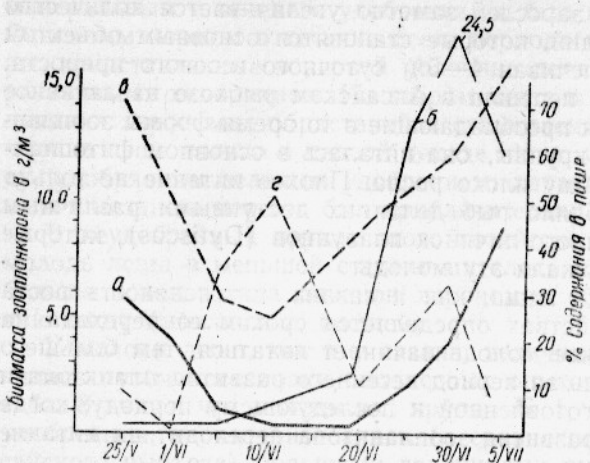
Одинаковый состав и сходный характер развития кормовой базы в нерестово-вырастных хозяйствах Дона и Волги обуславливают так же, как в отношении молоди сазана, одинаковый характер питания и роста молоди леща в этих водоемах. В обоих случаях развитие весной зоопланктона обеспечивает молоди интенсивное питание и хороший рост, а по окончании весеннего развития зоопланктона молодь переходит на другие виды пищи, что сопровождается замедлением роста. Благодаря развитию зоопланктона в пруду № 1 Усть-Койсугского рыбхоза, обусловленному внесением минерального удобрения, молодь леща была обеспечена этим видом пищи в течение всего периода ее выращивания. Если в Аксайском рыбхозе в неудобряемых прудах зоопланктона в пище леща составлял в среднем 35,3%, а личинки хирономид — 52,9%, то в пруду № 1 Усть-Койсугского рыбхоза значение зоопланктона увеличивается до 73,6%, а роль хирономид уменьшается до 17,4%.

Точно такая же зависимость питания леща от состояния кормовой базы была отмечена и в пруду № 2, в который было внесено зеленое удобрение. Обилие зоопланктона и его постоянное присутствие в этом пруду создали благоприятные условия для питания и роста молоди леща от второго нереста, которая в возрасте 33 дней достигла 213 мг веса. За два года наблюдения это был единственный случай, когда в условиях нерестово-вырастного хозяйства удалось получить качественную молодь от второго нереста.

Наибольшее значение в питании леща имели клadoцеры. Изменение количества этих организмов в зоопланктоне соответственно влияло на характер питания молоди. Связи между содержанием копепоид и личинок хирономид в водоеме и в пище рыб не было отмечено. Но так как максимальное потребление этих форм наблюдается в периоды, когда клado-

цер бывает меньше всего, то это обстоятельство позволяет оценить их как второстепенные замещающие кормовые объекты (см. рисунок).

В 1954 г. были проведены опыты по кормлению рыб зоопланктоном, взятым из различных прудов Усть-Койсугского хозяйства. Опыты показали,



Влияние концентрации зоопланктона на потребление его лещом:

а—биомасса Сладосега в г/м<sup>3</sup>; б—биомасса Соперода в г/м<sup>3</sup>; в—содержание Сладосега в пище леща в %; г—содержание Соперода в пище в %.

ли, что хотя по количеству встречающихся в зоопланктоне организмов клadoцеры занимали третье место после копепод и водорослей (табл. 9), но в питании рыб они во всех случаях имели основное значение. Индекс избирательной способности леща в отношении клadoцеры в 18 раз превышает эту его способность в отношении копепод и в 37 раз — в отношении водорослей.

