

МОЛДАВСКИЙ ФИЛИАЛ АКАДЕМИИ НАУК СССР

ИЗВЕСТИЯ

Молдавского филиала
АКАДЕМИИ НАУК СССР

№ 5 (32)

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО МОЛДАВИИ
КИШИНЕВ * 1956

МОЛДАВСКИЙ ФИЛИАЛ АКАДЕМИИ НАУК СССР

ИЗВЕСТИЯ
Молдавского филиала
АКАДЕМИИ НАУК СССР

№ 5 (32)

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО МОЛДАВИИ
КИШИНЕВ * 1956

М. Ф. ЯРОШЕНКО

СОСТАВ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ:

Ответственный редактор — действительный член Академии сельскохозяйственных наук имени В. И. Ленина, доктор геолого-минералогических наук *Н. А. Димо*

Зам. ответственного редактора — доктор биологических наук *А. И. Ирихимович*

доктор исторических наук *Я. С. Гросул*

доктор технических наук *Н. К. Могилянский*

доктор биологических наук *В. Н. Андреев*

доктор сельскохозяйственных наук *П. В. Иванов*

кандидат биологических наук *С. М. Иванов*

кандидат биологических наук, профессор *Д. А. Шутов*

кандидат сельскохозяйственных наук *М. А. Худзинский*

кандидат сельскохозяйственных наук *Л. С. Мацюк*

кандидат сельскохозяйственных наук *П. И. Дворников*

кандидат сельскохозяйственных наук *А. А. Петросян*

кандидат технических наук *Р. Д. Федотова*

кандидат филологических наук *А. Т. Борц*

кандидат исторических наук *Н. А. Мохов*

Члены

редакционной коллегии

ЕСТЕСТВЕННО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЗВИТИЯ ПРУДОВОГО РЫБОВОДСТВА В МОЛДАВИИ

Естественно-географические условия Молдавской ССР в общей сложности благоприятны для развития тепловодного прудового рыбоводства.

Территория республики изрезана многочисленными мелкими речками и почти повсеместно пересечена различными углублениями, пригодными для сооружения прудов и водоемов.

Центральная, возвышенная и облесенная часть республики, известная под названием Кодры (7), расчленена многочисленными и сильно разветвленными речными плоскородными долинами, балками и оролевыми цирками, в которые поступают подземные воды из источников различной мощности. Южнее Кодр простирается волнистая Буджакская равнина, изрезанная многочисленными долинами пересыхающих солонатоводных речек и отделенная от узкой Припрутской равнины некогда облесенными Баймаклийскими высотами.

На севере Молдавии отроги Хотинской возвышенности пересечены густой сетью неглубоких балок и речных долин. Между отрогами этой возвышенности и Кодрами раскинулись увалисто-холмистые Бельцкие степи, которые также расчленены многочисленными оврагами и долинами рек с выходами подземных водных источников.

Эти естественные, исключительно благоприятные возможности для сооружения прудов и водоемов в республике уже в значительной мере использованы. В настоящее время, по данным Управления водного хозяйства, в республике насчитывается 1054 колхозных пруда с общей площадью водного зеркала 6500 га, что составляет примерно одну пятую часть той площади, которая может быть зарегулирована.

По предварительным подсчетам Бикуса (1), если осуществить сооружение прудов и водоемов на всех пригодных для этой цели местах овражно-балочной и мелкоречной сети республики, то их общая водная площадь составит свыше 30 000 га, то есть около 1% всей территории республики.

При таком положении недооценка развития прудового рыбного хозяйства в республике более чем неправильна. Пруды строятся в колхозах республики, главным образом, для орошения и бытовых нужд, что уже оправдывает расходы на строительство и содержание их в надлежащем порядке. Вместе с тем они представляют собой большие неиспользованные резервы для извлечения дополнительных доходов и пищевой продукции.

Каждый гектар водной площади прудов ежегодно может давать

116364
Центральная научная
БИБЛИОТЕКА
Академии наук Киргизской ССР

500—600 кг вкусной пищевой рыбопродукции, что в общей сложности по республике уже в настоящее время может составить 35—40 тысяч центнеров, а при зарегулировании всех возможных прудов и водоемов достигнет по меньшей мере 100—120 тысяч центнеров. Можно ли допускать, чтобы такие относительно большие природные богатства оставались неиспользованными? Конечно, нельзя. Тем более, что и почвенно-климатические условия республики вполне благоприятны для развития тепловодного прудового рыбного хозяйства.

Почвенный покров Молдавии по Канивцу (4) преимущественно черноземный. Лишь в некоторых северных районах республики, в центральных Кодрах и в районе Баймаклийских высот, более или менее широко распространены различные типы лесных почв, которые по биогенному влиянию на прудовую воду мало отличаются от черноземов.

Таким образом, весь почвенный покров водосборных площадей для прудов республики отличается обилием органических питательных веществ, необходимых для естественного удобрения прудов и поддержания в них высокой биологической продуктивности кормовых гидробионтов для рыб.

Вместе с тем, недостаточная промываемость и характер минеральной основы почв республики придают ей щелочные свойства и способствуют накоплению растворимых биогенных органико-минеральных соединений. В результате поверхностные и подземные водные массы, поступающие в пруды, отличаются определенной, подчас высокой степенью минерализации, жесткостью, обилием биогенных веществ и почти постоянной щелочностью. Эта особенность водного питания прудов не только способствует развитию в них кормовых организмов для рыб, но и предотвращает появление кислой реакции воды, даже при некоторой заболоченности прудов или избытке угольной кислоты.

Не в меньшей мере благоприятны для тепловодного прудового рыбоводства в республике и климатические условия. Общеизвестно, что Молдавская ССР расположена в пределах $45^{\circ} 30'$ — $48^{\circ} 30'$ северной широты и отличается умеренно теплым климатом.

Среднегодовая температура воздуха центральной части республики $+9,7^{\circ}$. Лето, как правило, продолжительное и жаркое. Среднеиюльская температура воздуха на северной окраине республики составляет около $+20^{\circ}$, а на южной $+23^{\circ}$. Максимальная температура воздуха нередко поднимается до $+40^{\circ}$, а максимальная температура воды до $+29$ — 30° .

Период с среднепятисуточной температурой выше $+10^{\circ}$ длится 180 дней, а с температурой выше $+16^{\circ}$ продолжается с мая по октябрь, то есть свыше 5 месяцев (рис. 1).

Наоборот, зима в республике короткая, мягкая и неустойчивая. Ледостав на прудах появляется обычно не раньше ноября, но нередко пруды остаются открытыми до января месяца и вскрываются в начале марта.

Среднеянварская температура воздуха в центральной части республики не превышает $-3,7^{\circ}$. В северных районах она снижается до $-5,4^{\circ}$, а в южных едва достигает -3° .

Лишь в отдельные, редкие годы, как, например, 1953—1954 гг., зима продолжается 4—4,5 месяца, с максимальным понижением температуры до -30° .

Среднегодовой слой атмосферных осадков в республике обычно незначительный. В центральных и северных районах республики он составляет 450—500 мм, а в южных — 300—400 мм, но большая часть осадков приходится обычно на весенне-летние месяцы. В связи с этим в

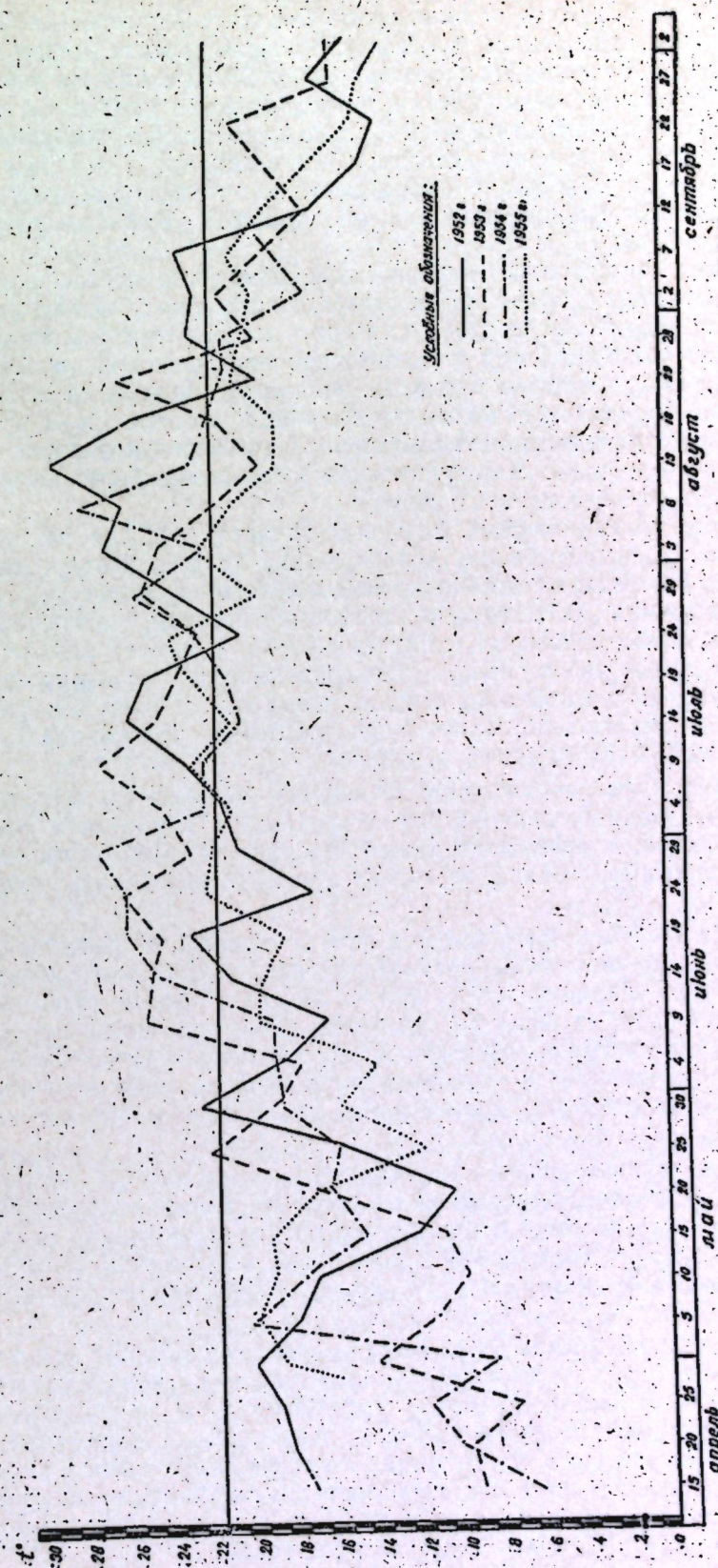


Рис. 1. Среднепятисуточные колебания температуры воздуха в течение вегетационного периода по годам.

период интенсивного роста карпов пруды бывают обеспечены необходимым минимумом воды. Лишь в отдельные, очень редкие годы количество среднегодовых осадков сокращается до 272 мм или же увеличивается до 750 мм. Но эти случаи не имеют решающего значения в развитии прудового рыбоводства, хотя большинство прудов республики и снабжается преимущественно атмосферными осадками.

Характер и внутригодовое распределение осадков все же оказывают определенное влияние на развитие прудового рыбного хозяйства в республике.

Во-первых, относительно ограниченное количество осадков в республике затрудняет эффективное рыбохозяйственное использование больших «атмосферных» прудов, площадь которых превышает 50 га. Они довольно часто остаются недостаточно заполненными водой, что отрицательно сказывается не только на количестве, но и на качестве рыбопродукции. Кроме этого, периодическое обезвоживание таких прудов, необходимое для поддержания в них высокой рыбопродуктивности, регулирования количественного и качественного состава рыбного населения и т. д., связано с определенным риском.

Во-вторых, неравномерный ливневый характер осадков затрудняет эффективное рыбохозяйственное использование мелких двух-трехгектарных прудов. Из таких прудов во время ливней почти полностью выносятся накопившиеся естественные кормовые ресурсы, и становление гидробиологических процессов в них начинается с самого начала, временами при самых неблагоприятных гидрохимических условиях. В случаях же задержки атмосферных осадков такие пруды очень быстро превращаются в загрязненные лужи с ненормальным для карпов газово-солевым и гидробиологическим режимом.

В-третьих, из-за значительного колебания уровня воды в прудах в течение вегетационного периода, что отмечалось и Томнатином (9) для севера Молдавии, в республике нужно сооружать рыбохозяйственные нагульные пруды с глубиной, несколько превышающей технические нормы (8).

Мы уже касались этого вопроса (10) и приводили доказательства целесообразности увеличения средней глубины рыбохозяйственных нагульных прудов Молдавии до 2—2,5 м. Здесь мы только отметим, что повышение средней глубины до указанных размеров дает возможность сохранять необходимые условия для жизни карпов в течение всего лета, даже в тех случаях, когда уровень воды в прудах снижается на 1 м. Такое состояние в прудах, используемых для орошения, бывает не так уж редко.

Наконец, ограниченность в прудах водных запасов и недостаток постоянных источников пополнения их водой несколько затрудняют выращивание молоди и нагул товарных карпов при уплотненных посадках, так как при отсутствии осадков и интенсивном испарении воды объем водной массы в прудах к августу месяцу может иногда уменьшиться вдвое.

Следовательно, плотность посадки выращиваемых или нагуливаемых карпов в прудах соответственно увеличивается при относительно ухудшающихся условиях среды. Но такое положение не тормозит развития тепловодного прудового рыбного хозяйства, а лишь исключает возможность получения в этих случаях максимального выхода рыбопродукции. В одинаковой мере оно сказывается и на уплотненных посадках карпов на зимовку, особенно, если учесть, что, зимой, в длительные оттепели, карпы находятся в бодрствующем состоянии,

Указанные затруднения не лимитируют развития интенсивного прудового рыбоводства в республике, а лишь требуют предупредительных мер в отношении перенаселения прудов карпами. Главное же заключается в том, что эти затруднения совершенно не сравнимы с теми преимуществами, которые создаются естественно-географическими условиями республики.

Кроме рельефа местности и почвенного покрова, благоприятно влияет на прудовое рыбоводство в республике длительный вегетационный период с необходимым температурным режимом. Сочетание этих природных факторов обеспечивает постоянное наличие в прудах биогенных веществ, массовое развитие естественных кормовых ресурсов для рыб и интенсивный рост последних.

Мы уже отмечали, что период с температурами воды выше 16° продолжается с начала мая до октября, то есть 5 месяцев. Для доказательства приводим данные (таблица 1) о температурном режиме воды в прудах за это время, полученные в результате ежедневных трехкратных наблюдений (в 7, 13, 19 часов) в течение ряда лет.

Таблица 1

Среднемесячные температуры воды по месяцам и общая сумма тепла, получаемая карпами за период интенсивного их роста

Годы	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Сумма тепла (в градусо-днях)
1951*	19,0	22,9	24,1	22,9	19,9	3265,0
1952	16,6	19,8	23,5	23,8	17,7	3045,0
1953	17,3	23,7	24,1	23,1	18,1	3188,0
1954	17,2	23,9	23,9	22,6	18,5	3181,0
1955	17,7	20,9	23,9	20,4	19,7	3117,0
Средняя за 5 лет	17,6	22,2	23,9	22,8	18,8	3157,2

Из приведенных в таблице 1 данных видно, что среднемесячные температуры воды в прудах в течение 5 месяцев вполне обеспечивают обильное питание и интенсивный рост карпов. Вообще же период питания и роста карпов в прудах Молдавии гораздо длительнее.

В. А. Мовчан (6) указывает, что карп принимает подкормку, то есть продолжает интенсивно питаться, при температуре воды 15° и даже при 3—8° не прекращает принимать пищу, но лишь за счет естественных кормов. По нашим наблюдениям в лабораторных условиях, годовички карпа принимают искусственную пищу (кукурузу) при снижении температуры воды до 7—8°. Эти примеры свидетельствуют о том, что рост и питание карпов в Молдавии продолжаются свыше пяти месяцев.

* Данные по температурному режиму воды за 1951 год любезно предоставлены нам Е. Н. Томнатином.

В прудах Молдавии среднесуточная температура воды уже к 15 апреля, в зависимости от характера весны, поднимается до 8—15° и ниже не опускается до 15 октября. Следовательно, в водоемах республики температурные условия позволяют карпам питаться и расти в продолжение 180 дней в год, но для этого необходимы и другие условия, в равной мере способствующие питанию и росту карпов, то есть благоприятный газово-солевой и гидробиологический режимы среды.

В таблице 1 приведена сумма тепла (в градусоднях), получаемая карпами за время их интенсивного роста с 1 мая по 1 октября. Из данных таблицы 1 видно, что в течение 5 лет минимум тепла (3045 градусодней) ими был получен в 1952 году, а максимум (3265 градусодней) — в 1951 году. В среднем же за пять лет количество тепла, получаемого карпами в период их интенсивного роста, составляет 3157 градусодней в год, что очень близко к показателям остальных трех лет. Это является большим преимуществом тепловодного прудового рыбоводства в республике.

В условиях Киевской области, как указывает Мовчан (6), за время интенсивного роста карпы получают тепла меньше на 8%, а в условиях Московской области, по В. А. Мейену (5), — на 14,5%. Однако в названных областях, как известно, развитие и рост карпов протекают нормально, а прудовое рыбоводство развивается вполне успешно. В этом отношении условия для развития и роста карпов в прудах Молдавии намного лучше. Вместе с тем необходимо отметить, что показатели общей суммы тепла, получаемого карпами за период их роста, и даже показатели среднемесячных температур еще не дают полного представления о температурном режиме среды и степени его влияния на питание и рост. Средние оптимальные показатели любого фактора могут быть получены из суммы пессимальных его минимумов и максимумов. Поэтому мы считаем необходимым рассмотреть температурные условия роста карпов в данном случае более детально.

Например, показатель средней температуры прудовой воды во второй половине апреля за пятилетие составлял 12°,4, но ее распределение как по годам, так и по пятидневкам значительно колебалось. В 1954 году средняя температура воды во второй половине апреля составляла 9°,5, а в 1952 году она равнялась 17°,7. В 1954 году максимальная среднепятисуточная температура воды за это время не превышала 11°, тогда как в 1952 году она не опускалась ниже 15° и поднималась до 21°,3.

Естественно, что биологические процессы во второй половине апреля 1952 года протекали гораздо интенсивнее, чем в то же время 1954 года. Нужно полагать, что особенно большая разница наблюдалась в интенсивности физиологических процессов у карпа, в частности обмена веществ и его роста.

Об этом свидетельствуют и экспериментальные данные Бризиновой (3). Она показала, что при температуре 5° переваривание и усвоение корма карпами продолжается 96 часов, тогда как при температуре 20° этот процесс протекает всего лишь за 24 часа, то есть в 4 раза быстрее.

Аналогичные результаты получены Боковой (2) в опытах с воблой. При температуре воды 5—7° переваривание пищи (дрейссены) воблой продолжается 31 час, а при температуре 26° и других равных условиях время переваривания сокращается до 8 часов, то есть тоже почти в 4 раза.

Поэтому нужно полагать, что во второй половине апреля 1952 года обмен веществ у карпов протекал в 2—3 раза интенсивнее, чем это имело место в том же периоде 1954 года. Естественно, что соответствующая разница наблюдалась и в интенсивности их роста.

Показатели пятисуточных колебаний температурного режима воды в период интенсивного роста карпов как по годам, так и в среднем за пятилетие, мы приводим на графике (рис. 2). Из графика видно, что, несмотря на некоторые общие черты температурного режима за период с 1 мая по 1 октября, каждому году присущи специфические особенности, которые оказывают влияние на развитие и рост карпов. Май месяц в температурном отношении является не особенно благоприятным для питания, развития и роста карпов. При среднемесячной пятилетней температуре воды в 17°,6 среднепятисуточные колебания температуры в мае наблюдаются в пределах 15°,6—19°,8. Характерно, что между 10 и 25 мая ежегодно температура воды резко снижается, что вызывается еще более резким общим похолоданием. Так, в 1952 и 1953 гг., минимальная среднепятисуточная температура воды достигала 12°, среднепятидневная утренняя температура опускалась до 10—11°, а в отдельные дни — до 6—7°. Несомненно, что это оказало некоторое тормозящее воздействие на интенсивность роста карпов в мае месяце, хотя среднемесячная температура была благоприятной.

Наряду с этим, в первой декаде и последней пятидневке мая, то есть примерно полмесяца, температура воды в прудах все время находится на относительно высоком уровне. Например в 1952 году, в первую декаду мая, она поддерживалась в пределах 18—21°, а в конце мая, как и в 1953 году, достигала 21—23°. Однако подобные случаи не снимают отрицательного влияния минимальных температур на развитие и рост карпов, особенно в первые дни их существования.

В отдельные годы, например в 1951 г., температурный режим в мае месяце бывает вполне благоприятным для развития и роста карпов. Среднемайская температура воды в 1951 году, как показано в таблице 1, составляла 19°. Среднепятисуточная температура воды лишь в самом начале месяца (что вполне естественно), и 15 мая (период обычного минимума) находилась в пределах 17°. Большую же часть времени ее показатели были около 18°, а между 5—10 мая и 25—31 мая температура воды была близка к оптимуму, необходимому для обмена веществ у карпа.

Начиная с конца мая и почти до 10 сентября (рис. 2), то есть в продолжение 100 дней, показатели среднепятисуточных температур за пятилетие находились в оптимальных пределах для интенсивного питания и роста карпов не только двухлетнего, но и однолетнего возраста. Лишь в начале июня, до 14 числа, температурный режим воды был не совсем благоприятен для интенсивного роста молоди карпа, так как нижний порог его оптимума для молоди находится выше (не 20°, а 22°).

Отдельно по годам летний температурный режим воды значительно колеблется. Если кривые показателей среднепятисуточных температур за летние месяцы 1951, 1953 и 1954 гг. сравнительно плавные и свидетельствуют о длительных жарких периодах с температурами намного выше 22°, то 1952 и 1955 гг. в этом отношении заметно отличаются.

В 1952 году такое напряжение температуры более или менее постоянно наблюдалось только с 4 июля по 7 сентября, а в 1955 году — с 23 июня по 8 августа и затем с 28 августа по 7 сентября. Кроме того, кривые показателей колебания среднепятисуточных температур за эти годы значительно больше изломаны, что свидетельствует о неустойчивости температуры в течение лета. Проведившиеся наблюдения выявили, что почти для всех этих лет характерно снижение температуры воды в первой пятидневке июня, пятой пятидневке июля и к концу августа. Неуклонное понижение температуры воды наступает только

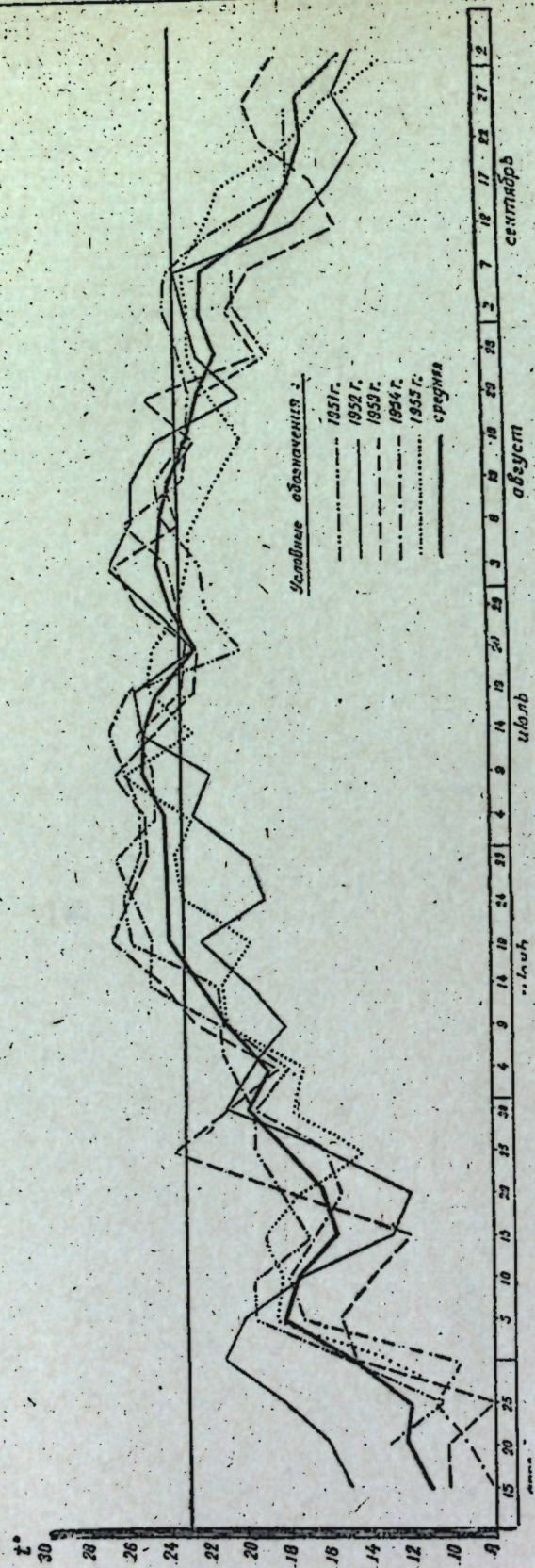


Рис. 2. Среднепятисуточные колебания температуры воды в прудах в течение вегетационного периода по годам и в среднем за 5 лет.

в десятых числах сентября, и лишь к началу октября среднепятисуточная температура воды снижается до $10-18^{\circ}$, в среднем до 15° .

Что касается зимних условий для прудового рыбоводства в республике, то они не совсем благоприятны, если подходить с точки зрения экономии места. Уплотненные посадки карпов на зимовку затруднены, как уже отмечалось, ограниченностью водных запасов для обеспечения необходимой проточности зимовалов и активной жизнедеятельностью карпов в большую часть зимнего времени. Но это затруднение легко преодолимо.

Практика показывает, что в условиях Молдавии нет особой нужды в сооружении дорогостоящих зимовалов. Карпы легко переносят зиму в обычных нагульных прудах, необходимо только для этой цели их ежегодно менять. И в полносистемных рыбных хозяйствах, где необходимо перезимовывать значительному количеству разновозрастных карпов и где нет условий для сооружения специальных зимовалов, достаточно иметь два спаренных пруда, в которых можно чередовать перезимовку карпов.

В заключение считаем нужным отметить, что естественно-географические и климатические условия Молдавии вполне благоприятны для развития тепловодного прудового рыбоводства. Больше того, трехлетние наблюдения показали, что температурные условия, наряду с другими, позволяют внедрять в прудовое хозяйство республики однолетнюю культуру карпа (11). Это в значительной мере облегчит рыбохозяйственное использование колхозных прудов и удешевит себестоимость рыбопродукции.

РЕЗУМАТУЛ

артиколулуй луй М. Ф. Ярошенко «Кондициле жеографиче натурале де дизволтаре а писцикултурий ын Молдова»

Териториул РСС Молдовенешть есте брээдат де о мулциме де рыушоаре ши ынтретэят де диферите депресуны буне пентру язурь ши бazine де апэ.

Ын презент, дупэ дателе Кырмуирый сервисулуй апелор, ын републикэ сынт 1110 язурь ку супрафаца тоталэ а пынзей де апэ де апроапе 30 мий ха, адикэ чирка 1% дин тот териториул републичий. Авынд ын ведере челе спусе, субапречиеря дизволтэрий писцикултурий ын републикэ ар фи май мулт декыт о грешалэ. Фиекаре ха де пынзэ де апэ а язурилор поате да ануал кыте 500—600 кг де пеште густос, чейче ар конституй кяр ын презент 45—50 мий де центнере.

Солул ши клима републичий фаворизазэ дизволтаре писцикултурий ын язурь.

Тоате солуриле супрафенелор де каптаре а апей дин Молдова (Канивец, 1951) сынт чернозёмиче ши кондин кантитэць марь де субстанце минерале ши органиче, нечесаре пентру амелиораря язурилор ши менцинеря продуктивитэций лор биоложиче ынналте.

Вериле сынт деобичей лунжь ши қалде. Температура медие а уней жумэтэць де декадэ есте май маре де 16 граде ши ну скаде дин май пынэ ын октомбрие, яр температура медие а луний июлие есте де 20—23 граде. Яриа, дин контра, есте скуртэ, блындэ ши нестабилэ, температура медие а луний январие финит де 37 граде. Стратул пречипитациилор есте ын мижлочну де 400—600 миллиметр пе ан, дар партя чя май маре дин еле каде ын луниле де примэварэ, адикэ ын перноада чя май импортантэ пентру крештеря крапулуй ын язурь.

Унеле лимитэрь де пречипитаций атмосфериче диктязэ нечеситатя де а авя язурь пентру ынгрэшаря пештелуй ку о адынчиче чева май маре декыт чя превэзутэ де нормативеле техниче, ку атыт май мулт, кэ ын кондициле натурале але Молдовой о стратификаре а температурий апей ын язурь апроапе кэ ну се обсервэ пынэ ла адынчимя де 4 м.

Дин табелул 1 се веде, кэ температуриле медий лунаре але апей дин язурь ын перноада де вежетациче ши сума глобалэ де кэлдурэ ын граде-зиле, пе каре о капэтэ крапий, есте дестул де приелникэ пентру крештеря лор интенсэ ну нумай ын ал дойля ан де вяцэ, чи ши ын примул ан, кынд ел поате атинже дименсиуниле марфаре. Ачаста аре о деосэбитэ импортанцэ пентру господэрия де язурь а републичий атыт дин пунктул де ведере ал микшорэрий прецулуй де кост ал продукцией, кыт ши дин пунктул де ведере ал асигурэрий язурилор колхозниче де крештере а пештелуй дин републикэ ку материал де културэ.

ZUSAMMENFASSUNG

des Artikels von M. F. Jaroschenko «Naturgeographische Bedingungen der Teichfischzuchtentwicklung in der Moldau»

Das Territorium der Moldauischen Sozialistischen Sowjetrepublik ist durch zahlreiche seichte Flüsse durchgeschnitten und fast überall durch verschiedene für Becken- und Teichbau geeigneten Vertiefungen durchquert.

Laut Angaben der Wasserwirtschaftsverwaltung zählt die Republik gegenwärtig 1110 Teiche mit der Gesamtläche des Wasserspiegels 7730 ha. Insgesamt kann man Teiche mit der Gesamtläche des Wasserspiegels bis 30 Tausend ha bauen, d. h. etwa 1% des ganzen Territoriums der Republik. In einer solchen Lage wird die Unterschätzung der Teichfischwirtschaftsentwicklung unrichtig sein.

Jedes ha der Teichwasserfläche kann jährlich 500—600 kg. schmackhafter Speisefischproduktion geben, was im großen und ganzen schon gegenwärtig 45—50 tausend Zentner bildet.

Die Bodenklimatischen Verhältnisse begünstigen die Teichfischzuchtentwicklung der Republik.

Die Bodendecke der Abflußflächen der Moldau (Kaniwetz, 1951) ist hauptsächlich Schwarzerde. Sie unterscheidet sich durch den Überfluß an mineralischen und organischen Stoffen, die für die Düngung der Teiche und für die Unterhaltung einer hohen biologischen Produktivität unentbehrlich sind.

Der Sommer ist gewöhnlich anhaltend und heiß. Die Durchschnittstemperatur im Verlauf von fünf Tagen ist höher als 16° und bleibt unverändert von Mai bis Oktober. Die Durchschnittstemperatur im Juli beträgt 20—23°. Im Gegenteil ist der Winter kurz, mild und unbeständig. Die Durchschnittstemperatur im Januar — 3,7°. Die Jahresdurchschnittsschicht der atmosphärischen Niederschläge bildet 400—500 mm, aber der bedeutend größere Teil fällt im Frühling und Sommer aus, d. h. in der wichtigsten Zeit für die Karpfenteichwirtschaft.

Einige Knappheit der atmosphärischen Niederschläge diktiert die Notwendigkeit an Besatzteiche von einer Tiefe, die die technischen Normungen etwa übertrifft, um so mehr, daß in den Bedingungen der Moldau die temperaturische Stratifizierung in den Teichen bis auf eine Tiefe von 4 m. fast nicht bemerkt wird.

Die Tabelle 1 zeigt, daß die mittleren Monatstemperaturen des Teichwassers im Laufe der Vegetationsperiode und die Gesamtwärme in Gradeinheiten, die die Karpfen bekommen, ganz günstig für ihren intensiven Wuchs bis an die Warengroße sind, nicht nur auf der zweiten sondern auch auf der ersten Lebensperiode. Das letzte stellt für die Teichwirtschaft der Republik ein außerordentliches Interesse vor, wie vom Standpunkt der Herabsetzung des Selbstkostenpreises der Fischproduktion, so auch vom Standpunkt der Versorgung mit Setzmaterial die kollektivwirtschaftlichen Teichfischereien der Republik.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бикус Д. И., Строительство и эксплуатация прудов в колхозах Молдавской ССР, Госиздат Молдавии, 1955.
2. Бокова Е. Н., Потребление и усвоение корма воблой. «Труды Всес. н/и инст. мор. рыб. хоз. и океан.», т. XI, 1939.
3. Бризинова П. Н., Интенсивность переваривания и усвоения белкового корма у гибрида амурского сазана и карпа при разной температуре, «Известия ВНИОРХ», т. XXXIII, 1953.
4. Канивец И. И., Почвы Молдавской ССР и размещение плодовых пород. «Известия Молд. филнала АН СССР», 1951, № 1 (4).
5. Мейен В. А., Разведение рыбы на рисовых полях, 1940.
6. Мозчан В. А., Экономические основы интенсификации роста карпа, Киев, 1948.
7. Одул А. Л., Молдавская ССР, Географиздат, М., 1955.
8. Суховерхов Ф. М., Прудовое рыбоводство, Госиздат, М., 1953.
9. Томнатик Е. Н., Физико-химический режим некоторых прудов северной части Молдавии. «Ученые записки Кишиневского госпединститута», т. III, 1955.
10. Ярошенко М. Ф., К анализу условий повышения рыбопродуктивности прудов Молдавии, «Известия Молд. филнала АН СССР», 1953, № 5 (13).
11. Ярошенко М. Ф., О возможностях выращивания однолетних товарных карпов в прудах Молдавии, «Известия Молд. филнала АН СССР», 1955, № 4 (24).

М. Ф. ЯРОШЕНКО

ГИДРОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРУДОВ МОЛДАВИИ

Гидрохимический режим прудов зависит не только от особенностей источников водного питания, но и от величины самих прудов, способа их использования и мелиоративных мероприятий.

По характеру водного питания пруды республики очень разнообразны, но большинство их все же питается атмосферными осадками и подземными источниками.

Величина прудов колеблется от 1—2 до 100 га и выше. Например, пруд рыбхоза у с. Данчены, Котовского района, имеет водную площадь свыше 100 га; площадь межколхозного пруда у районного центра Комрат равна 170 га, а в колхозе им. Котовского, с. Манойлешты, Котовского района, площадь четырех прудов едва достигает 7 га.

Наряду с ежегодно обезвоживаемыми прудами, в республике немало неспускных и заболоченных прудов, в которых расход воды происходит, главным образом, через испарение. Такие пруды естественно отличаются относительно повышенной минерализацией воды и избыточным накоплением гуминовых веществ. Вообще же газово-солевой режим в прудах исключительно непостоянный, даже в тех случаях, когда водное питание их происходит за счет малых рек.

Мы не будем касаться химизма малых рек, так как он освещен в работе Гримальского и Фридмана (6), а остановимся лишь на его особенностях в прудах. В этом отношении нами исследовано свыше 30 прудов Криулянского, Тырновского, Глодянского, Фалештского, Оргеевского, Котовского, Бульбокского районов, а о нескольких прудах Окницкого, Ниспоренского, Чадыр-Лунгского и Липканского районов нам известно по данным исследований Гримальского и Фридмана.

Исследования газово-солевого состава воды в прудах проводились нами обычно 3 раза в год — весной, летом и осенью. Многие пруды исследовались в течение 3—5 лет. (Анализы проб воды выполнены в химической лаборатории Молдавского филнала АН СССР по общепринятому методу.) Таким образом, накопился достаточный материал для того, чтобы набросать контуры гидрохимических особенностей прудов республики как одного из естественных условий развития прудового рыбоводства.

