

МОЛДАВСКИЙ ФИЛИАЛ АКАДЕМИИ НАУК СССР

ИЗВЕСТИЯ

молдавского филиала
АКАДЕМИИ НАУК СССР

№ 7 (61)

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
«КАРТЯ МОЛДОВЕНЯСКЭ»
КИШИНЕВ * 1959

МОЛДАВСКИЙ ФИЛИАЛ АКАДЕМИИ НАУК СССР

ИЗВЕСТИЯ

молдавского филиала
АКАДЕМИИ НАУК СССР

№ 7 (61)

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
«КАРТА МОЛДОВЕНЯСКЭ»
КИШИНЕВ * 1959

С. Е. БЫЗГУ

СОСТАВ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ

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

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

доктор сельскохозяйственных наук **И. Г. Дикусар**
 доктор биологических наук **В. А. Рыбин**
 доктор биологических наук **М. Ф. Ярошенко**
 доктор геолого-минералогических наук **П. К. Иванчук**
 доктор технических наук **К. В. Понько**
 доктор химических наук **А. В. Аблов**
 кандидат биологических наук **С. М. Иванов**
 кандидат биологических наук **Б. Г. Холоденко**
 кандидат сельскохозяйственных наук **Л. С. Мацюк**
 кандидат технических наук **Р. Д. Федотова**

Члены
редакционной коллегии

О ВЛИЯНИИ ПРИТОКОВ НА МИНЕРАЛИЗАЦИЮ ВОДЫ
ДУБОССАРСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

В Дубоссарское водохранилище впадает много притоков, из которых для исследования мы выбрали шесть левобережных: Каменка, Подоймица, Белочи, Молокиш, Рыбница, Ягорлык и один — Черная, впадающий в водохранилище с правого берега.

Материалом для данного сообщения послужили результаты анализов проб воды, взятых из названных притоков в 1947, 1948, 1950, 1957 и 1958 гг. Анализ проб воды за 1947, 1948 и 1950 гг. проведен в химической лаборатории Управления Молдавской железной дороги. В 1957 — и 1958 гг. отбор и анализ проб воды в количестве 56 проведенны нами. Пробы (по одной из притока) брали на постоянных точках с глубины 25 см от поверхности в июне, августе, октябре, а в 1958 году дополнительно в январе и апреле месяцах.

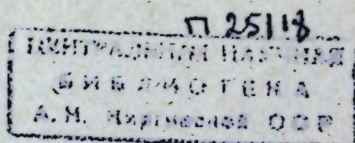
При анализе воды мы руководствовались сборником «Современные методы химического анализа природной воды», руководством «Методы химического и бактериологического анализа воды» под редакцией С. М. Драчева, а также руководством «Химический анализ вод суши» О. А. Алекина (4, 8, 9).

Хлор-ион определялся по Мору в 50 мл воды, а определение сульфат-иона производилось весовым методом (по BaSO_4) в 200 мл воды, упаренной до 100 мл HCO_3 — ион определялся в 50 мл воды титрованием 0,05N раствором соляной кислоты в присутствии метилоранжа. Определение жесткости и кальция производилось комплексометрическим методом в 50 мл воды титрованием 0,05N раствором Трилона-Б в присутствии кислотного хромотно-синего при определении жесткости и мурексида при определении кальций-иона.

Содержание магния вычислялось по разнице между общей жесткостью и кальций-ионом.

Величина суммы натрия-калия вычислялась по разности миллиграмм-эквивалентов анионов и катионов. Результаты анализа приведены в таблице 2.

По характеру водного питания вышеупомянутые притоки В. Л. Грималевский и А. Х. Фридман (5) делят на две группы: группу с родниковым, подземным питанием, куда они относят Каменку и Молокиш и группу притоков с преимущественно поверхностным водным питанием Ягорлык. Нами же установлено, что все притоки водохранилища питаются преимущественно подземными родниковыми водами. Об этом свидетельствуют не только гидрография и химизм воды названных притоков, но и наличие многочисленных ключей на всем протяжении притоков.



Согласно классификации О. А. Алекина (1), воды притоков Каменка, Подоймица, Белочи и Черная по общей минерализации относятся к водам с повышенной минерализацией (сумма ионов от 600 до 1000 мг/л). Вода же притоков Молокиш, Рыбница и Ягорлык характеризуется переменным содержанием солей и относится к водам с повышенной и высокой минерализацией (сумма ионов от 800 до 1200 и более мг/л).

По степени жесткости притоки тоже можно разделить на две группы: 1) с повышенной жесткостью (от 16° до 24°), куда относятся Каменка, Подоймица, Белочи, Черная и 2) с очень жесткой водой (от 24° до 36°), свойственной притокам Молокиш, Рыбница, Ягорлык.