Хороший рост молоди леща при питании одним планктоном в течение всего периода выращивания дает основание утверждать, что переход молоди на питание личинками хо-

Таблица 9

Индексы избирательной способности молоди леща

Места взятия проб зоопланктона	Количественное соотношение кормовых групп в зоопланктоне в %				Количественное соотношение кормовых групп в пище леща в %				Индексы избирательной способности леща			
	клагоцеры	копеподы	коловратки	водоросли	клагоцеры	копеподы	коловратки	водоросли	клагоцеры	копеподы	коловратки	водоросли
Пруд 1	22,6	48,9	3,2	25,3	84,9	8,7	2,0	4,4	3,7	0,1	0,6	0,1
2	46,1	37,2	2,2	14,5	93,2	4,3	0,6	1,9	2,0	0,1	0,3	0,1
3	12,7	36,9	5,5	44,9	81,0	7,4	3,1	8,5	5,9	0,2	0,6	0,2
7	18,5	31,7	4,8	45,0	80,0	9,3	1,6	8,9	4,3	0,3	0,3	0,2
8	15,6	23,9	2,0	58,5	85,6	2,2	2,0	10,2	5,5	0,1	1,0	0,2
Карьер	5,7	49,6	6,4	18,3	79,2	13,7	3,7	3,4	3,1	0,3	0,6	0,2
Дон	14,3	24,5	6,3	54,9	80,6	8,3	5,0	6,1	5,3	0,3	0,8	0,1
Среднее значение												
	22,2	36,1	4,3	37,4	83,5	7,8	2,5	6,2	3,7	0,2	0,5	0,1

рономид в удобренных водоемах обусловлен не требованием организма на данном этапе развития, а недостатком планктонного корма. Это подтверждается тем, что как в волжских, так и в донских рыбхозах молодь леща переходит на питание хирономидами обрастаний лишь после того, как биомасса зоопланктона резко уменьшится, а также и тем, что этот период всегда сопровождается замедлением ее роста.

### ВЕЛИЧИНА ВЫХОДА РЫБНОЙ ПРОДУКЦИИ

Для молоди сазана и леща в условиях донских рыбхозов мы еще не располагаем достаточными данными по величине выхода рыбной продукции.

Заслуживают внимания результаты выращивания молоди сазана и леща в пруду № 1 Усть-Койсугского рыбхоза, удобренном минеральным

удобрением (табл. 10). В этот водоем было посажено незначительное по сравнению с волжскими нормативами количество производителей. Несмотря на это, выход молоди как по количеству, так и по весу оказался очень близким к норме вследствие значительно большей выживаемости мальков. Такой хороший результат объясняется внесением минерального удобрения, которое обеспечило в этом водоеме устойчивую кормовую базу.

Таблица 10

**Рыбоводные нормативы и результаты выращивания молоди в пруду № 1 Усть-Койсугского рыбхоза**

Показатели	Лещ		Сазан	
	пруд № 1	волжские нормативы	пруд № 1	волжские нормативы
Сроки посадки производителей на нерест . . . . .	3/V	1/V	15/V	1/V
Число самок на 1 га . . . . .	4	12	2	4
Принятая плодовитость шт. икр.	94400	30000	180000	180000
Выживаемость в % от количества икринок . . . . .	36,6	6,0	12,4	8,0
Средний вес молоди в г . . . . .	0,9	0,5	2,7	2,5
Выход рыбной продукции в экз.	34650	64000	45153	51000
Выход рыбной продукции в кг . . . . .	29,8	32,0	117,8	128,0

Одинаковые условия выращивания молоди сазана и леща как в волжских, так и в донских рыбхозах дают основание считать, что выход рыбной продукции по этим породам в донских хозяйствах должен быть такой же, как и на Волге. Для сазана он принимается равным 128 кг/га (51 тыс. экз.) при навеске 2,5 г, а для леща — 32 кг/га (64 тыс. экз.) при навеске 0,5 г [17].

В донских рыбхозах лещ выращивают вместе с судаком. Обычно за период выращивания судак уничтожает большое количество как своей собственной более мелкой молоди, так и молоди леща. В результате выход рыбной продукции обоих видов резко снижается.