Во избежание ненужных повторений мы не будем разбирать анализы газово-солевого режима всех исследованных прудов, а ограничимся несколькими, наиболее типичными из них. Разбор анализов мы будем проводить не в хронологическом порядке, так как основные их особенности ежегодно повторяются. Наблюдавшиеся в отдельные годы некоторые отклонения, вызываемые метеорологическими условиями, мы

Основные показатели химических особенностей воды в прудах в 1954 г. (по месяцам)

Пруды Элементы	Гырло				Молдаванка				Фундуры				Данул				Неморены				Битый										
	апрель		август		апрель		август		апрель		август		апрель		август		апрель		август		апрель		август								
	апрель	август	апрель	август	апрель	август	апрель	август	апрель	август	апрель	август	апрель	август	апрель	август	апрель	август	апрель	август	апрель	август	апрель	август							
Ca	59,23	54,30	41,46	73,05	65,15	17,77	92,80	123,40	104,64	32,58	54,30	52,32	95,76	87,86	38,50	16,40	137,17	176,27	184,40	132,23	185,21	193,74	156,94	166,18	187,51	53,14	60,80	21,63	49,16		
Mg	2,96	2,71	2,07	3,65	3,25	0,89	4,63	6,16	5,22	1,63	27,1	2,61	4,78	4,38	1,92	2,32	11,28	14,50	15,17	10,87	15,23	15,93	12,91	13,67	15,42	7,15	8,72	4,87	4,04		
Na+K	1140,80	1633,92	1774,91	1128,61	1057,31	700,58	700,05	960,25	1184,73	289,57	403,65	275,08	61,64	79,12	40,48	85,79	49,60	71,04	66,74	30,46	45,97	49,07	34,35	41,75	51,51	12,59	17,55	2,68	3,78		
SO ₄	2156,26	3015,47	3205,59	2362,01	2157,08	1329,97	1854,22	2031,99	2451,72	620,54	546,06	297,10	98,76	55,14	45,26	35,39	44,89	62,78	66,74	27,69	44,91	49,18	38,60	42,31	51,04	2,06	1,15	0,94	0,74		
HCO ₃	781,00	1098,36	1006,83	622,40	878,67	500,36	640,71	970,22	909,20	402,74	774,95	649,81	506,47	646,81	195,26	433,24	12,80	10,00	16,50	8,20	14,40	10,20	10,50	15,90	14,90	6,60	10,60	8,30	10,60	7,20	
Cl	151,62	211,63	243,31	182,83	157,97	114,57	93,11	115,07	145,77	32,66	46,81	32,66	30,70	39,01	32,66	64,36	4,28	5,94	6,86	3,23	4,45	5,16	2,63	3,24	4,11	0,92	1,32	0,87	1,10	0,92	1,81
Сухой остаток мг/л при t 105—110°	4042	5721	6115	4388	4029	2633	3263	3866	4482	1262	1731	1106	620	699	269	514	8,45	8,40	8,45	8,50	8,40	8,40	8,45	8,45	8,41	8,41	7,5	7,5	7,8	7,7	
pH	11,77	10,65	16,82	9,25	8,97	15,70	9,53	9,25	11,21	8,41	11,21	12,06	4,21	5,87	3,08	5,61	23,67	33,52	42,71	22,61	35,69	48,02	22,37	32,35	42,68	15,35	30,40	14,12	20,21	3,67	10,34
Жесткость пост. (в нем град.)	23,67	33,52	42,71	9,73	8,0	8,0	5,00	9,35	9,22	8,50	14,52	8,20	4,60	2,07	4,00	4,67	11,0	9,34	10,25	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
Окисляемость мг/л O ₂																															
Гуматы мг/л																															

будем затрагивать постольку, поскольку это необходимо будет для выяснения данного вопроса.

В таблице 1 приведены основные показатели степени минерализации воды в наиболее типичных прудах за 1954 год, из которых видно, что вода всех прудов республики минерализована от 269 мг/л до 6115 мг/л сухого остатка. В отношении солевого состава вода прудов Молдавии, по классификации О. А. Алекина (1), распределяется между сульфатным и гидрокарбонатным классами. Вместе с тем, в некоторых прудах, как, например, Данул, солевой состав воды в течение года настолько неустойчив, что вода может переходить из сульфатного класса в гидрокарбонатный и наоборот.

Сульфатные воды прудов типа Гырло, Молдаванка, Француз обычно высоко минерализованные. Они отличаются высокой степенью концентрации ионов, натрия, которая иногда доходит до 1774,4 мг/л и, как правило, образуют группу натриевых вод. В то же время значительная концентрация в них ионов кальция и магния дает основание относить их ко второму типу. Особенно высокой бывает концентрация ионов магния, обычно превышающая 100 мг/л, а иногда достигающая 254,7 мг/л. Последнее, нужно полагать, имеет некоторое отрицательное влияние на развитие некоторых гидробионтов, на что указывали в свое время Бириштейн и Беляев (2) при исследовании причин количественной скудости и однообразия состава гидробионтов в оз. Балхаш. В данном случае более или менее заметного отрицательного влияния магния на развитие гидробионтов не наблюдается, если не считать почти полного отсутствия моллюсков в таких прудах, но это может быть в результате и других причин.

Гидрокарбонатные воды прудов Молдавии, типа Неморены и Битый, отличаются средней степенью общей минерализации (показатели сухого остатка не ниже 260 мг/л с тенденцией к увеличению до 1000 мг/л). Концентрация ионов натрия в них, как правило, пониженная. В связи с этим гидрокарбонатные воды в прудах образуют обычно кальциевую или магниевую группу. Но в случаях некоторого повышения минерализации воды, как это наблюдалось в некоторых прудах г. Кишинева, Глодянского и Котовского районов, они могут перейти в группу натриевых вод первого или второго типа.

Несколько иное положение в этом отношении занимает вода прудов типа Данул. Из данных таблицы 1 видно, что по общей минерализации она занимает промежуточное положение между сульфатными и гидрокарбонатными водами. Вместе с тем, в апреле и августе вода пруда относилась к классу сульфатных вод натриевой группы второго типа, а в октябре, при некотором снижении общей минерализации, перешла в класс гидрокарбонатных вод, хотя группа и тип минерализации сохранились те же.

Нужно отметить, что химический состав и степень минерализации воды в прудах в значительной мере зависят от метеорологических условий и могут меняться в любое время года.

Например, в 1952 году показатель общей минерализации воды в пруду Калугер по сухому остатку составлял в апреле 2617 мг/л, в августе — 2098 мг/л и в октябре — 2516 мг/л. В пруду Француз, расположенном в той же балке, выше на 3 км, показатель общей минерализации воды в августе месяце был равен 3037 мг/л, а в октябре увеличился до 7812 мг/л.

В пруду Чапар, находящемся в другой балке, в 10 км от Калугера, общая минерализация воды в апреле достигала 4088 мг/л, в августе она снизилась до 2072 мг/л, а в октябре снова поднялась до 2928 мг/л.

сухого остатка. Во всех случаях причиной понижения общей минерализации воды являлись осадки.

Аналогичное изменение в химическом составе воды наблюдается и по годам в зависимости от суммарного количества осадков. Например, за вегетационный период 1955 года в Молдавии повсеместно осадков выпало в 2,5—3 раза больше обычного. Как видно из данных таблицы 2, это резко сказалось на степени общей минерализации воды всех типов прудов.

Таблица 2

Разница в солевом составе воды за август месяц под влиянием осадков

Элементы	П р у д ы						
	Фундурь		Данул		Ыцтый		
	1954	1955	1954	1955	1954	1955	
Ca ⁺⁺	мг/л	123,40	84,00	54,30	34,00	46,40	50,00
	мг/экв	6,16	4,14	2,71	1,90	2,32	2,50
Mg ⁺⁺	мг/л	166,18	63,80	106,02	45,30	49,16	10,70
	мг/экв	13,67	5,23	8,72	3,72	4,04	0,87
Na ⁺ + K ⁺	мг/л	960,25	—	403,65	—	85,79	—
	мг/экв	41,75	11,80	17,55	6,31	3,78	1,38
SO ₄ ²⁻	мг/л	2031,99	525,00	646,06	75,00	35,39	4,00
	мг/экв	42,31	10,92	13,45	1,56	0,74	0,08
Cl ⁻	мг/л	115,07	69,57	46,81	19,56	64,36	17,39
	мг/экв	3,24	1,89	1,32	0,55	1,81	0,49
HCO ₃ ⁻	мг/л	970,22	510,00	773,95	599,20	433,24	255,00
	мг/экв	15,90	8,36	12,70	9,82	7,10	4,18

В высоко минерализованной воде концентрация сульфатных ионов уменьшилась почти в 4 раза, а в повышено и средне минерализованной воде — в 8 раз. Концентрация ионов магния снизилась соответственно в 2,5 и 5 раз, натрия — в 3—4 раза, хлора — в 2 и 3 раза, гидрокарбонатных ионов — в 1,5 раза. Однако основные химические особенности воды для каждого типа прудов сохранились примерно те же.

Исходя из этого, мы полагаем возможным считать, что приведенные в таблице 1 показатели степени минерализации и химического состава воды, характерные для исследованных прудов при средних метеорологических условиях, являются типичными для всех прудов республики, которые с этой точки зрения можно отнести к трем основным типам или категориям:

1) пруды с устойчиво гидрокарбонатно-кальциевой средне минерализованной водой (250—1000 мг/л сухого остатка);

2) пруды с устойчиво сульфатно-натриевой высоко минерализованной водой (свыше 2000 мг/л сухого остатка);

3) пруды с неустойчиво сульфатно-натриевой или гидрокарбонатно-кальциевой повышено минерализованной водой (1000—2000 мг/л сухого остатка).

Такое распределение прудов республики по трем категориям мы считаем вполне уместным. Оно приобретает особую важность, если учесть, что каждая степень минерализации воды, как условие среды обитания, отличается также различным действием на водносолевой обмен и осморегуляцию у гидробионтов, следовательно, на характер и интенсивность у них обмена веществ. Естественно, что при таком положении эти степени минерализации воды неодинаково должны обеспечивать и интенсивность роста. Правильность такого положения подтверждается результатами экспериментальных исследований развития и роста некоторых гидробионтов.

Например, из опытов А. Брюхатовой (3) выяснилось, что у годовиков карпа, при осолонении их водной среды обитания до 2‰, наблюдается более интенсивное поглощение кислорода и заметно усиливается рост, по сравнению с контрольными карпами, живущими в пресной воде, без нарушения у них обмена веществ. Если же осолонение водной среды поднимается выше 2‰, что свойственно нашим высоко минерализованным водам, карпы продолжают интенсивно расти, но у них наступает гидратация тканей. Это уже является ярким доказательством нарушения обмена веществ у них. И чем выше осолонение водной среды, как указывает Брюхатова, тем интенсивнее проявляются процессы гидратации тканей у карпов. Подобное явление обнаружено С. Веселовым (4) и у карасей.

Нужно отметить, что влияние определенной степени минерализации водной среды на обмен веществ наблюдается не только у карпа и карася. А. Ф. Каревич (8) показала, что осолонение водной среды обитания свыше 2‰ отрицательно сказывается на росте некоторых беспозвоночных реликтов (*Dreissena polymorpha*), тогда как опреснение ее такого отрицательного влияния не оказывает.

Возможно, высокая степень минерализации воды в некоторых прудах Молдавии является одной из причин тугорослости карася, особенно красного, а также и полного отсутствия в них моллюсков.

Конечно, химический состав морской и прудовой воды при одной и той же степени минерализации различен, но в данном случае мы проводим сравнение лишь с точки зрения влияния минерализации на осморегуляционные процессы гидробионтов.

Что касается территориального распространения в республике того или иного типа прудов, из трех указанных, то установить его точно довольно трудно по вполне понятным причинам. Все же, исходя из данных исследования химического состава воды некоторых прудов северной, центральной и южной частей Молдавии и сообразуясь с геоморфологией ее территории (9), распределением грунтовых вод по химическому составу (5), характером литологического состава подпочвенных горизонтов и минеральной основы почвенного покрова республики (7), а также с климатическими особенностями отдельных зон республики, можно наметить первые приближенные контуры распределения прудов по признакам химического состава и степени минерализации заполняющей их воды.

Прудов с мало минерализованной водой, то есть до 200 мг/л сухого остатка, в Молдавии нет, и условия для их образования отсутствуют.

Пруды со средне минерализованной водой гидрокарбонатного класса встречаются на северной окраине республики, между отрогами Хотин-

ской возвышенности, в центральных и периферических Кодрах и отчасти в пределах Приднестровской (Сорокской) возвышенности.

Условия для образования прудов с повышенной минерализацией воды имеются в северной части Бельцкой равнины до линии Флорешты—Рышканы, в северной части Припрутской равнины до долины р. Нырново, в пределах Баймаклийских высот, в бассейнах притоков Днестра — Икель, Бык и Ботна, и в левобережной, заднестровской части республики.

Создание прудов с постоянно сульфатной высоко минерализованной водой возможно в большей части бассейна р. Реута, в южной части Припрутской равнины и бассейнах мелких речек Южно-Молдавской равнины, впадающих в низовья Дуная и непосредственно в лиманы Черного моря.

Таким образом, на большей части территории республики существуют условия для образования прудов с повышенной и высоко минерализованной водой, в которых биохимические процессы протекают более интенсивно и биологическая продуктивность, как правило, высокая. Мы полагаем, что пруды с повышенной минерализованной водой, которые преобладают в республике, являются наиболее благоприятными для развития и роста карпов, так как такая степень минерализации, по вышеприведенным данным Брюхатовой и Веселова, повышает обмен веществ, не нарушая его закономерности.

Общая жесткость воды во всех типах прудов высокая, что объясняется высокой концентрацией ионов кальция и магния. Степень концентрации их колеблется от 17 до 70 немецких градусов; обычно же она достигает 25—35°. Однако какого-либо отрицательного ее влияния на развитие и рост карпов не наблюдается.

Постоянная жесткость воды, как видно из данных таблицы 1, до некоторой степени находится в прямой зависимости от степени минерализации воды, но не всегда вода 2-го типа кальциевой группы бывает жестче воды 1-го типа натриевой группы.

Нужно полагать, что названные 3 типа прудов вообще характерны для южной степной зоны Европейской части СССР. Во всяком случае результаты гидрохимических исследований Р. С. Ровинской и Л. Н. Парсенюка (11) в прудах Днепропетровской области говорят в пользу этого, хотя там большинство составляют пруды с высоко минерализованной водой. В некоторых из них — хлоридные воды магниевой группы 3-го типа, а сульфатные воды — преимущественно натриевой группы.

Что касается наличия биогенных веществ в растворе прудовой воды, то, за некоторым исключением, во всех исследованных прудах оно постоянно, и, как правило, концентрация некоторых биогенов находится в прямой зависимости от степени общей минерализации воды. Например, из данных таблицы 3 видно, что увеличение концентрации ионов фосфорных соединений в растворе воды почти всегда сопряжено с повышением ее общей минерализации.

В озерных и речных водах содержание в растворе ионов фосфорных соединений редко достигает 0,5 мг/л, в исследованных же прудах оно, как правило, измеряется десятками долями миллиграмма на литр, независимо от времени года. Также нередко концентрация их в растворе воды достигает свыше одного миллиграмма на литр.

Беспорно, что значительная часть фосфорных соединений, имеющих в растворе прудовой воды, органического происхождения, то есть является результатом загрязнения прудов. Однако в ряде случаев обилие фосфорных соединений нельзя объяснить только этим.

Например, пруд Фундурь в 1954 году впервые был залит водой. Его ложе до заполнения водой представляло сухую пастбищную долину, однако содержание ионов фосфора в растворе прудовой воды в первый же

год было высоким и с весны к осени неуклонно повышалось. Пруд Молдаванка много лет находится в непрерывной эксплуатации, сильно загрязняется сточными водами из окружающего пруд села и колхозных скотных дворов, но в изменении степени концентрации фосфора в растворе воды наблюдается та же картина. Очевидно, значительное количество фосфорных соединений в прудовой воде имеет минеральное происхождение и поступает в нее с водосборной площади как с поверхностным, так и с подземным стоком. Об этом свидетельствует и высокое содержание подвижных фосфорных соединений в почвах, которое по И. Канивцу (7) почти повсеместно достигает 15—67 мг P₂O₅ на 100 г почвы и проникает до 2 м глубины.

Высокой концентрации в прудах достигает и раствор кремниевых соединений, хотя в отличие от фосфорных они не всегда содержатся в прудовой воде.

В воде исследованных прудов также постоянна высокая концентрация азотистых соединений как биогенных веществ. Из данных таблицы 3 видно, что азотистые биогены представлены преимущественно ионами аммония, которые, очевидно, связаны с ионами сульфатов и образуют с ними ценное естественное удобрение — сульфат-аммоний.

Таблица 3

Изменение концентрации биогенов (в мг/л) прудовой воды по месяцам, 1954 г.

Пруды	Элементы Месяц	Fe ⁺⁺ + Fe ⁺⁺⁺	NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻	SiO ₂	P ₂ O ₅	Сухой остаток при 105—110°
	Август	0,20	1,20	0,66	2,00	0,925	5721
	Октябрь	0,20	1,40	—	3,00	0,50	6155
Молдаванка	Апрель	0,10	1,70	—	4,00	0,069	2633
	Август	0,30	5,40	—	—	0,20	4029
	Октябрь	0,20	1,40	—	—	0,12	4368
Фундурь	Апрель	0,10	0,50	—	2,00	0,11	3268
	Август	0,20	1,50	1,11	3,00	0,55	3666
	Октябрь	0,30	1,40	—	5,00	1,05	4482
Данул	Апрель	—	1,40	0,44	1,00	0,43	1262
	Август	0,10	2,10	2,22	—	1,12	1731
	Октябрь	0,20	1,10	—	2,00	0,94	1106
Неморены	Апрель	—	0,30	1,10	4,00	0,33	620
	Август	0,20	0,40	—	5,00	0,37	699
Манойлешты	Апрель	0,10	—	0,44	1,00	0,12	269
	Август	0,10	0,10	3,54	2,00	0,32	514

Известно, что аммонийные соединения усваиваются рядом планктонных водорослей в несколько раз интенсивнее, чем нитратные. Есть основания предполагать, что в результате интенсивного потребления ионов аммония водорослями, которые развиваются в прудах в изобилии, освобождаются ионы сульфатов, которые подкисляют водную среду, и благодаря этому в ней постоянно содержатся фосфорные соединения в растворенном виде. Одновременно с этим высокая концентрация в прудовой воде ионов натрия, кальция и магния блокирует освобождающиеся ионы сульфатов и таким образом сохраняет слабощелочные свойства воды, способствующие подвижности и сравнительно легкой усвояемости биогенов их потребителями.

Наличие в прудовой воде нитратных биогенов в более или менее заметном количестве наблюдается в первой половине вегетационного периода, а к сентябрю месяцу они почти полностью используются.

Что касается нитритных соединений, то они обычно не обнаруживаются в прудовой воде, независимо от степени ее минерализации. Причина такого положения неизвестна, ее выяснение требует специальных исследований.

Содержание в растворе воды ионов активного железа, как известно, зависит от степени кислотности или щелочности воды. В данном случае (см. таблицу 1) повышено и высоко минерализованная вода отличается щелочными свойствами ($pH > 8$). Средне минерализованная вода обычно слабощелочная (pH не ниже 7,5). В то же время количество ионов активного железа в растворе воды всех прудов почти все время находится в пределах 0,1—0,3 мг/л, чаще 0,2 мг/л. Подобная концентрация активного железа при одновременном обилии ионов других биогенов, нужно полагать, вполне достаточна, так как по указанию С. Скадовского (10) в таких условиях водоросли используют его более полно.

Следовательно, вода всех типов прудов республики почти всегда насыщена необходимыми биогенными веществами, находящимися в подвижном, легко усвояемом состоянии. Поэтому вполне естественно ежегодное массовое развитие планктонных водорослей в прудах, которое часто достигает пределов, придающих воде состояние «цветения».

Изучая химический состав воды прудов республики, нельзя пройти мимо вопроса содержания в ней гуминовых веществ, так как концентрация раствора их достигает значительных пределов. Казалось бы, что содержание растворенных в воде гуминовых веществ в пределах 11—14,52 мг/л (табл. 1) должно отрицательно повлиять на обмен веществ у карпов; но ничего подобного не наблюдается. Токсичность фенольных образований гуматов чем-то нейтрализуется. Очевидно, в этом отношении большое значение имеют избыточные ионы натрия, кальция, магния, которые вступают в соединения с основаниями гуминовых кислот и блокируют их вредное действие, даже при высокой концентрации.

Представляют интерес также и показатели окисляемости воды в прудах, которые очень высоки и нередко находятся в прямой зависимости от степени минерализации последней. Мы склонны считать, что в данном случае, за некоторым исключением, кислород расходовался на окисление не только органических, но и некоторых минеральных соединений, растворенных в воде. В результате показатели загрязненности воды в прудах по окисляемости бывают несколько завышенными.

Кислородный режим воды в прудах отличается исключительным непостоянством. Количество растворенного кислорода в прудовой воде зависит не только от степени загрязненности прудов, наличия растительности в них, заиления дна, времени суток, но даже и от погоды. Ветреная погода обычно способствует улучшению кислородного режима во всей

толще прудовой воды, тогда как штить, наоборот, ухудшает его, по крайней мере в придонных слоях воды. Незначительный дождь аэрирует воду пруда, а ливень с его массовым и стремительным поверхностным стоком может сразу свести до минимума содержание кислорода.

Так как пруды являются обычно небольшими и неглубокими водоемами, то влияние каждого из названных факторов на их кислородный режим проявляется обычно резко. Естественно, что при таких условиях установить строгую закономерность изменения кислородного режима по сезонам или в соответствии с длительностью существования прудов практически невозможно (см. таблицу 4).

Таблица 4

Изменение содержания растворенного кислорода в воде некоторых прудов (в % к норме насыщения) по месяцам, 1954 г.

Пруды	Показатели	Месяцы					
		апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь
Устье	t° воды	11	18	25	26	23	22
	Содержание O_2 (в %)	37,6	60,0	60,4	64,8	42,2	73,3
Данул	t° воды	10	19	26	22	25	21
	Содержание O_2 (в %)	79,4	63,4	96,2	32,6	59,1	107,3
Француз	t° воды	10	18,6	23	21,8	22	25
	Содержание O_2 (в %)	87	81	80,2	53,2	51,7	63,4
Гырло	t° воды	9,5	—	23	29	23	25
	Содержание O_2 (в %)	34,5	—	30,8	56,7	85,6	136,3
Молдаванка	t° воды	11	18	27	23	27	25
	Содержание O_2 (в %)	148	91,2	55,6	62,4	205	113,2
Альбиш	t° воды	—	19,6	24	22	27	20
	Содержание O_2 (в %)	—	56,5	99,5	55,2	63,5	92,6

Пруды, в которых проводились исследования, различны во всех отношениях, но разница в содержании растворенного кислорода не сопряжена с этим.

Пруд Устье, площадью 50 га, существует третий год; пруд Гырло, площадью 115 га — второй год; оба они находятся за селом. Пруд Молдаванка площадью 20 га расположен в черте села и существует десятки

лет. Однако существенной закономерной разницы в кислородном режиме этих прудов, которая вытекала бы из времени их существования и места расположения, не наблюдается.

Что касается внутрисуточного изменения кислородного режима в прудах, то в нем, как видно из графика (рис. 1), наблюдается определенная закономерность.

В освещенный период суток содержание растворенного кислорода в воде резко повышается и в предвечерние часы достигает максимума. После этого в течение ночи оно значительно снижается и достигает минимума в предутренние часы.

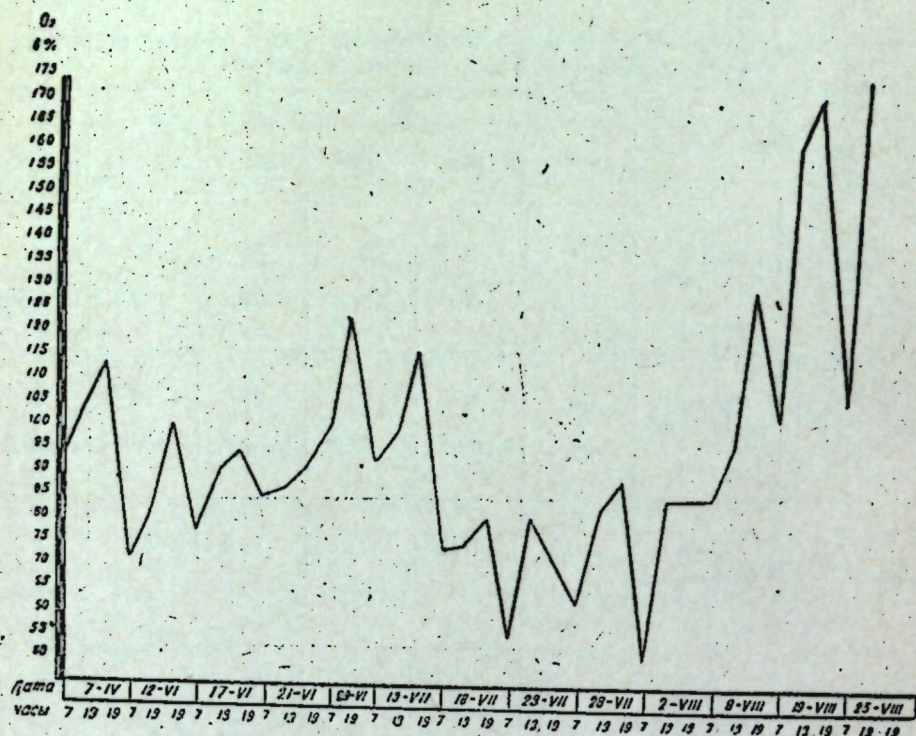


Рис. 1. Суточные колебания содержания растворенного кислорода в воде пруда Альбинец, 1952 год.

На рисунке 1 заметны и сезонные колебания содержания растворенного кислорода в воде. Минимум его, как видно из графика, приходится на 15 июля — 15 августа, то есть на самый жаркий период времени. Иногда (пруды Устье, Гырло, Данул) содержание растворенного кислорода в воде уменьшается до угрожающего минимума, но в связи с кратковременностью такого состояния катастрофических последствий не наблюдается.

Также закономерна постоянная разница в содержании кислорода в поверхностных и придонных слоях воды (табл. 5), хотя разница эта совершенно незначительна даже на больших глубинах. В таблице 5 приведены результаты анализов придонных проб воды, которые взяты на глубине 3 м и в затопленном русле ручья, где обмен воды под влиянием сгонно-нагонных ветровых волнений значительно затруднен.

Таким образом, общее состояние кислородного режима в прудовой воде в течение вегетационного периода можно считать удовлетворительным.

Таблица 5

Разница в содержании растворенного кислорода у поверхности и в придонных слоях воды на глубине 3 м

		16/VI	21/VI	26/VI	22/VII	27/VII	5/IX	12/IX	17/IX	29/IX	5/X	15/X
У поверхности воды	t° воды	23,6	25,5	25,5	24,0	17,0	22,0	16,0	17,0	16,5	16,5	10,5
	Кислород (в %)	154	136,5	62,7	132,9	80,3	159	111,1	113,3	54,5	134	136,3
У дна, на глубине 3 м	t° воды	23,0	25,5	25,2	24,0	17,0	22,0	16,0	17,0	16,5	16,5	10,5
	Кислород (в %)	120	114,2	51,2	107	57,3	147,8	101	80,4	47,3	126,8	102,8

Случаи, когда содержание кислорода в воде уменьшается до угрожающего минимума, редки и, как правило, кратковременны.

Например, в пруду Альбинец во вторую декаду 1953 года, в результате исключительно массового развития и отмирания планктонных водорослей, наблюдались случаи снижения содержания растворенного кислорода в поверхностных слоях воды до 33% от нормы насыщения, а в придонных слоях воды — даже до 15—16%. Несмотря на это, явного замора карпов не наблюдалось. Встречались единичные погибшие особи без признаков механического повреждения или эпидемического заболевания, но такие случаи бывают и при нормальном кислородном режиме.

Во второй половине июля 1954 года, в утренние часы, в пруду Фундурь содержание растворенного кислорода в воде уменьшалось до 22,2—22,4% от нормы насыщения, что объясняется интенсивным разложением большого количества затопленной наземной растительности. И в этом случае никаких признаков удушья карпов не наблюдалось.

Что касается кислородного режима прудов в зимний период, то, в связи с мягкостью зимы и частыми оттепелями, он в большинстве случаев вполне благоприятен для карпов.

Например, 15 февраля 1952 года в пруду Альбинец в подледных условиях содержание растворенного кислорода в воде составляло 94% от нормы насыщения. В пруду Неморены 30 декабря 1953 года, также под льдом, в поверхностных слоях воды (температура 3°5) свободного кислорода было 122% от нормы, а в придонных слоях (температура 4°5) — 44% от нормы.

Лишь в редких случаях длительной и суровой зимы, как, например, зима 1953/54 года, когда толщина ледяного покрова достигала 60—70 см, в большинстве прудов свободный кислород почти полностью расходуется на окислительные процессы и наступает массовый замор карпов.

ВЫВОДЫ

1. Воды прудов республики по своим химическим особенностям могут быть распределены по двум классам: высоко минерализованные сульфатно-натриевые и средне минерализованные гидрокарбонатно-кальциевые. Вместе с тем, в большом количестве прудов химический состав воды отличается неустойчивыми сульфатными и гидрокарбонатными особенностями.

2. В связи с этим, по степени минерализации и характеру ионного состава воды все пруды республики можно отнести к 3 типам:

1-й тип — пруды с устойчиво гидрокарбонатно-кальциевой средне минерализованной водой (сухой остаток до 1000 мг/л).

2-й тип — пруды с устойчиво сульфатно-натриевой высокой минерализованной водой (сухой остаток свыше 2000 мг/л).

3-й тип — пруды с неустойчиво сульфатно-натриевой или гидрокарбонатно-кальциевой повышенно минерализованной водой (сухой остаток 1000—2000 мг/л).

3. Пруды 2 и 3-го типов отличаются обилием биогенных веществ, что обеспечивает высокую биологическую продуктивность их и исключает необходимость минерального удобрения.

4. Своеобразие химического состава и степень общей минерализации воды в прудах 3-го типа, численно преобладающих в республике, создают исключительно благоприятные условия для интенсивного роста карпов.

5. Газово-солевой режим всех типов прудов республики при поддержании их в надлежащем порядке вполне благоприятен для интенсивного прудового рыбоводства.

РЕЗУМАТУЛ

артиколулуй луй М. Ф. Ярошенко «Партикуларитэциле гидрохимиче але язурилор дин Молдова».

Ной фэчям анализа салинэ ши газоасэ а апей дин язурь де трей орь пе ан — примэвара, вара ши тоамна. Ын мулте язурь асэменя черчетэрь с'ау фэкут ын курс де 3—5 ань. Ын урма ачестор черчетэрь ам акумулат дате деспре режимул кимик ал апей дин май мулт де 30 язурь дин 13 райоане але републичий, дате, каре не дау путинцэ сэ скицэм конструириле партикуларитэцилор гидрохимиче але Молдовеи. Ын лукраре се читязэ нумай дате реферитоаре ла язуриле типиче.

Дин табелул 1 се веде, кэ апа тутурор язурилор дин републикэ концинне 269—6115 мг/л субстанце минерале ши, дупэ класификация луй О. А. Алекин, фаче парте дин класеле ку сулфаць ши гидрокарбонаць. Дар ын уселе язурь, де екземплу ын челе де типул Данул, композиция салинэ а апей ын курсул анулуй поате трече дин класа ку сулфаць ын класа ку гидрокарбонаць ши инверс.

Апеле ку ын прочент маре де сулфаць ау деобичей о концентрацие маре де нонь де натриу ши, де регулэ, фак парте дин група апелор де натриу де типул ал дойля ку о концентрацие маре де нонь де магнезиу.

Апеле ку гидрокарбонаць ау о концентрацие мижлочие де субстанце минерале (пынэ ла 1000 мг/л де субстанцэ ускатэ) ши челе май мулте фак парте дин група апелор де калчиу ши де магнезиу.

Апеле ку о преобладация нестабилэ а ионилор де сулфаць орь гидрокарбонаць сынт минерализате деобичей ынтр'ун град ынналт (конций пынэ ла 2000 мг/л де субстанцэ ускатэ).

Скимбаря градулуй де минерализаре а апей дин язурь, каре се обсервэ ын женерал, ши ултимул каз — де тречере а апей дела класа апелор ку сулфаць ын чя ку гидрокарбонаць ши инверс се гэсеште ын рапорт директ ку курентул де апэ.

Пе база анализей резултателор, кэпэтате ын урма черчетэрий гидрохимиче а язурилор дин републикэ, ной пропунем, ка елэ сэ фие ымпэрцитэ ын 3 типурь орь категорий де базэ:

1. Язурь ку апэ, че концинне гидрокарбонат де калчиу ши аре о концентрацие минералэ мижлочие (250—1000 мг/л де субстанцэ ускатэ).

2. Язурь ку апэ, че концинне сульфат де натриу ши аре о концентрацие минералэ маре (песте 2000 мг/л де субстанцэ ускатэ).

3. Язурь ку апэ, че концинне о кантитате нестабилэ де сульфат де натриу сау гидрокарбонат де калчиу ши аре о концентрацие минералэ ридикатэ (1000—2000 мг/л де субстанцэ ускатэ).

О асемения класификаре а язурилор ной о консидерэм ка финнд индикатэ ну нумай дин пунктул де ведере ал градулуй де минерализаре а апей, дар ши дин пунктул де ведере ал инфлуенцей ей асупра интензитэций прочеселор витале але гидробионцилор, инклузив але крапилор.

Черчетэриле фэкуте де А. Брюхатова (1939), Е. Веселова (1949), А. Каревич (1947) ши алций ау арэтит, кэ ынтр'ун медиу де апэ ку концентрацие минералэ ридикатэ крештеря ши прочеселе физиоложиче але крапнлор, карашилор ши алтор хидробионць, сынт мулт май интен-се, декыт ын апэ дулче. Дакэ ынсэ концентрация минералэ а апей депэшеште 2%, ла пешть апар тулбурэрь ын метаболизм ши аре лок прочесул де хидратаре а цэсутирилор.

Порнинд дела класификаря территориалэ а язурилор студияте де ной, дела жеоморфоложия территориулуй Молдовей (А. Л. Одуд, 1955), композиция кимикэ а апелор фреатиче (С. Т. Взнуздаев, 1955), карактерул компонентей литоложиче а оризонтурилор субсолулуй ши база минералэ а солурилор републичей (И. И. Канивец, 1951), ной пропуем скицаря урмэтоарелор контурурь апроксимативе але класификарий язурилор дин републикэ дупэ композиция кимикэ ши градул де минерализаре а апей.

Язурь ку о концентрацие минералэ микэ а апей (пынэ ла 200 мг/л субстанце ускате) ын Молдова ну сынт ши кондиций пентру формаря лор липсеск.

Язуриле ку о концентрацие минералэ мижлочие а апей, фэкынд парте дин класа челор, каре концин о кантитате стабилэ де гидрокарбонаць, сынт рэспындите ла нордул републичий, ынтре рамуриле де мунць але колиней Хотинулуй, ын Кодрий дин центрул ши периферия републичий ши парциал ын лимителе колиней районулуй Сорока.

Кондиций пентру формаря язурилор ку о концентрацие минералэ ридикатэ а апей, фэкынд парте дин класа челор, каре концин о кантитате нестабилэ де сулфаць сау гидрокарбонаць, сынт ын партя де норд а шесурилор дин режинуя районулуй Бэлнь ши а Прутлулуй, ын лимителе ыннэлцимилор Баймаклией, базинеле афлуенцилор Ниструлуй (Икел, Бык ши Ботна) ши ын партя републичий дин стынга Ниструлуй.

Кондиций пентру формаря язурилор ку о концентрацие минералэ ридикатэ а апей, фэкынд парте дин класа челор, каре концин о кантитате стабилэ де сулфаць, сынт ын чя май маре парте а базинулуй Рэут, ын партя де мязэ-зи а шесулуй Прутулуй ши ын базинеле рышоарелор мичь дин шесул де мязэ-зи ал Молдовей, каре се варсэ ын курсул инфериор ал Дунэний, ши ын лиманеле Мэрий Негре.

Концентрация субстанцелор биожене ын апа язурилор есте апроапе тотдяуна маре ши, де регулэ, се гэсеште ын рапорт директ ку градул де минерализаре женералэ а апей, чяече не фаче сэ пресупуем, кэ еле ау парциал орижинэ минералэ.

Язуриле де типул ал дойля ши ал трейля се карактеризязэ принтр'о маре абунденцэ де субстанце биожене, чяече асигурэ продуктивитатя лор биоложикэ маре ши ексклуде нечеситатя де а ле амелиора ку субстанце минерале.

Минерализаря ынналтэ а апей дин язурь пробабил кэ нейтрализязэ акциуня дэунэтоаре а субстанцелор кимиче; деоарече кяр о концентрацие май маре де 14 мг/л а ачестор субстанце ну инфлуенцияэ ын рэу дизволтаря пештелуй.

ZUSAMMENFASSUNG

des Artikels von M. F. Iaroschenko. «Hydrochemische Besonderheiten der Teiche der Moldau».

Die Untersuchungen des Gas- und Salzbestandes des Teichwassers wurden gewöhnlich dreimal im Jahr von uns durchgeführt — im Frühling, im Sommer und im Herbst. In vielen Teichen wurden solche Untersuchungen während 3—5 Jahre — durchgeführt. In Ergebnis dieser Untersuchungen haben sich Angaben über das chemische Wasserregime mehr als 30 Teiche aus 13 verschiedenen Gebieten der Republik angesammelt. Dank diesen Angaben können wir die Umriss der hydrochemischen Besonderheiten der Moldau entwerfen. In der Arbeit werden nur die typischen Teiche betreffende Angaben angeführt.

Aus der Tabelle 1 sieht man daß das Wasser aller Teiche der Republik von 269 mg/l bis 6115 mg/l des Trockenrückstandes mineralisiert ist und, nach der Klassifikation von O. A. Alekin wird zwischen den Sulfat- und Hydrokarbonatklassen verteilt. In einigen Teichen (Danul Typus) kann der Salzbestand des Wassers im Laufe des Jahres aus der Sulfatklasse in die Hydrokarbonatklasse und rückwärts übergehen.

Die hochmineralisierten Sulfatgewässer unterscheiden sich gewöhnlich durch den hohen Grad der Ionenkonzentration des Natriums und bilden in der Regel eine Gruppe der Natriumgewässer des zweiten Typus mit einer hohen Ionenkonzentration des Magnesiums.

Die hydrokarbonatischen Gewässer unterscheiden sich durch den mittleren Grad der allgemeinen Mineralisation (bis 1000 mg/l des Trockenrückstandes) öfter der Kalzium- oder Magnesiumgruppe.

Das Wasser mit nicht standhaftem Vorherrschen der sulfatischen oder hydrokarbonatischen Ionen unterscheidet sich gewöhnlich durch den gesteigerten Grad der Mineralisation (bis 2000 mg/l des Trockenrückstandes).

Die Veränderung des Mineralisationsgrades des Teichwassers im allgemeinen und im letzten Fall auch der Wasserübergang aus der sulfatischen in die hydrokarbonatische Klasse und rückwärts ist in direkten Abhängigkeit vom Wasserandrang.