Сопоставление полученных нами в 1957—1958 гг. данных химического анализа воды притоков Каменка, Белочи, Молокиш и Ягорлык с данными В. Л. Гримальского и А. Х. Фридмана (5) за 1951 год по тем же притокам говорит о непостоянстве как общей минерализации, так и жесткости их воды.

Таблица 1

Степень минерализации и жесткости воды притоков* Дубоссарского водохранилища в августе м-це 1951, 1957 и 1958 годов

Наименование притоков	Общая минерализация (сумма ионов в мг/л)			Жесткость в. Н°		
	1951	1957	1958	1951	1957	1958
Каменка	520	628	692	18,8°	18,8°	16,3°
Белочи	601	612	730	17,5°	19,9°	19,4°
Молокиш	776	1034	1017	23,8°	29,3°	29°
Ягорлык	1096	1085	992	14°	26,8°	28°

Из данных таблицы 1 видно, что вода притока Молокиш, отнесенная названными авторами к повышено-минерализованной, во время наших исследований оказалась высоко-минерализованной. То же можно сказать и в отношении жесткости. Вместо умеренной и повышенной жесткости (В. Л. Гримальский и А. Х. Фридман, 5), при нашем исследовании вода оказалась повышенной и очень высокой жесткости. Такое явление можно объяснить разницей взятия проб и методики исследования воды, но, по-видимому, она объясняется и различием метеорологических условий при исследовании в 1951 и в последующие годы.

В ионном соотношении вода всех притоков, по классификации О. А. Алекина (1), относится к гидрокарбонатному классу трех групп первого и второго типов: Каменка и Подоймица к кальциевой группе; Белочи и Черная к кальциево-магниевой группе; Молокиш, Рыбница и Ягорлык к магниевой группе. Ограниченный объем статьи не позволяет привести имеющиеся в нашем распоряжении материалы по всем притокам, поэтому мы коснемся здесь химического состава воды только типичных притоков каждой группы (табл. 2): для притоков кальциевой группы — Каменка, для переходной (кальциево-магниевой) группы — Белочи, для притоков магниевой группы — Ягорлык. Таким образом, вниз по те-

* Данные по работе В. Л. Гримальского и А. Х. Фридмана «Материалы по гидрохимии водоемов Молдавии», Труды Кишиневского с/х института, 1955, т. V.

чению водохранилища наблюдается постепенное изменение состава воды в его притоках от кальциевой к магниевой группе. Вероятно, причина такого перехода кроется в разнородности литологического состава подпочвенных горизонтов.

О переходе воды из кальциевой группы в магниевую в реке Случь сообщает А. Д. Коненко (7). По О. А. Алекину (1) такой переход объясняется повышением общей минерализации. Вообще О. А. Алекин (2) отмечает, что воды, относящиеся к магниевой группе, встречаются очень редко и их присутствие можно встретить пока только у некоторых левых притоков нижнего течения реки Днестра. В действительности же оказалось, что это имеет место и в некоторых левых притоках среднего течения реки Днестра.

Из данных таблицы 2 видно, что по характеру сезонных изменений минерализации (сумма ионов) воды исследованные притоки можно отнести по О. А. Алекину (3) к водам, режим которых характеризуется минимальной минерализацией во время весеннего половодья и максимальной в осенне-зимний, реже летний периоды.

Возникает вопрос, каково же влияние повышено- и высокоминерализованной воды названных притоков на общую минерализацию воды водохранилища и не грозит ли это постепенным осолонением его?

М. Ф. Ярошенко (11) отмечает, что Дубоссарское водохранилище питается, главным образом, водой верхнего участка реки Днестр. По данным Гидрометеорологической службы на гидростворе Каменка, расположенном у входа в водохранилище, средний многолетний жидкий расход составляет примерно 299 куб. м/сек. С другой стороны, по расчетам М. Ф. Ярошенко (10) в реку Днестр на участке от Каменки до Тирасполя поступает примерно 30—35 куб. м/сек. родниковых вод, а так как ниже Дубоссар нет источников, то можно считать, что это количество воды поступает непосредственно в водохранилище. Таким образом, объем родниковой воды, поступающей в водохранилище, составляет около 10% общего ее поступления. Отсюда следует, что наиболее существенную роль в определении химического режима Дубоссарского водохранилища должен играть химизм воды верхнего участка реки Днестр, тем более, что по П. А. Дрягину (6) коэффициент проточности для Дубоссарского водохранилища составляет 18,5.

Четырехлетние исследования Дубоссарского водохранилища и реки Днестр показывают, что вода продолжает оставаться среднеминерализованной (табл. 3).