В целях повышения рыбопродуктивности нерестово-вырастных хозяйств при выращивании в них судака и леща Аздонрыбвод [16] провел в 1954 г. на Усть-Койсугском хозяйстве удачный опыт совместного выращивания этих видов рыб при уплотненной посадке. На 1 га площади в среднем сажали 3—4 гнезда судака и 14—15 пар леща. Выращивание велось в течение 40 суток до середины июня, когда молодь судака вследствие недостатка пищи перешла на хищничество. В это время средний вес судака составлял 0,7 г при норме 1,5 г, а леща — 0,2 г при норме 0,5 г. Такой ранний выпуск молоди обеспечил получение 65 тыс. экз. судака и 25 тыс. экз. леща при общей величине рыбной продукции 65 кг/га; хотя выращенная молодь и не достигла стандартных навесок, но это было компенсировано ее повышенным выходом.

Дальнейшее выращивание до установленных стандартов не имело смысла не только потому, что это привело бы к резкому уменьшению количества молоди, но также потому, что со второй половины июня условия откорма молоди становятся в Дону более благоприятными, чем в водоемах рыбхозов. Так, в июне 1953 г. биомасса зоопланктона в Дону составляла в среднем 3,2 г/м<sup>3</sup>, а в Аксайском рыбхозе — только

0,8 г/м<sup>3</sup>. То же было констатировано и в 1954 г. для прудов Усть-Койсугского хозяйства.

В рассмотренных выше опытах выживаемость молоди леща в отдельных прудах колебалась от 0,07 до 2% при средней плодовитости леща 200 тыс. икринок. Такую плодовитость следует признать завышенной. По уточненным данным Т. В. Вышеславцевой, абсолютная плодовитость донского леща в 1954 г. составляла в среднем 166,9 тыс. икринок, из которых 94,4 тыс. икринок являются первой порцией.

Наши наблюдения в Аксайском и Усть-Койсугском рыбхозах показали, что при совместном выращивании леща с судаком судак полностью уничтожает всю молодь леща от позднего нереста. Поэтому в этих условиях выживаемость леща следует рассчитывать только для икры первой порции. При соответствующем перерасчете мы получим, что в разбираемом опыте выживаемость молоди леща составляла в среднем 2%.

Для нерестово-выростных хозяйств Дона не установлена норма выживаемости молоди леща. Поэтому для сравнения следует взять нормы волжских рыбхозов, для которых они составят в среднем 6% при плодовитости леща 90 тыс. икринок. Таким образом, при совместном выращивании молоди судака и леща при уплотненных посадках выживаемость леща по сравнению с нормой уменьшается в три раза.

#### ВЫВОДЫ

1. Размеры кормовой базы и характер ее развития в волжских рыбхозах и опытных хозяйствах Дона очень сходны.

2. В опытных рыбхозах Дона наблюдаются два максимума развития зоопланктона: весенний — в мае и летний — в июле. Июнь характеризуется слабым развитием зоопланктона.

3. Применение минерального и зеленого удобрений повышает общую биомассу зоопланктона и удлиняет срок его развития.

4. Одинаковый состав кормовой базы обуславливает одинаковое питание и рост молоди сазана и леща как в волжских, так и в донских хозяйствах.

5. Время перехода на активное питание определяет характер питания и роста молоди сазана. Молодь от раннего нереста более полно использует кормовую базу рыбхозов, ее рост очень интенсивен. Молодь от поздних сроков нереста характеризуется вынужденным питанием и замедленным ростом.

6. Икрометание донского леща — порционное с двухнедельным промежутком между выметом первой и второй порций. По наблюдениям Т. В. Вышеславцевой, абсолютная плодовитость леща в среднем составляет 166 тыс. икринок, а количество икринок первой порции колеблется по годам от 58,4 до 73%.

7. Молодь леща от второго нереста в нерестово-выростных хозяйствах обычно полностью уничтожается различными хищниками. Поэтому посадку производителей леща в водоемы рыбхозов следует осуществлять, исходя из количества икры первой порции.

8. Опыт с внесением в водоемы минеральных и зеленых удобрений показал, что сазан и лещ могут хорошо расти до установленных размеров и весовых норм при питании одним зоопланктоном.

9. При выращивании молоди судака до навески 0,7 г и леща — до 0,2 г период выращивания сокращается до 40 дней, а выход молоди резко увеличивается.