Auf Grund der Analyse der Ergebnisse der hydrochemischen Erforschung der Teiche der Republik, halten wir für möglich sie in dieser Hinsicht in 3 Grundtypen oder Kategorien zu teilen:

- 1) Teiche mit beständig mittelmineralisiertem Wasser, das Hydrokarbonatkalzium enthält (250—1000 mg/l des Trockenrückstandes).
- 2) Teiche mit beständig hochmineralisiertem Wasser, das Sulfatnatrium enthält (mehr als 2000 mg/l des Trockenrückstandes).
- 3) Teiche mit unbeständig gesteigert mineralisiertem Wasser, das Sulfatnatrium oder Hydrokarbonatkalzium enthält (1000—2000 mg/l des Trockenrückstandes).

Eine solche Einteilung halten wir für zweckmäßig nicht nur vom Standpunkt des Mineralisationsgrades des Wassers, sondern auch vom Standpunkt ihres Einflusses auf die Intensität der Lebenstätigkeit der Hydrobionten, inklusiv die Karpfen.

Die Forschungen von A. Brjuchatowa (1939), E. Wesselowa (1949), A. Karpewitsch (1947) und anderen haben gezeigt, daß bei der gesteigerten Mineralisation des Wassermediums, die physiologischen Prozesse und das Wachstum der Karpfen, Karauschen und einiger anderen Hydrobionten verlaufen bedeutend intensiver als im Süßwasser. Aber bei der Steigerung der allgemeinen Mineralisation (der Salzhaltigkeit) auf mehr als 2%, beginnt die Störung des Stoffwechsels und es treten zu Tage die Prozesse der Hydratation der Gewebe.

Ausgehend von der territorialen Verteilung der von uns untersuchten Teiche und unter Berücksichtigung der Geomorphologie des Territoriums der Moldau (A. L. Odud, 1955), der Verteilung der Grundgewässer nach dem chemischen Bestand (S. T. Wsnusdaew, 1956), des Charakters des lithologischen Bestandes der Untergrundhorizonten und der mineralischen Grundlage der Bodendecke der Republik (I. I. Kaniwetz, 1951), halten wir für möglich folgende erste annähernde Umriss der Teichverteilung in der Republik nach dem Merkmal des chemischen Bestandes und des Mineralisationsgrades ihres Wassers zu entwerfen.

Es gibt in der Moldau keine Teiche mit wenig mineralisiertem Wasser (bis 200 mg/l des Trockenrückstandes) und es fehlen die Bedingungen für ihre Entstehung.

Die Teiche mit mittelmineralisiertem Wasser der beständig hydrokarbonaten Klasse dehnen sich in der nordischen Peripherie der Republik, zwischen den Ausläufern der chotinischen Anhöhe, in den zentralen und peripherischen Kodren und teilweise innerhalb der Dnjestrhöhe (Sorokische).

Bedingungen für Entstehung der Teiche mit hochmineralisiertem Wasser der unbeständigen Sulfat- oder Hydrokarbonatklassen gibt es in den nördlichen Teilen der Ebene von Belz und des Prutgebiets, innerhalb der Baimaklischen Höhen, in den Becken der Nebenflüsse des Dnjestr — Ikel, Bik, Botna und in dem am linken Ufer des Dnjestr liegenden Teil der Republik.

Bedingungen für Entstehung der Teiche mit ständig hochmineralisiertem Sulfatwasser in dem meisten Teil des Beckens des Flusses Reut, in dem Südteil der Prutebene und in den Becken der kleinen Flüssen der Süd-moldauischen Ebene, die in das Mündungsgebiet der Donau und in die Limane des Schwarzen Meeres heranfließen.

Die Konzentration der biogenetischen Stoffe in der Lösung des Teichwassers ist fast immer hoch und in der Regel hängt direkt vom Grad der gesamten Mineralisation des Wassers ab. Dies gibt Anlaß ihre teilweise mineralische Herkunft zu vermuten.

Die Teiche des zweiten und des dritten Typus unterscheiden sich durch den Überfluß an biogenetischen Stoffe, was eine hohe biologische Produktivität sichert und schließt die Notwendigkeit ihrer mineralischen Düngung aus.

Die gesteigerte und hohe Mineralisierung des Teichwassers neutralisiert offenbar die schädliche Wirkung der Humusstoffe, weil man sogar bei einer Konzentration dieser Stoffe über 14 mg/l keine sichtlichen negativen Folgen bemerkt.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алевин О., Основы гидрохимии, Л., 1953.
2. Бирштейн Я. А. и Беляев Г. М., Действие воды озера Балхаш на волго-каспийских беспозвоночных, «Зоологич. журнал», т. XXV, в. 3, 1946.
3. Брюхатова А. Л., Влияние повышенной солености на рост карпа-годовика, «Ученые записки МГУ», в. 33, 1939.
4. Веселов С. А., Влияние солености внешней среды на интенсивность дыхания рыб, «Зоологич. журнал», XXVIII, в. 1, 1949.
5. Взуздаев С. Т., Гидрохимическая зональность грунтовых вод Нижнего Приднестровья, «Известия Молд. филпала АН СССР», 1956, № 3 (30).
6. Гримальский В. Л. и Фридман А. X., Материалы по гидрохимии водоемов Молдавии, «Труды Кишинев. с/х института», т. V, 1955.
7. Канивец И. И., Почвы Молдавской ССР и размещение плодовых пород, «Известия Молд. филпала АН СССР», 1951, № 1 (4).
8. Карпевич А. Ф., Приспособленность обмена дрейссен Северного Каспия к изменению солевого режима, «Зоологич. журнал», т. XXVI, в. 4, 1947.
9. Одуд А. Л., Молдавская ССР, Географиздат, М., 1955.
10. Скадовский С. Н., Экологическая физиология водных организмов, М., 1955.
11. Ровинская Р. С. и Парсенюк Л. П., Санитарно-химическое исследование прудов Днепропетровской области, «Вестник в.-и. института гидробиологии Днепрпетр. госуниверситета», т. X, 1953.

А. И. ИРИХИМОВИЧ, А. Г. КОНРАДТ и А. М. ЗЕЛЕНИН

СМЕЩЕНИЕ НЕРЕСТА КАРПОВ НА БОЛЕЕ РАННИЕ СРОКИ

Карповодство, как и всякая другая отрасль рыбоводства, тесно связано с вопросами размножения, развития и роста молоди. При рациональном ведении карпового хозяйства, необходимо прежде всего обращать внимание на состояние производителей, их плодовитость, развитие икры, жизнеспособность потомства и на ряд других явлений, связанных как с размножением, так и с воспроизводством запасов рыб.

В процессе работы в карповом прудовом хозяйстве нами было обращено внимание на незначительный выход молоди не только при «диком» нересте, но и в нерестовых прудах, а также на запоздание и растянутость нереста во времени. Эти недостатки широко распространены в карповых хозяйствах.

Так, Казанский (3) указывает на растянутость нереста и задержки икрометания у карпов в прудовых хозяйствах Латвийской ССР и в рыбном хозяйстве «Левенру» Эстонской ССР, а также в северо-западных областях Европейской части СССР (Великолукской, Новгородской и др.). Автор объясняет эти явления похолоданием. Для ликвидации их Казанский производил гипофизарные инъекции. Запоздание нереста карпов в Чехии в мае по той же причине отмечает Янечек (11), который также вызывал искусственный нерест, стимулировав последний инъекциями гипофиза. Задержку на месяц и более нереста у карпов, помещенных в нерестовые пруды, наблюдали в 1952 году в Фалештском рыбхозе Молдавской ССР Ирихимович и Конрадт (2). В этом случае нерест также стимулировали гипофизарными инъекциями.

Запоздание нереста у карпов, связанное с неблагоприятными климатическими условиями, наносит вред воспроизводству молоди в карповых хозяйствах. Чернышев (8) и Казанский (3) считают возможным устранить указанный недостаток, вызвав искусственным путем фронтальный нерест. Нам кажется, что для карповых хозяйств важно получить у карпов не только фронтальный нерест, но и создать такие условия, при которых икрометание могло бы пройти раньше, насколько это возможно в данных конкретных условиях. Это особенно важно по ряду обстоятельств в Молдавии.

В прудах Молдавии, по данным Ярошенко (9), в начале весны (например в апреле) кормовые организмы для рыб находятся в значительном количестве, однако недостаточно потребляются карпами. В мае количество животного планктона возрастает и молодь карпа вполне может быть обеспечена кормами. Но для использования кормов необходимо, чтобы их обилие в прудах совпадало во времени с активным пита-

нием молоди карпов. Такие совпадения встречаются редко. Обычно массовый нерест карпов в прудах северной части Молдавии наступает во второй половине мая, и поэтому весной обильная кормовая база используется далеко неполно.

Другим важным аргументом в пользу раннего нереста карпов, по мнению Поликсенова (7), может служить снижение отхода молоди. Он указывает на преимущество раннего нереста, так как в этом случае удалось вырастить сеголеток лучшего качества, с повышенной зимостойкостью, увеличив тем самым продуктивность прудов.

Следует отметить, что при более раннем нересте удлиняется вегетационный период для молоди карпа и она, при соблюдении рыбоводно-биологических мероприятий, к концу сезона легко может достигнуть значительных размеров и веса, а также лучшей упитанности. Так, Ирихимович и Конрадт (2) ранее высказали предположение, что в климатических условиях Молдавии, при сдвиге нереста на более ранние сроки, вполне возможно выращивание товарного сеголетка в один вегетационный период. Ярошенко (10) получил товарного сеголетка из мальков карпа раннего нереста. Вполне вероятно, что эмбриональный и личиночный периоды развития, протекая при более низких температурах, оказывают положительное влияние на жизнеспособность молоди.

Третьим обстоятельством, подтверждающим целесообразность более раннего нереста, следует считать несовпадение во времени выклева личинок карпа, их развития и роста с массовым появлением врагов (клопы, водные личинки некоторых насекомых). Известно, что численность последних достигает в прудах больших величин при более высоких температурах воды (23—25°). Помимо этого, при раннем нересте к моменту значительного увеличения массы врагов карпа молодь настолько вырастает, что становится менее уязвимой.

Изучение раннего нереста имеет теоретическое значение, так как откладывание икры и оплодотворение проходят при более низкой температуре и могут оказать влияние на ее качество, а вместе с тем на развитие и рост молоди, протекающие благодаря сдвигу во времени в несколько иных условиях. Ранний нерест имеет также и практическое значение. Смещение нереста карпов на более ранние сроки в наших исследованиях преследовало некоторые производственные цели, учитывая климатические особенности Молдавии и влияние последних на режим карповых прудов.

Причины растянутости и задержки нереста карпов

Наши наблюдения над «диким» нерестом в прудах Фалештского рыбхоза показали, что он длится относительно продолжительное время. Так, в 1952 году первый случай «дикого» нереста был отмечен 29 апреля в пруду Француз. Затем были зарегистрированы случаи нереста на протяжении более месяца в других прудах рыбхоза. В пруду Калугер нерест наблюдали в начале и конце мая, а также в июне. Трудно предполагать, что в данном случае имел место повторный нерест, потому что для этого прошло слишком мало времени. Очевидно, у отдельных самок откладывание икры происходило в разное время.

Причины различия во времени наступления нереста остаются невыясненными до сего времени и подлежат изучению. Они, как мы предполагаем, заложены, во-первых, в ритме половых циклов, во-вторых, во времени наступления половой зрелости (речь в данном случае идет не о

возрасте, а о времени года и даже месяце), ибо в зависимости от изменений условий среды по сезонам и месяцам могли с разной скоростью развиваться гонады и сложиться их годовые половые циклы, как это показано Мейеном (5). С этим, как мы предполагаем, может быть связано более раннее или более позднее наступление нереста у отдельных карпов. Так, в рыбхозе Мындык (Тырновский район, Молдавской ССР): в 1955 году карпы, посаженные на нерест 20 мая, тотчас стали откладывать икру. Нерест длился три дня, а затем возобновился 7 июня и продолжался до 12 июня. В третий раз икрометание наблюдали 21 июня. Так как карпы относятся к порционно-нерестующим рыбам, естественно было считать, что в приведенном случае они нерестились повторно. Однако анализ этого случая не дает нам оснований прийти к такому утверждению.

В Мындыкском рыбхозе карпов посадили на нерест в мае 1955 года, когда наступило понижение температуры, повторяющееся ежегодно в это время. В 12 нерестовых прудах были посажены карпы, по 2 гнезда в каждый. Нерест прошел, несмотря на то, что температура воды с 20 по 22 мая в этих прудах находилась в пределах 13—16°. Следующее икрометание наступило 7 июня, то есть через 16 дней после первого. Вряд ли через такой короткий отрезок времени мог наступить повторный нерест. Это исключается и еще по двум причинам: во-первых, в указанном промежутке времени температура воды в прудах колебалась в пределах 16—10° и лишь пятого июня достигла 17° (см. рис. 1)*, и, во-вторых, в каждый нерестовый пруд посадили одновременно по две самки, которые могли отложить икру в разное время.

Поликарпова (6) приводит случай посадки карпов на нерест в три пруда в Подмосковном рыбхозе. В двух нерестовых прудах икрометание произошло через 15—20 часов после посадки, а в третьем оно не наступило на следующий день и даже позже, так как температура воды снизилась до 12°3. Такое же явление было отмечено и в пруду Калугер, в котором в 1952 и 1953 гг. «дикий» нерест проходил несколько раз на протяжении месяца. В 1955 году в этом же пруду наблюдали аналогичную картину: карпы нерестились 3 и 16 июня, а также в июле месяце.

Надо полагать, что в Мындыкском рыбхозе ко времени посадки на нерест часть самок была уже настолько готова к нересту, что нужно было только их посадить вместе с самцами. Этим следует объяснить наступление нереста при температурах воды ниже нерестовых. У части самок, у которых гонады, как мы предполагаем, еще не были готовы к переходу в V стадию зрелости, произошла задержка, и лишь при новом повышении температуры воды (6—7 июня) карпы стали откладывать икру. Например, 20 мая в пруду № 4 нереста не наблюдали, он наступил лишь 7 июня. В нерестовых прудах №№ 9, 11 и 12 нерест у одних самок прошел 20 мая, а у других — лишь 7 июня. Ни в одном из нерестовых прудов нерест не проходил троекратно — 20 мая, 7 июня и 21 июня. Если бы такой случай имел место, то можно было бы определенно говорить о повторном нересте, исходя из того факта, что в каждый пруд посадили по две самки.

В одном из опытных прудов Фалештского рыбхоза в 1953 году нерест наблюдали 30 апреля и 6 мая. Трех самкам перед выпуском в пруд были произведены гипофизарные инъекции. Нерест прошел на следующий день. Вряд ли он мог повториться через неделю. Вероятно, две самки отложили икру на следующий день, а третья была менее готова к

* В Фалештском рыбхозе в это время нереста не наблюдали, хотя температура воды была несколько выше, чем в Мындыке.

этому акту и у нее произошла задержка, несмотря на искусственную стимуляцию гипофизом процесса овуляции.

«Повторный» нерест произошел также в 1955 году в Комсомольском озере (г. Кишинев), в котором карпы начали откладывать икру 4 мая. Этот процесс продолжался несколько дней, а через месяц вновь возобновился. Мы полагаем, что в данном случае стадо карпов-производителей состояло из самок с разной степенью зрелости, хотя все они были близки к овуляции.

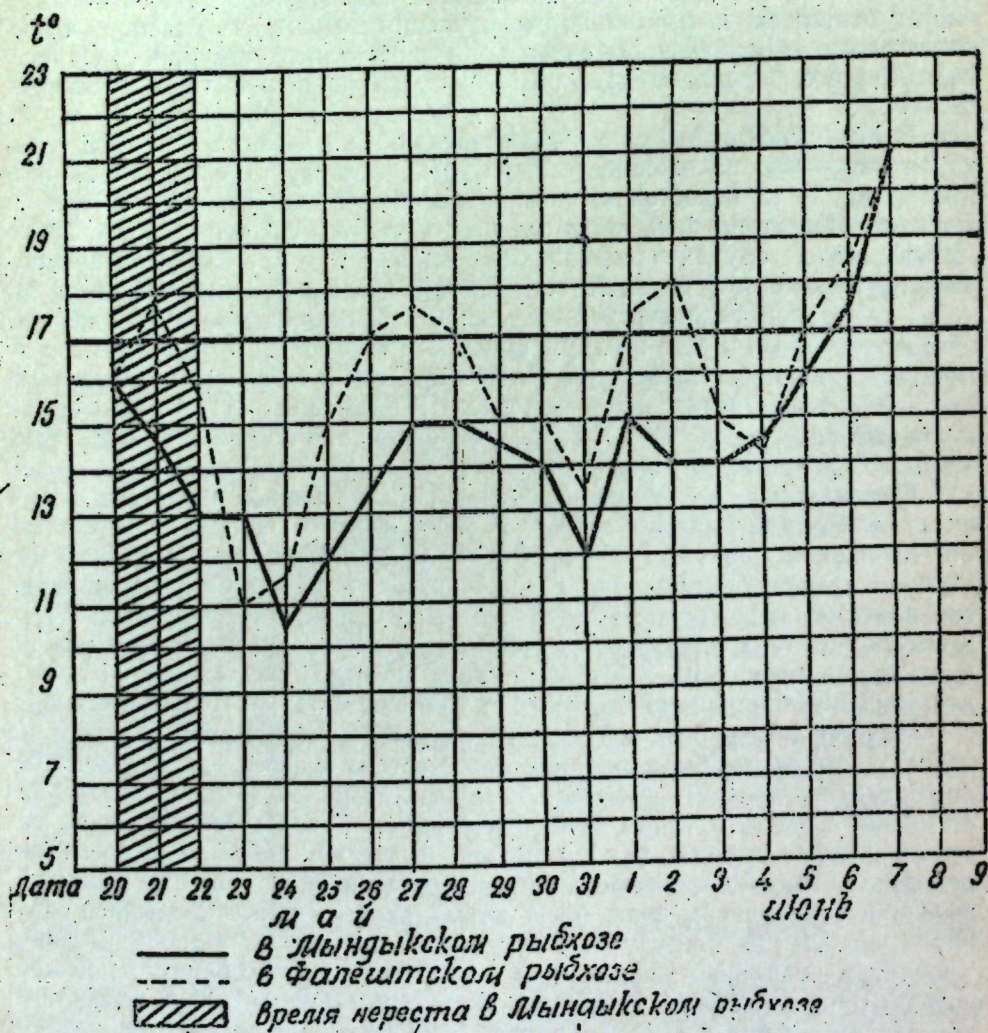


Рис. 1. Изменения температуры воды в нерестовых прудах Мындыкского и Фалештского рыбхозов.

Приведем еще один аналогичный факт. В 1954 году посадили на нерест карпов в нерестовые пруды Фалештского рыбхоза. Все самки отнерестились через 1—2 дня и лишь в одном пруду они отложили икру через 16 дней. Все указанные факты говорят в пользу разновременной готовности самок к нересту.

За время наших исследований по смещению нереста карпов на более ранний период (1953—1955 гг.) и в предшествующем 1952 году можно было отметить одни и те же явления, суть которых заключалась

в том, что среднесуточная температура в головном пруду рыбопитомника в течение всего апреля не достигала нерестового порога; лишь в последние 2—3 дня этого месяца происходил скачок и вода нагревалась до 17—18°. Кроме того, в середине мая ежегодно наступает похолодание, которое может длиться от 2—3 до 10—15 дней. Исключение составляет предшествующий нашим исследованиям год. Действительно, в 1952 году в апреле среднесуточная температура воды в нагульном пруду Альбице, расположенном в 5 км от пруда Калугер, достигла нерестового порога в середине апреля. Из данных таблицы 1 также видно, что с 24 апреля и до конца месяца средняя температура за сутки ниже 17° не опускалась. Несмотря на это, «дикого» нереста в пруду Калугер не наблюдали. Он прошел лишь 7 мая (см. табл. 1 и 2 и рис. 2 и 3). Как правило, нерест рыб в северной части Молдавии в апреле не наступает.

Чем объяснить, что в двух прудах, расположенных друг от друга на расстоянии 5 км, нерест карпов прошел в разное время: 29 апреля и 7 мая? Первый пруд (Француз) меньше по площади (18 га) и не такой глубокий, как второй (Калугер), площадь которого равна 33 га. Вряд ли это может быть причиной разновременного нереста, так как нерест обычно происходит на отмелях, в тех местах, где достаточно развита водная растительность, служащая субстратом для откладывания икры.

Те условия, которые могли бы оказать влияние на время нереста, в указанных прудах были одинаковыми. Надо полагать, что причиной разного времени икротетания в этих двух прудах была неодинаковая степень физиологической подготовленности карпов к нересту после зимовки.

В одном случае для наступления нереста понадобилось лишь несколько дней (пруд Француз); а в другом подготовка к нересту длилась две недели (пруд Калугер). В данном примере очевидна разная степень готовности самих карпов. Она создает растянутость нереста во времени.

Иная причина ведет к задержке, к торможению нереста. Обратимся к той же таблице 1 и рисунку 2. В 1953 году среднесуточная температура воды в головном пруду Калугер, питающем всю систему малых прудов рыбопитомника, дошла до нерестовой, то есть до 17°, к 1 мая и держалась на таком уровне и выше до 6 мая. Карпы-производители, находившиеся в пруду Калугер, все же не нерестились. То же самое произошло и с карпами, посаженными для нереста в нерестовые пруды 4 мая. В пруду Калугер нерест карпов задержался до 19 мая и в нерестовых прудах — до 17 мая.

Как это видно из приведенных данных, в Калугере температурные условия благоприятствовали наступлению нереста с 1 по 6 мая. Очевидно, самки не были еще готовы к откладке икры. Возможно, если бы температура воды не опускалась еще несколько дней ниже 17—16°, карпы отнерестились бы. Однако в прудах температура воды снизилась до 11° и лишь к 17 мая поднялась до нерестового порога, соответственно и «гон» карпов в нерестовых прудах начался 17 мая. В этот же день была обнаружена свежая икра. Карпы, которым, вероятно, необходимо было пробыть в пруду при температуре воды не ниже 17° до 7—8 мая, вследствие наступившего похолодания с 6 мая задержали откладку икры до первого благоприятного дня, как это выше показано. В том же случае, если самки ко времени наступившего похолодания были готовы к нересту, последний происходил, несмотря на снижение температуры воды до 10—11°. Такой случай, который описан выше, имел место в рыбопитомнике Мындыкского рыбхоза в 1955 году.

¹ Так как пруды Альбице и Калугер расположены близко друг от друга, можно предполагать, что разницы в температуре воды в них практически не существует.

Таблица 1

Колебания температуры воды в прудах Калугер и Албинец Фалештского
рыбхоза в весенние месяцы

Число и месяц	1952 год				1953 год				1954 год			
	7 часов	13 часов	19 часов	Средне- суточная	7 часов	13 часов	19 часов	Средне- суточная	7 часов	13 часов	19 часов	Средне- суточная
10/IV	9,0	10,0	11,0	10,0	9,8	10,4	10,8	10,4	5,2	9,0	8,2	7,0
11 .	9,0	10,0	11,0	10,0	10,0	11,2	11,0	10,6	7,4	9,0	7,0	7,5
12 .	10,0	12,0	14,0	12,0	10,0	11,2	12,0	11,0	6,0	6,2	7,0	6,5
13 .	12,0	18,0	18,0	16,0	10,0	11,4	11,6	11,0	5,0	10,4	11,2	8,5
14 .	—	—	—	—	10,0	12,2	12,0	11,4	6,8	7,0	8,0	7,3
15 .	13,0	17,5	18,5	16,3	—	—	—	—	6,4	9,0	10,0	8,5
16 .	14,5	16,0	16,0	15,5	11,0	11,0	11,6	11,2	8,4	11,8	14,0	11,0
17 .	15,0	16,0	16,0	15,6	11,0	12,4	13,0	12,0	8,0	11,8	14,2	11,0
18 .	13,0	14,0	15,0	14,0	11,0	12,0	12,0	11,7	10,0	11,0	12,0	11,0
19 .	13,0	14,0	16,0	14,3	12,0	12,0	12,0	12,0	10,0	12,0	14,0	12,0
20 .	16,0	16,0	15,0	15,7	10,0	9,6	9,2	9,6	10,4	12,6	13,0	12,0
21 .	14,0	18,0	19,0	17,0	7,0	7,2	7,6	7,3	10,2	11,4	11,4	11,0
22 .	15,0	15,0	17,0	15,7	6,6	7,6	7,4	7,2	8,0	11,6	11,4	10,5
23 .	15,0	16,0	16,0	15,7	7,4	8,2	8,4	7,3	9,8	10,0	10,2	10,0
24 .	14,5	17,0	20,0	17,0	8,2	8,8	9,0	8,7	6,5	9,8	10,4	9,0
25 .	15,5	19,0	18,5	17,7	8,4	—	—	8,4	8,5	10,0	10,5	9,7
26 .	15,5	21,0	19,0	18,2	10,0	11,6	12,0	11,2	7,5	13,5	13,0	11,2
27 .	16,0	21,5	19,0	18,8	11,2	12,0	17,0	13,3	9,0	10,0	9,6	9,5
28 .	16,0	20,0	18,0	18,0	15,0	16,4	16,0	15,5	8,0	11,4	10,8	10,0
29 .	17,0	19,0	19,0	18,3	14,6	17,8	—	16,2	7,6	12,4	—	10,0
30 .	17,0	21,0	22,0	20,0	—	—	—	—	—	—	—	—
1/V	18,0	23,0	25,0	22,0	—	—	—	—	13,6	15,3	18,1	15,7
2 .	20,0	20,0	23,0	21,0	—	—	—	—	14,0	16,1	16,4	15,5
3 .	19,0	22,0	24,0	21,7	17,0	19,0	21,0	19,0	15,0	15,0	18,5	16,1
4 .	20,0	22,0	23,0	21,6	—	18,0	—	18,0	15,0	16,1	19,6	16,7
5 .	19,0	20,0	21,0	20,0	—	—	16,8	16,8	17,5	21,6	20,0	19,5

Продолжение

Число и месяц	1952 год				1953 год				1954 год			
	7 часов	13 часов	19 часов	Средне- суточная	7 часов	13 часов	19 часов	Средне- суточная	7 часов	13 часов	19 часов	Средне- суточная
6/V	18,0	19,0	22,0	19,8	15,2	16,6	16,8	16,2	17,2	21,0	20,0	19,5
7 .	19,0	25,0	26,5	23,5	15,8	15,3	15,9	15,7	18,0	18,0	17,8	18,0
8 .	20,0	23,0	17,0	20,0	15,2	14,7	14,8	15,0	17,6	18,0	18,4	18,0
9 .	16,5	21,0	20,0	19,1	12,4	11,8	11,8	12,0	17,6	20,2	17,0	18,2
10 .	15,6	17,0	18,2	17,0	10,4	11,2	11,2	11,0	16,6	19,0	17,0	17,5
11 .	14,0	15,0	17,0	15,3	10,4	11,8	11,4	11,2	16,2	18,0	21,2	18,5
12 .	16,0	22,0	22,0	20,0	11,0	11,9	12,6	11,5	17,6	18,0	18,8	18,1
13 .	18,0	20,0	21,0	19,7	11,6	12,4	11,8	11,9	16,0	16,4	17,0	16,5
14 .	9,0	20,0	14,0	14,3	14,0	14,5	15,0	14,5	12,8	17,0	19,2	16,0
15 .	14,0	18,0	16,5	16,7	12,2	13,3	14,6	13,4	13,8	15,0	14,4	14,5
16 .	9,0	20,0	14,0	14,3	14,0	14,5	15,0	14,5	12,8	17,0	19,2	16,3
17 .	15,0	16,0	16,0	15,7	14,2	17,4	18,5	16,7	11,4	15,2	15,5	14,0
18 .	13,0	14,0	12,5	13,2	15,6	18,8	18,4	17,6	13,2	19,6	21,0	17,5
19 .	9,0	10,5	10,5	10,0	17,2	19,4	19,4	18,7	13,0	15,4	17,0	15,1
20 .	8,0	11,0	12,0	10,3	18,0	19,0	20,0	19,0	14,6	16,6	16,8	16,0
21 .	9,0	8,5	10,5	9,3	—	—	—	—	13,2	16,6	14,2	11,7
22 .	10,0	11,5	12,0	11,2	—	—	23,0	23,0	10,0	14,5	16,5	13,7
23 .	11,5	15,0	16,0	14,2	19,8	25,0	26,2	23,7	11,0	16,5	18,0	15,2
24 .	13,0	14,0	16,0	14,3	22,2	27,4	28,0	25,8	11,0	20,0	22,0	17,7
25 .	14,5	13,5	16,0	14,7	23,6	26,0	27,2	25,6	15,4	25,8	22,8	21,5
26 .	14,0	16,0	15,0	15,0	21,8	21,8	24,0	22,5	14,0	23,0	19,4	18,8
27 .	14,0	16,0	17,0	15,7	20,5	21,0	22,0	21,2	15,6	23,4	20,8	19,9
28 .	17,0	16,0	18,0	17,0	20,6	20,8	22,0	21,1	16,6	21,0	17,6	18,4
29 .	16,0	18,5	19,5	18,0	20,6	20,8	20,0	20,5	15,4	22,2	17,0	18,2
30 .	18,0	18,0	20,5	19,2	18,2	19,4	20,6	19,4	15,0	22,0	19,0	18,7
31 .	19,0	23,0	24,0	22,0	15,8	18,0	18,6	17,5	14,6	23,4	22,0	20,0

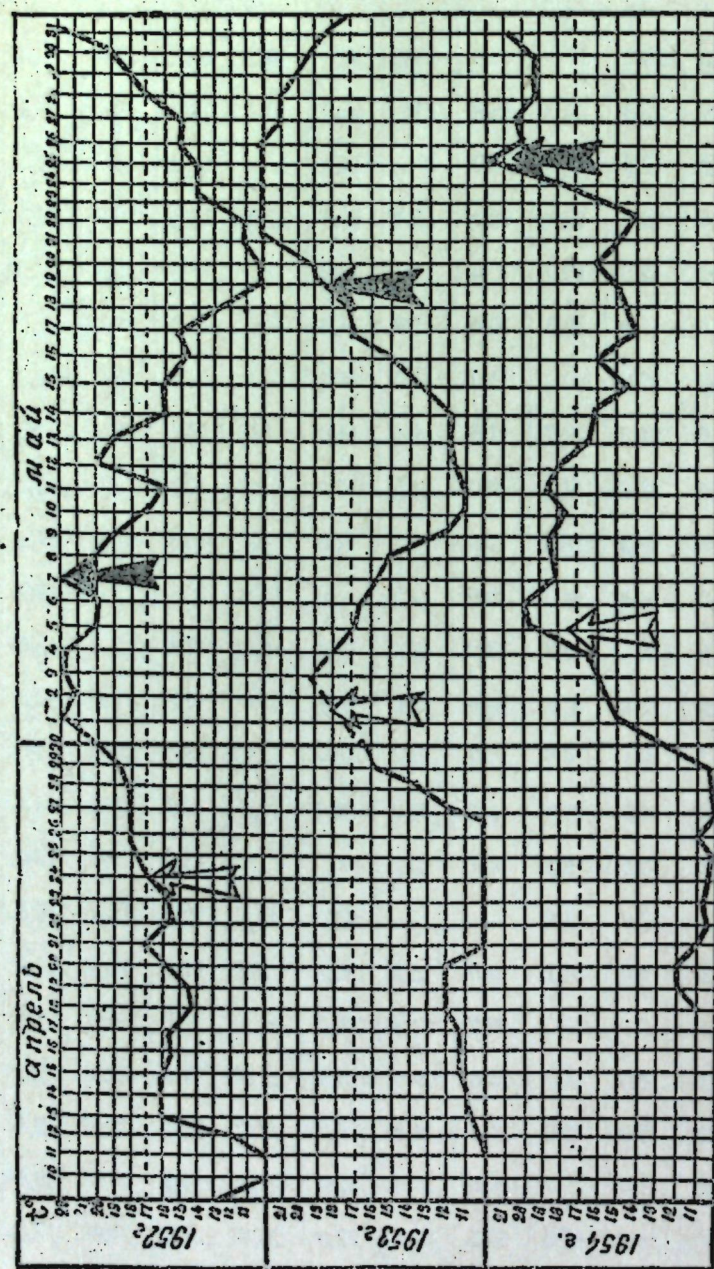


Рис. 2. Изменения температуры воды в головном пруду рыбопитомника Фалештского рыбхоза в 1952—1954 гг.

Справедливость наших рассуждений подтверждается температурным режимом в пруду Калугер и нерестовых прудах в 1954 году.

Среднесуточная температура в указанных прудах достигла нерестового порога 5 мая и продержалась до 13 мая (табл. 1 и рис. 2). Для карпов оказалось достаточно времени, чтобы отложить икру. В нерестовые пруды №№ 10, 13, 16 карпы были посажены на нерест 5 и 6 мая, нерест прошел в них 6, 9 и 11 мая. Для перехода гонад в V стадию зрелости самкам понадобилось от 1 до 5 дней. Более того, в пруд № 7 (табл. 1) карпы были посажены 3 мая при среднесуточной температуре 16° и отнерестились 5 мая при 19,5°. В этом случае они, очевидно, были готовы к нересту в момент посадки их в пруд.

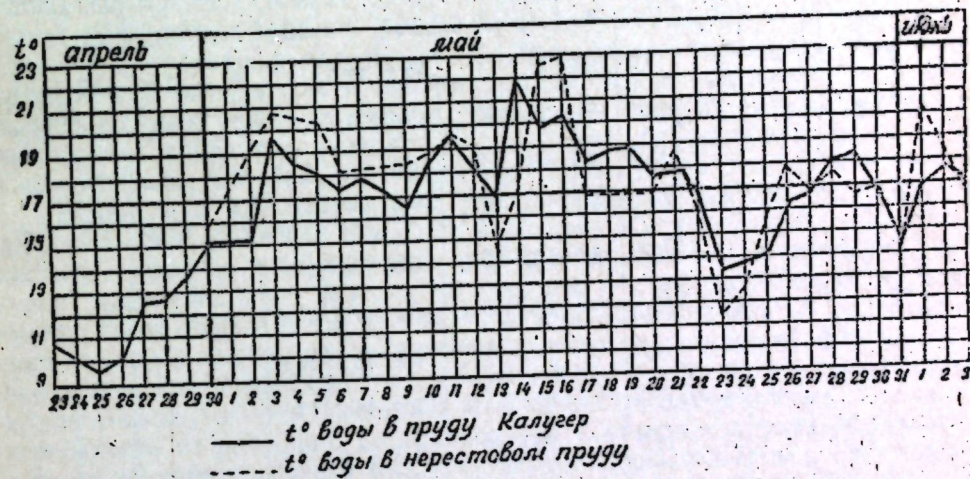


Рис. 3. Изменения температуры воды в головном пруду Калугер и в нерестовом пруду рыбопитомника Фалештского рыбхоза в 1955 году.

Иную картину мы наблюдали в нерестовых прудах №№ 14 и 17, куда производители были помещены 10 мая. В пруду № 14 нерест произошел через два дня, а в другом — задержался до 26 мая. Очевидно, в пруду № 17 самкам для перехода гонад в V стадию зрелости требовалось больше теплых дней, чем их оказалось. С 13 мая температура воды начала снижаться и лишь 24 мая достигла нерестового порога. В соответствии с этим нерест в пруду № 17 и «дикий» нерест в Калугере наступили не в начале (от 5 до 12 мая), а лишь в конце месяца (25—26 мая).

Особенно неблагоприятным оказался температурный режим воды в прудах в 1955 году. Во второй половине апреля среднесуточная температура воды колебалась от 5 до 15°. Не выше была температура и в зимовальном пруду, в котором находились карпы-производители в течение апреля. Наступившее в мае похолодание длилось недолго (табл. 2 и рис. 3), но в течение месяца температура воды колебалась, и в отдельные дни была ниже нерестовой. Вероятно, недостаточная готовность самок к нересту и колебания температуры воды в Калугере привели к задержке «дикого» нереста до 3 июня. Эти же явления имели место и в других прудах. Например, в Комсомольском озере, как выше уже описано, нерест прошел в начале мая и в июне. В данном случае те же причины, что и в Калугере, оказали влияние на задержку нереста у части карпов.