Из данных таблицы 3 видно, что амплитуда колебаний суммы ионов как в воде реки Днестра, так и в воде водохранилища изменяется в пределах 385—425 мг/л. Однако в осенне-зимние месяцы она иногда доходит до 500 мг/л. Отсюда следует, что колебания минерализации воды в водохранилище зависят от тех же общих причин, от которых зависит минерализация днестровской речной воды. Основные ингредиенты солевого состава воды в водохранилище (табл. 3) те же, что и в днестровской речной воде. Как в реке Днестре, так и в водохранилище из анионов преобладают гидрокарбонатные ионы, а из катионов — ионы кальция. Таким образом, это воды гидрокарбонатного класса кальциевой группы и, как правило, второго типа.

В отличие от воды притоков, по степени жесткости вода водохранилища, как и вода реки Днестра, относится к умеренно жесткой. Так, например, жесткость воды в притоках колеблется от 16° до 36°, а жесткость воды в водохранилище продолжает оставаться на уровне жесткости днестровской речной воды, то есть от 8° до 16° при средней величине 11°.

Таблица 2

Солевой состав некоторых притоков, впадающих в Дубоссарское водохранилище

Название притока	Дата отбора проб	Катионы в мг/л мг—эquiv.			Анионы в мг/л мг—эquiv.			Сумма ионов в мг/л	Жесткость в Н°	Индекс
		Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺ +K ⁺	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ⁻	Cl ⁻			
р. Каменка	IV 1958	70,44	41,62	12,18	341,60	58,43	21,56	545,83	19,42°	C _{II} ^{Ca}
	VI 1957	66,73	35,43	41,91	396,50	41,15	19,98	600,70	17,47°	C _I ^{Ca}
	VI 1958	85,27	29,24	61,12	427,00	75,10	19,20	696,94	18,65°	C _I ^{Ca}
	VIII 1948	4,25	2,41	2,44	7,00	1,56	0,54	—	—	—
	VIII 1948	63,40	27,40	39,10	294,60	40,90	24,00	489,40	15,18°	C _{II} ^{Ca}
	VIII 1948	3,17	2,25	1,70	4,83	0,85	0,68	—	—	—
	VIII 1957	85,27	29,80	38,02	408,70	46,91	19,50	628,20	18,79°	C _{II} ^{Ca}
	VIII 1957	4,25	2,45	1,52	6,70	0,98	0,55	—	—	—
	VIII 1958	66,73	30,40	67,97	445,30	62,14	19,60	692,14	16,32°	C _I ^{Ca}
	X 1958	3,33	2,50	2,72	7,30	1,29	0,55	—	—	—
	X 1957	85,27	39,37	15,38	414,80	38,68	17,82	615,32	20,97°	C _{II} ^{Ca}
	X 1957	4,25	3,24	0,62	6,80	0,81	0,50	—	—	—
	X 1958	85,27	30,36	60,62	457,50	63,58	19,60	716,93	18,90°	C _I ^{Ca}
	I 1958	4,25	2,50	2,42	7,50	1,32	0,55	—	—	—
I 1958	85,27	38,24	22,48	420,90	42,33	18,33	627,91	20,72°	C _{II} ^{Ca}	
I 1958	4,25	3,14	0,90	6,90	0,88	0,52	—	—	—	
р. Белочи	IV 1958	85,27	38,24	20,45	335,50	55,96	19,60	554,82	20,72°	C _{II} ^{Ca}
	VI 1957	4,25	3,14	0,82	6,50	1,17	0,55	—	—	—
	VI 1957	70,44	43,30	29,84	420,90	47,73	23,98	636,20	19,82°	C _{II} ^{Mg}
	VI 1958	3,51	3,56	1,49	6,90	0,99	0,68	—	—	—
	VI 1958	74,15	47,24	55,18	387,35	60,28	17,28	641,49	21,24°	C _{II} ^{Mg}
	VIII 1957	3,70	3,88	2,21	6,35	1,26	0,49	—	—	—
	VIII 1957	83,43	35,99	24,44	402,60	45,63	19,50	611,64	19,94°	C _{II} ^{Ca}
	VIII 1957	4,16	2,96	0,98	6,6	0,95	0,95	—	—	—
	VIII 1958	66,73	43,90	65,77	475,80	58,43	19,60	730,23	19,42°	C _I ^{Mg}
	X 1958	3,33	3,61	2,63	7,80	1,22	0,55	—	—	—
	X 1957	74,15	46,11	43,38	475,80	41,77	19,80	701,02	20,97°	C _I ^{Mg}
	X 1957	3,7	3,79	1,74	7,80	0,87	0,56	—	—	—
	X 1958	77,86	56,24	18,20	451,30	61,72	19,60	684,92	23,83°	C _{II} ^{Mg}
	I 1958	3,88	4,62	0,73	7,40	1,28	0,55	—	—	—
I 1958	85,27	43,86	38,01	488,00	44,24	16,50	735,88	22,01°	C _I ^{Ca}	
I 1958	4,25	3,61	1,53	8,00	0,92	0,47	—	—	—	
р. Ягорлык	IV 1958	70,44	67,49	92,93	427,00	131,47	72,52	861,86	25,38°	C _{II} ^{Mg}
	VI 1957	3,51	5,55	3,72	8,00	2,74	2,05	—	—	—
	VI 1957	77,86	76,48	71,30	555,10	111,52	56,94	949,20	28,48°	C _{II} ^{Mg}
	VI 1958	3,88	6,29	2,86	9,1	2,32	1,61	—	—	—
	VI 1958	66,71	62,99	93,20	475,80	148,14	48,00	894,84	23,83°	C _{II} ^{Mg}
	VII 1958	3,33	6,18	3,73	7,80	3,08	1,35	—	—	—
	VII 1950	83,17	80,94	54,97	605,32	34,57	80,80	939,77	29,99°	C _{II} ^{Mg}
	VIII 1950	4,14	6,57	2,38	10,00	0,83	2,26	—	—	—
	VIII 1947	101,50	72,50	55,89	517,20	116,10	60,00	923,19	30,86°	C _{II} ^{Mg}
	VIII 1947	5,06	5,96	2,45	8,48	2,42	1,69	—	—	—
	VIII 1957	74,15	71,42	128,76	597,80	149,37	64,37	1085,86	26,80°	C _{II} ^{Mg}
	VIII 1957	3,70	5,87	5,15	9,80	3,11	1,81	—	—	—
	VIII 1958	74,15	77,60	88,22	548,00	149,79	52,92	991,68	28,24°	C _I ^{Mg}
	X 1958	3,70	6,38	3,53	9,00	3,12	1,49	—	—	—
X 1957	92,68	80,98	98,45	597,80	177,36	61,38	1168,66	31,58°	C _{II} ^{Mg}	
X 1957	4,62	6,66	3,94	9,80	3,69	1,73	—	—	—	
X 1958	81,56	91,07	132,80	671,00	167,89	84,28	1228,60	32,37°	C _{II} ^{Mg}	
I 1958	4,07	7,49	5,31	11,00	3,49	2,38	—	—	—	
I 1958	96,39	98,98	88,79	689,30	165,42	62,32	1201,21	36,26°	C _{II} ^{Mg}	
I 1958	4,81	8,14	3,55	11,30	3,44	1,76	—	—	—	