10. Для увеличения выхода молоди сазана необходима ранняя посадка его производителей в водоемы рыбхозов. Чем раньше молодь переходит на активное питание, тем более полно она использует кормовую базу и характеризуется интенсивным ростом.



11. Для создания устойчивой кормовой базы можно рекомендовать применять в донских хозяйствах, как и в волжских, зеленое удобрение.

12. Спуск прудов следует осуществлять в середине июня после того, как молодь вследствие недостатка пищи начнет подходить к шлюзу. В это время условия откорма молоди в Дону более благоприятны, чем в водоемах рыбхозов.

13. Дальнейшая задержка молоди в прудах приводит не только к замедлению ее роста, но сопровождается также резким уменьшением численности.

#### ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Васнецов В. В., Этапы развития системы органов, связанных с питанием, у леща, воблы и сазана. Сборник «Морфологические особенности, определяющие питание леща, воблы и сазана на всех стадиях развития», изд. АН СССР, 1948.

2. Васнецов В. В., Этапы развития костистых рыб, Сборник «Очерки по вопросам ихтиологии», изд. АН СССР, 1953.

3. Вельтищева И. Ф., Повышение продуктивности прудов при выращивании осетровых, «Рыбное хозяйство», 1953, № 2.

4. Воноков И. К., Питание мальков карповых в дельте Волги, «Труды Каспийского бассейнового филиала ВНИРО», т. XII, 1952.

5. Елеонский А. Н., Прудовое рыбоводство, 1946.

6. Карзинкин Г. С., Рост сеголетков щуки в зависимости от некоторых естественных кормов, «Труды Лимнологической станции в Косино», вып. 22, 1939.

7. Карзинкин Г. С., Основы биологической продуктивности водоемов, Пищепромиздат, 1952.

8. Карзинкин Г. С. и Кожин Н. И., Пути повышения рыбопродуктивности нерестово-выростных хозяйств дельты Волги, «Труды ВНИРО», т. XXIV, Пищепромиздат, 1953.

9. Карзинкин Г. С. и Кузнецов С. И., Использование рогоза и тростника как зеленого удобрения в нерестово-выростных хозяйствах (напечатано в этом сборнике).

10. Кузнецов С. И., Карзинкин Г. С., Егорова А. А., Кастальская М. А. и др., Влияние скошенной жесткой растительности на развитие микронаселения и повышение рыбопродуктивности водоемов рыбоводных хозяйств, «Вопросы ихтиологии», 1955, № 4.

11. Кожин Н. И., Пути воспроизводства полупроходных рыб в дельте Волги, «Труды ВНИРО», т. XVI, Пищепромиздат, 1941.

12. Кривобок М. Н., Биологические особенности молоди сазана, выращиваемой в нерестово-выростных хозяйствах дельты Волги (напечатано в этом сборнике).

13. Кривобок М. Н., Биология молоди сазана в предустьевом пространстве Волги (напечатано в этом сборнике).

14. Мельников Г. Б. и Чаплина А. М., Форсирование роста молоди карпа в рыбопитомниках Днепровской области, Тезисы докладов на совещании по рыбоводству 10—18 декабря 1954 г., Ихтиологическая комиссия АН СССР, 1954.

15. Мордухай-Болтовской Ф. Д., Гидробиологический режим опытного нерестово-выростного хозяйства в низовьях Дона. Труды проблемных совещаний, вып. 2. Проблема гидробиологии внутренних вод, 1954.

16. Никольский П. Д., Выращивание молоди судака и леща при уплотненных посадках производителей в условиях нерестово-выростного хозяйства дельты Дона, «Рыбное хозяйство», 1955, № 3.

17. Сыроватская Н. И., Материалы к биологическому обоснованию воспроизводства леща и судака в условиях Волго-Дона, «Ученые записки Ростовского государственного университета», т. XVIII, 1952.

18. Ярошенко М. Ф., К анализу условий повышения рыбопродуктивности прудов Молдавии, «Известия Молдавского филиала АН СССР», 1953, № 5.