Таблица 2

Среднесуточная температура воды в весенние месяцы 1955 года в головном пруду Калугер, зимовальном и нерестовом прудах

Апрель				Май				Май				Июнь			
дата	Калугер	зимовал	нерестовик	дата	Калугер	зимовал	нерестовик	дата	Калугер	зимовал	нерестовик	дата	Калугер	зимовал	нерестовик
14/IV	8,7	8,7	—	1/V	15,2	16,8	17,5	18/V	18,7	—	—	1/VI	17,0	16,2	20,1
15	7,3	7,2	—	2	15,2	19,4	19,0	19	18,8	—	—	2	17,6	17,2	18,3
16	8,3	8,2	—	3	19,8	20,0	20,8	20	17,5	—	16,8	3	17,0	16,3	16,8
17	5,8	5,5	—	4	18,5	19,0	18,7	21	17,8	17,5	18,5	4	15,4	14,7	14,8
18	6,7	6,3	—	5	18,0	18,6	20,3	22	16,6	16,2	15,8	5	15,7	16,6	17,0
19	9,3	9,3	—	6	17,3	17,9	18,1	23	13,2	11,2	11,2	6	17,8	18,9	18,5
20	8,5	8,8	—	7	17,8	17,5	18,2	24	13,5	12,5	12,5	7	19,3	19,7	21,5
21	9,3	9,5	—	8	17,3	15,9	15,8	25	13,8	14,2	15,5				
22	8,2	8,0	—	9	16,7	16,7	18,2	26	16,2	17,3	17,8				
23	11,3	11,5	—	10	18,3	19,3	18,8	27	16,5	16,3	16,8				
24	—	—	—	11	19,3	19,8	19,5	28	17,9	18,2	17,5				
25	9,5	9,3	—	12	18,3	18,2	19,1	29	18,2	17,0	16,5				
26	10,0	10,2	—	13	16,8	14,3	14,9	30	16,5	16,5	16,8				
27	12,3	12,5	—	14	18,0	17,6	17,5	31	14,3	13,6	14,3				
28	12,6	13,3	—	15	19,8	21,0	22,2								
29	13,6	15,5	—	16	20,3	—	22,8								
30	15,2	16,8	15,6	17	18,2	—	16,8								

Из приведенных фактов можно сделать вывод, что причины растянутости нереста кроются в физиологическом состоянии гонад, в степени их подготовленности для перехода в V стадию зрелости, а задержки нереста и образование с годами рано и поздно нерестующих групп связаны с температурным режимом водоемов. Немалое значение имеет в этом случае время (речь идет о месяцах наступления половой зрелости). Для отдельных карпов требуются разные сроки пребывания в воде при благоприятной температуре (не ниже 17°) перед наступлением нереста. Янечек (11) указывает, что в Чехословакии ежегодно в мае наступает похолодание, которое задерживает переход карпов в нерестовое состояние. Очевидно, похолодание в мае широко распространено. В Молдавии оно сочетается обычно с низкими температурами воды в прудах в апреле, что отрицательно влияет на ведение карпового прудового хозяйства. Мы считаем, что при таких условиях в некоторых случаях выходом из затруднительного положения можно считать ранний нерест. Эту же мысль высказывает и Янечек (11). Смещение нереста у карпов возможно получить, как это ранее описал Чернышев (8), путем применения гипофизарных инъекций.

Материал и метод исследования

Исследования по смещению нереста были проведены на карпах-производителях из Фалештского рыбхоза. Поголовье производителей состояло из разнопородных карпов, в возрасте от 5 до 8 лет. В основном они весили от 3 до 6 кг. В зиму 1953/1954 года вследствие замора все карпы погибли, и весной 1954 года были привезены новые производители из трех мест. Вес привезенных карпов колебался от 3 до 8 кг. Их происхождение было неизвестно. Всего за три года в опыте использовали 14 гнезд карпов, из которых 5 были контрольными. В 1953—1955 гг. карпы зимовали в головном пруду рыбопитомника. В первой декаде апреля их отлавливали и временно помещали в зимовальные проточные пруды, площадью 0,3 га каждый. Пруды питались водой из головного пруда Калугер по лотку и имели донные водоспуски. Самки и самцы были посажены отдельно, в два пруда. До нереста систематически измеряли температуру воды в них и проверяли содержание растворенного в ней кислорода. Как видно из данных таблицы 3, процент насыщения воды кислородом перед посадкой карпов на нерест не опускался ниже 80. Следовательно, условия в прудах были более или менее нормальными.

В апреле и мае месяцах, по наблюдениям за ряд лет, было много ветренных дней. Сильные северные и северо-западные ветры вызывали волнение воды на поверхности прудов и понижали ее температуру. Учитывая незначительную глубину (в среднем 60 см) нерестовых прудов, можно было ожидать, что они будут отрицательно влиять на развитие и рост молодых карпов после выклева. Чтобы создать более благоприятные условия в опытных прудах, последние были огорожены с трех сторон, кроме южной, забором высотой в 2 м (рис. 4). Забор защищал водную поверхность от волнения, но температура в опытных прудах не отличалась от температуры воды в других нерестовиках, поэтому в следующие годы их не огораживали.

Таблица 3

Содержание растворенного в воде кислорода в прудах, в которых карпы-производители обитали до посадки на нерест

1953 год								1955 год									
Дата	Калугер				Зимовал				Дата	Калугер				Зимовал			
	часы	суток	O ₂ (в мг/л)	% насыщения	Дата	часы	суток	O ₂ (в мг/л)		% насыщения	Дата	часы	суток	O ₂ (в мг/л)	% насыщения		
					15/IV	13,00	12,90	181,9	27/IV	17,30	13,40	188,9	15/IV	13,00	12,90	181,9	
					23/IV	17,30	13,20	189,9	28/IV	7,00	11,90	150,4	27/IV	17,30	13,20	189,9	
					1/V	7,00	6,90	96,5	1/V	7,00	9,20	128,0	28/IV	7,00	10,90	137,8	
					1/V	19,00	10,90	115,8	1/V	19,00	11,20	113,1	1/V	7,00	6,90	96,5	
5/V	13,00	7,54	84,8		5/V	5,30	5,50	80,9	5/V	5,30	6,70	99,40	1/V	19,00	10,90	115,8	
													5/V	5,30	5,50	80,9	

Чтобы вызвать нерест у карпов при более низких температурах воды, им по методу Гербильского (1) вводили в мышцы спины эмульсию, приготовленную из ацетонированных гипофизов сазана, растертых в

дистиллированной воде в количестве 40—90 ВЕ (выионовых единиц) на самку. В дальнейшем мы вели наблюдения за нерестом карпов, производили сборы отложенной икры и фиксировали ее для определения процента оплодотворения и исследования процессов эмбрионального развития. В течение вегетационного периода мы следили за ростом молоди в нерестовых прудах, а затем, после пересадки мальков, в выростном и нагульном прудах. Ниже изложены результаты исследований.

Данные по температурному и газовому режиму сведены в таблицы.

Опыты по смещению нереста карпов и их результаты

Первые опыты были проведены в 1953 году. Необходимость такого рода исследований продиктована нам практикой рыбоводных карповых хозяйств.

Нам казалось, судя по динамике температуры воды в апреле 1952 года, что ранний нерест можно провести в середине апреля (табл. 1 и рисунок 2). Примерно с 13 апреля и до конца месяца среднесуточная температура воды не опускалась ниже 14°. Следовательно, в 1952 году можно было бы начать опыт по смещению нереста карпов 13—15 апреля. Однако температура воды в апреле в 1953—1955 гг. была значительно ниже и приступить к постановке опыта можно было лишь в последних числах месяца. В 1953 году для опыта были выбраны два нерестовых пруда, площадью 0,2 га каждый. Ложе их и внутренние откосы сплошь покрыты растительностью. Пруды получают водное питание от головного пруда Калугер, от которого они отстоят на 400—500 м. Вода поступает в них по деревянному лотку и земляной канаве; для обмена и спуска воды имеются донные водоспуски.

В первой половине апреля 1953 года карпов-производителей из головного пруда стали отлавливать и отсаживать в два пруда. Производителей до посадки на нерест искусственно подкармливали жмыхами.

Температура воды в головном пруду Калугер с 26 апреля стала постепенно повышаться и к 28 апреля достигла 15°. В этот день был залит нерестовый пруд № 9 и в него были выпущены отловленные из зимовалов три самки и шесть самцов. Самкам перед выпуском в пруд инъецировали эмульсию из гипофизов сазана. Самцы же были текучими. Инъекции ввели в 11 часов дня, а на следующее утро, с 6 часов, наблюдали «гон» при температуре воды около 11°. Несколькими часами позже была обнаружена отложенная икра. 29 апреля таким же способом стимулировали к нересту еще трех самок, которых поместили в пруд № 8. Они отнерестились утром 30 апреля. Гипофизированные самки весили по 4—6 кг. 1 мая температура воды достигла 17°, но «дикий» нерест в головном пруду Калугер наблюдали значительно позже. Не нерестились также и карпы, посаженные на нерест 4 мая, так как с этого дня наступило похолодание, и температура воды в прудах к 10—11 мая снизилась до 11°. В нерестовых прудах наблюдали естественное икротечение лишь 17 мая, а в пруду Калугер еще позднее. Следовательно, искусственно вызванный нерест сместили на 18—19 дней по сравнению с естественным. В связи с ранним нерестом было интересно проследить, как в таких условиях шло эмбриональное и постэмбриональное развитие молоди и их рост.

Прежде всего, можно было ожидать, что выклев личинок из икры, отложенной относительно рано и при более низких температурах, задержится на несколько дней. Со снижением температуры, как это ранее показал на эмбрионах осетровых рыб Коржуев (4), морфогенетические процессы замедляются и соответственно медленнее рассасывается жел-

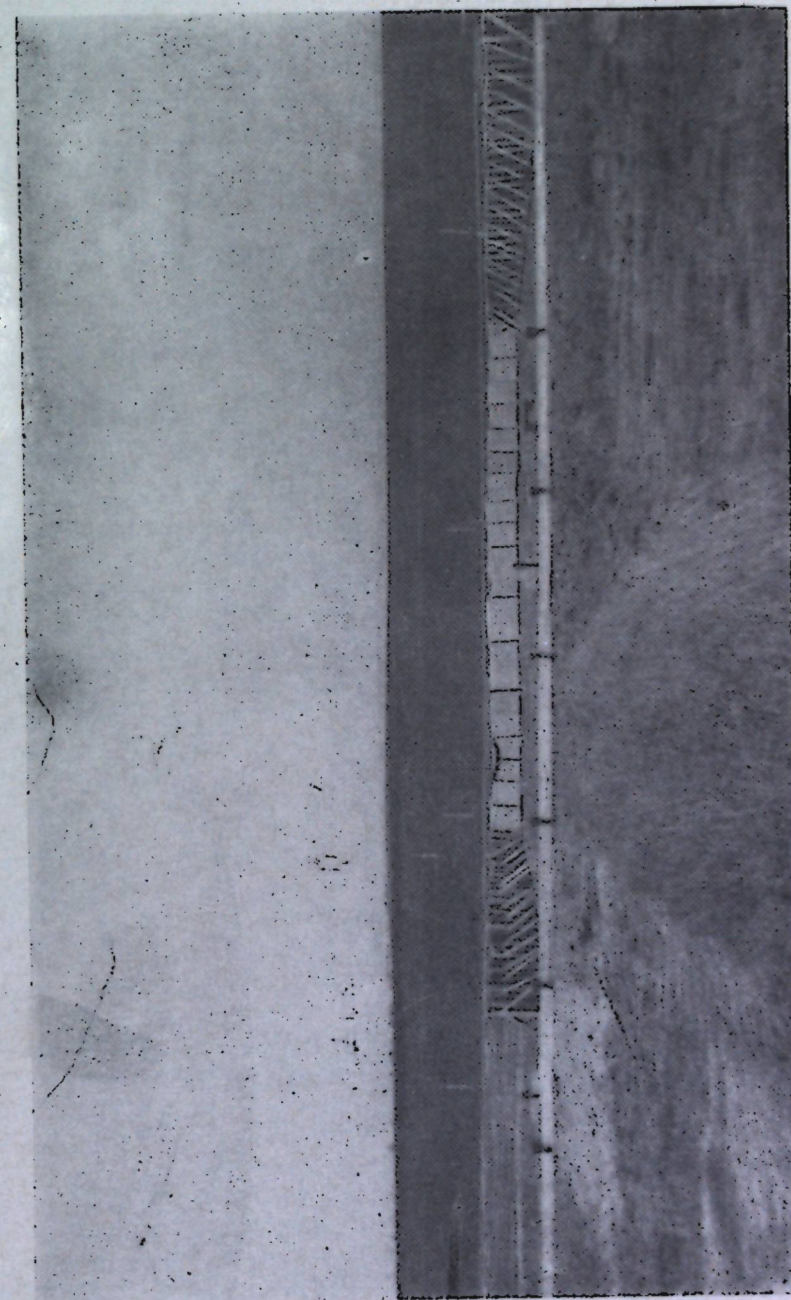


Рис. 4. Опытный нерестовый пруд, огражденный с трех сторон забором из камышовых цыновок.

ток. В нашем опыте выклев личинок произошел на 13-й день после нереста, тогда как обычно эмбриональное развитие у карпов длится 3—5 дней. Удлинению времени зародышевого развития способствовало похолодание, наступившее в 1953 году с 6 мая, в это время зародыши карпа были уже сформированы. Дальнейшие стадии развития, связанные с подвижностью эмбриона и выклевом, с рассасыванием желтка у зародышей и личинок, формированием жаберного аппарата и переходом кровообращения от желточного к жаберному, из-за снижения температуры воды до 11—12°, протекали в замедленном темпе. Благодаря этому произошло смещение процессов развития во времени по сравнению с нормой.

Можно было предположить, что необычные низкие температуры должны оказать какое-то влияние на жизнеспособность личинок и мальков карпов. Так, Поликсенев (7) пишет, что более ранний нерест при одних и тех же условиях выращивания дает сеголеток лучшего качества, с повышенной зимостойкостью, увеличивая продуктивность выростных, нагульных и нерестовых прудов.

Наши опыты 1953 года по раннему нересту представляют интерес в том отношении, что нерест, процесс оплодотворения и часть эмбрионального развития проходили при относительно низких температурах воды, тогда как естественный нерест, а также эмбриональное развитие протекали при более высоких температурах, которые были более благоприятными для карпов. Следовательно, развитие карпов в отдельных нерестовых прудах могло служить контролем, то есть нормой по отношению к процессам развития, протекавшим в иных температурных условиях в опытных прудах.

Что касается других условий, как то: кислородного режима, питания и врагов, разница между опытными и контрольными прудами была незначительной. Пруды, в которых прошел естественный нерест, по растительному покрову и газовому режиму (табл. 5) не отличались от опытных нерестовых прудов №№ 8 и 9. Кормовые организмы — циклопы и дафнии — во всех прудах были в избытке, поэтому голодание мальков во время выращивания в прудах не имело места. На рост молоди отрицательно повлияло длительное содержание ее в нерестовых прудах. Однако в этом случае мы не могли сократить время пребывания мальков в нерестовиках, так как опыт проводился не в экспериментальных, а в производственных прудах. При этом следует отметить (табл. 4), что в опытных прудах молодь карпа выращивали на 1—2 недели больше, чем в контрольных, и тем не менее выход на одно гнездо из опытных прудов был выше. Такой результат, как мы предположили, зависел от оплодотворения и развития в эмбриональный период при более низких температурах, то есть, иными словами, молодь карпа из опытных прудов оказалась более жизнеспособной.

Снижение выхода молоди из прудов с естественным, но более поздним нерестом нельзя было объяснить только ее пониженной жизнеспособностью по сравнению с опытными мальками. Возникает вопрос: сходные ли были самки в опытных и контрольных прудах? Все производители в течение зимы содержались в одном и том же пруду. Ранней весной отловили и поместили всех самок в один зимовальный пруд; следовательно, до посадки на нерест карпы находились также в идентичных условиях. Для посадки на ранний нерест не производили отбора, а гипофизировали тех производителей, которые первыми были отловлены из пруда. Без отбора были взяты в опыт и самцы. Вес самок и их физиологическое состояние по внешнему осмотру при искусственном и естествен-

ном нересте были одинаковыми. Возможно, что при гипофизации самки отложили больше икры, но это нами в 1953 году не было установлено.

Таблица 4
Данные по выходу мальков из нерестовых прудов Фалештского рыбхоза, 1953 г.

	№№ нерестовых прудов										Всего
	1	2	7	8	9	10	14	15	16	17	
Площадь (в га)	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	1,8
Количество гнезд	1	1	2	3	3	2	3	3	3	3	24
Выход мальков (в тыс. шт.)	8	5,2	26	93	56	5,5	12,8	11,5	26	47	291
Выход мальков на 1 гнездо (в тыс. шт.)	8	5,2	13	31	18,7	2,8	4,3	3,8	8,7	15,7	12,1
Число дней от нереста до спуска пруда	30	29	30	37	44	29	30	31	27	30	

Нельзя оставить без внимания и тот факт, что низкий выход молоди из прудов с естественным нерестом связан с тем, что враги уничтожают ее в большом количестве в эмбриональный и постэмбриональный периоды. Это предположение тем вероятнее, что развитие и рост молоди в контрольных прудах протекали все время при более высоких температурах, чем в опытных. Массовое скопление врагов в прудах и их активность зависят от температуры воды. Стало быть, до 17 мая молодь карпа в опытных прудах находилась в более благоприятных условиях в отношении врагов, так как низкая температура воды и воздуха вряд ли могла способствовать их более активному питанию. В результате этого в прудах с естественным и более поздним нерестом количество молоди, погибшей от врагов, могло быть выше.

Ранний нерест, более медленное развитие в эмбриональный период и в первую неделю после выклева, проходившие при относительно низких температурах воды, сказались положительно на дальнейшем росте молоди. Из опытных нерестовых прудов, после их спуска, 129 тысяч мальков были пересажены в выростной пруд Калугер, площадью 3 га. Ложе и откосы дамбы пруда до его заполнения водой (в мае месяце) были покрыты луговой растительностью. После того, как пруд был залит, средняя глубина его составила 80 см. В него время от времени поступала вода по деревянному лотку из головного пруда рыбопитомника. Через месяц средний вес сеголетки был равен 8 г. Следует отметить, что из других нерестовых прудов было выпущено в этот пруд еще 20 тысяч мальков. Таким образом, в пруд было посажено около 50 тысяч мальков на гектар. Молодь подкармливали отходами кондитерского производства и подсолнечным жмыхом с августа месяца до середины сентября. В октябре выростной пруд был спущен и из него было выловлено 114 тысяч сеголеток со средним весом 40 г. Отход составлял около 20%. С гектара площади пруда была выловлена 38 тысяч сеголеток, общий вес которых составил 15,2 ц/га. Так как основная масса посаженных в Калугер сеголеток (87%) была взята из опытных прудов, то учитывая плотность посадки можно считать, что именно темп их роста был значительным.

Можно сопоставить данные по выращиванию сеголеток в выростном пруду Калугер, только что описанном, и в пруду рыбхоза Еленовка. Из последнего осенью 1953 года было отловлено 200 тысяч сеголеток со средней навеской 8 г. В этом пруду они были получены в результате «дикого» нереста. Площадь пруда Еленовка составляет 11 га. Следовательно, с гектара пруда было отловлено около 18 тысяч сеголеток, общий вес которых достигал 1,44 ц/га. Сеголеток в пруду Еленовка не подкармливали.

Другой не менее интересный факт, свидетельствующий о способности мальков из опытных прудов к очень интенсивному росту, заключается в следующем. Из пруда № 8 в начале июня было отловлено и перевезено в колхозный пруд, площадью 6 га, 20 тысяч мальков карпа. По данным отдела зоологии Молдавского филиала АН СССР, сотрудники которого вели наблюдения за ростом карпов в этом пруду, сеголетки в октябре месяце достигли среднего веса 850 г, а отдельные экземпляры весили 1200 г (10). В 1955 году из этих карпов сохранилось около 30 экземпляров, которые достигли 3—5 кг веса. Несколько экземпляров было вскрыто, и гонады зафиксированы для гистологического исследования. Две самки имели икру в ястыках на IV стадии зрелости. Таким образом, ранний нерест косвенно привел, при соответствующих благоприятных условиях, не только к интенсивному росту, но и, очевидно, в связи с этим, к более раннему созреванию, так как ко времени вскрытия самки карпа были в возрасте 2+.

Как указывалось выше, опыты по смещению нереста карпов были проведены также в 1954 и 1955 гг. Результаты опытов в 1954 году были менее отчетливы, так как между опытом и контролем время исчислялось всего несколькими сутками. Однако основной нашей задачей было сместить нерест на более ранние сроки не только путем применения гипофизарных инъекций, но и путем посадки карпов в нерестовые пруды, как только температура воды достигла 16—17°. В этом случае, как выше уже отмечалось, у части самок наступал нерест. Он был естественным, но проходил не без вмешательства человека, тогда как в тех прудах, в которых карпы зимовали и продолжают оставаться после зимовки, наступает «дикий» нерест, тоже естественным путем, но в большей мере независимо от нас. В этих двух плоскостях и следует измерять разницу во времени между искусственно смещенным нерестом, при относительно низких температурах, и нерестом, прошедшим в обычных температурных условиях.

По температурным условиям возможность посадки на нерест в 1954 году наступила лишь 1 мая, но по техническим причинам карпов посадили на нерест только 3 мая. Температура воды повышалась не постепенно (табл. 1 и рис. 2), а поднялась резко, скачком. Указанное явление не благоприятствовало проведению наших опытов. Посадка на нерест 3 мая в два опытных и один контрольный пруд при температуре воды, достигшей нерестового порога, сказалась на результатах: разница во времени наступления нереста была равна лишь одним суткам и то благодаря применению гипофизарных инъекций.

Однако следует отметить, что в следующие несколько дней было посажено на естественный нерест еще 7 гнезд. У отдельных самок время от посадки в пруд до нереста колебалось в пределах от 2 до 16 дней. Температура воды от 5 до 13 мая (табл. 1) вполне благоприятствовала нересту, но степень зрелости гонад была неодинаковой. Одним самкам для перехода в состояние «текущих» нужно было два дня, а другим — значительно больше времени. Наконец, нужно обратить внимание на то, что самки, которые находились в нагульных прудах задолго до наступле-

Проточность в прудах была достаточная, соответственно и содержание растворенного в воде кислорода (см. таблицу 3) было вполне удовлетворительным. В конце апреля, когда температура воды поднялась выше 10°, карпов-производителей стали дополнительно подкармливать жмыками. О состоянии карпов можно судить также и по весу. После зимовки (в апреле) они весили больше, чем в октябре 1954 года, на 200—300 г.

Возможность посадки карпов на ранний нерест была ограничена слабым развитием растительного субстрата в нерестовых прудах. Нами было выбрано лишь два пруда №№ 1 и 14. Первый из них был контрольным, а второй — опытным. Контролем могли служить также другие нерестовые пруды при сравнении развития и роста молоди, несмотря на то, что в них карпы были посажены на нерест позже.

29 апреля при температуре воды 13—14° в опытный пруд № 14 было помещено 2 гнезда производителей (2 самки и 4 самца). Самкам была введена в мышцы спины эмульсия из сазаньих гипофизов из расчета 40—60 ВЕ, а самцам инъекций не производили, они оказались «текучими». Рано утром 30 апреля при температуре воды 10—11° начался «гон» и вымет икры. Одновременно в контрольный пруд было посажено одно гнездо при той же температуре воды, но гипофизарной инъекции не производили. В течение недели нереста не было. Пруд спустили, а производителей пересадили в другие пруды. В остальных нерестовых прудах, куда карпов поместили на естественный нерест, последний прошел 8—11 мая, то есть на 9—12 дней позднее, чем в опытном пруду.

Первый «дикий» нерест в головном пруду Калугер, где производители зимовали, прошел лишь 3—4 июня, то есть через 35 дней после нереста в опытном пруду. В течение мая похолодание, которое бывает ежегодно, наступило лишь в третьей декаде мая и было коротким. Однако температура воды в мае 1955 года в водоемах рыбопитомника сильно колебалась: например, по утрам в пределах 13—19°, что могло отразиться на «диком» нересте. В нерестовых прудах, как мелких и лучше прогреваемых, температурные условия были более благоприятными (см. табл. 2 и рис. 3). Но, несмотря на это, самкам после посадки до наступления нереста понадобилось пробыть совместно с самцами 3—5 суток, хотя температура воды была выше 17°; часть самок не нерестились.

После нереста был произведен сбор икры. Нас интересовал вопрос, не отразится ли необычная, пониженная температура на процессе оплодотворения, на дальнейшем развитии икры и росте молоди карпов.

Как видно из данных таблицы 6, процент оплодотворенной икры в опытном нерестовике был выше, чем в других прудах. Выклев личинок наступил через пять суток. Запоздание выклева на сутки по сравнению с другими прудами можно объяснить тем, что начало эмбрионального развития протекало при более низких температурах. По поводу значительного отхода личинок и мальков объяснение было дано выше, когда речь шла о результатах исследований за 1953 год.

Важным моментом является рост молоди карпов после пересадки их на выращивание в другие пруды. Из опытного пруда (№ 14) после спуска 56 тысяч мальков в возрасте 32 дня (табл. 6) пересадили в пруд Француз, площадью 18 га. В этот же пруд в конце марта было посажено 10 тысяч годовиков. На 1 августа средний вес сеголеток составлял 56,6 г. В этот же пруд в конце июля было пересажено более 14 тысяч двухлеток из другого пруда. Плотность посадки для двухлеток оказалась 1330 экземпляров на 1 га и сеголеток свыше 3000 на 1 га. С июля стали проводить искусственную подкормку. Сеголетки в октябре, при значи-

тельной плотности посадки, достигали в среднем 107 г веса. Из пруда их отловили более 20 тысяч.

Таблица 6

Результаты нереста по рыбопитомнику Фалештского рыбхоза в 1955 году

Дата посадки на нерест	№№ нерестовых прудов	Количество посаженных гнезд	Дата нереста	% оплодотворенной икры	Дата выклева	Дата спуска пруда	Выход мальков (в тыс. шт.)	Выход мальков на одно гнездо	Примечание
29 апреля	1	1	не было	—	—	5 мая	—	—	—
.	14	2	30 апреля	76,5	5 мая	7 июня	72	36	Искусственный нерест
6 мая	11	2	11 мая	65,0	15 мая	17 .	33	16,5	Естественный нерест
.	13	3	8 .	—	—	2 .	27	13,5	—
7 мая	15	2	8 .	—	—	14 .	48	24	—
.	16	2	11 мая	61,3	15 мая	12 .	22	11	—
14 мая	8	2	—	—	—	28 мая	—	—	—
.	12	3	15 и 16 июня	86,0	18 июня	8 июля	Мальков не оказалось	—	Искусственный нерест
25 июня	17	3	26 июня	—	1 июля	11 .	—	—	—
28 .	14	2	29 .	53,6	4 .	15 .	34	17	—

Анализ результатов опытов по смещению нереста показал, что сроки раннего нереста у карпов могут из года в год сильно варьировать. В зависимости от условий погоды в весенний период результат раннего нереста может дать самый различный эффект.

Результаты трехлетних исследований по смещению нереста карпов на более ранние сроки позволяют нам сделать ряд выводов.

ВЫВОДЫ

1. Опыты по смещению нереста карпов проведены на базе рыбопитомника Фалештского района, Молдавской ССР в 1953—1955 гг.
2. Смещение нереста карпов на более ранние сроки произведено с помощью гипофизарных инъекций. Нерест проходил при температуре воды 13—10°.
3. В нашем опыте процент оплодотворенной икры оказался выше при искусственном нересте по сравнению с естественным. Искусственный нерест проходил при более низких температурах воды.
4. Зародышевое развитие в опыте длилось больше на 1—6 дней, по сравнению с контролем, в зависимости от колебаний температуры воды по годам.
5. Молодь карпа, полученная в результате смещения нереста на ранние сроки, оказалась более жизнеспособной, что повлияло в 1953 и 1955 гг. на выход мальков из одного гнезда в сторону увеличения.

6. Смещение нереста способствовало меньшей гибели молоди от врагов, так как последние стали развиваться тогда, когда мальки карпов были менее уязвимы.

7. Смещение нереста оказало влияние на рост сеголеток, который стал более интенсивным. Сотрудники отдела зоологии Молдавского филиала АН СССР добились массового выращивания товарных сеголеток из мальков, полученных при смещенном нересте. По данным Ярошенко (10), товарные сеголетки (1953 г.) в конце выращивания весили в среднем 850 г. При смешанном выращивании молоди карпа с двухлетками, в зависимости от плотности посадки, сеголетки в 1954 году достигли среднего веса 248 г (пруд Молдаванка), а в 1955 году — 107 г (пруд Француз).

8. Самкам, чтобы отложить икру, необходимо некоторое время пробыть в пруду при относительно высоких температурах воды (не ниже 15—16°) и совместно с самцами.

9. Не все самки способны отложить икру в одно и то же время, если даже поместить их в идентичные условия. Этот вопрос требует специальных исследований.

10. Причиной растянутости нереста и задержки его являются не только условия среды, потому что даже при благоприятных условиях нерест может не наступить. Надо полагать, что степень готовности гонад на IV стадии зрелости — основная причина отсутствия фронтального нереста.

РЕЗУМАТУЛ

артиколулуй луй А. И. Ирихимович, А. Г. Конрадт ши А. М. Зеленин
«Провокаря тимпурие а бэтэий крапулуй».

Ын прочесул лукрулуй де крештере а крапулуй ын язурь ам обсерват, кэ рандаментул пештелуй тынэр дин язуриле де депунсоре а икелор есте мик, яр бэтая аре лок тырзыу ши дурязэ о периодэ лунгэ. Ачесте неажунсурь фоарте фреквенте ын господэрииле де писцикултурэ ау фост дескрисе де Казанский (3), Янечек (11) ши Чернышев (8), каре ерау де пэрере, кэ еле пот фи ликвидате прин инъекций хипофизаре, дестинате сэ проваоче бэтае фронталэ ши май де тимпуриу. Ной сынтеме де пэрере, кэ ын кондицииле климатериче але Молдовой бэтая крапулуй требуе провакатэ пе кыт е ку путинце май де тимпуриу. Ын експериенцеле де провакаре май девреме а бэтэий пештелуй ной ам апликат инъекций хипофизаре.

Резултателе черчетэрилор де трей ань, фэкуте асупра провакэрий тимпурий а бэтэий, не дау аргументе пентру а фаче урмэтоареле конклузий:

1. Экспериенцеле де провакаре тимпурие а бэтэий крапулуй ау фост фэкуте ын пепиниера де пеште а районулуй Фэлешть дин РСС Молдовеняскэ ын аний 1953, 1954 ши 1955.

2. Бэтая тимпурие а крапулуй а фост провакатэ ку ажуторул инъекциилор хипофизаре. Еа а авут лок ла о температурэ а апей де 13—10°.

3. Икреле фекундате ын експериенца ноастрэ ау конституит ун процент май маре, декыт икреле фекундате ын прочесул бэтэий нормале. Бэтая артифициалэ а авут лок ла о температурэ май жоасэ.

4. Дизволтаря ембрионарэ а дурат ын експериенце ку 1—6 зыле май мулт, декыт ла мартор, ын атырнаре де осцилацииле ануале але температурий апей.

5. Плевушка кэпэатэ ын урма бэтэий тимпурий с'а доведит а фи май виабилэ, чейче а мэрит ын аний 1953 ши 1955 ку ун куйб рандаментул де пеште тынэр.

6. Провокаря бэтэий тимпурий а контрибуит ла микшораря процентулуй де плевушкэ, нимичитэ де душмань, деоарече ултимий ынчепусе сэ се дезволте атунч, кынд плевушка де карп ера май пуцын вулнерабилэ.

7. Провокаря бэтэий тимпурий а инфлуенцат асупра крештерий пештилар де ун ан. Прочесул крештерий с'а доведит а фи май интенсив. Секция де зоологие а Филиалей Молдовенешть а Академией де штиничь а Униуний РСС а реушит сэ кряскэ ын масэ крапь марфарь де ун ан дин плевушка, кэпэатэ ын урма провакэрий тимпурий а бэтэий.

Дупэ дателе луй Ярошенко, (10) пештий марфарь де ун ан (а. 1953) авяу ла сфыршитул сезонулуй де крештере о греутате медие де 850 г.

Плевушка де крап, финнд крескутэ ымпреунэ ку пештеле де дой ань, ын атырнаре де десимя плантэрий, ла вырста де ун ан а атинс ын анул 1954 греутатя медие де 248 г (язул Молдованка), яр ын анул 1955 — греутатя медие де 107 г (язул Француз).

8. Пентру а депуне икреле, фемелеле де крап ау невое ка апа дин базин сэ айбэ ун ануит тимп о температурэ релатив ынналтэ (чел пунин 15—16°) ши ка маскулий сэ трэяскэ ын комун ку еле.

9. Ну тоате фемелеле пот сэ депунэ икреле ын ачелаш тимп, кяр дакэ сынт пусе ын кондиций абсолют егале. Ачастэ проблемэ чере сэ фие экзаминатэ ын мод спечнал.

10. Кауза екстиндерий ын тимп а бэтэий ши рединерий ей ну сынт нумай кондициле де медиу, деоарече бэтая поате сэ ну айбэ лок кяр ши ын кондиций приелниче. Градул матуритэций хонаделор ын стадиул IV есте пробабил кауза принципалэ а липсей бэтэий фронтале.

ZUSAMMENFASSUNG

des Artikels von A. I. Irichimowitsch, A. G. Kondradt und A. M. Selenin
«Laichenverschiebung der Karpfen auf frühere Termine».

Im Laufe der Arbeit in der Karpfenteichwirtschaft haben wir unsere Aufmerksamkeit auf die geringfügige Geburtenanzahl in den Laichteichen und ebenfalls auf die Verspätung und die Dauer des Laichens gelenkt. Diese Mängel sind in den Karpfenteichwirtschaften sehr verbreitet. Die oben erwähnten Mängel sind von Kasansky (3), Janetschek (11) und Tschernischew (8) beschrieben. Sie glaubten, daß man sie beseitigen kann, indem man durch die hypophysischen Injektionen das Frontallaichen auch in einen früheren Termin heraufruft. Es scheint uns, daß es in den klimatischen Bedingungen der Moldau notwendig sei das Laichen der Karpfen auf einen wie möglich früheren Termin zu verschieben. In den Experimenten der Laichenverschiebung haben wir die hypophysischen Injektionen angewendet.

Die Ergebnisse der dreijährigen Untersuchungen der Laichenverschiebung auf frühere Termine erlauben uns folgende Schlußfolgerungen zu ziehen:

1. Die Versuche der Laichenverschiebung der Karpfen wurden in den Jahren 1953, 1954 und 1955 in der Fischzuchtanstalt des Bezirks Falescht in der Moldau durchgeführt.
2. Die Laichenverschiebung der Karpfen auf frühere Termine wurde durch die hypophysischen Injektionen durchgeführt. Das Laichen passierte bei Wassertemperatur von 13—10°C.
3. Das Prozent der befruchteten Eier erwies sich in unserem Versuch höher bei der Laichenverschiebung als beim natürlichen Laichen. Das künstliche Laichen passierte bei niederen Wassertemperaturen.
4. Je nach den jährlichen Schwankungen der Wassertemperaturen dauerte die Embryonalentwicklung im Versuch auf 1—6 Tage mehr im Vergleich zu der Kontrolle.
5. Die in Ergebnis der Laichenverschiebung auf frühe Termine erhaltene Karpfenbrut erwies sich lebensfähiger. Dies wirkte in den Jahren 1953 und 1955 auf die Zahlvergrößerung der Fischbrut.
6. Die Laichenverschiebung auf einen früheren Termin trug zum minderen Verderben der Brut von den Feinden bei, weil die letzten entwickelten sich als die Karpfenbrut weniger verwundbar war.
7. Die Laichenverschiebung auf einen früheren Termin begünstigte das Wachstum der einsömmerigen Fische. Das Wachstumverlauf erwies sich intensiver. Die zoologische Abteilung der moldauischen Filiale der Akademie der Wissenschaften der UdSSR hat einsömmerige zum Verkauf geeignete Fische aus der beim Laichenverschiebung bekommenen Brut in Massen gezüchtet. Nach den Angaben von Jaroschenko (10) hatten die

einsömmerigen zum Verkauf geeigneten Fische (1953) am Ende der Aufzucht im Durchschnitt ein Gewicht von 850 gr. Bei der gemeinsamen Aufzucht der Setzlinge mit der zweisömmerigen Karpfen erreichten die einsömmerige im Jahre 1954 je nach der Setzdichte das Durchschnittsgewicht von 248 g. (der Teich Moldavanka) und im Jahre 1955 107 gr. (der Teich Franzus).

8. Um die Eier abzulegen, müssen die Karpfen einige Zeit im Teich bei relativ hohen Wassertemperaturen (nicht niedriger als 15—16°C) mit den Milchneben zusammen bleiben.

9. Nicht alle Rogenfische können Eier in derselben Zeit ablegen, sogar wenn wir sie in identische Bedingungen setzen. Diese Frage erfordert spezielle Untersuchungen.

10. Nicht nur die Existenzbedingungen sind die Ursache der Gedehtheit des Laichens und seiner Verzögerung, weil das Laichen auch bei günstigen Bedingungen nicht stattfinden kann. Es ist anzunehmen, daß der Grad der Reife der Gonaden auf dem IV Stadium der Mannbarkeit die Grundursache des Fehlens des Frontallaichens sei.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гербильский Н. Л., Метод гипофизарных инъекций и его роль в рыбоводстве. Ленинград, госуниверситет, 1941, стр. 5—35.
2. Ирихимович А. И. и Конрадт А. Г., Стимуляция нереста карпа гипофизом в прудах Фалештского рыбхоза Молдавской ССР, «Известия Молд. филиала АН СССР», 1953, № 1 (9), стр. 55—68.
3. Казанский Б. Н., Способ получения фронтального нереста карпов в прудовых хозяйствах и его значение в климатических условиях северо-западной (Европейской) части СССР, «Вестник Ленинградского университета», 1950, № 8.
4. Коржухов П. А., Потребление кислорода икрой и мальками осетра (*Acipenser guldenstädti*) и севрюги (*Acipenser stellatus*), «Известия АН СССР», отделение биол. наук, 1941, № 2, стр. 291—304.
5. Мейен В. А., Изменение полового цикла самок костистых рыб под влиянием экологических условий, «Известия АН СССР», серия биол., 1944, № 2, стр. 65—77.
6. Поликарпова Е. Ф., Зависимость икрометания от внешней среды, «Известия АН СССР», отделение биол. наук, 1942, № 1—2, стр. 7—15.
7. Поликсенов Д. П., Преимущества раннего нереста карпа, «Рыбное хозяйство», 1953, № 7, стр. 32—36.
8. Чернышев О. Б., Первые результаты применения гипофизарных инъекций в карповодстве. Ленингр. госуниверситет, 1941, стр. 103—108.
9. Ярошенко М. Ф., Гидробиологический режим и рыбохозяйственные возможности некоторых прудов Молдавии, «Известия Молд. филиала АН СССР», 1952, № 4—5 (7—8), стр. 55—102.
10. Ярошенко М. Ф., О возможностях производственного выращивания товарных сеголеток карпа в прудах Молдавии, «Известия Молд. филиала АН СССР», 1955, № 4 (24), стр. 77—91.
11. Janesek V., Hypofysace ucinna pomoc pri vytěru generacnich ryb. Za socialist zemed., 1953, 3, № 10, стр. 1148—1153.