Таблица 3

Солевой состав воды р. Днестра и Дубоссарского водохранилища за октябрь месяц 1957 и 1958 гг.

Ингредиенты	Каменка (Днестр)		Рыбница (водохранилище)		Кучиеры (водохранилище)	
	1957 г.	1958 г.	1957 г.	1958 г.	1957 г.	1958 г.
1. Ca ⁺⁺ мг/л	61,17	53,75	61,17	55,61	63,03	55,61
мг—эquiv.	3,05	2,68	3,05	2,77	3,14	2,77
2. Mg ⁺⁺ мг/л	14,5	14,63	13,5	13,5	13,13	13,5
мг—эquiv.	1,19	1,203	1,11	1,11	1,08	1,11
3. Na ⁺ +K ⁺ мг/л	32,7	31,07	35,51	32,9	37,88	38,9
мг—эquiv.	1,3	1,24	1,42	1,32	1,54	1,56
4. HCO ₃ ⁻ мг/л	225,7	213,5	225,7	213,5	231,8	213,5
мг—эquiv.	3,7	3,5	3,7	3,5	3,8	3,5
5. SO ₄ ⁻ мг/л	46,09	54,32	47,53	55,14	45,88	54,73
мг—эquiv.	0,96	1,13	0,99	1,148	0,96	1,139
6. Cl ⁻ мг/л	31,68	17,64	31,68	19,6	35,64	33,32
мг—эquiv.	0,89	0,497	0,89	0,553	1,00	0,94
Жесткость в Н°	11,9°	10,88°	11,65°	10,88°	11,9°	10,88°
Сумма ионов	411,84	384,91	415,09	390,25	427,36	409,56
Индекс	C _{II} ^{Ca}	C _{II} ^{Ca}	C _{II} ^{Ca}	C _{II} ^{Ca}	C _I ^{Ca}	C _{II} ^{Ca}

Мы полагаем, что такое состояние сохранится и в дальнейшем; это можно подтвердить простым расчетом.

Если река Днестр дает 299 куб. м/сек. воды со средней суммой ионов в 400 мг/л, а все притоки вместе с подземными стоками дают 30 куб. м/сек. со средней суммой ионов в 700 мг/л, то при смешивании получается сумма ионов в 427 мг/л, приближающаяся к днестровскому жидкому речному стоку (400 мг/л).