А. И. ПРИХИМОВИЧ и А. М. ЗЕЛЕНИН

К ВОПРОСУ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЛОДОВИТОСТИ У КАРПОВ КАК ПОРЦИОННО-НЕРЕСТУЮЩИХ РЫБ

Плодовитость одновременно нерестующих рыб легко поддается учету, так как в яичнике их содержится две группы овоцитов: зрелые икринки и незрелые половые клетки одинакового размера и одной и той же фазы развития (9). Иную картину представляют собой яичники порционно-нерестующих рыб (Мейен, 10, 11; Дрягин, 1, 2). В яичниках этих рыб, например у уклен, находят половые клетки трех—четырёх размеров, в соответствии с которыми одновременно существуют три—четыре фазы развития овоцитов. При таком состоянии яичника безошибочно определить абсолютную плодовитость рыбы можно лишь до первого нереста. Однако определения плодовитости страдают от того, что у нас нет более или менее точных представлений о действительной плодовитости (имеется в виду количество отложенной икры) за один год или вегетационный период. Кроме того, каждый раз приходится иметь дело не с одними и теми же экземплярами рыб. Следовательно, наши заключения о плодовитости порционно-нерестующих рыб дают далеко неточные результаты.

Об ограниченности наших знаний о плодовитости порционно-нерестующих рыб имеются соответствующие высказывания в литературе. Дрягин (2) пишет, что к изучению этого явления (плодовитости порционно-нерестующих рыб) мы только еще приступаем. Никольский (13) также считает, что в этой области еще мало сделано. Приобретение новых знаний имеет большое теоретическое и практическое значение, потому что плодовитость может изменяться в зависимости от условий среды и от физиологического состояния организма (4). Иными словами, плодовитость является приспособительным свойством вида и находится в тесной связи с динамикой численности стада рыб.

Примером зависимости плодовитости от условий обитания могут служить данные Летичевского (7) по щуке. В Аральском море плодовитость щуки в зависимости от размеров колеблется от 8 до 43 тыс. икринок, тогда как в Волго-Каспийском районе у рыб того же вида плодовитость изменяется в пределах тех же размеров рыб от 16 до 79 тыс. икринок. Следовательно, по Летичевскому плодовитость щуки Арала на 45—50% ниже по сравнению с щукой из дельты Волги. В той же статье автор приводит примеры различной плодовитости у окуня из Арала и Волги, у чехони из Арала и Азовского моря. Аналогичные данные можно привести по плодовитости сазана. Например, по Солдатову (15), средняя плодовитость амурского сазана составляет

478 тыс. икринок, плодовитость аральского сазана, по данным Никольского (12), равна 340 тыс. и волжского сазана по Соколову (14) — 424 тыс. икринок. Можно полагать, что в зависимости от условий среды может изменяться не только абсолютная плодовитость, но и количество выметанной за сезон икры.

К сожалению, в настоящее время наши знания о количестве икры, отложенной за сезон порционно-нерестующими рыбами, далеко неточные. Это объясняется в основном тем, что при каждом определении плодовитости исследователь обычно имеет дело с различными рыбами. Поэтому сведения носят случайный и приблизительный характер и могут быть точными только при соответствующей статистической обработке. Нам неизвестно также, вся ли икра, которая должна быть выметана за сезон, откладывается рыбой. Возможно, что часть икры резорбируется, а часть сохраняется до следующего нерестового сезона.

Наконец, некоторые порционно-нерестующие рыбы, например лещ, в зависимости от условий, могут метать икру однократно, а не отдельными порциями (11; 2). У культурного карпа в условиях прудового рыбного хозяйства нерест обычно бывает однократным, хотя изредка могут быть случаи повторного нереста (11; 6). Тот же карп, завезенный на остров Яву, нерестится через каждые 6—8 недель в течение года (17). При этом интересно отметить, что количество икры, выметанной в течение года, остается тем же, то есть плодовитость карпа на острове Ява не повышается. Очевидно, наиболее правильным было бы в определении плодовитости исходить только из количества отложенной икры, так как реально только она может иметь значение для выяснения динамики численности стада рыб. Это возможно сделать в том случае, если исследования вести по отдельным индивидуумам.

В настоящей работе по определению плодовитости карпов мы пользовались методом индивидуального исследования, описанным нами ранее (5). Материалом служили карпы-производители из рыбопитомника Фалештского рыбхоза (МССР)*. Исследуемые карпы по размерам колебались от 59 до 78 см, а по возрасту от 4+ до 8+. Самок взвешивали во время посадки на нерест и через 2—38 дней после него на почтовых весах, на платформу которых устанавливали брезентовую люльку, куда помещали карпов. Чувствительность весов достигала 10 г. Одновременно со взвешиванием их измеряли. Каждая самка карпа имела свою метку-номер. Для определения количества икры в 1 г мы пользовались средними данными, полученными Зелениным А. М. при вскрытии самок, послуживших материалом для выполнения его диссертационной темы. Из его же материалов использованы в настоящей статье данные по вычислению коэффициента зрелости.

Результаты взвешивания для определения истинной или рабочей плодовитости самок карпа были получены как при искусственном нересте, вызванном гипофизарными инъекциями, так и при естественном. Для того, чтобы определить плодовитость, необходимо было знать количество икры, содержащейся в 1 г яичника. По материалам вскрытия самок было установлено, что до нереста в 1 г зрелой икры содержалось от 951 до 1280 икринок, а в среднем 1105 штук.

Для определения плодовитости из общего веса самки до нереста вычитали ее живой вес после нереста. Полученная разность должна

* В рыбхозах Молдавии систематическая работа по породному составу карпов не ведется. В основном стадо состоит из зеркальных и чешуйчатых карпов. Зеркальных карпов, примерно, в два раза больше, чем чешуйчатых.

составлять истинную плодовитость карпа. Можно было предположить, что за отрезок времени между взвешиваниями до и после нереста карпы росли. Однако в действительности оказалось, что размеры рыб не изменились. Кроме того, по материалам вскрытия было установлено, что пищевые комки карпов весили не более 50 г и что карпы питались до и после нереста. Наконец, взвешивание проводилось во всех случаях с 10 час. утра до 14 час. дня, что не могло сильно отразиться на разнице в весе до и после нереста. По приведенным соображениям вес пищи, содержащейся в кишечнике, не должен был существенно отразиться на разнице в весе и поэтому нами не был принят во внимание. Полученные результаты исследований сведены в две таблицы: одна по карпам с искусственным нерестом и вторая — с естественным.

Таблица 1

Рабочая плодовитость карпов при искусственном нересте

№ п. п.	Номер-метка карпа	Вес до нереста (в г)	Вес после нереста (в г)	Разница в весе до и после нереста (в г)	К-во отложенной икры (в тыс. шт.)	К-во отложенной икры на 1 кг веса рыбы (в тыс. шт.)	Порода карпа	Общая длина рыбы (в см)
1	564,519	4 610	3 970	640	707,1	153,3	Зеркальный	59
2	854,948	5 930	4 540	1 390	1 535,9	259,3	"	67
3	877,520	5 360	4 280	1 080	1 193,3	222,7	"	70
4	509,563	4 090	3 030	1 060	1 171,2	286,3	"	66
5	511	3 720	3 420	300	331,4	89,0	Чешуйчатый	61
6	544,827	3 780	3 130	650	718,2	190,0	Зеркальный	61
В среднем . .		4 580	3 730	850	942,8	200,2	—	64

Из данных таблицы 1 видно, что плодовитость карпов, имея в виду только отложенную икру, колебалась между 331,4—1538,9 тыс. икринок. Средняя рабочая плодовитость при искусственном нересте оказалась равной 942,8 тыс. икринок. Относительная плодовитость в среднем на 1 кг общего веса составляла 200,2 тыс. икринок. В основных руководствах по прудовому рыбному хозяйству (3; 16; 8) указано, что относительная плодовитость карпов равна 180 тыс. икринок на 1 кг веса. Таким образом, при искусственном нересте она оказалась выше обычной. Однако следует отметить, что в данном случае относительная плодовитость установлена только по отложенной икре, тогда как принятые 180 тыс. икринок на 1 кг веса карпа вычислены по абсолютной плодовитости. В действительности же разница еще больше, так как относительная плодовитость нами определена не по абсолютной, а по рабочей плодовитости.

Несколько иную картину истинной или рабочей плодовитости можно наблюдать у карпов с естественным нерестом (табл. 2). Средняя плодовитость у этой группы карпов — 744,9 тыс. икринок, то есть ниже

чем при искусственном нересте. Относительная плодовитость оказалась в среднем равной 134,4 тыс. икринок на 1 кг общего веса рыбы. Если принять во внимание, что относительная плодовитость была определена только по количеству отложенной икры, можно полагать, что по величине она была близка к ранее установленной рядом авторов, то есть составляла 180 тыс. икринок на 1 кг веса.

Мы считаем, что плодовитость выше при искусственном нересте потому, что гонадотропный гормон гипофиза довел до стадии овуляции часть той икры, которая не успевает при естественном нересте завершить процесс созревания к моменту икрометания и остается в ястыках. Во всяком случае в наших исследованиях относительная плодовитость по отложенной икре у искусственно отнерестившихся карпов оказалась выше на 61% по сравнению с естественно нерестившимися карпами. Рабочая же плодовитость при искусственном нересте была выше в среднем почти на 200 тыс. икринок по сравнению с естественным.

Таблица 2

Рабочая плодовитость карпов при естественном нересте

№ п.п.	Номер-метка карпа	Вес до нереста (в г)	Вес после нереста (в г)	Разница в весе до и после нереста (в г)	К-во отложенной икры (в тыс шт.)	К-во отложенной икры на 1 кг веса рыбы (в тыс. шт.)	Порода карпа	Общая длина рыбы (в см)
1	565/771	4 210	3 870	340	375,6	83,7	Чешуйчатый	67
2	537/513	4 680	4 330	350	386,7	82,6	Зеркальный	67
3	526/528	5 020	4 390	630	696,1	138,6	Чешуйчатый	69
4	863/772	5 560	4 510	1 050	1 160,2	203,6	"	72
5	952/516	7 910	6 900	1 010	1 126,0	142,5	Зеркальный	76
6	832/524	9 180	7 840	1 340	1 480,6	161,3	Чешуйчатый	78
7	508/505	3 740	3 060	680	811,3	216,8	Зеркальный	62
8	875/981	4 600	4 190	410	453,5	98,5	"	68
9	541	6 750	6 140	610	674,0	100,0	Чешуйчатый	77
10	129/128	3 230	2 700	530	585,3	181,3	"	60
В среднем		5 488	4 793	695	744,9	141,9		69,6

Можно полагать, что искусственно вызванное увеличение отложенной икры у карпа должно было привести к снижению процента оплодотворенной икры. Нашими исследованиями по этому вопросу установлено, что процент оплодотворения при искусственном нересте был равен в среднем 83, а при естественном — 70.

Разница в плодовитости карпов, отнерестившихся искусственно и естественно, привела нас к предположению, что гипофиз выделяет недостаточное количество гонадотропного гормона в организм или, если его достаточно, то он не в равной мере доходит ко всем частям яичника, что создает неравномерность развития и роста овоцитов даже в фазе Е. Казалось бы, что овоциты, находясь в этой фазе, должны завершить свое развитие все до единого, чтобы яичник мог перейти от четвертой стадии зрелости к пятой. Однако это не имеет места.

Можно считать, что у порционно нерестующих рыб механизм действия гонадотропного гормона гипофиза на гонады отличается от его влияния на гонады у одновременно нерестующих рыб. По этому вопросу Казанский (6) пишет следующее: «Для судака (единовременное икрометание) характерно полное синхронное перерождение базофиллов в секрет... Для вьюна, линя и карася (порционное икрометание с непрерывным асинхронным вителлогенезом и образованием трех порций) характерно асинхронное перерождение в секрет базофиллов промежуточной доли, причем в каждом участке, отграниченном корнями нейрогипофиза, представлены все фазы секреций этих клеток». Отличие связано с тем, что у одновременно нерестующих рыб перед нерестом гипофиз выводит в организм больше гонадотропного гормона, чем у порционно нерестующих рыб. Однако нам кажется, что дело не в количестве экскретирующего гонадотропный гормон клеток гипофиза, а в усилении и ослаблении гонадотропной функции этой железы. Действительно, если мы вводили в организм искусственным путем гонадотропный гормон, то выводилось гораздо больше зрелых овоцитов, чем при естественном нересте. Можно пока предположить, что порционный нерест связан с деятельностью гипофиза, то есть процент выведенного гипофизом гормона то возрастает, то снижается, что ведет к икрометанию несколькими порциями.

Характер нереста может меняться в зависимости от условий среды. Нам кажется, что это также связано с тем механизмом деятельности гипофиза, о котором мы выше высказали предположение. С изменениями в деятельности гипофиза, очевидно, связан переход от порционного нереста к единовременному и наоборот. У культурного карпа, как можно видеть, в связи с жизнью в иных условиях по сравнению с его собратом «диким» сазаном, изменился ритм, связанный с процессами икрометания, но характер развития половых продуктов в яичниках остался таким же, как у всех порционно нерестующих рыб. Соавтор настоящей статьи А. М. Зеленин пытался вызвать у карпов повторный нерест, но получил отрицательный результат.

Если исходить из изложенных фактов, можно полагать, что решать вопрос воспроизводства у карпов следует, исходя не из абсолютной плодовитости, так как часть икры остается до следующего года, а из истинной или рабочей плодовитости, то есть из того количества икры, которое самка откладывает во время нереста. Попробуем подтвердить сделанное нами предположение имеющимся в нашем распоряжении материалом.

Прежде всего представляет интерес материал по изменению веса гонад и коэффициенту зрелости карпов, которых вскрывали после нереста. Следует сделать оговорку, что отловить производителей сейчас же после икрометания из нерестового пруда, если вода из него не спущена, почти невозможно. Поэтому мы располагаем незначительным материалом для анализа, который, однако, интересен тем, что был применен метод индивидуального исследования.

Общий вес каждой самки до и после нереста был нам известен. Отложенная икра состояла из овоцитов первой порции. Таким образом, по весу отложенной икры и числу овоцитов фазы Е в 1 г яичника можно было определить количество отложенной икры. При вскрытии были взяты для исследования гонады (табл. 3 и 4). Определили их вес и количественный состав половых клеток. К полученным данным прибавили количество отложенной икры, и нам стала ясна картина состояния гонад не только после, но и до нереста. Особый интерес в данном случае представляет самка № 128/129, выловленная из нерестового пруда через два дня после нереста. За такой короткий срок в составе овоцитов не могло произойти существенных прогрессивных изменений.

Насколько верной могла быть восстановленная нами картина состояния гонад по составу овоцитов по группам до нереста, можно судить по следующему факту. Коэффициент зрелости самок, вскрытых перед нерестом, колебался от 18,7 до 24,4, то есть был сходен с данными, которые приведены в таблице 3.

Анализ гонад показал, что вес их возрастал в зависимости от времени, прошедшего от нереста до вскрытия. Чем больше прошло времени, тем выше был вес гонад, тем выше было отношение веса яичников после нереста к весу гонад до нереста (см. табл. 3).

Таблица 3

Изменение веса гонад и коэффициента зрелости у самок карпов в связи с процессом икротетания

Номер-метка карпа	Разница в весе до и после нереста (в г)	Вес гонад до нереста (в г)	Коэффициент зрелости до нереста (в %)	Вес гонад после нереста (в г)	Коэффициент зрелости после нереста (в %)	Возраст	Процентное соотношение веса гонад после нереста к их весу до нереста	Количество дней после нереста
541	610	1265	18,7	655	10,6	5+	51,8	22
505/508	680	950	25,4	270	8,8	4+	28,4	10
832/524	1340	2380	25,9	1040	13,3	7+	43,7	38
827/544	650	910	24,0	260	8,3	4+	28,5	7
875/981	410	1040	22,6	630	15,0	5+	60,6	35
952/516	1010	2090	26,4	1080	15,6	6+	51,7	—
129/128	530	740	22,9	210	7,8	4+	30,0	2

После нереста в гонадах икра первой порции (фаза Е) составляла значительно меньший процент, чем до нереста. У самки, вскрытой через два дня после нереста, она была равна всего 11%, а через 38 дней после нереста процент ее увеличился до 55,5. Через 7 дней после нереста заметно было относительное увеличение количества икры первой порции. Соответственно снижался процент половых клеток третьей порции, которые переходили в следующие фазы развития (см. табл. 4). Подобную зависимость можно видеть между количеством отложенной и оставшейся икры первой порции. Через два дня после нереста икры осталось лишь 9%, а через 38 дней — 45,1%. В связи с этим процент отложенной икры также снижался. Через два дня отложенная икра составляла 53% от всей икры, а через 22 дня — 28%.

Таблица 4

Состав овоцитов до и после нереста у одного карпа

Номер-метка карпа	Число дней после нереста	Вес до нереста (в г)	Вес после нереста (в г)	Отложено икры (в г) (в тыс. шт.)	Абсолютная плодовитость до и после нереста (в тыс. шт.)*				Икра в % до нереста			Икра в % после нереста			Первая порция икры		Отоложено всего (в %)
					I порция	II порция	III порция	Итого	I порция	II порция	III порция	I порция	II порция	III порция	(в %)	оставшаяся (в %)	
129/128	2	3230	2700	$\frac{530}{585,7}$	$\frac{644,1}{58,4}$	180,6	272,2	$\frac{1096,9}{511,2}$	58,7	16,6	24,7	11,4	35,3	53,3	91,0	9,0	53,0
827/544	7	3780	3130	$\frac{650}{718,2}$	$\frac{926,2}{208,0}$	166,9	236,4	$\frac{1329,5}{611,3}$	69,6	12,6	17,8	34,0	27,3	38,7	77,5	22,5	54,0
505/508	10	3740	3060	$\frac{680}{751,4}$	$\frac{950,1}{198,7}$	199,8	408,3	$\frac{1558,2}{806,8}$	60,9	12,8	26,2	24,62	24,78	50,6	79,0	21,0	48,2
541	22	6750	6140	$\frac{610}{674,1}$	$\frac{1156,8}{482,7}$	563,3	637,4	$\frac{2357,4}{1683,4}$	49,0	23,8	27,0	28,64	33,4	37,86	58,3	41,7	28,6
832/524	38	9180	7840	$\frac{1340}{1480,7}$	$\frac{2696,4}{1215,7}$	594,4	382,1	$\frac{3672,9}{2192,2}$	73,4	16,1	10,4	55,4	27,1	17,4	54,9	45,1	40,3

* В числителе — количество икры до нереста, в знаменателе — количество икры после нереста.

Все описанные и представленные в таблицах 3 и 4 изменения гонад (по составу половых клеток в них) заставляют нас сделать вывод, что вскоре после нереста в гонадах вновь наступает процесс развития половых клеток, в результате которого увеличивается процент овоцитов первой порции и относительно снижается их содержание в третьей порции. В организме рыбы усиливаются процессы, направленные на восполнение количества ранее выметанной икры. У карпов такой процесс идет после нереста непрерывно, в связи с чем возрастает вес рыбы даже в том случае, если она не растет в длину. Через три месяца количество отложенной икры в гонадах восполняется, и плодовитость самок восстанавливается. По материалам А. М. Зеленина процент икры через 3 месяца после нереста в первой порции достигает 68, то есть близок к таковому у карпов до нереста.

Таблица 5

Рабочая плодовитость самок карпов по Мындыкскому рыбхозу

№ п/п	Номер-метка карпа	Вес карпа до нереста (в г)	Вес карпов после нереста (в г)	Вес отложенной икры (в г)	Количество отложенной икры
Искусственный нерест					
1	401/402	6 830	4 900	1 930	2 132 650
2	403/404	7 900	6 200	1 700	1 878 500
3	405/406	6 200	5 100	1 100	1 215 500
4	407/408	4 350	3 460	890	983 450
	Среднее . .	6 320	4 915	1 405	1 552 522
Естественный нерест					
1	412/413	7 510	5 750	1 760	1 944 800
2	414/415	4 250	3 430	820	906 100
3	420/421	6 900	5 700	1 200	1 326 000
4	422/423	3 350	3 000	350	386 750
5	432/433	4 050	3 500	550	607 750
6	434/435	5 400	4 380	1 020	1 227 100
	Среднее . .	5 243	4 293	950	1 066 416

Различия в условиях жизни карпов в прудах и сазана в реках привели к тому, что карпы, за редким исключением, утратили способность к порционному нересту, хотя характер циклических изменений гонад остался таким же, как у всех порционно-нерестующих рыб. Этим объясняется вымет во время нереста 90% всей созревшей икры (то есть создается картина, близкая по сходству с единовременным нерестом).

и восстановление к сентябрю месяца количества икры первой порции, равной таковому до нереста. Отсюда можно сделать второй вывод, что достаточно знать количество икры, отложенной во время нереста, чтобы иметь представление об истинной или рабочей плодовитости карпов. Материал, полученный на карпах по Мындыкскому рыбхозу (Тырновский район МССР), сходен с аналогичными материалами, полученными по Фалештскому рыбхозу. Результаты исследования приведены в таблице 5.

Из данных таблицы 5 видно, что разница в весе карпов из Мындыкского рыбхоза, как и карпов из Фалештского рыбхоза, значительная. У искусственно нерестившихся карпов рабочая плодовитость выше на 46% по сравнению с таковой у карпов с естественным нерестом, несмотря на то, что разница в среднем весе самок обеих групп была незначительной. Аналогичные результаты, полученные в другом месте и на другом стаде карпов-производителей, еще раз подтверждают, что избранный нами метод для выяснения рабочей плодовитости у карпов прижизненно является правильным.

Самцы выделяют семенную жидкость, которая весит значительно меньше отложенной икры, поэтому, как мы заранее предположили, вес их не изменяется или же изменяется незначительно. Результаты взвешивания самцов карпов, проведенные в Фалештском рыбхозе, также подтверждают возможность определения плодовитости карпов без вскрытия (табл. 6).

Таблица 6

Вес самцов до и после нереста

№ п/п	Номер-метка карпа	Вес карпа до нереста (в г)	Вес карпов после нереста (в г)	Разница в весе (в г)	Количество дней после нереста
1	665	4 140	4 260	+120	20
2	119	2 810	2 940	+130	20
3	159	2 360	2 480	+120	20
4	113	1 810	1 890	+ 80	20
5	100	6 690	6 590	-100	21
6	122	2 590	2 720	+130	21
7	659	4 170	4 200	+ 30	21

Из данных таблицы 6 видно, что самцы после нереста не убыли в весе, а, наоборот, увеличили его на 100—150 г. Это понятно, так как выделяемая самцами во время нереста семенная жидкость весит столь мало, что этим количеством можно пренебречь.

В дальнейшем необходимо провести исследования гипофизов для проверки выдвинутого выше предположения о механизме действия его на гонады у порционно-нерестующих рыб.

РЕЗУМАТУЛ

артиколулуй луй А. И. Ирихимович ши А. М. Зеленин «Ку привире ла детерминаря пролифичитэций крапулуй ка пеште, че депуне икреле ын репризе».

Черчетэриле ноастре ку привире ла пролифичитатя диферитор спечий де пешть, че депун икреле ын репризе, ну дау резултате пречисе. Деспре лимита куноштинцелор ноастре ын домениул ачестей проблеме скрие Дрягин (2) ши Никольский (10).

Куноштинцеле май ной ши май пречисе, деспре пролифичитатя пештило, че депун икреле ын репризе, ау о маре импортанцэ практикэ ши теоретикэ. Ной не-ам конвинс, кэ пентру резолваря проблемей де репродукчере ла детерминаря пролифичитэций есте рационал сэ порним дела кантитатя де икре депусе ын реалитате, орь, кум нумим ной, дела пролифичитатя реалэ. Ын фелул ачеста есте индикат а се прочеда ын казуриле, кынд черчетэриле се фак ку индивизь апарте. Ку ачест цел ной апликэм метода черчетэрий индивидуале а пештило репродукэторь, дескрисэ май сус (Ирихимович ши Зеленин, 4).

Лукрэриле ау фост ефектуате пе база пепиниерей де-пеште а районулуй Фэлешть. Фемелеле де крап ерау кынтэриле ши мэсурате ыннаинте ши дупэ депунеря икрелор. Диференца де греутате арэта, че кантитате де икре а фост депусэ. Порнинд дела нумэрул де икре динт'уи грам, калкулам пролифичитатя де лукру ши пролифичитатя релативэ ын мий де икре. Резултателе обцинуте сынт дате ын табелеле 1 ши 2. Ын примул табел сынт читате материалеле привитоаре ла пролифичитатя крапило, ла каре бэтая а авут лок ын урма инжекциило хипофизаре, яр ын ал дойля табел — пролифичитатя крапило, каре ау депус икреле ын мод натурал. Крапий хипофизаць ау депус икре май мулте, декыт крапий нехипофизаць.

Дин челе спусе се поате фаче ынкееря, кэ хипофиза ын нормэ секретэ о кантитате инсуфициентэ де хормон гонадотроп. Ын ачест план се поате експлика пробабил механизмул ынмулцирий пештило, че депун икреле ынтр'о сингурэ репризэ, ши челор че депун икреле ын май мулте репризе, ку алте кувинте се поате спуне, кэ хипофиза ачестор доуэ групе де пешть функционязэ ын мод диферит. Ачестэ проблемэ требуе студиятэ ши де акум ыннаинте.

Ын кондиций де крештере артифициалэ ын язурь крапул депуне икреле о сингурэ датэ пе сезон, спре деосэбире де крапул сэлбатик, сау сазанул. Де ачеш ну се поате ворби деспре пролифичитатя абсолутэ, чи деспре пролифичитатя де лукру. Ын легэтурэ ку ултима проблемэ се пуше кестиуния деспре дезволтаря овочителор ши деспре матуриятя крапулуй ыннаинте ши дупэ депунеря икрелор пе база материалелор дисекцией репродукэторилор. Дателе привитоаре ла ачесте кестиуны сынт читате ын табелеле 3 ши 4. Дин табеле се веде, кэ фемела де крап

депуне ла вре-о 90% дин тоате икреле ажунсе ла матуризаре. Дупэ бэтая кантитатя де икре матуре креште, дар ну аре лок нич о депунере репетатэ а икрелор, нич ресорбция лор; икреле се пэстризэ пынэ ла анул урмэтор. Трей лунь дупэ бэтая пештелуй кантитатя де икре матуре атинже 68%. Ачестэ кантитате де икре матуре есте апроапе тот атыт де маре ка ши ыннаинте де бэтая крапило. Дателе обцинуте де ной ын пепиниера де крештере а пештелуй дин Мындык сынт асемэнэтоаре ку резултателе черчетэрий пролифичитэций крапило ын пепиниера дин Фэлешть (везь табелул 5). Пентру а се констата, дакэ маскулий де крап ну перд дин греутатя дупэ бэтая, ау фост кынтэриць ши ей дупэ ачеш методэ. Резултателе ау арэтат, кэ скимбэрь ын греутате де фапт ну с'ау продус (везь табелул 6).

ZUSAMMENFASSUNG

des Artikels von A. I. Irihimovitsch und A. M. Selenin «Zur Frage der Fruchtbarkeitbestimmung der Karpfen als portionslaichenden Fische».

Unsere Schlußfolgerungen über die Fruchtbarkeit der einzelnen Arten der portionslaichenden Fische geben ungenaue Forschungsergebnisse. Über die Knappheit unserer Kenntnisse in dieser Frage schreiben Drjagin (2) und Nikolsky (10).

Die Erwerbung neuer und genauerer Kenntnisse im Gebiet der Fruchtbarkeit der portionslaichenden Fische hat eine große theoretische und praktische Bedeutung. Wir glauben, daß das richtigste sei in der Fruchtbarkeitbestimmung für die Reproduktionsprobleme von der Zahl des faktisch abgelegten Rogens auszugehen, d. h. von der echten Produktivität. Dies sei zweckmäßig zu machen, wenn wir die Untersuchungen an einzelnen Individuen durchführen. In dieser Absicht haben wir die von uns früher beschriebene Methode der individuellen Untersuchung der Laichkarpfen angewendet. (Irihimovitsch und Selenin, 4).

Die Arbeit wurde an den Karpfen in der Fischzuchtanstalt der Fischwirtschaft von Falescht durchgeführt. Die Rogenkarpfen wurden vor und nach dem Laichen abgewogen und gemessen. Der Unterschied im Gewicht zeigte die Quantität des abgelegten Rogens. Ausgehend von der Zahl der Eier der Karpfen in einem Gram, wurde die echte und relative Fruchtbarkeit in tausenden Eier berechnet. Die Ergebnisse sind in den Tabellen 1 und 2 angegeben. Die erste Tabelle enthält Angaben über die Fruchtbarkeit der Karpfen, bei denen das Laichen ein Ergebnis der Verwendung der hypophysischen Injektionen war und die zweite die Fruchtbarkeit der Karpfen, bei denen das Laichen ein natürliches Prozeß war. Die hypophysierten Karpfen legten mehr Rogen ab als die Karpfen die natürlich laichten.

Aus dieser Tatsache ziehen wir den Schluß, daß die Hypophyse in der Norm ungenügend gonadotropischen Hormon ausscheidet. Es ist möglich, daß wir die Frage über den Mechanismus der Fortpflanzung der Fische die einmalig laichen und der portionslaichenden von diesem Gesichtspunkt aus entscheiden müssen, d. h. die Hypophyse funktioniert verschiedenartig bei diesen beiden Fischgruppen. Diese Frage erfordert eine weitere Untersuchung.

In den Bedingungen der Teichfischwirtschaft laicht die Kulturform des Karpfens im Unterschied zu dem gemeinen Karpfen in der Regel einmal im Sommer. Darum kann man von seiner echten und nicht absoluten Fruchtbarkeit reden. Im Zusammenhang mit der letzten Frage steht die Frage der Entwicklung der Owoziten und des Reifekoeffizients der Karpfen vor und nach dem Laichen auf Grund der Angaben des Sezierens der Laichkarpfen. Diese Frage betreffende Angaben sind in den Tabellen 3 und

4 angeführt. Aus den Tabellen sieht man, daß der Rogenkarpfen legt ungefähr 90% des ganzen reifen Rogens ab. Nach dem Laichen wächst die Quantität des reifen Rogens an, aber weder beginnt das wiederholte Laichen noch die Resorption des Rogens, sie bleibt bis zum nächsten Jahr. Drei Monate nach dem Laichen erreicht die Quantität des reifen Rogens 68%. Eine solche Quantität des reifen Rogens ist nahe der Quantität, die die Karpfen vor dem Laichen haben. Die von uns aus der Fischzuchtanstalt der Fischwirtschaft von Mindik bekommenen Angaben sind den Ergebnissen der Fruchtbarkeitserforschung der Karpfen in der Fischwirtschaft Falescht ähnlich. (Sieh Tabelle 5). Um vergleichen zu können, ob die Milchner nach dem Laichen im Gewicht verlieren, waren auch sie nach derselben Methode abgewogen. Die Ergebnisse haben gezeigt, daß faktisch keine Veränderungen bemerkt waren. (Sieh Tabelle 6).

ЛИТЕРАТУРА

1. Дрягин П. А., Порционное икротетание карповых рыб, «Известия ВНИОРХ», т. 21, 1939.
2. Дрягин П. А., Половые циклы и нерест рыб, «Известия ВНИОРХ», т. 28, 1949.
3. Елеонский А. Н., Прудовое рыбоводство, Пищепромиздат, М., 1946.
4. Иогансен Б. Г., Плодовитость рыб и определяющие ее факторы, «Вопросы ихтиологии», вып. 3, 1955.
5. Ирихимович А. И. и Зеленник А. М., Метод индивидуального исследования производителей рыб, «Рыбное хозяйство», 1956, № 6.
6. Казанский Б. Н., Особенности функций яичника и гипофиза у рыб с порционным икротетанием, «Труды лаборатории основ рыбоводства», т. II, 1949.
7. Летичевский М. А., К вопросу о плодовитости рыб юга Аральского моря, «Зоологический журнал», т. XXV, вып. 4, 1946.
8. Мартышев Ф. Г., Биотехника прудового хозяйства, «Советская наука», 1954.
9. Мейен В. А., Наблюдения над годовичными изменениями яичника у окуня, «Русский зоологический журнал», вып. 3, 1927, VII.
10. Мейен В. А., К вопросу о годовом цикле изменений яичника костистых рыб, «Известия АН СССР», серия биол. 1939, № 3.
11. Мейен В. А., Изменение полового цикла самок костистых рыб под влиянием экологических условий, «Известия АН СССР», серия биол. 1944, № 2.
12. Никольский Г. В., Аральский сазан, «Тр. Аральского отд. ВНИРО», Аральск, 1934, III.
13. Никольский Г. В., О некоторых закономерностях динамики плодовитости рыб, Очерки по общим вопросам ихтиологии, АН СССР, М.-Л., 1953.
14. Соколов Н. П., Плодовитость сазанов Каспийско-волжского района, «Тр. Среднеазиатского госуниверситета», т. 13, 1933.
15. Солдатов В. К., Исследование осетровых Амура, Материалы к познанию русского рыболовства, т. III, в. 12, 1915.
16. Суховерхов Ф. М., Прудовое рыбоводство, Сельхозгиз, М., 1953.
17. Bénas J., Pratique de la carpiiculture dans les etanges et rivières des environs de Bandoeng. C. R. de l'Académie d'Agriculture de France, 1932, т. 18.

М. Ф. ЯРОШЕНКО

БИОТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ЖИЗНИ КАРПОВ В ПРУДАХ
МОЛДАВИИ

Биотические условия среды формируются на фоне и в зависимости от ее физико-химических особенностей. Поэтому они являются результатом взаимодействия не только отдельных бионтов, в данном случае гидробионтов или их комплексов, но и всей совокупности бионтов с физико-химическими особенностями населяемой ими среды. Лишь в таком аспекте можно выяснить по крайней мере некоторые экологические свойства тех или иных ценотических компонентов, разграничить и выяснить случайные и закономерные явления в биотических условиях и установить основные звенья в общей цепи биологических процессов.

Физико-химические особенности водной среды в исследованных прудах нами изложены в предыдущих статьях (32, 33), на которые мы и будем ссылаться при рассмотрении той или иной стороны вопроса. Здесь же эти данные мы будем привлекать лишь в отдельных случаях.

Полагая, что одногодичные, тем более однократные исследования более чем недостаточны для освещения поставленного нами вопроса, мы приводим результаты длительного изучения свыше 30 прудов, которые, наряду с некоторыми отличиями, имеют много общих особенностей.

Из указанного количества прудов свыше 20 исследовались ежемесячно в течение 3—5 вегетационных периодов, с апреля по сентябрь, одновременно с исследованиями гидрологического и газово-солевого режимов в прудах. Результаты последних и приводятся нами в вышеуказанных статьях. В отдельные годы гидробиологические исследования проводились в зимний (февраль), ранневесенний (март) и позднесенний (октябрь) периоды. Все это, вместе взятое, дает возможность представить картину биотических условий в прудах в процессе их изменений, связанных с изменениями абиотических факторов.

Методика исследований была общепринятая. Сбор гидробиологических материалов проводился по принципу 2—3 поперечных разрезов прудов, на которых устанавливались по 3 точки сбора. Таким образом, исследованиями охватывались прибрежные и профундальные участки водного зеркала прудов.

Планктон собирался обычной количественной планктонной сетью, газ №№ 67—70, путем процеживания через нее 100 л воды на пробу. Донная фауна собиралась черпаковым дночерпателем с площадью захвата 1/40 кв. м и после взмучивания промывалась через шелковое сито №№ 40—46. Прибрежно-зарослевая фауна собиралась обычным сачком с последующей промывкой через сито.

Весь материал на месте фиксировался 2—4-процентным раствором формалина, и дальнейшая его обработка проводилась в лабораторных условиях*.

Вес биомассы донной фауны (сырых организмов, обсушенных лишь с поверхности фильтровальной бумагой) определялся непосредственным взвешиванием на аналитических или торзионных весах.

Вес биомассы планктонной фауны вычислялся путем перерасчета 1 куб. см отцентрифугированных зоопланктеров на 0,5 г. Коэффициент 0,5 установлен нами в результате многократных непосредственных взвешиваний определенного объема отцентрифугированных зоопланктеров, о чем уже сообщалось нами раньше (31).

В процессе исследований собрано и обработано 860 планктонных и свыше 1300 донных и прибрежно-зарослевых проб гидрофауны прудов. Такое количество фактического материала мы считаем достаточным для раскрытия нашей темы. Недостатком является лишь отсутствие необходимых данных о качественном и количественном составе фитопланктона прудов.

Мы уже отмечали, что биотические условия среды являются производными взаимоотношения гидробионтов с ее физико-химическими особенностями. Последние, как уже отмечалось, освещены нами раньше в одной из статей (33), где показано, что одной из важных физико-химических особенностей прудов республики является постоянная насыщенность их воды биогенными веществами. Таким образом, в трофическом отношении в прудах, особенно с более минерализованной водой, постоянно существуют благоприятные условия для развития планктонных водорослей. И в действительности фитопланктон прудов всегда обильный, но очень непостоянный, особенно в количественном отношении. К. А. Гусева (3) установила, что такое непостоянство объясняется тем, что различные фитопланктеры по-разному реагируют на то или иное содержание в растворе биогенных веществ. Например, для *Aphanizomenon flos-aquae* оптимальная концентрация нитратного азота, растворенного в воде, ниже 0,4 мг/л, для *Anabaena* она составляет 0,6—0,8 мг/л, а *Dictyosphaerium pulchellum* не испытывает никакого угнетения в развитии и при концентрации 30—40 мг/л.

В минерализованных прудах Молдавии биогенные вещества, особенно ионы-аммония, всегда имеются в избытке, и с повышением минерализации воды концентрация их, как правило, увеличивается. Естественно, это сказывается на качественном и количественном составе фитопланктона.

Обычно с повышением минерализации воды наблюдается вытеснение зеленых водорослей сине-зелеными. Последние в жаркую летнюю пору, иногда к августу, так интенсивно развиваются, что вода приобретает изумрудно-зеленую окраску, и для ряда животных гидробионтов создаются неблагоприятные условия.

Однако следует отметить, что массовое развитие *Aphanizomenon flos-aquae* наблюдается очень редко и преимущественно в средне минерализованных прудах при относительно низких летних температурах, ограниченной солнечной инсоляции и относительно большом количестве осадков.

В повышено и высоко минерализованных прудах с более обильным содержанием биогенных веществ *Aphanizomenon flos-aquae* более или

* В сборе и обработке материалов принимали участие сотрудники отдела зоологии МФ АН СССР А. И. Набережный и О. И. Вальковская.

менее интенсивно развивается в поздние осенние месяцы. Но в общем пруды всегда насыщены теми или иными фитопланктерами.

В результате экспериментальных исследований И. С. Гаевская (2) пришла к выводу, что планктонные водоросли имеют исключительно важное значение в пищевом рационе ветвистоусых рачков, хотя и в обязательном сочетании с бактериями (19), которыми пруды также богаты. Однако в ряде случаев массовое развитие водорослей играет и отрицательную роль. Например, известно, что некоторые сине-зеленые водоросли выделяют токсические вещества, вредно влияющие не только на их потребителей — ветвистоусых рачков, но и на конечные звенья прудовых цепочек — рыб. Кроме этого, массовое развитие и соответственно массовая гибель водорослей нарушают нормальный кислородный режим водной среды. В таких случаях дневное перенасыщение воды свободным кислородом резко сменяется его ночным дефицитом, что также болезненно отражается на жизни некоторых животных гидробионтов, в том числе и карпов.

Аналогичное явление, как показал А. В. Евдущенко (5), наблюдается и в прудах Днепропетровской области, которые сходны по гидрохимическому режиму с прудами Молдавии. Следовательно, первоочередной задачей является борьба с интенсивным размножением водорослей в повышено и высоко минерализованных прудах юга Европейской части СССР. В связи с этим предлагаемый А. В. Евдущенко метод борьбы с водорослями с помощью медного купороса заслуживает серьезного внимания и проверки в производственных условиях.

Таким образом, своеобразие физико-химических особенностей прудов (32, 33) как непосредственно, так и через посредство фитопланктеров наложило отпечаток на качественный и количественный состав прудовой гидрофауны, лимитируя проникновение в нее стенобионтных форм.

Прежде всего бросается в глаза недостаточное разнообразие видового состава гидрофауны в прудах. Как уже отмечалось, из 30 с лишним различных прудов в течение ряда лет в разное время собрано 860 проб планктона и свыше 1300 проб донной и прибрежно-зарослевой фауны. Среди этого сравнительно большого материала обнаружено всего лишь 62 формы зоопланктеров и 117 форм донной и прибрежно-зарослевой фауны. Скудость видового разнообразия гидрофауны в исследованных прудах проявится еще более резко, если учесть, что значительно больше половины обнаруженных форм встречалось спорадически и поэтому для данного случая они не являются характерными.

Зоопланктон прудов представлен тремя обычными для пресноводных водоемов группами — коловратками, веслоногими и ветвистоусыми рачками. В количественном и качественном распределении зоопланктона по прудам наблюдается много сходного с данными, приведенными Г. Б. Мельниковым (16) для Днепропетровской области. На первом месте по видовому разнообразию находятся коловратки, среди которых установлена 31 форма.

Большинство видов коловраток, среди них *Philodina roseola*, *Brachionus plicatilis*, *Keratella cochlearis*, *Anureopsis fissa*, *Cephalodella gibba*, *Pompholux complanata*, *Trichotria curta*, *Mytilina mucronata*, *Rotaria neptunia*, обнаружено лишь в отдельных случаях и обычно в ограниченном количестве.

Некоторые из редко встречающихся форм коловраток в экологическом отношении представляют определенный интерес. В частности, *Trichotria curta*, по указанию Е. С. Неизвестной-Жадиной (17), является специфично речной бентической формой. В данном случае она обнаруже-

на в июльских планктонных сборах 1953 года в прудах Одай и Гырло, при средней плотности 5200—6400 экземпляров в 1 куб. м воды. Никаких признаков проточности в прудах во время сборов не наблюдалось, и вообще в прудах балочного типа она возможна только во время ливней или сильных весенних паводков.

Повышенная и высокая минерализация воды в прудах обеспечила значительное развитие ряда эвригаллиных форм коловраток. Например, обычной для комплекса коловраток является галофил *Notholca striata*, которая по С. А. Зернову (8) в массе может развиваться при солености воды, достигающей 21,8—32,7‰. Среди ведущих форм прудового зоопланктона оказались так называемые пресноводные выходцы *Asplanchna priodonta*, *Filinia longiseta*, *Polyarthra platyptera*, *Brachionus calyciflorus*, *Brachionus capsuliflorus*. Признаваемая солоноватоводной формой *Pedalia oxuure* (8) входит в состав ведущих зоопланктеров в прудах не только с высоко, но и с повышенно минерализованной водой, где сухой остаток не превышает 2000 мг/л. Даже в прудах со средне минерализованной водой, в которой сухой остаток не превышает 1000 мг/л, а концентрация ионов хлора не выше 65 мг/л, *Pedalia oxuure* является обычной формой.

Приведенные данные свидетельствуют о недостаточности наших сведений по экологической валентности тех или иных гидробионтов.

Наиболее широко и в большем количестве (табл. 1) из коловраток представлены в прудах *Brachionus angularis*, *Brachionus urceolaris*, *Brachionus calyciflorus*, *Brachionus capsuliflorus*, *Asplanchna priodonta*, *Polyarthra platyptera*.

Особенно массовое развитие наблюдается у *Brachionus angularis* и *Br. urceolaris*. Например, в августе 1952 года, при средней плотности всех коловраток 1003 тысячи экземпляров в 1 куб. м. воды, количество экземпляров *Brachionus angularis* составляло 1002 тысячи или 99,9‰.

В июле месяце 1953 года из общего количества коловраток 331 тысяча экземпляров в 1 куб. м воды на долю *Brachionus angularis* приходилось 99,4‰. В сентябрьских сборах 1954 года из 1326 тысяч экземпляров коловраток в 1 куб. м воды обследованных прудов экземпляры *Brachionus angularis* составляли 92%. В отдельных прудах в эту пору средняя плотность *Brachionus angularis* достигала свыше 6 миллионов экземпляров на 1 куб. м воды, а в некоторых пробах — 7,6 миллиона экземпляров на 1 куб. м воды. Средняя плотность экземпляров *Brachionus angularis* весной исчисляется сотнями и десятками тысяч экземпляров на 1 куб. м воды, а в летне-осенние месяцы — сотнями тысяч экземпляров в 1 куб. м воды. Однако из этого не следует его стопроцентная встречаемость в прудах в течение всего вегетационного периода. Например, в пруду Одай в 1953 году *Brachionus angularis* был обнаружен только в июле (3600 экземпляров в 1 куб. м воды) и в октябре (13 300 экземпляров в 1 куб. м воды), в остальные месяцы вегетационного периода этого года он не встречался.

Почти так же широко распространен *Brachionus urceolaris*, хотя массовость развития его намного меньше. Максимальное среднее количество *Brachionus urceolaris* наблюдалось в апреле 1953 и 1954 гг., когда на 1 куб. м воды обследованных прудов приходилось 11—14 тысяч экземпляров или 31—50% от общего количества коловраток. Вообще же среднее количество экземпляров *Brachionus urceolaris* исчисляется сотнями и тысячами в 1 куб. м воды. Но в некоторых случаях, как, например, в июне 1954 года, в пруду Устье, на второй год его существования, оно достигало 135 тысяч в 1 куб. м воды.

Остальные доминирующие формы менее широко распространены, хотя по массовости развития они в отдельных случаях приближаются к *Brachionus angularis*.

Например, в августе 1955 года количество экземпляров *Brachionus calyciflorus* в среднем равнялось 246,5 тысячи в 1 куб. м воды; в июльских сборах 1954 года массовость *Pedalia oxuure* составляла в среднем 144,5 тысячи экземпляров и *Filinia longiseta* — 61 тысячу экземпляров в 1 куб. м воды.

Судя по составу доминирующих форм коловраток, среди которых преобладают виды брахионуса, органическое загрязнение прудов достигает степени β -мезосапробности к началу лета, когда интенсивно развиваются фитопланктеры. Об этом свидетельствует и ряд других показателей, в частности избыток в растворе аммонийных соединений, преобладание к лету сине-зеленых водорослей, медленная смена ценозов, относительная ограниченность развития цветковых и т. д.

Заслуживает также внимания тот факт, что некоторые формы коловраток, как, например, *Brachionus capsuliflorus v. brevispina*, *Keratella aculeata f. tropica*, *Filinia longiseta* и *Filinia terminalis*, в более и менее заметном количестве начинают встречаться в прудах преимущественно с июня месяца. Одной из причин такого явления можно считать сильное загрязнение прудов к этому времени, но несомненно оно связано и с повышением температуры. Очевидно, эти формы являются в какой-то мере термофильными, тем более, что *Brachionus capsuliflorus v. brevispina* и *Keratella aculeata f. tropica* считают южными формами.

С другой стороны, в составе коловратного комплекса прудов обычными являются и некоторые «выходцы» с севера. В частности *Asplanchna priodonta*, по литературным данным, считается типичным зоопланктером северных водоемов. Вместе с тем она входит в состав ведущих зоопланктеров как по широте распространения, так и по массовости развития. Иногда (июль 1954 года, август и октябрь 1955 года) средняя плотность ее на исследованной площади достигала соответственно, 27, 87 и 48 тысяч экземпляров в 1 куб. м воды, а по отдельным прудам намного больше.

Не лишено также интереса и такое явление, как широкое распространение в небольших мелководных прудах чисто планктических обитателей профундали озер, таких как *Filinia longiseta*, *Pedalia oxuure*, *Polyarthra triqila* и т. д.

Из второй группы зоопланктеров, веслоногих рачков, за время исследования прудов обнаружено 13 форм, включая личиночные стадии. Из них 8 форм представлены циклопидами и 5 — каланидами.

Нужно отметить, что веслоногие рачки, несмотря на незначительное их разнообразие, по массовости развития почти не уступают коловраткам, что в значительной мере объясняется обеспеченностью их пищей в виде коловраток (для циклопид) и водорослей (для каланид).

Из циклопид в прудовом планктоне наиболее широко распространен *Cyclops vicinus*. Что касается массовости его взрослых форм, то она сравнительно небольшая, но более или менее устойчивая в течение вегетационного периода. Количество взрослых особей *Cyclops vicinus* в 1 куб. м воды исследованных прудов, в целом, в среднем колеблется в пределах от 2 (в сентябре 1954 года) до 110 тысяч экземпляров (в августе 1953 года). Вообще же его массовость в среднем исчисляется тысячами и несколькими десятками тысяч в 1 куб. м воды. Вместе с тем с весны до осени наблюдается постепенное снижение его средней плотности. Особенно резко это проявилось в дождливом 1955 году, когда с

июля месяца, в связи с усилившейся мутностью воды, плотность их сократилась до нескольких сот экземпляров в 1 куб. м воды и лишь в октябре частично поднялась до 2,5 тысячи.

Второй представитель циклопид, *Acanthocyclops vernalis*, распространен менее широко; в некоторых прудах (Катранык, Старая Сарата и Новая Сарата) он не обнаружен. Средняя плотность его несколько больше, чем *Cyclops vicinus*, и временами (август 1954 года, сентябрь 1952 года) достигает 113—125 тысяч экземпляров в 1 куб. м воды. В отличие от *Cyclops vicinus*; *Acanthocyclops vernalis* в первую половину вегетационного периода встречается ограниченно и преимущественно в сотнях экземпляров в 1 куб. м воды. С июля же его численность резко увеличивается до десятков и сотен тысяч экземпляров в 1 куб. м воды и не изменяется до октября включительно.

В связи с этим следует отметить, что в наших условиях отношение *Acanthocyclops vernalis* к температуре совершенно отличается от того, которое указывается для него С. Н. Уломским (24) в условиях Крыма. Из других его особенностей заслуживает внимания массовое появление самцов в июле месяце, что дает основание считать его моноциклическим в наших условиях.

Из других циклопид спорадически встречались *Eucyclops serrulatus*, *Acanthocyclops viridis*, *Acanthocyclops bisetosus* и *Cyclops* sp. Оба вида *Acanthocyclops*, как известно, являются галофилами, что очевидно свойственно и *Cyclops* sp., так как все они встречаются только в сильно минерализованных прудах. Правильнее же, как указывает и В. М. Рылов (21), все эти формы циклопид считать эвригаллиными, куда относятся и широко представленные *Cyclops vicinus* и *Acanthocyclops vernalis*. Степногалинных форм циклопид в исследованных прудах не оказалось.

Что касается отношения обнаруженных циклопид к показателю pH, то, вопреки мнению В. М. Рылова (21), *Cyclops vicinus* и *Acanthocyclops vernalis* также могут быть зачислены в группу эврионных форм, о чем свидетельствует преобладание их в воде с показателем pH всегда выше, а не ниже 8, как сообщает Рылов. Показатели степени сапробности воды в исследуемых прудах и массовость развития в ней названных форм циклопид дает основание считать их также β-мезосапробными, особенно, если принимать во внимание массовость их молоди.

Личиночные, копепоидитные и науплиусовые стадии циклопид в исследованных прудах ежегодно в течение всего вегетационного периода (март—октябрь) в общей сложности представлены сотнями тысяч экземпляров в 1 куб. м воды. Иногда же (в пруду Одай в апреле 1953 года, в пруду Калугер в сентябре 1954 года) количество личинок циклопид достигает 1,4—1,5 миллиона экземпляров в 1 куб. м воды. Даже в зимнюю пору в некоторых прудах (Калугер) средняя плотность их превысила 250 тысяч экземпляров в 1 куб. м воды. Такое количественное соотношение взрослых и личиночных стадий циклопид в прудах мы объясняем значительным естественным отходом личинок за время развития их в дефинитивные формы, а также выеданием взрослых форм карпами и карасями. Нашими исследованиями пищевого спектра карпов и карасей (30) установлено, что они питаются преимущественно циклопидами.

Каланиды в исследованных прудах представлены преимущественно двумя формами — *Diatomus bacilifer* и *Paradiatomus alluaudi*.

По указанию В. М. Рылова (20), *Diatomus bacilifer* довольно широко распространен, но является северной формой и в южные водоемы заносится водными потоками с севера. Наличие его в высокогорных водоемах восточного Закавказья В. М. Рылов также объясняет сходством

климатических условий этого района с северными областями. Результаты наших исследований и анализ условий мест распространения *Diatomus bacilifer* в южных районах СССР приводят к выводу, что он является эвригаллиной формой.

Diatomus bacilifer в большом количестве обнаружен только в высоко и повышено минерализованных прудах, что до некоторой степени подтверждается и наблюдениями Г. Б. Мельникова (16). В прудах со средней минерализованной водой он встречался лишь как исключение и в ограниченном количестве. Указание о распространении *Diatomus bacilifer* только в водоемах умеренно холодных и холодных областей могло иметь место, по нашему мнению, в результате недостаточной изученности зоопланктона водоемов более южных широт. Во всяком случае в Молдавии, где *Diatomus bacilifer* является одним из доминирующих зоопланктеров, умеренно теплый климат и пруды совершенно изолированы от каких-либо постоянных, тем более северных водных потоков. Средняя же плотность его в исследованных водоемах колебалась по годам от 100 до 22 тысяч (чаще 2—10 000) экземпляров в 1 куб. м воды. Иногда же (пруд Устье в июле 1954 года) она достигала 90 тысяч экземпляров в 1 куб. м воды. Кроме этого, количество экземпляров *Diatomus bacilifer* увеличивается до нескольких тысяч в 1 куб. м воды обычно не раньше мая месяца и в сентябре снова уменьшается, что характерно для прудов и Днепропетровской области (16). Это дает основание признавать за ними некоторые черты термофильности.

Paradiatomus alluaudi менее широко распространен в исследованных прудах, причем исключительно в тех водах, которые значительно минерализованы. По этой причине его следует причислить к галофилам.

Paradiatomus alluaudi впервые для СССР установлен Г. Б. Мельниковым в Днепропетровской области (15). Затем в Средней Азии он обнаружен Е. Ф. Мануйловой (13), по ошибке принявшей его за новый вид — *P. desertorum*, а еще позже указывается для небольших водоемов Крыма С. Н. Уломским (24) под названием *Lovenula alluaudi*.

Из других форм каланид в исследованных прудах спорадически встречается *Diatomus coeruleus*, хотя по указанию В. М. Рылова он является обычной и широко распространенной формой для мелких южных водоемов Европейской части СССР.

В личиночном состоянии каланиды более многочисленны в исследованных прудах, особенно в мае—июне месяцах, когда их общая плотность достигает несколько десятков, а иногда и сотен тысяч экземпляров в 1 куб. м воды. Интересно, что науплиусовые и копепоидитные стадии каланид, хотя и в ограниченном количестве (200—400 экземпляров в 1 куб. м воды), были обнаружены в прудах и в зимних подледных условиях.

Значительный удельный вес в зоопланктоне исследованных прудов занимают ветвистоусые рачки, в составе которых насчитывается 21 форма. Среди них обнаружены типичные космополиты (*Cydogus sphaericus*); формы, характерные для водоемов зоны смешанных лесов (*Daphnia cucullata*); типичные тепловодные формы степной зоны (*Moina rectirostris*) и, наконец, по А. П. Беннигу (1), формы, свойственные водоемам горных субтропиков (*Daphnia carinata*).

Вместе с тем необходимо отметить, что половина видового состава ветвистоусых рачков, обнаруженных в исследованных прудах, в том числе *Daphnia cucullata*, *Daph. carinata*, *Daph. hyalina f. typica*, *Ceriodaphnia quadrangula*, *Cer. pulchella*, *Scapholebris mucronata*, *Scaph. sp.*, *Alonopsis sp.*, *Alona rectangularis* и *Alona quadrangularis*, встречается

спорадически в незначительном количестве и поэтому зоопланктона прудов не характеризует.

Доминирующая роль как по широте распространения, так и по массовости развития в прудах принадлежит *Diaphanosoma brachyurum*, *Daphnia magna*, *Daphnia longispina* и *Moina rectirostris*.

Diaphanosoma brachyurum, например, ежегодно встречалась почти во всех исследованных прудах, кроме опресненных, хотя и не в течение вегетационного периода. Средняя плотность *Diaphanosoma brachyurum* на 1 куб. м воды исследованной площади представлена обычно сотнями и тысячами экземпляров, но иногда намного больше. Например, в июне и июле 1954 года плотность ее составила 35—34 тысячи экземпляров в среднем на 1 куб. м воды всех исследованных прудов, а в прудах Устье и Данул в июле месяце — 182—142 тысячи. В июне же 1954 года, в пруду Гырло, среднее количество экземпляров *Diaphanosoma brachyurum* в 1 куб. м воды достигало 340 тысяч. Однако в гидрохимически сходных прудах Днепропетровской области она не входит в состав доминирующих форм (16).

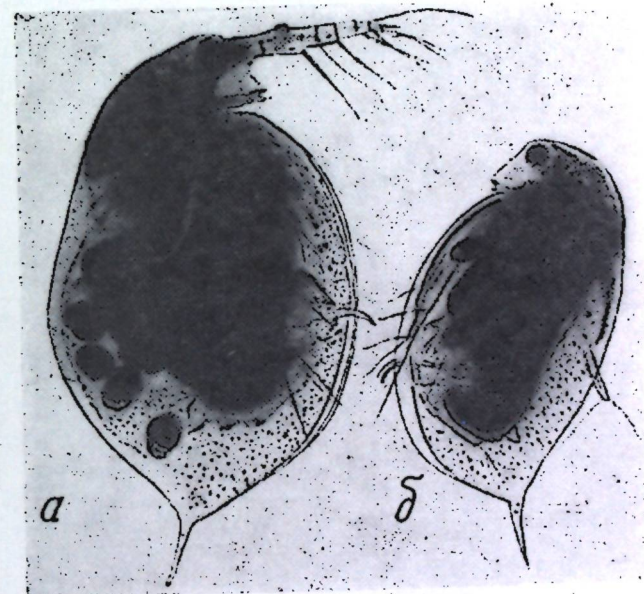
Также широко распространена в прудах и *Daphnia magna*, хотя массовое ее развитие наблюдается реже. Средняя плотность *Daphnia magna* в исследованных прудах не превышала 22 тысяч в июне 1953 года и 27 тысяч экземпляров в июле 1954 года в 1 куб. м воды. Однако в пруду Гырло в это время средняя массовость *Daphnia magna* достигала соответственно 139 и 340 тысяч экземпляров в 1 куб. м воды. Вообще же ее количество исчисляется сотнями и тысячами экземпляров.

Daphnia longispina распространена несколько меньше, чем предыдущие 2 формы, а встречаемость ее и массовость развития намного ниже. Например, средние показатели ее плотности в 1 куб. м воды, по отношению ко всей исследованной площади прудов, не превышали 3—4 тысяч экземпляров, хотя обычно они выражаются в сотнях экземпляров. В ряде случаев (июнь 1952—1953 гг., август 1953 года, сентябрь 1954 года, октябрь 1955 года) *Daphnia longispina* ни в одном из исследуемых прудов не встречалась. Как исключение, максимальная плотность ее обнаружена в пруду Малоч в апрельских сборах 1954 года в количестве 136 тысяч экземпляров в 1 куб. м воды.

Совершенно иную картину в этом отношении представляет *Moina rectirostris*, которая также широко распространена. Начиная с мая и до сентября включительно, она ежегодно является постоянным компонентом зоопланктона. В большинстве случаев средняя плотность мoinны на исследованной площади прудов составляла несколько тысяч экземпляров в 1 куб. м воды, достигая иногда (май 1951 года, июнь и июль 1952 года) 60, 37, 67 тысяч экземпляров в 1 куб. м воды. В ряде прудов, Катранык и Молдаванка — в мае 1951 года, Альбинец — в июле 1952 года, Гырло — в июне 1954 года, средняя плотность мoinны равнялась, соответственно, 159, 686, 178, 180 тысячам экземпляров в 1 куб. м воды.

Как правило, в начале вегетационного периода встречаемость и массовость развития ветвистоусых рачков в прудах очень ограничены. В более или менее заметном количестве они появляются обычно в мае—июне месяце, а в октябре снова становятся редкими формами. Вместе с тем наблюдаются случаи значительного развития некоторых видов ветвистоусых рачков уже в марте месяце.

Например, в марте 1951 года в прудах Молдаванка, Катранык, Француз, Старая Сарата, Калугер, Альбинец обнаружена *Daphnia magna* со средней плотностью, соответственно, 670, 1670, 200, 80, 166 и 600 экземпляров в 1 куб. м воды. В апреле же средняя плотность ее в



Особи *Daphnia magna* из пруда в феврале месяце:
а) половозрелая с развивающимися зародышами;
б) молодая.

исследованных прудах достигала 4—12 тысяч в 1 куб. м воды, хотя температура воды к этому времени не превышала 10—15°.

Больше того, в материалах февральских сборов 1951 года в подледных условиях из 28 проб зоопланктона, взятых в четырех прудах, в 7, из прудов Катранык и Альбинец, обнаружена *Daphnia magna* и в одной, из Альбинца, — *Moina rectirostris*. В этих прудах средняя встречаемость *Daphnia magna* в феврале месяце составила 50%, а средняя плотность — 50 экземпляров в 1 куб. м воды. В отдельных же пробах ее плотность достигла 150—280 экземпляров в 1 куб. м воды.

Можно было бы думать, что особи *Daphnia magna* и *Moina rectirostris* являются только остатками, сохранившимися с осени прошлого года. Тем более, что зима в Молдавии мягкая и сравнительно короткая, а ветвистоусые рачки, в частности *Daphnia magna*, как указывает С. Н. Скадовский (22), при низких температурах дольше живут. Одно поколение может прожить около четырех месяцев. Однако в отношении *Daphnia magna* с этим ни в коем случае нельзя согласиться, так как вместе со взрослыми половозрелыми ее особями обнаружена и молодь.

На рис. 1 показана одна из нескольких половозрелых особей *Daphnia magna*, собранных в феврале в подледных условиях при температуре воды +1°, яйцевая камера которой заполнена развивающимися «летними» яйцами. Наряду с этим, обнаружены молодые особи *Daphnia magna*, находящиеся на разных стадиях развития. Одна из них помещена на этом же рисунке. Следовательно, процесс размножения и развития у *Daphnia magna* не прекращается и в зимних условиях, при низких температурах воды.

Вполне очевидно, что существующие в литературе указания на возможность партеногенетического размножения и развития у *Daphnia magna* только при температуре свыше 12° являются ошибочными. В частности, С. Н. Скадовский (22), на основании лабораторных исследований, утверждает, что при температуре воды 12° возможно только половое размножение *Daphnia magna*, а при температуре 10° размножение ее вообще прекращается.

Нужно полагать, что в лабораторных условиях, при постановке опытов с размножением *Daphnia magna*, кроме низких температур, действовали еще какие-то неучтенные факторы. Так, известно, что *Daphnia magna* реагируют даже на состав атмосферного воздуха, то есть на характер парциального давления газов.

Это, конечно, не меняет того положения, что *Daphnia magna*, как и большинство ветвистоусых рачков, доминирующих в зоопланктоне прудов, начинает интенсивнее размножаться с потеплением, что и наблюдается с мая месяца. В августе массовость ветвистоусых рачков в прудах резко снижается и, главным образом, за счет *Diaphanosoma brachyurum* и видов *Daphnia*. Такое явление мы объясняем, отчасти, понижением жизнеспособности их и кратковременностью жизни в связи с массовым развитием синезеленых водорослей и повышением температуры воды до 26—29°, так как средняя плотность молоди ветвистоусых все же исчисляется тысячами экземпляров в 1 куб. м воды и в августе. Гораздо большее значение здесь имеет выедание крупных экземпляров рыбами, что подтверждается и нашими экспериментальными исследованиями (31). К этому времени несколько в меньшей степени снижается плотность *Moina rectirostris*, которая менее уязвима для рыб в связи с незначительной величиной ее особей.

Что касается ценологических комплексов по отдельным прудам, то в них много общего и поэтому, чтобы избежать повторения, мы приведем данные только по 6 наиболее типичным прудам (табл. 1).

Основной состав планктонных зооценозов по прудам

Название организмов	Степень минерализации воды в прудах												
	Сухой остаток до 1000 мг/л			Сухой остаток до 2000 мг/л			Сухой остаток свыше 2000 мг/л			Француз			
	Малкоч	Ылтый	Данул	Устье	Альбице	Француз	Малкоч	Ылтый	Данул	Устье	Альбице	Француз	
кол-ч. в 1 куб. м (в тыс.)	% встре- чаем.	кол-ч. в 1 куб. м (в тыс.)	% встре- чаем.	кол-ч. в 1 куб. м (в тыс.)	% встре- чаем.	кол-ч. в 1 куб. м (в тыс.)	% встре- чаем.	кол-ч. в 1 куб. м (в тыс.)	% встре- чаем.	кол-ч. в 1 куб. м (в тыс.)	% встре- чаем.	кол-ч. в 1 куб. м (в тыс.)	% встре- чаем.
<i>Brachionus angularis</i>	18,7	70	0,3	20	180,8	100	368,1	82	73,6	42	303,1	54	
<i>Brachionus urceolaris</i>	3,8	40	0,8	33	4,1	51	2,4	61	0,7	22	0,6	33	
<i>Brachionus calyciflorus</i>	13,1	40	58,0	27	53,0	61	123,5	4	0,2	4	0,2	8	
<i>Brachionus capsuliflorus</i>									0,4	39	0,1	21	
<i>Keratella quadrata</i>	12,3	50	4,2	40	25,3	61	2,2	27	0,01	8	0,1	4	
<i>Notholca striata</i>		60	0,3	7	12,7	85	9,4	36	0,3	19	0,01	8	
<i>Asplanchna priodonta</i>	22,5	70	31,5	47					0,02	8	0,02	4	
<i>Testudinella patina</i>	15,7		1,7	27	13,1	77	3,8	45	1,5	4	0,3	8	
<i>Polyarthra trigla</i>			0,4	27	2,2	15	50,7	27	98,3	12	0,03	4	
<i>Pedalia oxure</i>													
<i>Filinia longiseta</i>													
<i>Filinia terminalis</i>													
<i>Cyclops vicinus</i>	6,6	50	28,3	20	9,9	69	3,0	45	50,4	15	10,0	8	
<i>Acanthocyclops vernalis</i>	1,6	20	1,3	20	1,8	38	1,1	27	7,9	69	21,3	83	
Копеподитная стадия циклопид	1,8	30	1,8	13	0,7	38	17,4	55	33,1	31	20,7	42	
Науплиальная стадия циклопид	12,0	90	56,5	100	17,9	85	35,6	100	109,3	96	99,8	96	
Науплиальная стадия циклопид	14,3	70	39,7	100	107,7	100	70,9	100	6,1	92	73,3	88	
<i>Diaptomus bacilifer</i>			1,6	60	3,0	15	11,6	45	7,6	54	6,4	46	
<i>Paradiaptomus alluaudi</i>					0,1	8			2,2	4	1,7	29	
Копеподитная стадия циклопид			6,0	60	9,6	38	34,1	64	1,3	62	14,7	50	
Науплиальная стадия циклопид			18,7	60	29,7	31	95,7	55	63,1	58	16,1	54	
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>					11,5	31	37,1	64	1,1	27	3,4	33	
<i>Daphnia magna</i>	0,4	10	0,2	33	0,7	23	2,5	36	0,8	61	6,1	38	
<i>Daphnia longispina</i>	5,2	10			0,7	8	0,3	9	1,1	27	0,1	8	
<i>Ceriodaphnia reticulata</i>			0,2	7			0,02	9	7,6	12			
<i>Moina rectirostris</i>	0,1	20			3,2	38	11,1	73	14,6	46	9,4	58	
<i>Bosmina longirostris</i>	3,4	30			0,6	15	0,3	9	0,2	23	0,2	4	
<i>Chydorus sphaericus</i>					1,1	46	6,5	82	3,4	37	10,0	46	
Молодь Cladocera	6,5	60	4,0	73									
Всего	268	255,1	388,7	905,4	494,3	600,1							

Пруды Альбице и Француз относятся к категории высоко минерализованных прудов, Данул и Устье повышено минерализованных, Малкоч и Ылтый средне минерализованных прудов. Из данных таблицы 1 видно, что основной состав доминирующих форм в ценозах зоопланктона всех прудов один, но общее разнообразие и количественное соотношение форм имеют некоторые отличия.

В прудах с высоко минерализованной водой зоопланктон несколько разнообразнее, чем в прудах с повышено и тем более со средне минерализованной водой. Во всяком случае *Brachionus capsuliflorus*, *Festudinella patina* и *Filinia longiseta* в прудах с повышено и средне минерализованной водой не обнаружены. В последних также не встречается *Diaphanosoma brachyurum* и *Paradiaptomus alluaudi*, хотя в прудах с высоко минерализованной водой все эти формы являются если не преобладающими, то по крайней мере обычными.

Другое различие в составе зоопланктона разных типов прудов, — это количественное соотношение зоопланктеров, а также и общая их массовость.

Например, массовость развития в прудах с повышено и средне минерализованной водой *Brachionus urceolaris*, *Br. calyciflorus*, *Keratella quadrata*, *Asplanchna priodonta* и *Polyarthra trigla* значительно больше, чем в прудах с высоко минерализованной водой, тогда как в отношении массовости *Brachionus angularis*, взрослых стадий *Cyclops vicinus*, *Acanthocyclops vernalis*, *Diaptomus bacilifer*, *Daphnia magna*, *Moina rectirostris*, *Ceriodaphnia reticulata* наблюдается обратное явление. *Bosmina longirostris*, за некоторым исключением, отсутствует в прудах с высоко минерализованной водой.

Общая массовость зоопланктеров в прудах с повышено и высоко минерализованной водой, как видно из данных таблицы 1, также намного больше, чем в прудах со средне минерализованной водой. Особенно это бросается в глаза при сравнении массовости ракообразных зоопланктеров. Однако из этого не следует, что количественный и качественный состав планктонных зооценозов является постоянным как для этих, так и для других прудов. Например, в Альбице в 1951 году было обнаружено 15 форм зоопланктеров, а в 1952 году — 21 форма, между которыми общих форм оказалось только 13, разных — 10. В 1953 и 1954 гг. в нем нашли по 21 форме зоопланктеров, из них общих только 13, а из 16 разных форм 8 вообще не встречались в предыдущие 2 года. Вместе с тем, 5 форм, ранее обнаруженных, не было найдено.

Некоторые зоопланктеры, как, например, *Keratella quadrata*, до 1954 года вообще не попадались, хотя к этому времени было исследовано 15 прудов, из которых было взято и обработано свыше 500 планктонных проб. Другие, как *Brachionus capsuliflorus*, встречались в прудах только до 1953 года, а в 1954 году не были обнаружены ни в одной из 350 проб, взятых из 19 различных прудов.

Приведенные примеры свидетельствуют о том, что составить правильное представление даже о типичном комплексе зоопланктеров в том или ином пруду нельзя не только по разовым, но даже по многократным одногодичным сборам. Это характерно не только для ежегодно спускаемых прудов, но и для непрерывно действующих в течение ряда лет. В частности, пруд Калугер не обезвоживался в течение 5 лет, но состав его зоопланктеров ежегодно менялся. В нем в 1951 году были обнаружены 24 формы зоопланктеров, а в 1952 году — только 14 и общих среди них оказалось только 12 форм, тогда как разных — 14. В 1953 и 1954 гг., соответственно, было найдено 18 и 29 форм, но общих оказалось 16, а разных 7 форм.

Также непостоянны в разное время и количественные показатели общей массовости основных групп и биомассы зоопланктона. На это явление мы и раньше обращали внимание (28—31). Причины его очень разнообразны и кроются они не только во внешних абиотических и биотических условиях среды, отличающихся в прудах исключительным непостоянством, но также и в экологической валентности гидробионтов. К сожалению, нужно признать, что последняя, то есть экологическая валентность зоопланктеров, до сих пор исследована совершенно недостаточно. Изучение ее следует проводить экспериментальным путем. В данном случае мы коснемся этого вопроса, главным образом, с точки зрения практического значения зоопланктона и его биомассы как кормовой базы для карпов. Последнее доказано нами ранее (29).

Для характеристики этого явления нами не приводятся результаты исследования всех прудов, так как оно более или менее закономерно для всех изученных водоемов. Мы считаем возможным ограничиться анализом результатов исследования за ряд лет только трех из них, представляющих собой категории прудов с высоко (Альбинец), повышенно (Данул*) и средне минерализованной водой (Ынтый). Данные исследования приведены ниже (рис. 2).

Из графика видно, что в пруду Альбинец плотность зоопланктона и вес его биомассы, как правило, ежегодно увеличивались в период с апреля до августа. В августе же, за исключением 1952 года, наблюдается резкое снижение этих показателей.

Увеличение плотности зоопланктона и веса его биомассы в 1952 году объясняется вспышкой развития коловраток в августе. Если в июле на их долю приходилось 0,7% от общего количества зоопланктеров, то в августе они составляли 70,5%. Естественно, что при таком положении значение биомассы зоопланктона как корма для карпов значительно уменьшилось и не соответствовало ее количественным показателям тем более, что вспышка развития коловраток свидетельствовала о загрязнении пруда и, следовательно, ухудшении условий среды для карпов.

Подобное явление наблюдается ежегодно во всех прудах, но неодновременно. В Чапаре, например, такое положение в 1952 году возникло тоже в августе, а в 1953 году — в июле месяце; в Молдаванке в 1953 году оно наблюдалось в июле; в Французе — в 1952 и 1953 гг. в августе месяце и т. д.

К осени, как правило, общая плотность зоопланктона и вес его биомассы снова увеличиваются за счет ракообразных, и, естественно, кормовая значимость зоопланктона значительно повышается.

Попутно следует отметить, что показатели колебания массовости и веса биомассы зоопланктона мы приводим в данном случае для пруда Альбинец, который на зиму обезвоживался и в котором производилась подкормка карпов, что наложило определенный отпечаток.

Во-первых, в апреле месяце плотность и вес биомассы зоопланктона в прудах, обезвоженных на зиму, бывают значительно меньше, чем в водоемах, которые перезимовали с водой. В том же Альбинеце в 1951 году, когда пруд вышел из зимы заполненным летней водой, плотность зоопланктона, уже в марте достигала 138 100 зоопланктеров на 1 куб. м воды, весом 8,8 г. Такое же явление мы наблюдали в прудах Данул и Ынтый (рис. 2).

Пруд Данул остался с водой в зиму 1951/52 года. В апреле 1952 года плотность и вес биомассы зоопланктона в нем оказались намного боль-

* Данные в графике (рис. 2) по пруду Данул за 1952 год приведены по материалам Е. Н. Томнатика.

ше, чем в Альбинеце. В то же время в 1954 году, после летования этого пруда в 1953 году, апрельские показатели плотности и веса биомассы в нем оказались такими же, как и в Альбинеце.

Пруд Ынтый не обезвоживался на зиму ни в 1953, ни в 1954 годах, и в обоих случаях (в 1954 и 1955 годах) апрельские показатели биомассы зоопланктона оказались относительно высокими, что вполне естественно.