Следовательно, из всего сказанного можно сделать один общий вывод, что для такого огромного водоема как Дубоссарское водохранилище площадью в 6800 га жидкий сток притоков, несмотря на его повышенную минерализацию, может иметь в основном региональное влияние, но не имеет существенного значения для формирования солевого режима водохранилища в целом. Поэтому возможность осолонения его, по нашему мнению, исключена, тем более при многократном водообмене.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алевин О. А., Общая гидрохимия, Гидрометеониздат, Л., 1948.
2. Алевин О. А., Гидрохимическая карта рек СССР, «Труды гидрологического института», Л., 1950, вып. 25(79).
3. Алевин О. А., Гидрохимические типы рек СССР, «Труды гидрологического института», Л., 1950, вып. 25(79).
4. Алевин О. А., Химический анализ вод суши, Гидрометеониздат, Л., 1954.
5. Гримальский В. Л., Фридман А. Х., Материалы по гидрохимии водоемов Молдавии, «Труды Кишиневского с/х института», 1955, т. V.
6. Дрягин П. А., Предварительная классификация водохранилищ СССР, «Научно-технический бюллетень ВНИОХР», Л., 1957, № 5.
7. Кононенко П. А., Гидрохимическая характеристика малых рек УССР, Изд. АН Укр. ССР, Киев, 1952.
8. Драчев С. М.; и др. Методы химического и бактериологического анализа воды, Медгиз, 1953.
9. Современные методы химического анализа природной воды. Изд. АН СССР, М., 1955.
10. Ярошенко М. Ф., Гидрофауна Днестра, Изд. АН СССР, М., 1957.
11. Ярошенко М. Ф., Абиотические условия формирования гидробиологического режима Дубоссарского водохранилища в первые годы его становления. Известия Молд. филиала АН СССР, 1958, № 8(41).

С. Е. БЫЗГУ

ИНФЛУЕНЦА АФЛУЕНЦИЛОР АСУПРА САЛИНИТЭЦИИ АПЕЙ ДИН РЕЗЕРВОРУЛ ДЕ АПЭ ДЕ ЛА ДУБЭСАРЬ

Резумат

Ын курсул анилор 1947, 1948, 1950, 1957 ши 1958 ау фост фэкуте черчетэрь хидрохимиче але афлуенцилор, каре се варсэ директ ын резерворул де апэ де ла Дубэсарь. Пе малул стынг ал Ниструлуй се афлэ урмэторий афлуенць: Каменка, Подоймица, Белочи, Молокиш, Рыбница ши Ягорлык; пе малул дрепт — Чорная. Конформ класификэрий луй О. А. Алевин, апа ачестор афлуенць есте минерализатэ путерник (сума ионилор де ла 489 пынэ ла 1200 де милиграме ла ун литру). Дупэ композиция са кимикэ апа ачестор афлуенць се ымпарте ын трей группе але примулуй ши челуй де-ал дойля тип: Каменка ши Подоймица — група де калчиу; Белочи, Чорная ши Рыбница — група де калчиу ши магниэу; Молокиш ши Ягорлык — група де магниэу.

Са стабилит кэ ролул принчипал ын че привеште композиция кимикэ а апей дин резерворул де апэ ыл жоакэ Ниструл. Апеле резерворулуй де апэ де ла Дубэсарь ши але рьулуй Нистру ау ун град медиу де салинитате (сума ионилор де ла 384 ла 427 де милиграме ла ун литру) ши фак парте дин класа апелор хидрокарбонате а группей де калчиу де типул ал дойля.

Дакэ цинем сама де фантул кэ Ниструл дуче 299 де метри кубь де апэ пе секундэ ку ун нумэр медиу де ионь де 400 милиграме ла ун литру, яр тоць афлуенций ла ун лок ку дебитул субтеран дук 30 де метри кубь де апэ пе секундэ ку ун нумэр медиу де ионь де 700 милиграме ла ун литру, ын урма аместекулуй ачестор апе ын резервор резултэ о сумэ де ионь де 427 милиграме ла ун литру.

Прин урмаре, пентру резерворул де апэ де ла Дубэсарь, каре аре о супрафацэ де 6800 де гектаре; апа афлуенцилор, ку тоате кэ есте путерник минерализатэ, поате авя ын темей о инфлуенцэ регионалэ, ши ну уна есенциалэ асупра формэрий режимулуй хидрохимик ал ынтрегулуй резервор.