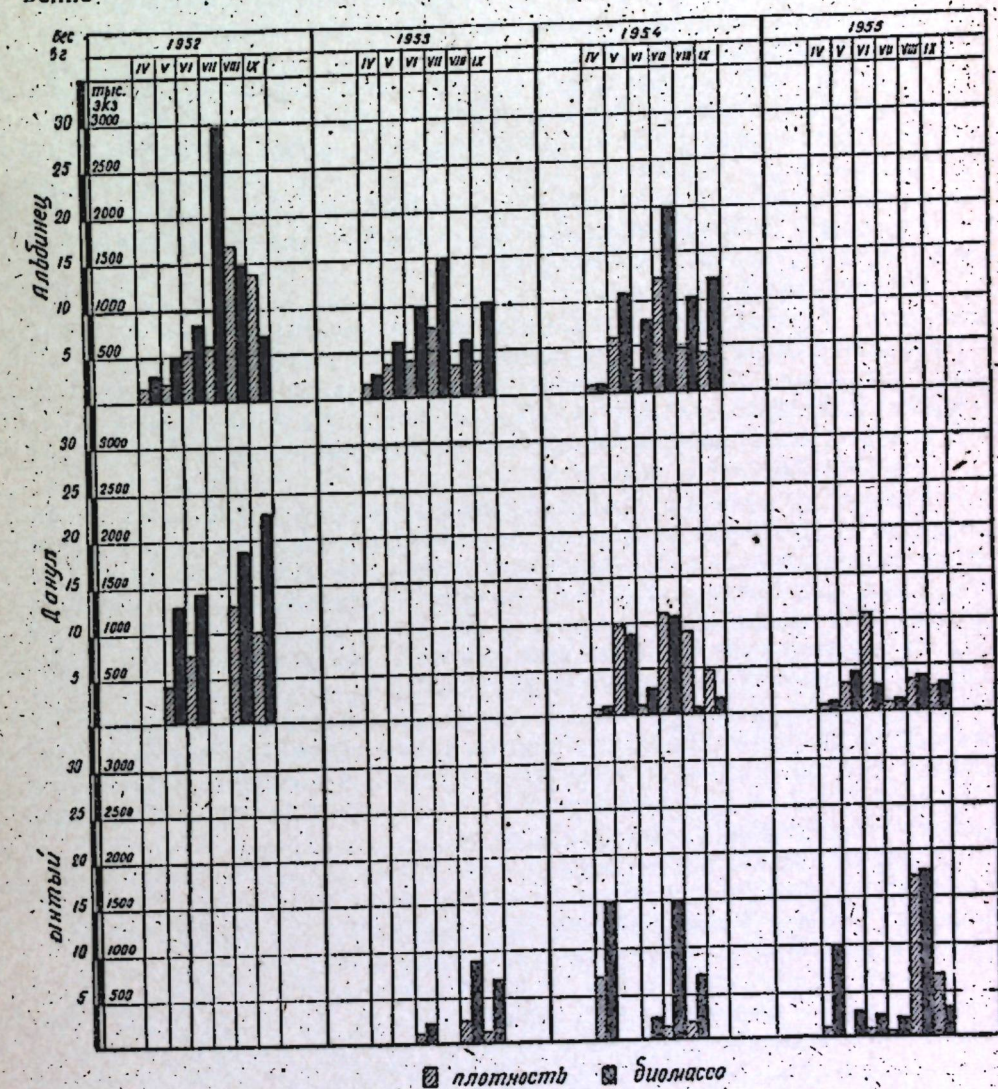


Рис. 2. Колебания общей плотности компонентов зоопланктона и веса их биомассы в 1 куб. м по месяцам. 1952—1955 гг.

Но из этого не следует, что зимнее обезвоживание прудов имеет отрицательное значение, так как и в таких случаях кормовые запасы зоопланктона в прудах на апрель месяц оказываются достаточными для молоди карпа, запускаемой на нагул.

Во-вторых, искусственная подкормка карпов снижает интенсивность выедания ими ракообразных, главным образом, ветвистоусых зоопланктеров, в летние месяцы. В результате плотность зоопланктона и вес его биомассы к августу месяцу снижаются в меньшей степени. Из этого,

конечно, не следует, что таким путем можно полностью устранить явление депрессии в развитии ветвистоусых рачков в летние месяцы, потому что для этого имеются и другие причины, упомянутые нами выше.

Пруд Блтый, например, в 1954 году был почти полностью лишен рыбного населения и, таким образом, фактор выедания зоопланктона в летние месяцы почти полностью исключался. Однако вес биомассы зоопланктона в августе месяце, снизился в два раза по сравнению с его июльскими показателями, что явилось результатом уменьшения плотности ветвистоусых рачков в 10 раз.

К осени, когда интенсивность питания карпов и окислительные процессы в прудах, в связи с понижением температуры, значительно замедляются, условия для развития ракообразных зоопланктона несколько улучшаются, и их биомасса во многих случаях снова увеличивается. Что касается показателей, приведенных в графике за 1955 год и не вполне согласующихся с высказываемыми положениями, то они не характерны для прудов в условиях Молдавии.

Вегетационный период 1955 года был исключительно дождливым и холодным. Частые дожди имели ливневый характер и способствовали интенсивному загрязнению прудов. Вместе с тем избыточный сток в разное время уносил из прудов значительное количество зоопланктона с их биомассой. В связи с этим обычная закономерность в колебаниях плотности и биомассы зоопланктона в течение вегетационного периода была значительно нарушена.

Среди бентонектона прудовой фауны, как уже отмечалось выше, обнаружено 177 форм, но одна из них, *Limnomysis benedeni*, непрудовая и завезена нами с целью проверки возможности использования ее для повышения естественных кормовых ресурсов в прудах для рыб. Проверка подтвердила правильность идеи П. А. Журавля (6) и показала, что это вполне осуществимо и в прудовом рыбном хозяйстве, но только в тех прудах, которые обезвоживаются не ежегодно.

Определенный интерес в этом отношении представляет моллюск — живородка речная — *Viviparus viviparus*, также рекомендуемая П. А. Журавлем (7) для вселения в пруды в качестве кормового объекта для карпов, так как ее сравнительно легко сохранить в период обезвоживания прудов в других, смежных водоемах.

Одной из особенностей бентонектона прудовой фауны является преобладание в нем вторичноводных форм, на долю которых приходится, в целом, 76% общего состава, что отмечается И. П. Лубяновым и И. А. Федько (12) и для прудов Днепропетровской области.

Четкого разделения между комплексами донной и прибрежно-зарослевой фауны в условиях прудов нельзя провести. Например, среди материалов, собранных в прибрежных зарослях сачком, обнаружена 71 форма, но 16 из них, если не больше, также встречаются среди бентосных дночерпательных сборов и в такой же мере являются компонентами и донной фауны.

Вторичноводные гидробионты прудов, главным образом насекомые, являются преимущественно обитателями прибрежно-зарослевой зоны. Наиболее обычными из них в данном случае оказались *Platycnemis* и *Agriop* из стрекоз; *Cloë* из поденок; *Corixa* и *Notonecta glauca* из полужесткокрылых; *Laccophilus*, *Berosus* и *Haliphus* из водяных жуков; *Nymphula nymphaeata* из чешуекрылых; *Limoniidae* и *Tabanidae* из двукрылых. Остальные компоненты прибрежно-зарослевой фауны из пиявок, моллюсков, гидрокарин и вислокрылок встречаются значительно реже и в более ограниченном количестве.

Особенно бросается в глаза почти полное отсутствие моллюсков даже в таких прудах, которые много лет непрерывно бывают заполнены водой. Всего обнаружено 5 видов моллюсков. Из них *Ampiphireplea glutinosa* найдена в одном экземпляре в пруду Малкоч, находящемся в мокрой долине, где имеются постоянные небольшие заросшие водоемы. *Limnaea ovata* и *Lim. palustris* также по одному экземпляру собраны в пруду Верхний Балан, расположенном на пересыхающей речке Галдаруша. *Physa fontinalis* в единичном экземпляре обнаружена в пруду Альбинец, который также расположен на пересыхающей речке Пынзе-рянка. Таким образом, названные формы моллюсков можно считать случайными для прибрежно-зарослевой фауны прудов. Мы полагаем, что если не во всех, то во многих случаях одной из причин отсутствия моллюсков в исследованных прудах является периодически высокая степень минерализации их воды.

В целом, состав прибрежно-зарослевой фауны в прудах непостоянный, нетипичный для стоячих преимущественно мелких водоемов, даже некоторые формы стрекоз, как, например, *Agriop*, *Orthetrum*, *Platycnemis*, принято считать скорее речными, чем озерно-прудовыми формами. Отдельные компоненты прибрежно-зарослевой фауны, как, например, *Cricothemis* из стрекоз, являются представителями южных водоемов.

Видовой состав донной фауны прудов еще менее разнообразен, чем состав прибрежно-зарослевой фауны. Во всех прудах, в общей сложности, обнаружено 55 различных форм донной фауны, среди которых также больше половины (60%) составляют вторичноводные формы.

Наряду с более или менее постоянными компонентами, среди донной фауны прудов также немало форм, которые встречаются спорадически и не характерны для нее. Например, *Plumatella fungosa* в одном экземпляре обнаружена в разнотипных прудах Француз и Блтый. Как исключение встречаются наидиды, в частности признаваемая речной песчаной формой *Nais pardalis* (11), и эврибионты — *Nais communis* и *Dero obtusa*. Обычно очень редко попадает из олигохет *Criodrilus lasium*.

Значительно чаще встречаются представители энхитреид, но только в новых, свежесозданных прудах и только в первую половину вегетационного периода, что дает основание считать их земноводными формами.

В пруду Башканы, который постоянно снабжается водой из небольшого ручейка, питающегося подземным источником, обнаружена в значительном количестве (60—80 экземпляров на 1 кв. м дна) *Musculium lacustre*. Также в отдельных прудах, с постоянным ручьевым или родниковым водным питанием, встречается представитель гаммарид — *Rivulogammarus* из гр. *Balkanicus*.

Спорадически и в очень ограниченном количестве найдены и некоторые личинки тендипедид. Среди них отметим обычного для песчаных грунтов *Tanytarsus mancus*; с неясной экологической валентностью *Tanytarsus gregarius*, *Cryptochironomus viridulus* и *Psectrocladius dilatatus*; типичных прибрежников *Corynoneura celeripes* и *Clinotanypus per-vosus*; эврибионтную *Ablabesmyia lentiginosa* и неопределенного вида форму *Tanytarsus*.

Наконец, среди компонентов донной фауны обнаружены и совершенно случайные формы, такие как *Argulus foliaceus*, *Hirudo medicinalis*, и водные клещи, которые оказались в ее составе в связи с паразитическим образом жизни.

Естественно, что все эти формы не являются типичными и не могут характеризовать донной фауны исследованных прудов. Последняя пред-

ставлена в прудах олигохетами, преимущественно тубифицидами и широко распространенными личинками тендипедид.

Из олигохет ведущей формой является *Limnodrilus hoffmeisteri*, который встречается в исследованных прудах почти во всех пробах. В большинстве среднемесячных показателей средняя плотность *Limnodrilus hoffmeisteri* на исследованной площади прудов составляла от 100 до 870 экземпляров на 1 кв. м дна.

В некоторых прудах, как, например, Альбинец, Чапар, среднегодовая плотность *Limnodrilus hoffmeisteri* составила 467—512 экземпляров на 1 кв. м при средней встречаемости 68—84% от количества взятых за это время проб. В значительном количестве взятых проб плотность *Limn. hoffmeisteri* колебалась от 1000 до 3000 экземпляров на 1 кв. м.

Несколько в меньшей степени распространен в прудах *Llyodrilus hammoniensis*, но временами средняя плотность его на 1 кв. м бывает гораздо больше. Например, в пойменном пруду Рышкановка в марте 1950 года средняя плотность *Llyodrilus hammoniensis* на 1 кв. м из 11 проб составила 2116 экземпляров.

Широко также в прудах представлены *Limnodrilus udekemianus* и *Limnodrilus claredeanus*, хотя встречаются они не ежемесячно; максимальная плотность их достигает 360 экземпляров на 1 кв. м по отношению ко всей исследованной площади при очередных месячных исследованиях. В большинстве же случаев средняя плотность этих двух форм в общем не превышала нескольких десятков экземпляров на 1 кв. м дна.

Из других форм олигохет донной фауны прудов встречается *Ophidopaia serpentina*, населяющий прибрежные заросли отдельных прудов, и *Tubifex tubifex*, типичный для эвтрофных водоемов. Но обе эти формы в составе донной фауны прудов в целом занимают сугубо подчиненное место.

Наконец, заметное место в донной фауне прудов занимает молодь тубифидид, преимущественно рода *Limnodrilus*. Как правило, молодь *Limnodrilus* и *Tubifex* чаще и в большом количестве встречаются в первой половине вегетационного периода (июнь—июль).

В некоторых прудах, например, в пруду Неморены, в июле 1954 года средняя плотность молоди *Tubifex* составляла 10 467 экземпляров на 1 кв. м при 100% встречаемости, а в отдельных пробах доходила до 28 920 экземпляров на 1 кв. м.

Значительно большую роль в образовании донной фауны прудов играют личинки тендипедид, среди которых первое место занимает *Tendipes semireductus*. Встречаемость *Tendipes semireductus*, за исключением вновь обводненных прудов, обычно стопроцентная и массовость исключительно большая, кроме тех случаев, когда исследования проводились непосредственно после их вылета.

Например, в пруду Битый в отдельные годы среднегодовая плотность *Tendipes semireductus*, при стопроцентной встречаемости, составила 1540 экземпляров на 1 кв. м дна, а в июне месяце она достигала 3790 экземпляров. В отдельных пробах плотность ее доходила до 6500 экземпляров, при общей плотности тендипедид 6720 экземпляров.

В мае месяце 1952 года средняя плотность *Tendipes semireductus* по пяти исследованным прудам, при стопроцентной встречаемости, составила 620 экземпляров на 1 кв. м дна, а в некоторых прудах (Калугер, Альбинец) — 1800—2500 экземпляров.

В 1953 году по пруду Еленовка среднегодовая плотность *Tendipes semireductus* достигала 2975 экземпляров на 1 кв. м дна; средняя плотность в июне месяце — 3510 экземпляров, в мае — 9260 экземпляров, а в некоторых пробах — 15 500 экземпляров на 1 кв. м дна,

Аналогичная картина наблюдалась и в 1954 году. Например, по пруду Молдаванка среднегодовая плотность *Tendipes semireductus* при 95% встречаемости составила 1693 экземпляра на 1 кв. м, средняя плотность в мае — 3780 экземпляров; а в отдельных пробах — 8520 экземпляров на 1 кв. м дна.

Наконец, в пруду Верхний Балан в октябре 1950 года средняя плотность *Tendipes semireductus* достигала 2740 экземпляров на 1 кв. м, а в отдельных пробах — 7200 экземпляров.

Эти примеры мы привели для того, чтобы показать массовость развития *Tendipes semireductus* по годам и по отдельным водоемам. Приведенные показатели в той или иной мере относятся ко всем исследованным прудам, за исключением тех, которые только входят в строй.

Например, пруд Калугер впервые был заполнен водой в зиму 1950/51 года. До этого на его месте существовал пересыхающий ручей с отдельными более или менее постоянными небольшими лужами. Во время февральских исследований пруда в 1951 году *Tendipes semireductus* был обнаружен лишь в одной из 7 проб, которая была взята со дна покрытой прудом лужи. В марте он был обнаружен лишь в одной из 8 взятых проб, а в мае оказался в 8 из 10 взятых проб, при средней плотности 912 экземпляров на 1 кв. м дна. Средняя плотность заселения дна всеми тендипедидами на это время составила 1100 экземпляров на 1 кв. м дна. Следовательно, уже после первого апрельского вылета тендипедида густо заселили дно пруда и среди них личинки *Tendipes semireductus* составили 82%. Попутно нужно отметить, что в любое время года в каждом из исследованных прудов личинки *Tendipes semireductus* составляют 80—90, а то и больше процентов всех тендипедид, заселяющих дно прудов.

Такое широкое и массовое распространение *Tendipes semireductus* в исследованных прудах свидетельствует об избытке в их отложениях органических питательных веществ, при относительно здоровом газовом режиме. С этой точки зрения исследованные пруды соответствуют эвтрофным β-мезосапробным водоемам, но с улучшенным газовым режимом в донных отложениях. Об этом говорит и относительно незначительное распространение *Tendipes plumosus*, встречаемость которого достигает 16—30% лишь в некоторых прудах, главным образом, в углублениях дна, где обмен придонных слоев воды очень затруднен.

Из личинок других тендипедид представляет интерес широко распространенная *Cryptochironomus defectus*, которая по А. А. Черновскому (25) является обитателем песчаных грунтов литорали озер и рек.

Дно большинства исследованных нами прудов покрыто многолетними наслоениями ила, богатого органическими веществами. В частности, пруд Молдаванка, площадью 20 га, расположен в черте села и существует десятки лет, однако встречаемость в нем *Cryptochironomus defectus* составляла в некоторые годы 32%. В заболоченном пруду Катранык средняя встречаемость *Cryptochironomus defectus* за вегетационный период 1951 г. достигла 42%, при средней плотности 32 экземпляра на 1 кв. м дна. Иначе говоря, эта форма оказалась обычной для донной фауны прудов.

Среди донной фауны исследованных прудов также обычной оказалась хищная личинка *Cryptochironomus conjugens*, встречаемость которой во многих прудах достигает 30—40%, при средней плотности до 140 экземпляров на 1 кв. м дна. В некоторых же прудах, как, например, Француз, встречаемость ее в апреле и мае 1953 года составила 100% при средней плотности 4500—1460 экземпляров на 1 кв. м дна.

Таблица 2

Основной состав донных зооценозов по типичным прудам Молдавии с показателями встречаемости и плотности их компонентов (на 1 кв. м)

Степень минерализации прудов

Название организмов	Сухой остаток до 1000 мг/л			Сухой остаток до 2000 мг/л			Сухой остаток свыше 2000 мг/л											
	Малоч	Ытый	Данул	Устье	Альбице	Француз	Малоч		Ытый		Данул		Устье		Альбице		Француз	
							колич. ор-ганизмов на 1 кв. м	% встре-паем.	колич. ор-ганизмов на 1 кв. м	% встре-паем.	колич. ор-ганизмов на 1 кв. м	% встре-паем.	колич. ор-ганизмов на 1 кв. м	% встре-паем.	колич. ор-ганизмов на 1 кв. м	% встре-паем.	колич. ор-ганизмов на 1 кв. м	% встре-паем.
<i>Limnodrilus hammoniensis</i>	187	58	103	44	275	85	26	40	9	30	2	4	2	30	4	2	4	4
<i>Tubifex tubifex</i>	31	25	5	6	3	7	3	1	4	15	3	1	1	7	4	1	4	1
<i>Limnodrilus udekemianus</i>	12	8	7	19	4	15	9	20	3	17	1	10	1	17	10	1	58	80
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	334	83	63	75	36	77	126	88	6	87	357	8	357	87	8	357	33	46
<i>Limnodrilus claredeanus</i>	48	50	19	19	139	69	4	9	7	27	8	7	27	17	37	6	50	54
<i>Limnodrilus sp. juvenis</i>	23	25	31	25	88	39	5	18	4	17	33	9	18	32	6	283	54	4
<i>Cryptochironomus defectus</i>	5	25	10	44	3	7	5	18	9	40	1	5	18	40	1	1	4	4
<i>Cryptochironomus pararostratus</i>	14	25	1	1	1	1	5	18	1	3	1	5	18	7	1	1	4	8
<i>Cryptochironomus gripekoveni</i>	67	33	9	31	1	7	3	9	2	7	3	3	9	7	1	1	8	8
<i>Tendipes plumosus</i>	63	25	4	12	2	7	9	9	3	7	18	18	14	7	18	18	17	17
<i>Tendipes semireductus</i>	579	67	701	81	353	92	436	100	506	97	624	100	97	14	624	100	100	100
<i>Polypedilum convictum</i>	4	25	7	12	1	1	7	27	28	14	1	7	27	14	1	1	4	4
<i>Psectrocladius psilopterus</i>	5	8	4	19	10	10	1	9	17	21	1	1	9	21	1	1	4	4
<i>Cricotopus silvestris</i>	13	17	2	6	10	8	7	27	17	14	1	7	27	14	1	1	4	4
<i>Ablabasmia montis</i>	29	42	30	25	10	23	31	46	9	25	13	31	46	25	13	13	63	63
<i>Procladius sp.</i>	17	42	212	81	10	31	10	27	40	32	27	40	27	32	27	27	71	71
<i>Pelopia punctipennis</i>	17	42	82	56	10	31	10	27	40	32	27	40	27	32	27	27	71	71
<i>Culicoides</i>	50	44	50	44	8	38	12	27	28	72	180	28	27	72	180	180	92	92
<i>Chaoborus</i>	299	44	299	94	8	38	12	27	28	72	180	28	27	72	180	180	92	92

Особенно же широко распространена хищная личинка тендипедиды *Pelopia punctipennis*. В ряде прудов (Новая Сарата, Старая Сарата, Катранык и многие другие) среднегодовая встречаемость ее достигала 73—79—96% при среднегодовой плотности, соответственно, 183—213—455 экземпляров на 1 кв. м. В некоторых пробах плотность *Pelopia punctipennis* была равна 1280 экземпляров на 1 кв. м.

Примерно в такой же мере распространена и другая хищная личинка — *Procladius sp.*, встречаемость которой колебалась по прудам в пределах 6—80%, но плотность в большинстве случаев исчислялась десятками экземпляров на 1 кв. м дна.

Из всеядных личинок тендипедид в ряде исследованных прудов обнаружена личинка *Cryptochironomus pararostratus*, хотя встречается она не ежегодно. Такое же место среди донной фауны прудов занимают личинки эврибионта зарослей и обрастаний *Cricotopus silvestris* и прибрежно-зарослевого *Psectrocladius psilopterus*.

Из других длинноусых двукрылых насекомых в донной фауне исследованных прудов заметное место занимают личинки *Culicoides* (сем. Heleidae), а в отдельных прудах — и личинки *Chaoborus* (сем. Culicidae). Личинки *Culicoides* широко распространены, но, как правило, массового развития они достигают в прудах, существующих несколько лет.

Например, в пруду Альбице в первый год его существования средняя встречаемость *Culicoides* была равна 6% при средней плотности 9 экземпляров на 1 кв. м. На третий год существования пруда она повысилась до 46% при средней плотности 50 экземпляров на 1 кв. м. В старых же прудах, как, например, Молдаванка, во все годы исследования средняя встречаемость *Culicoides* составляла около 50%, при средней плотности несколько десятков, иногда свыше сотни экземпляров на 1 кв. м.

Вообще же массовость развития *Culicoides* небольшая. Лишь в отдельных прудах, как, например, Француз, средняя плотность его за 5 лет исследования равнялась 180 экземплярам на 1 кв. м при 92% встречаемости и лишь в отдельных случаях была свыше 5000 экземпляров на 1 кв. м.

Что касается *Chaoborus*, то в большинстве исследованных прудов его личинки встречаются редко или совсем не обнаружены. Однако в некоторых прудах, как, например, Ытый, личинки представлены в большом количестве с первого года его существования. В среднем за 3 года встречаемость *Chaoborus* в нем составляла 94% при средней плотности 300 экземпляров на 1 кв. м, а в отдельных случаях плотность его достигала 3720 экземпляров на 1 кв. м.

В результате всего вырисовывается естественный, более или менее постоянный состав компонентов донной фауны прудов, которые связаны определенными биотическими взаимоотношениями (табл. 2).

Обилие питательных веществ в донных отложениях прудов, при относительно здоровом газово-солевом режиме, вытекающем из определенной степени и характера минерализации воды и нейтрализующем вредное влияние гуминовых кислот, способствует развитию различных плотфагов. Из них особенно массового развития, как видно из таблицы 2, достигают *Limnodrilus hammoniensis* и *Limnodrilus hoffmeisteri* из тубифидид, *Tendipes semireductus* из тендипедид и *Culicoides* из гелеид. Это, в свою очередь, создает благоприятные условия в пищевом отношении для интенсивного развития хищных компонентов донной фауны, таких как *Cryptochironomus defectus*, *Procladius sp.*, *Pelopia punctipennis*, а в некоторых случаях и *Chaoborus*.

Что касается ценологических особенностей донной фауны каждого пруда в отдельности, то для краткости и во избежание повторения мы не

будем приводить их все, а ограничимся 3—5-летними данными по 6 наиболее типичным прудам.

Из данных таблицы 2 видно, что, за некоторым исключением, доминирующий состав донной фауны во всех прудах один и тот же. В прудах типа Данул, которые, будучи расположены в черте населенных пунктов, сильно загрязнены и заилены, в составе донной фауны наблюдается явное преобладание тубифицид. Наоборот, в прудах типа Француз, почти в такой же мере заиленных и загрязненных, в составе донной фауны наблюдается явное преобладание личинок тендипедид. Пруды, в незначительной степени заиленные, как Устье, Альбинец, характеризуются донной фауной более скудной в количественном отношении.

Однако, как мы полагаем, некоторые особенности ценотического состава донной фауны отдельных прудов определяются и другими причинами, в частности степенью и характером минерализации воды. Это заметно влияет на распространение личинок тендипедид, которые сравнительно чувствительны к условиям среды.

Например, ряд форм тендипедид, представленных в прудах со средне минерализованной гидрокарбонатной водой, в том числе и сравнительно широко распространенные в них *Polypedilum convictum*, *Ablabesmyia lentiginosa*, в прудах с сульфатной высоко минерализованной водой совсем не встречаются или же встречаются спорадически и в единичных экземплярах. И вообще тендипедиды в прудах с сульфатной высоко минерализованной водой значительно однообразнее. Из 29 видов тендипедид, обнаруженных во всех прудах, в 13 прудах с сульфатной высоко минерализованной водой найдены только 18 видов, тогда как в 4 прудах с гидрокарбонатной средне минерализованной водой их оказалось 20, а в 13 прудах с неустойчиво гидрокарбонатной повышенно минерализованной водой — 23 вида. Трудно согласиться с тем, что эта разница в составе тендипедид является случайной, так как наши исследования велись в течение 5 лет.

Вместе с тем, некоторые формы, в том числе обычные для сульфатных вод *Cryptochironomus parastroatus* и *Glyptotendipes griekoveni*, в прудах со средне минерализованной гидрокарбонатной водой не обнаружены. В данном случае это явление мы рассматриваем как результат не прямого влияния определенной степени минерализации, а через посредство всего комплекса газово-солевого режима, образующегося в донных отложениях.

В отношении изменения общей плотности донной фауны и ее биомассы в прудах в течение вегетационного периода наблюдается картина, сходная с той, которую мы отмечали и для животного планктона.

В первой половине вегетационного периода, как правило, происходит увеличение количества организмов и биомассы донной фауны даже в тех случаях, когда пруды бывают достаточно зарыблены. Но, начиная с июля, чаще с августа месяца (рис. 3), общее количество донных организмов, и их биомасса тем более, резко снижается. Это случается даже в тех случаях, когда пруд бывает не зарыблен, то есть при отсутствии фактора выедания донной фауны.

Такая картина наблюдалась, например, в 1954 году в пруду Ынтый, где общая плотность заселения дна в августе несколько повысилась за счет олигохет, а биомасса по сравнению с июльскими показателями все же снизилась.

К осени, начиная с сентября, массовость и вес биомассы компонентов донной фауны в прудах в большинстве случаев снова увеличиваются. Основной причиной такого положения мы считаем выедание донных

гидробионтов карпами, которое наиболее интенсивно протекает в июле—августе месяце.

Этот вывод до некоторой степени подтверждается сравнением показателей общей плотности и веса биомассы компонентов донной фауны в пруду Ынтый за смежные 3 года. Из графика (рис. 3) видно, что наиболее обильно донная фауна была представлена в пруду в 1954 году,

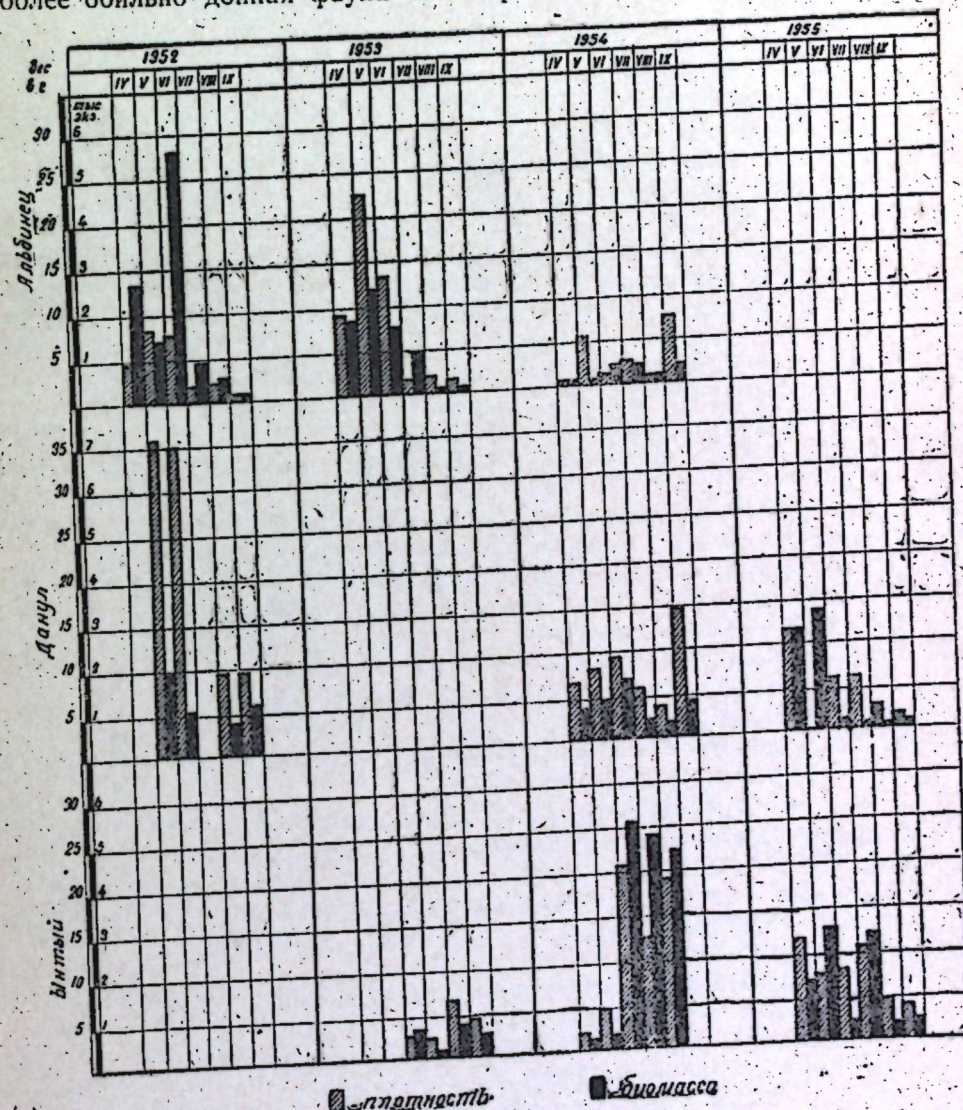


Рис. 3. Колебания общей плотности компонентов донной фауны и веса их биомассы на 1 кв. м по месяцам за 1952—1955 гг.

когда он не был зарыблен, а оставшиеся с 1953 года карпы погибли в суровую зиму 1953/54 года. В пользу нашего вывода говорит и сравнение численности донной фауны в 1954 году по трем прудам (рис. 3).

В пруду Данул*, особенно же в пруду Альбинец, который был перенаселен рыбой, донная фауна оказалась намного беднее, чем в пруду Ынтый. Этого не наблюдалось в предыдущем году, когда оба пруда

* Данные в графике (рис. 3) по пруду Данул за 1952 год приведены по материалам Е. Н. Томнатика.

Альбинец и Ынтый были зарыблены. Несколько меньшее количество донной фауны в пруду Ынтый в первую половину 1953 года объясняется тем, что пруд построен в сухой балке и вошел в строй только с зимы 1953 года. Обычно же в действующих прудах, даже в том случае, когда они почти полностью спускаются на зиму, донная фауна бывает обильно представлена с ранней весны. В этом отношении исключение представляет 1954 год.

В пруду Альбинец, обезвоженном на зиму, и в пруду Ынтый, который зимовал с водой (рис. 2), апрельские показатели обилия донной фауны в 1954 году были минимальными. Это объясняется исключительно суровой зимой 1953/54 года, когда в прудах погибла не только рыба, но и значительное количество компонентов донной фауны. В большинстве своем последние погибли и в обезвоженных прудах, так как грунт их промерз на глубину свыше 1 м. Несколько в меньшей степени это сказалось на донной фауне пруда Данул, ложе которого в эту зиму было сплошь покрыто навозом, что задержало глубокое промерзание грунта.

Таким образом, из всего вышеизложенного вытекает, что биотические условия, особенно обеспеченность необходимыми кормовыми ресурсами, в прудах республики для жизни и наращивания биомассы карпов вполне благоприятны. В пруду Альбинец, например, средний вес остаточной кормовой биомассы зоопланктона за 4 года составил 109 кг/га, а кормовой биомассы донной фауны — 42 кг/га. В пруду Данул за 3 года, соответственно, — 96 и 56 кг/га, в пруду Ынтый — 89 и 95 кг/га. Примерно такая же картина наблюдается и во всех остальных исследованных нами прудах. Приведенный нами средний вес остаточной биомассы кормовых гидробионтов относится к разовым сборам, которые проводились 6—7 раз в течение каждого вегетационного периода. Общая же среднегодовая полезная биопродукция кормовых гидробионтов во много раз больше. Попутно отметим, что полезной или рабочей биопродукцией мы называем ту ее часть, которая может быть использована карпами в пищу в течение вегетационного периода, исключая естественный отход и необходимое для воспроизводства остаточное количество кормовых гидробионтов.

По нашим наблюдениям (31), коэффициент такой рабочей биологической продуктивности за вегетационный период по зоопланктону равняется 45, а по донной фауне — 8. В результате среднегодовая биопродукция кормовых гидробионтов, доступная карпам для использования в пищу, составляет по Альбинецу — 5240 кг/га, по Данулу — 4770 кг/га и по Ынтыю — 4770 кг/га.

Несомненно, животные кормовые ресурсы для карпов в прудах этим не исчерпываются. Значительный удельный вес их составляет кормовая биомасса компонентов зарослевой фауны, точного количественного учета которой мы не сумели провести. Укажем только, что Е. Н. Томнатик (23), проводя по нашему указанию исследования в одном из прудов, установил, что, при среднем весе сырой биомассы донной фауны 5 г/кв. м, вес биомассы одних зарослевых тендипедид достигал 48 г/кв. м. Поэтому неслучайно большую часть времени карпы проводят среди негустых прибрежных зарослей мягкой подводной растительности.

К сожалению, до сих пор еще не разработана общепризнанная методика количественного учета биомассы, и, тем более, биопродукции кормовых животных обитателей зарослей, как не разработана и методика количественного учета кормовой значимости для карпов биомассы и биопродукции простейших, главным образом бактериальных организмов, непосредственное использование которых карпами в пищу нельзя опаривать.

Часто встречаются карпы-уроды с недоразвитым челюстным аппаратом, что затрудняет, а подчас и совершенно исключает возможность активного заглатывания ими обычной пищи, однако они растут. О таком трехлетнем карпе-уродке с ротовым отверстием в 3—4 кв. мм мы уже упоминали в свое время (30). Нужно полагать, что этот карп мог всасывать с водой лишь мелкие пищевые частички в виде простейших и бактерий, которые обычно развиваются в прудах как в толще воды, так и на поверхности иловых отложений. Во всяком случае, каких-либо следов зоопланктона или компонентов донной фауны в кишечнике этого карпа не было обнаружено, хотя вес его достигал 280 г.

Из приведенного видно, что без выявления закономерностей развития и количественного учета биопродукции простейших и бактериальных гидробионтов в прудах, без выяснения непосредственной кормовой значимости их для карпов, нельзя практически правильно решить вопроса о рыбопродуктивности. Без этого нельзя не только правильно наметить пути эффективного использования природных ресурсов в прудах, но даже трудно правильно учесть используемую биопродукцию общеизвестных кормовых гидробионтов для карпов.

Например, В. Л. Гримальский (4), пользуясь методом Е. Н. Элькиной (27), рассчитал, что при плотности посадки мальков карпа в нерестово-выростном пруду 102 тыс. га, использованная ими за 103 дня биопродукция зоопланктона составила 11 558 кг/га, а донной фауны — 407 кг/га, всего 11 965 кг/га.

В основу расчетов автор взял темп наращивания биомассы всех карпов в течение вегетационного периода с конечным ее выходом 2835 кг/га, и соответственно этому среднесуточное потребление карпами биопродукции кормовых гидробионтов в пищу. Среднесуточный пищевой рацион карпов он установил в пределах 10% веса их тела при помощи суммирования показателей 3 максимальных индексов наполнения их желудков, определенных 4 июля и 2 октября.

Мы не отрицаем, что возможно получить такую рыбопродуктивность по карпу в прудах Молдавии, но сомневаемся в правильности расчетов В. Л. Гримальского в данном случае. Дело в том, что 2835 кг/га рыбопродукции является производным конечной средней навески сеголетки (27,8 г) на 102 тысячи мальков, посаженных, по словам автора, на выращивание. При такой плотности посадки мальков на выращивание, тем более в условиях ограниченности водных запасов, естественный отход их за вегетационный период составляет по меньшей мере 25—30% исходного количества. Следовательно, при конечном облове количество сеголеток карпа было значительно меньше или же мальков было посажено больше. Отсюда вытекает, что расчет использованной ими в пищу биопродукции неточный.