S. E. BYZGOU

ABOUT INFLOW INFLUENCE ON THE MINERAL WATERS OF THE DOBOSSARY RESERVOIR

Summary

Hydrochemical investigations of influxes, directly falling into the Doubossary reservoir were carried on during the years 1947, 1948, 1950, 1957 and 1958. From them are situated on the left bank: Kamenka, Podoymitsa, Belochi, Molokish, Rybnitsa and Yagorlyk; on the right bank — Chornaya. According to the classification of O. A. Alyokin the water of the above-mentioned influents possesses a heightened and lofty mineralisation (the ion-sum is of 489 to 1.200 mg/l). According to the chemical compound the water of the investigated influxes is relevant to the hydrocarbonic class of three groups of the first and the second type: Kamenka and Podoymitsa — to the calcareous group; Belochi, Chornaya and Rybnitsa — to the calcareous-magnesium group; Molokish and Yagorlyk — to the magnesium group.

It was established by us, that the main rôle in the determination of chemical compound of reservoir water pertains to the Dniester-river. The waters of Doubossary reservoir possess an average mineralisation (the ion-sum is of 384 to 427 mg/l) and is constantly relevant to the hydrocarbonic class of calcareous group of the second type.

Considering, that the Dniester-river carry along 299 cu/m/sec. with an average ion-sum of 400 mg/l, and all influents together with the underground discharge carry along 30 cu/m/sec. with an average ion-sum of 700 mg/l, then at their mixing in the reservoir there is obtained a ion-sum of 427 mg/l.

Consequently, for such a reservoir as this of Doubossary with an area of 6 800 hectares the inflow discharge, in spite of its heightened mineralisation, may have on the whole regional influence, but has not vital importance for the forming of hydrochemical regime of the reservoir as a whole.

Т. Д. ДЫМЧИШИНА

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ САПРОФИТНЫХ БАКТЕРИЙ В ДУБОССАРСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ

Дубоссарское водохранилище, сооруженное в 1954 году при зарегулировании р. Днестр, занимает площадь 6,8 тыс. га и является самым крупным водоемом в Молдавии.

В литературе уже имеются некоторые сведения по его гидрологии, гидрохимии, гидробиологии и ихтиологии (Е. Н. Томнатик, 11; М. Ф. Ярошенко, 13; М. Ф. Ярошенко и С. Е. Бызгу, 14; М. Ф. Ярошенко и А. И. Набережный, 15, 16). Однако в ней совершенно отсутствуют данные по изучению микрофлоры этого крупного водоема. Работы в этом направлении нами начаты в 1957 году.

Настоящая статья охватывает часть наших микробиологических исследований и посвящена в основном изучению сапрофитов в Дубоссарском водохранилище.

Роль последних в жизни водоемов очень велика. Участвуя в процессах минерализации, они способствуют тем самым «самоочищению» водоемов от нестойких органических веществ. Разлагая органические вещества и интенсивно при этом размножаясь, они служат богатой пищей для многих водных беспозвоночных животных. Наконец, интенсивное размножение бактерий, особенно *Bact. Coli*, является показателем неблагоприятного состояния водоема в санитарно-гигиеническом отношении.

При изучении сапрофитов в Дубоссарском водохранилище нас в основном интересовало выявление закономерности в их распределении по водохранилищу, а также причины, обуславливающие эту закономерность, если таковая имеется.

Микробиологические наблюдения проводились нами в период экспедиционных рейсовых выездов, приуроченных к разным сезонам года.

Материал для исследования отбирался на 5-ти гидрологических станциях, являющихся одновременно гидрологическими станциями (рис. 1). Причем, три из них расположены на самом водохранилище (ст. Рыбница, ст. Цыбулевка и ст. Кучиеры), а два — за его пределами, на р. Днестр (ст. Каменка — выше подпора и ст. Дубоссары — ниже плотины). Последние две станции были взяты для изучения характера влияния верхнего участка реки на содержание сапрофитных бактерий в водохранилище и самого водохранилища на содержание их в нижнем участке реки, прилегающем к плотине.

В Рыбнице, Цыбулевке и Кучиерах пробы брались в прибрежной части водохранилища и на его середине. У берега отбирались пробы воды с поверхностных слоев, а на середине, помимо этого, — с придонных

слоев и пробы грунта. В Кучиерах, самой глубоководной станции водохранилища, для изучения вертикального распределения сапрофитов в водной толще брались также пробы воды с различных глубин: 0,2 м, 4 м, 8 м, 12 м и 16,5 м. Слой воды, расположенной на глубине 16,5 м являлся одновременно и придонным.

В Каменке и Дубоссарах были взяты только пробы воды на середине реки с поверхности.

Пробы для микробиологических анализов отбирались батометром Жуковско-го и дночерпателем Петерсена при соблюдении всех условий стерильности. Обработка материала производилась немедленно после доставки его в лабораторию, при этом пользовались общепринятой методикой посева на мясопептонный агар. Вода высевалась из 1 и 2 разведений, а грунт — из 3 и 4. Учет выросших колоний производился через двое суток после выдерживания посевов в термостате при температуре 25°C.

Результаты, показывающие картину распределения

сапрофитной микрофлоры в Дубоссарском водохранилище и прилегающих к нему участков р. Днестра, представлены в таблице 1.

Таблица 1

Распределение сапрофитных бактерий по станциям Дубоссарского водохранилища и р. Днестра
(средние величины количества бактерий в 1 мл воды или 1 г сырого грунта по данным 1957—1958 гг.)

Станции	Вода (поверхностный слой)	Вода (придонный слой)	Грунт
Каменка	10414	—	—
Рыбница	1976	1355	517830
Цыбулевка	1458	3698	662767
Кучиеры	1150	204458	2048430
Дубоссары	4785	—	—

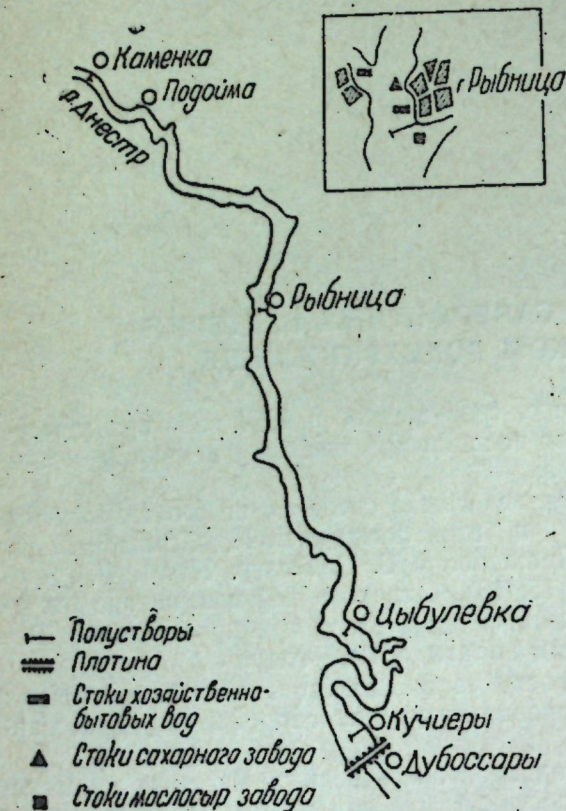


Рис. 1. Схема Дубоссарского водохранилища.

Из приведенных в таблице 1 данных видно, что р. Днестр, питающая Дубоссарское водохранилище, отличается большим бактериальным загрязнением (10,4 тыс. бактерий на 1 мл воды); однако на участке ниже плотины она содержит сапрофитных бактерий в два с лишним раза меньше (4,7 тыс. бактерий на 1 мл воды), чем в своем верхнем участке — в районе Каменки.

По данным С. М. Драчева (2), аналогичная картина наблюдалась и при обследовании р. Волги в районе Рыбинского водохранилища в 1950 году, а также р. Сыр-Дарьи в районе Фархадского водохранилища в 1951—1952 гг.

По всей вероятности, создание водохранилища, в котором задерживается огромная масса органических и минеральных взвесей, положительно влияет на улучшение качества воды в бактериальном отношении.

На изменение качества воды при отстое в водохранилищах указывает также и С. М. Драчев (2).

В Дубоссарском водохранилище сапрофитных бактерий намного меньше, чем в Днестре, однако, по сравнению с другими водохранилищами — оно характеризуется довольно высокими показателями бактериального загрязнения. В этом отношении оно имеет черты сходства с Фархадским (на р. Сыр-Дарье) и Днепровским (на р. Днепр) водохранилищами, хорошо проточными, но очень загрязненными сапрофитной микрофлорой, и значительно отличается от малопроточного и сравнительно чистого по бактериальным признакам Рыбинского водохранилища, образованного на междуречьи Волги, Мологи и Шексны (С. М. Драчев, 3; Н. А. Мосевич и М. В. Мосевич, 6).

На всех станциях Дубоссарского водохранилища, за исключением Рыбницы, основная масса сапрофитных бактерий, концентрируется в грунтах, меньшая часть — в воде придонного слоя и еще меньшая — в воде поверхностного слоя. Такая закономерность вполне понятна и объясняется обилием в грунтах органических остатков отмерших растений и животных, которые служат источником питания для сапрофитных бактерий. Что касается ст. Рыбница, то на ней распределение сапрофитной микрофлоры несколько иное; в поверхностных слоях воды там почти всегда сапрофитов больше, чем в придонных слоях. Причиной последнего являются постоянные стоки хозяйственно-бытовых вод городов и промышленные стоки сахарного и масло-сыроваренного заводов, создающие на станции значительное загрязнение водной массы органическими веществами. Причем, влияние этих стоков локализовано, главным образом, в поверхностных слоях воды и не распространяется на глубину. Это подтверждается и данными гидрохимических анализов, которые показывают, что на ст. Рыбница окисляемость воды в поверхностных слоях у берега временами достигает величины 26 мг O_2 /л, а в придонных — не превышает 15, 13 мг O_2 /л. Окисляемость промышленных сточных вод составляет 418,5 мг O_2 /л.