Далее, как указывает автор, карпам было скормлено 7560 кг/га жмыхов, что составляет 63% съеденных ими, по расчетам автора, естественных кормов. Стало быть, жмыхи занимали соответствующее место в индексах наполнения желудков и в суточном рационе, составляющем 10% веса тела карпа, из которых исходит В. Л. Гримальский при определении использованной в пищу биопродукции кормовых гидробионтов. Однако об этом почему-то ничего не говорится, и весь суточный рацион на всех карпов отнесен только за счет биопродукции кормовых гидробионтов, что соответственно завышает биопродукцию последних.

В результате получилось, что 20 сентября в пруду имелось 45 кг/га биомассы зоопланктона и 10 кг/га биомассы донной фауны, а карпы, по расчетам автора, с 20 по 30 сентября ежедневно съедали 252 кг/га биопродукции зоопланктона и 9 кг/га биопродукции донной фауны. И

это в тех условиях, когда на каждого карпа приходилось в среднем 20 личинок тендипедид и 4600 циклопов с их личинками.

Для обеспечения карпов таким количеством биопродукции, т. е. биомассы кормовых гидробионтов, в данном случае циклопов и тендипедид, она должна ежедневно увеличиваться по меньшей мере в 10 раз. А это невозможно, тем более в последних числах сентября и при таком соотношении продуцентов и их потребителей.

Из всего приведенного видно, что не только расчеты В. Л. Гримальского ошибочны, но и метод Е. Н. Элькиной непригоден для определения биопродуктивности кормовых гидробионтов. Мы считаем более правильным определять биопродуктивность кормовых гидробионтов, исходя из интенсивности их воспроизводства и условий, в которых оно протекает.

Если взять за исходное средние показатели остаточной биомассы кормовых гидробионтов в нерестово-выростном пруду, установленные В. Л. Гримальским, то их биопродукция за вегетационный период составит, по нашим расчетам (31), 3500 кг/га, а не 572 кг/га, как указывает автор. Дополнительно карпам было скормлено 7560 кг/га жмыхов. Таким образом, выращиваемые сеголетки карпа в общей сложности были обеспечены необходимыми кормами из расчета 11 060 кг/га. Учитывая, что на первом году жизни карпы используют такую пищу с кормовым коэффициентом не больше 5, ожидаемая рыбопродуктивность, при полном использовании указанных кормов, должна была составить 2200—2500 кг/га*. Выход рыбопродукции сверх этого в данном случае возможен за счет биопродукции прибрежно-зарослевой фауны и непосредственного использования в пищу карпами биопродукции простейших и бактерий.

Так или иначе, рыбопродуктивность, как составное и конечное звено общей цепи биологической продуктивности, зависит прежде всего, хотя и не исключительно, от количества и качества пищевой биопродукции, производимой в водоеме для рыб. При всех условиях, допускающих возможность развития и роста рыбы, рыбопродуктивность представляет собой какое-то кратное от деления величины пищевой биопродукции, воспроизводимой в среде обитания рыб за вегетационный период, на кормовой коэффициент. Причем, чем больше делимое и чем меньше делитель, тем больше будет кратное, или возможный выход рыбопродукции.

Мы не исключаем, конечно, того положения, что кормовой коэффициент не является величиной постоянной, так как он зависит от калорийности корма, степени его усвоения, от морфо-физиологических особенностей и темпа роста его потребителей, от температурного и газово-солевого режимов, влияющих на интенсивность обмена веществ у потребителей корма и т. д. Но ведущим фактором все же является питание, а все остальные занимают подчиненное положение. Тем не менее общие показатели количества и качества кормовой биопродукции, воспроизводимой на единице площади водоема за вегетационный период, еще не дают оснований судить о рыбопродуктивности. Для этого нужны еще данные о внутригодовом распределении кормов, то есть о том, в какой мере наличие этих кормов соответствует потребности в каждый отдельный отрезок времени.

Мы показали выше, что учетная среднегодовая биопродукция кормовых гидробионтов по зоопланктону и донной фауне составляет в Альбинеце 5240 кг/га, в Дануле — 4770 кг/га и в Ынтые — 4770 кг/га. Если,

* Кормовой коэффициент принят в данном случае как отношение корма к воспроизведенной рыбопродукции, выраженных в одинаковых весовых единицах.

следуя за Н. С. Гаевской (2), принять кормовой коэффициент зоопланктона за 6 и распространить его на донную фауну, учитывая состав ее, приведенный нами ранее, то среднегодовая естественная рыбопродуктивность в этих прудах соответственно должна составлять 870 кг/га, 800 кг/га и 800 кг/га. Но мы считаем, что в этом случае кормовой коэффициент живой пищи, полученный в экспериментальных лабораторных условиях, для естественных условий будет значительно завышен.

Во-первых, в лабораторных условиях он устанавливается обычно на молоди рыб, использующей пищу значительно эффективнее. Во-вторых, при проведении эксперимента пища буквально преподносится рыбе и последняя расходует минимум энергии на ее добычу.

В естественных условиях значительное количество энергии затрачивается рыбой не только на добычу живой пищи, дисперсность которой обычно бывает большой, но и по целому ряду других причин, вызывающих ее усиленные движения. В связи с этим и исходя из практических результатов, мы считаем, что в естественных прудовых условиях рабочий кормовой коэффициент для двухлетних карпов можно принимать за 10. В результате естественная рыбопродуктивность в названных прудах, соответственно, должна составлять 525 кг/га и 480 кг/га, а в действительности она почти всегда бывает меньше. Следовательно, рыбой не только не используется в пищу неучтенная биопродукция кормовой зарослевой фауны, простейших и бактерий, но даже неполностью потребляется учтенная биопродукция кормовых гидробионтов зоопланктона и донной фауны.

Одной из основных причин такого явления мы считаем несоответствие внутригодового распределения наличной кормовой биопродукции и потребности в ней у карпов. В первые месяцы вегетационного периода, как правило, кормовые ресурсы для карпов имеются в прудах в изобилии, но в надлежащей мере они не могут быть использованы карпами. Начиная же с июля месяца, когда обмен веществ и рост у карпов протекают наиболее интенсивно, наличное количество естественных кормов становится недостаточным.

Для подтверждения правильности высказанного положения мы воспользуемся некоторыми данными наших исследований, приведенными в таблице 3. Из этих данных видно, что в 1952 году, в первые 4 месяца вегетационного периода, карпы не могли полностью использовать наличие естественных кормовых ресурсов и большая часть последних пропала даром. Но, начиная с августа, обеспеченность карпов естественными кормами падает значительно ниже необходимой нормы. В 1953 году дефицит в естественных кормах для карпов наступает на месяц раньше и в дальнейшем проявляется еще более резко, чем это наблюдалось в 1952 году. Нужно полагать, что фактический дефицит естественных кормов для карпов, наступающий с июля—августа, значительно больше имеющихся цифровых показателей. Чем больше кормовых веществ, тем легче их добывать карпам, тем меньше затрачивается их на энергетический обмен и больше используется на обмен пластический, то есть на накопление энергии в растущем организме, на прирост его живого веса. Наоборот, чем скуднее обеспеченность живыми кормами, тем относительно больше энергии расходуется на их добычу. При определенном минимуме живых кормов пластический обмен может быть равен нулю. Кроме того, временами, как видно из данных таблицы 3, все наличие естественных кормов оказывалось меньше суточной потребности карпов.

Вместе с тем, как указывают В. М. Ильин (9) и Ф. Г. Мартышев (14), живые естественные корма не могут быть полностью съедены карпами при 5 и даже 10-кратных посадках. Учитывая эту особенность, а

также результаты наших исследований по биологической продуктивности кормовой гидрофауны в прудах (31), мы считаем доступными карпам для добычи в пищу лишь 25% наличного количества кормовых организмов. Поэтому даже при всех других благоприятных условиях, только по общему количеству воспроизводимой в водоеме кормовой биопродукции нельзя судить о действительной его рыбопродуктивности, так как ее внутригодовое распределение совершенно не соответствует потребности карпов.

Таблица 3

Обеспеченность карпов естественными кормами в пруду Альбинец по месяцам на день контрольных исследований

Дата исследований	Вес карпов (в кг/га)	Суточная потребность в корме (в кг/га)	Наличие корма в день исследования (в кг/га)		% обеспеченности
			всего	доступного для употребления	
Апрель 1952	33	5	180	45	900
	48	7	98	25	357
Май 1952	67	10	108	27	270
	84	13	206	51	390
Июнь 1952	125	19	345	86	452
	120	18	176	44	245
Июль 1952	205	31	363	91	293
	354	53	160	40	75
Август 1952	400	60	161	40	67
	486	75	66	17	23
Сентябрь 1952	575	84	79	20	24
	600	90	160	40	44
Октябрь 1952	595*	90	156	39	43
	630	92	68	17	18

Как показали исследования, в первые три месяца вегетационного периода остаточная биомасса кормовых организмов превышает потребность в ней в 3—4 и даже 9 раз, а в его последующие месяцы она может удовлетворить потребность карпов, как правило, на 70—20%. В результате значительно большая часть кормовой биопродукции, воспроизводимой в первые 3 месяца, совершенно не используется, в отличие от последующих 3 месяцев, когда последняя почти полностью расходуется на энергетический обмен.

Установлено еще Шаперклаусом (Schäperclaus, 1933) и в последние годы подтверждено Г. С. Карзинкиным (10), что из усвоенной пищи рыбами расходуется на энергетический обмен в среднем 35%. Следова-

* В 1952 году в течение лета, кроме 595 кг/га карпов, было выловлено 70 кг/га карасей и сеголеток карпов, которых мы в данном случае не учитываем.

тельно, во второй половине вегетационного периода, как видно из данных таблицы 3, в ряде случаев количество учтенной кормовой биомассы может быть недостаточно не только для наращивания веса рыб, но и для покрытия энергетического обмена. Естественно, что в таком случае, даже при самом благоприятном состоянии всех других факторов среды, прирост рыбопродукции невозможен. Если же он наблюдается, то происходит за счет потребления рыбами неучтенной биопродукции кормовой зарослевой фауны, биопродукции простейших и бактерий или за счет дополнительной искусственной подкормки рыб, как в данном примере. Дополнительная подкормка карпов искусственными кормами, при недостатке естественных кормов, смягчает такую диспропорцию, что имеет исключительно важное значение в повышении рыбопродуктивности прудов.

Г. Д. Поляков (18) указывает, что карп оправдывает стоимость задаваемого ему корма, причем он увеличивает живой вес в 2—2,5 раза быстрее, чем крупный рогатый скот и овцы, в 1,5 раза быстрее, чем кролики и куры и, в среднем в 1,3 раза быстрее, чем свиньи. По тем же данным, карп накапливает белок в 2 раза быстрее, чем крупный рогатый скот и овцы и в среднем в 1,5 раза быстрее, чем свиньи. Следовательно, уже из-за этого одного экономически целесообразно вообще подкармливать карпов искусственными кормами.

Однако при недостатке естественных кормов в пруду польза искусственной подкормки этим не ограничивается. В таких случаях дополнительный искусственный корм становится как бы катализатором, способствующим более интенсивному воспроизводству кормовых гидробионтов, увеличению естественной кормовой биопродукции и, таким образом, повышению естественной рыбопродуктивности.

Такое положение объясняется тем, что дополнительная подкормка карпов задерживает интенсивность выедания ими кормовых гидробионтов. Последние, сохраняясь в большем количестве, соответственно увеличивают количество воспроизводимой ими кормовой биопродукции. Это значительно улучшает кормовой режим карпов и, следовательно, создает предпосылки для более интенсивного их роста.

Б. И. Черфас еще в 1926 году доказал, что при ничтожных количествах естественной пищи эффективность подкормки карпов искусственной пищей становится минимальной, а в некоторых случаях может быть равна нулю. Поэтому естественные корма в пищевом рационе карпов должны составлять по меньшей мере 50—60%.

Резюмируя все вышесказанное, мы считаем возможным сделать следующие краткие выводы.

ВЫВОДЫ

1. Пруды Молдавии, заполненные высоко и повышено минерализованной водой, ежегодно подвергаются интенсивному «цветению», особенно в июле—августе месяце, когда развитие сине-зеленых водорослей может достигать угрожающих размеров.

Такое явление, как установлено нами (33), объясняется тем, что в течение всего вегетационного периода минерализованная вода изобилует биогенными веществами, которые способствуют массовому развитию не только одноклеточных водорослей, но и их потребителей — зоопланктеров.

2. Интенсивное развитие одноклеточных водорослей в прудах и последующее их отмирание в свою очередь приводит к органическому загрязнению воды, вызывающему массовое развитие коловраток.

3. Учитывая такое положение, минеральное удобрение прудов с высоко и повышено минерализованной водой мы считаем излишним, а в некоторых случаях даже вредным. Что касается прудов с водой средней минерализации, то минеральное удобрение их может быть полезным в пределах 50—60 кг/га.

4. Видовой состав гидробионтов в прудах республики относительно скудный, но в экологическом отношении разнообразный, так как, кроме чисто пресноводных озерно-прудовых форм, включает в себя ряд форм, относимых к галофильной, эвригаллиной и даже солоноватоводной группам.

5. Экология многих гидробионтов, населяющих пруды республики, совершенно недостаточно изучена. Только этим можно объяснить то положение, что в составе прудовой гидрофауны оказались представители, признанные потамофилами, псамофилами, галофилами, солоноватоводными.

6. Гидробионты прудов республики представляют также определенный интерес и с точки зрения географического распространения, так как в составе их оказались как чисто северные, так и чисто южные формы.

7. Количественный состав и разнообразие гидрофауны в прудах очень непостоянны, что является вполне естественным для мелких, можно сказать, временных водоемов, в которых все условия водной среды находятся в сильной зависимости от местных метеорологических условий.

8. Ежегодное обезвоживание прудов на зиму в условиях Молдавии положительно влияет на количественное развитие естественных кормовых ресурсов в прудах для карпов, что обеспечивает их высокую естественную рыбопродуктивность.

9. Для смягчения депрессии в количественном развитии кормовых гидробионтов в летние месяцы необходимо производить подкормку карпов искусственными кормами задолго до ее наступления.

При правильном кормовом режиме искусственная подкормка карпов не только полностью оправдывается соответствующим приростом живого веса карпов, но и повышает интенсивность воспроизводства и количество воспроизводимой кормовой биопродукции.

10. Необходимо разработать методику количественного учета биопродукции простейших и бактерий и ее непосредственной пищевой значимости для карпов.

РЕЗУМАТУЛ

артиколулуй луй М. Ф. Ярошенко «Кондицииле биотиче де дизволтаре а крапилор дин язуриле Молдовей».

Факторий биотичь ай медиулуй сынт резултатул акциуний речипроче динтре хидробионць орь комплекций лор ши динтре ынтрегул комплекс де хидробионць ши партикуларитэциле физико-химиче але медиулуй. Ын каре трэеск ей.

Пентру а фаче луминэ ын кестиуния факторилор биотичь ной читэм резултате черчетэрилор хидробиологиче комплексе, фэкуте лунар ын курс де 3—5 периоаде вежетативе ын 30 язурь. Ын унеле язурь с'ау фэкут черчетэрь ши ярна, суб гяцэ.

Ын прочесул черчетэрилор ау фост алесе ши студнате 860 пробе дин хидрофауна планктонулуй язурилор ши песте 1300 пробе дела фундул язурилор ши дин зона малурилор ку ступэрий, чейаче есте суфичиент пентру елучидаря проблемей пусе. Ун неажунс ал черчетэрилор есте липса де дате деспре компоненца калитативэ ши кантитативэ а фитопланктонулуй, ку атыт май мулт, кэ ел а авут карактер де масэ апроапе ын тоате язуриле студнате.

Дизволтаря ын масэ а фитопланктонулуй есте резултатул абунденцей субстанцелор биожене ын язурь. Пе де о парте ел контрибуе ла дизволтаря зоопланктоанелор, яр пе де алтэ парте контрибуе ла мурдэриря язурилор.

Унул дин индичииле биологиче але мурдэририй органиче а язурилор есте дизволтаря периодикэ а ротиферелор, май алес а спечинилор *Brachionus angularis* ши *Brachionus urceolaris*.

Ынтре ротифереле дин язурь с'ау констатат ынсэ ши унеле ротифере «де рыу»; галофиле, форме де сэрэтурэ, чейаче аратэ, кэ н'авем куноштинце дестул де ларжэ деспре еколожия ротиферелор.

Динтре конеподеле ын язуриле студнате сынт май рэспындите *Cyclops vicinus*, *Acanthocyclops vernalis*, *Diaptornus bacilifer* и *Paradiaptornus allmandi*. Индичииле де рэспындине а ачестор крустачее ын язурь ну кореспунд нич еле рамелор еколожиче, каре сынт дате ын литературэ.

Ын зоопланктонул язурилор ун лок деосэбит де импортант окупэ крустачее, конеподеле, ын спечинал *Diaphanosoma brachyurum*, *Daphnia magna*, *Daphnia longispina* и *Moina rectirostris*.

О импортанцэ деосэбитэ о аре презенте кладочелор ын апа дин язуриле ынгечате ярна ла супрафацэ. Ын луна фебруарие с'ау гэсит субгяцэ индивизь де *Daphnia magna* ку оуэ де варэ ын дизволтаре ши индивизь тинерь, ын тимп че дателе дин литературэ спун, кэ ынмулциря партеножетикэ а ачестей крустачее есте посибилэ нумай ла о температурэ май-маре де + 12°, яр ла температура де + 10° ынмулциря ей ынчетязэ.

Зоопланктоареле се ынтылнеспк де регулэ ын масэ ши ын спечий фоарте вариате ын язуриле ку о концентрацие минералэ ынналтэ а апей, кутаатекэ о дифференциере абсолютэ а компонентей зооченозелор дин планктон ну се поате фаче дупэ категориеле де язурь. Ла ачаста се май поате адэога, кэ компонента калитативэ ши кантитативэ а зоопланктулуи ын унул ши ачелаш яз есте фоарте нестабилэ атыт дупэ сезоане, кыт ши дупэ ань.

Требуе де менционат ши фапул, кэ де регулэ карактерул де масэ ши биомаса зоопланкторилор се интенсификэ дин примэварэ пынэ ын луна июлие. Дупэ ачаста се обсервэ о скэдере, каре ын август атинже минимумул, ши тоамна аре динноу о асценсуоне симцитаре.

Кауза причипалэ а ачестуй феномен есте дупэ пэрепя ноастрэ фапул, кэ ын луниле марилор кэлдурь крапий мэнынкэ ын мод май интенс, нимичинд зоопланкторий, чейче ау доведит черчетэриле ноастре експериментале (Ярошенко ши Набережный, 1955). Десигур кэ аич ну се пот ексклуде ши алць факторь ай медиулуй, каре инфлуенцияэ асупра виабилитэций ши ынмулцидий крвстачеселор.

Бентонектонул фауней дин язурь се карактеризязэ прии преоблада-ря формелор акватиче секундаре, каре конституе 76% дин ынтряга фауна. О дифференциере абсолютэ а комплексулуй фауней де фонд ши а челуй дин зона малурилор ку ступэриш ну се поате фаче ын кондиций де яз. чейче есте натурал пентру базинеле де ачест тип.

Ын фауна дин зона малурилор ку ступэриш репрезентанций чей май дес ынтылниця ау фост *Platycnemis*, *Agrion*, *Cloën*, *Corixa*, *Notonecta*, *Laccophilus*, *Berosus*, *Haliphus*, *Nymphula nymphacata*. Е интересант, кэ молуштеле липсеск кяр ын ачеле язурь, каре ау фост пLINE ку апэ фэрэ ынтрерупере ын курсул унуи шир де ань. Е дрепт, кэ ын кытева язурь ау фост гэсите екземпларе униче де *Amphipnea glutinosa*, *Limnasa ovata*, *Limnasa palustris* ши *Physa fontinalis*. Кауза липсей молуштелор есте пробабил минерализаря периодикэ ынналтэ а апей дин язурь ши секаря лор.

Формеле, каре прединэ ын фауна де фонд проприу зисэ а язурилор, сынт *Limnodrilus hoffmeisteri*, *Limnodrilus hammoniensis*, *Limnodrilus udekemianus*, *Limnodrilus claparedeanus*, *Tendipes semireductus*, *Cryptochironomus defectus*, *Cryptochironomus conjugens*, *Pelopia punctipennis* ши *Procladius* sp.

Требуе тотуш сэ не оприм асупра фапулуи, кэ унеле форме де тендипеде обичнвите пентру язуриле ку апэ, че концине гидрокарбонаць ши аре о концентрацие мижлоchie минералэ, ын язуриле ку апэ, че концине сулфаць ши аре о концентрацие минералэ ынналтэ, се ынтылнеспк спорадик ши ын екземпларе униче. Пе де алтэ парте унеле форме де тендипеде обичнвите пентру апеле, че концине сулфаць ши ау о концентрацие минералэ маре, н'ау фост гэсите ын язуриле ку апэ, че концине гидрокарбонаць ши аре о концентрацие минералэ мижлоchie.

Ын че привеште кантитатя фауна де фонд, а твтурор язурилор есте де регулэ презентатэ де ларвеле *Tendipes semireductus*, биомаса кэропа конституе деобичей 80% дин биомаса ынтрежий фауне де фонд.

Ка ши ын казул ку зоопланктонул, ын прима жумэтате а периодей де вежетацне аре лок о мэрире трептатэ а денситэций компонентилор фауней де фонд ши асценсуния биомасей лор женерале.

Ынчепынд ку луна июлие — август (десемнул 3), кантитатя женералэ де организме де фондл язурилор ши май алес биомаса лор се редуче брук, чейче се експликэ тот прии ачелаш, кэ крапий де мэнынкэ интенс ын луниле де варэ.

Базынду-не пе асигуаря крапилор дин язурь ку хранэ натуралэ,

путем пресупуне, кэ се ва обцине о продукция де 480—520 кг/га, фэрэ а се луа ын консидерацие фолосиря биомасей де хранэ дин фауна дин зона малурилор ку ступэриш ши а биомасей инфузорилов ши бактерилов.

Требуе ынсэ сэ менционэм, кэ резултателе, обичнвите де професорул Гримальский (1955) прии калкуларе дупэ метода Елкина (1952), ну сынт пречисе ши ексажерязэ продуктивитатя натуралэ а пештелуй дин язурь. Ку атыт май мулт кэ асигуаря крапилор ку хранэ натуралэ ын курсул анулуй есте неуниформэ (табелул 3), ши де ачелаш се чере о хрэ-нире суплиментарэ.

Хрэниря суплиментарэ а крапилор есте привитэ де ной ну нумай ка ун мижлок де менцианере а крештерий лор нормале, резерва натуралэ де хранэ дин язурь финид инсуфициентэ, чи ши ка ун мижлок де интенсификаре а дизволтэрий хидробионцилов ши де мэрире а биомасей лор пентру хрэниря крапилор.

Ын ынкере требуе сэ спунем, кэ еколожия ши рэспындирия жеографикэ а хидробионцилов дин язурь, дупэ кум с'а констатат дин черчетэриле ноастре, ну сынт студияте ындеажунс. С'а констатат деасемениа, кэ секаря ануалэ а язурилор ярна ын кондициеле Молдовеи инфлуенцияэ ын мод позитив асупра дизволтэрий ресурселор натурале де хранэ дин язурь.

ZUSAMMENFASSUNG

des Artikels von M. F. Jaroschenko «Die biotischen Lebensbedingungen der Karpfen in den Teichen der Moldau».

Die biotischen Mediumverhältnisse sind ein Ergebnis der Wechselwirkung nicht nur der Hydrobionten oder ihrer Komplexen, sondern auch ein Ergebnis der Wechselwirkung der ganzen Gesamtheit der Hydrobionten mit den physikalisch-chemischen Besonderheiten des von ihnen bewohnten Mediums.

Für ihre Erörterung ziehen wir die Ergebnisse der monatlichen komplexen hydrobiologischen Untersuchungen von beinahe 30 Teichen im Laufe von 3—5 Vegetationsperioden heran. In einigen Teichen wurden Untersuchungen auch unter dem Eis in den Winterverhältnissen durchgeführt.

Im Laufe der Untersuchungen wurden 860 Planktonproben und mehr als 1300 Boden und Pflanzenfaunaproben der Teichhydrofauna gesammelt und bearbeitet. Dies, meinen wir, sei genügend für die Beleuchtung der gestellten Frage. Das Fehlen an Daten über den qualitativen und quantitativen Bestand des Phytoplanktons ist ein Mangel um so mehr, da der letzte fast immer massenhaft in den untersuchten Teichen vorhanden war.

Die massenhafte Entwicklung des Phytoplanktons ist ein Ergebnis des Überflusses an biogenen Stoffen in den Teichen. Einerseits begünstigt sie die Entwicklung seiner Konsumenten — der Zooplankter, aber andererseits fördert die Verunreinigung der Becken.

Als eine der biologischen Kennzeichen der organischen Verunreinigung der Teiche, kann man den periodischen Ausbruch der Entwicklung der Rädertierchen, besonders *Brachionus angularis* und *Br. ulceolaris*, betrachten.

Zwischen den Teichrädertierchen waren zugleich einige Fluß-Galophytformen, reine Salzformen entdeckt. Dies zeugt von ungenügenden Kenntnissen in der Ökologie der Rädertierchen.

In den untersuchten Teichen sind am meisten folgende Ruderfüßer verbreitet: *Cyclops vicinus*, *Acanthocyclops vernalis*, *Diaptomus bacilifer* und *Paradiaptomus allnandi*.

Die Merkmale der Verbreitung der Wasserflöhe in den Teichen entsprechen auch den in der Literatur vorhandenen ökologischen Rahmen nicht.

Bedeutendes spezifisches Gewicht im Zooplankton der Teiche nehmen Wasserflöhe ein. Vorherrschend sind: *Diaphanosoma brachyurum*, *Daphnia magna*, *Daphnia longispina* und *Moina rectirostris*.

Das Vorkommen der *Daphnia magna* und *Moina rectirostris* im Winter, unter dem Eis, stellt ein besonderes Interesse vor. Unter dem Eis, insbesondere im Februar, wurden Einzelwesen der *Daphnia magna* mit sich entwickelnden Sommereiern und junge Individuen aufgefunden, obwohl den

literarischen Angaben gemäß, die parthenogenetische Fortpflanzung der *Daphnia magna* nur bei einer Temperatur höher als +12°C. möglich ist und ihre Fortpflanzung überhaupt bei +10°C aufhört.

Was das massenhafte Auftreten und die Verschiedenartigkeit des Bestandes der Zooplankter anbetrifft, so befinden sie sich in der Regel mehr in den Teichen mit hochmineralisiertem Wasser; obwohl es unmöglich ist eine deutliche Abgrenzung des Bestandes der planktischen Zoozönose in den einzelnen Arten der Teiche festzustellen. Um so mehr ist die quantitative und qualitative Zusammensetzung des Zooplanktons in demselben Teich wie nach den Jahreszeiten, so auch nach den einzelnen Jahren sehr unbeständig.

Beachtenswert ist die Tatsache, daß in der Regel das massenhafte Auftreten und die Biomasse der Zooplankter vom Frühling bis Juni steigt. Danach wird eine heftige Senkung beobachtet, die den Minimum im August erreicht. Im Herbst beginnt wieder ein bemerkbarer Aufstieg.

Der Hauptgrund einer solchen Erscheinung ist, unserer Meinung nach, die intensive Verzehrung der Zooplankter durch die Karpfen in den heißesten Sommermonaten. Dies haben wir auch durch experimentelle Erforschungen bestätigt. (Jaroschenko und Nabereshny, 1955). Es gibt aber auch Faktoren des Mediums, die auf die Lebensbeständigkeit und Fortpflanzung hauptsächlich der Rädertierchen wirken.

Das Bentonekton der Teichfauna unterscheidet sich durch die Vorherrschaft der Wasserinsekten, die 76% des Gesamtbestandes bilden. Es ist unmöglich in den Teichbedingungen eine klare Trennung der Grundfauna in die Fauna des Ufergestrüpps und der eigentlichen Grundfauna durchzuführen. Dies ist ganz natürlich für kleine Becken dieser Art. Die üblichsten Vertreter der Fauna des Ufergestrüpps sind: *Platycnemis*, *Agrion*, *Cloën*, *Cōrixa*, *Notonecta*, *Laccophilus*, *Berosus*, *Haliplus*, *Nymphula nymphaeala*.

Auffallend ist das fast volle Fehlen der Weichtiere sogar in solchen Teichen, die viele Jahre ununterbrochen mit Wasser gefüllt waren. In einzelnen Exemplaren und in einzelnen Teichen wurden *Amphipeplea glutinosa*, *Limnaea ovata*, *Limnaea palustris* und *Physa fontinalis* entdeckt. Die Ursache einer solchen Lage ist wahrscheinlich die periodisch hohe Mineralisation des Teichwassers und die periodische Entwässerung der Teiche.

Die führenden Formen zwischen der eigentlichen Bodenfauna der Teiche sind: *Limnodrilus hoffmeisteri*, *Iliodrilus hammoniensis*, *Limnodrilus udekemianus*, *Limnodrilus claparedeanus*, *Tendipes semireductus*, *Cryptochironomus defectus*, *Cryptochironomus conjugens*, *Pelopia punctipennis* und *Procladius* sp.?

Es ist jedoch beachtenswert, daß einige für die Teiche mit mittelminalisiertem, hydrokarbonaten Wasser übliche Formen der *Tendipedid*, sich sporadisch und in einzelnen Exemplaren in den Teichen mit hochmineralisiertem Sulfatwasser begegnen. Andererseits wurden einige für die hochmineralisierten Sulfatgewässer übliche Formen der *Tendipedid* in den Teichen mit hydrokarbonatem mittelminalisiertem Wasser nicht entdeckt.

In quantitativer Hinsicht ist die Uferfauna aller Teiche vorzugsweise durch Larven *Tendipes semireductus* repräsentiert, deren Biomasse in der Regel bis 80% der Biomasse der ganzen Uferfauna bildet.

Soeben wie im Fall mit dem Zooplankton, entsteht in der ersten Hälfte der Vegetationsperiode eine allmähliche Vergrößerung der Komponentendichte der Uferfauna und das Anwachsen ihrer gesamten Biomasse.

Von Juli — August ab (Abbildung 3) senkt schrof die Gesamtanzahl

der Uferorganismen und besonders ihre Biomasse. Dies erklärt sich auch durch ihr intensives Abfressen durch die Karpfen in den Sommermonaten.

Die Versorgung der Karpfen in den Teichen mit notwendigem natürlichem Futter gibt Anlaß einen Produktionsumfang von 480—520 kg/ha zu erwarten, ohne Rücksicht auf die Ausnutzung der Futterbiomasse der Pflanzenfauna, der Biomasse der Urtierchen und der Bakterien.

Jedoch sind die Berechnungen von Professor Grimalsky (1955) nach der Methode von Elkina (1952) nicht genau und überschätzen die natürliche Fischproduktivität in den Teichen. Um so mehr, wie es die Tabelle 3 zeigt, ist die Einteilung der Karpfenversorgung mit natürlichem Futter ungleichmäßig und ohne ergänzendes Beifutter kann nicht völlig ausgenutzt werden.

Das ergänzende Beifutter der Karpfen betrachten wir nicht nur als eine Unterstützung ihres normalen Wachstums beim Mangel an natürlichen Futtermitteln, sondern auch als ein Mittel der Intensivierung der Entwicklung der Futterhydrobionten und Vergrößerung ihrer Futterbiomasse für die Karpfen.

Zum Schluß bemerken wir, daß, wie es sich aus unseren Forschungen herausgestellt hat, die Ökologie und die geographische Verbreitung der Teichhydrobionten nicht genügend studiert sind. Außerdem hat sich herausgestellt, daß die jährliche Winterentwässerung der Teiche in Moldau positiv auf die Entwicklung der natürlichen Teichfutterquellen wirkt.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бенинг А. Л., Кладоцера Кавказа, Тбилиси, 1941.
2. Гасевская Н. С., Опыт установления кормового коэффициента водорослевого корма для *Daphnia magna* в полевых условиях, «Зоологич. журнал», т. XXIV, в. 2, 1945.
3. Гусева К. А., «Цветение» воды, ее причины, прогноз и меры борьбы с ней. «Труды Всесоюзного гидробиологического общества», т. IV, 1952.
4. Гримальский В. Л., Питание и рост карпа в некоторых водоемах Молдавии, «Труды Кишиневского сельхозинститута», т. VI, 1951.
5. Евдущенко А. В., Фитопланктон прудов степной зоны Украины и его сезонные изменения, «Вестник н.-и. института гидробиологии Днепропетровского госуниверситета», т. X, 1953.
6. Журавель П. А., Об увеличении естественных кормовых ресурсов в пресноводных водоемах, «Природа», 1946, № 9.
7. Журавель П. А., Пути направленного формирования кормовой для рыб фауны новых прудов степной зоны Украины с целью увеличения рыбопродуктивности, «Вестник н.-и. института гидробиологии Днепропетровского госуниверситета», т. X, 1953.
8. Зернов С. А., Общая гидробиология, М.-Л., 1949.
9. Ильин В. М., Биологическая и экономическая эффективность кормления мальков в выростных прудах, «Рыбное хозяйство», 1941, № 3.
10. Карзинкин Г. С., Основы биологической продуктивности водоемов, М., 1952.
11. Ласточкин Д. А., Кольчатые щетинковые черви, «Жизнь пресных вод СССР», т. II, 1949.
12. Лубянов И. П. и Федько И. А., Донная фауна прудов степной зоны Украины в связи с условиями ее существования, «Вестник н.-и. института гидробиологии Днепропетровского госуниверситета», т. X, 1953.
13. Мануйлова Е. Ф., Новые формы ракообразных из водоемов пустыни. «Труды Мургабской гидробиологической станции», в. 1, 1951.
14. Мартышев Ф. Г., Биотехника прудового хозяйства, 1954.
15. Мельников Г. Б., Соленое грязевое озеро в Днепропетровской области, «Природа», 1935, 12.
16. Мельников Г. Б., Зоопланктон прудов степной зоны Украины, «Вестник н.-и. института гидробиологии Днепропетровского госуниверситета», т. X, 1953.
17. Неизвестнова-Жакина Е. С., Коловратки, «Жизнь пресных вод СССР», т. II, 1949.
18. Поляков Г. Д., Эффективность использования кормов карпом и сельскохозяйственными животными, «Рыбное хозяйство», 1956, 3.
19. Родина А. Г., Роль бактерий в питании Cladocera, «Труды зоологического института АН СССР», в. 5, 1948.
20. Рылов В. М., Пресноводные Calanoida СССР, в. 1, Л., 1930.
21. Рылов В. М., Ракообразные, «Фауна СССР», т. III, в. 3, М.-Л.: 1948.
22. Скадовский С. Н., Экологическая физиология водных организмов, 1955.
23. Томнатик Е. Н., Биотические условия выращивания карпа в прудах севера Молдавии, «Ученые записки Кишиневского госпединститута», т. V, 1956.
24. Уломский С. Н., Экология ракообразных и коловраток внутренних водоемов Крыма, «Труды Карадаг. биол. станции», в. 13, 1955.
25. Черновский А. А., Определитель личинок комаров сем. Tendipedidae, 1949.
26. Черкас Б. И., Опыт кормления карпа куколкой *Bombux mori* L., Московская шелк, ст., т. II, в. I—II, 1927.

27. Элькина Е. Н., О суточном режиме питания воблы и сазана в рыбхозе Горелый в дельте р. Волги. «Всес. н.-и. институт Морского хозяйства и океанографии», в. I. 1952.
28. Ярошенко М. Ф., Гидробиологический режим и рыбохозяйственные возможности некоторых прудов Молдавии, «Известия Молд. филиала АН СССР», 1952, № 4—5 (7—8).
29. Ярошенко М. Ф., Набережный А. И. и Вальковская О. И., Пищевые взаимоотношения карпов и карасей при совместном их выращивании в прудах Молдавии. «Известия Молд. филиала АН СССР», 1953, № 5 (13).
30. Ярошенко М. Ф., К анализу условий повышения рыбопродуктивности прудов Молдавии, «Известия Молд. филиала АН СССР», 1953, № 5 (13).
31. Ярошенко М. Ф. и Набережный А. И., О биологической продуктивности кормовой гидрофауны в прудах для карпов, «Известия Молд. филиала АН СССР», 1955, № 6 (26).
32. Ярошенко М. Ф., Естественно-географические условия прудового рыбоводства в Молдавии, «Известия Молд. филиала АН СССР», 1956, № 5 (32).
33. Ярошенко М. Ф., Гидрохимические особенности прудов Молдавии, «Известия Молдавского филиала АН СССР», 1956, № 5 (32).

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
М. Ф. Ярошенко, Естественно-географические условия для развития прудового рыбоводства в Молдавии	3
М. Ф. Ярошенко, Гидрохимические особенности прудов Молдавии	15
А. И. Ирихимович, А. Г. Конрадт, А. М. Зеленин, Смещение нереста карпов на более-ранние сроки	33
А. И. Ирихимович, А. М. Зеленин, К вопросу определения плодовитости у карпов как порционно-нерестующих рыб	59
М. Ф. Ярошенко, Биотические условия жизни карпов в прудах Молдавии	73

Молдавский филиал Академии наук СССР
Известия Молдавского филиала АН СССР № 5 (32)

Ответственный за выпуск *Н. Фрик*
Технический редактор *М. Козлов*
Корректор *Б. Фельдман*

*
Сдано в набор 18.IX-1956 г. Подписано к печати 29.XI-1956 г.
Формат бумаги 70×108¹/₁₆. Бумажных листов 3,5+2 вкл.
Печатных листов 9,59+2 вкл. Уч.-изд. листов 8,01+2 вкл.
Тираж 700. АБ02053.

Государственное издательство Министерства культуры
Молдавской ССР. Кишинев, Могилевская, 35.
Цена 5 руб. 80 коп. Заказ № 2230.

*
Полиграфкомбинат, Кишинев, Госпитальная, 32.