По мере продвижения к плотине количество сапрофитных бактерий на поверхности водной массы водохранилища постепенно снижается. Это замечено не только в Дубоссарском, но и в целом ряде других водохранилищ: Ивановском, Рыбинском, Днепровском, Цимлянском и Фархадском (С. М. Драчев, 2). Можно предположить, что одной из причин такой закономерности является замедление стока реки в связи с ее зарегулированием. Снижение скорости течения приводит к улучшению физических свойств воды — увеличению прозрачности, уменьшению содержания органических взвесей в результате их оседания — и тем самым создает неблагоприятные условия для развития сапрофитной

микрофлоры. Кроме того, вместе с осаждением взвесей происходит осаждение на дно и самих бактерий.

В придонных слоях воды и грунтах водохранилища наблюдается обратная картина — число сапрофитов по направлению к плотине, как правило, возрастает. Такое распределение сапрофитов не является случайным и также связано с замедлением скорости течения и нарастанием в грунтах, по мере продвижения к плотине, количества органических веществ, приносимых речным стоком. Последние, почти полностью оседая в приплотинном участке на его дне, создают самую богатую в пищевом отношении зону, где и концентрируется основная масса сапрофитных бактерий.

О влиянии скорости течения на количественное распределение бактерий в грунтах указывается и в работах Н. Д. Иерусалимского (3), по данным которого, 1 г сухого ила реки, взятого в замедленном течении, содержит 2 млрд. 250 млн. бактерий, а взятого там же, но в быстром течении — только 470 млн. бактерий.

Изучение горизонтального распределения сапрофитов в водохранилище проводилось на каждой станции в двух точках: на середине и у берега. Полученные при этом данные представлены в таблице 2.

Таблица 2

Горизонтальное распределение сапрофитных бактерий в поверхностном слое воды Дубоссарского водохранилища по данным 1958 г. (число клеток в 1 мл)

Месяцы	Ст. Рыбница		Ст. Цыбулевка		Ст. Кучиеры	
	на середине	у берега	на середине	у берега	на середине	у берега
IV	1040	1200	900	1069	400	700
VI	1760	1840	1355	1500	830	900
VIII	295	565	250	530	630	630
X	625	3335	130	250	190	205

Анализируя данные таблицы, можно сказать, что горизонтальное распределение сапрофитных бактерий в поверхностном слое воды на любой станции водохранилища происходит неравномерно. Наибольшая концентрация бактерий наблюдается в прибрежной зоне, где особенно в летнее время сказывается влияние береговой растительности, населенных пунктов (стирка белья, купание), водопоя и стойбищ скота. К этому надо добавить еще и влияние в некоторых местах промышленных и хозяйственно-бытовых стоков.

На середине водохранилища степень бактериального загрязнения значительно ниже. Однако следует отметить, что расхождения показателей, полученных при обработке проб, взятых на середине и у берега, сильно варьируют. Иногда они очень большие, как например на ст. Рыбница в октябре месяце, что связано с наиболее интенсивной работой в этот период сахарного и маслосыроваренного заводов, сточные воды которых поступают в водохранилище. Иногда же они незначи-

тельны, а в единичных случаях равны нулю, как на станции Кучиеры в августе месяце. Данные по горизонтальному распределению сапрофитных бактерий в водохранилищах в литературе весьма ограничены. Имеется сообщение М. И. Новожиловой (7), в котором указывается, что в Рыбинском водохранилище прибрежная часть более богата сапрофитными бактериями (57—1188 в 1 мл), чем его центральная часть (5—14 в 1 мл). Пространственная неоднородность в отношении горизонтального распределения сапрофитных бактерий в Рыбинском водохранилище отмечалась также С. М. Драчевым (2), который констатирует, что бактериальное загрязнение водохранилища резко увеличивается к прибрежной зоне и несомненно связано с различного рода стоками промышленных предприятий и медицинских учреждений.

Горизонтальное распределение бактерий в водной массе озер изучалось С. И. Кузнецовым (4,5), А. Г. Родиной (9), М. Е. Гамбаряном (1), А. П. Романовой (10) и другими авторами, которые, наблюдая увеличение численности бактерий иногда в прибрежной зоне, а иногда в открытом озере, пришли к выводу, что горизонтальное распределение бактерий зависит в большей степени от направления, силы и продолжительности ветров. Вероятно, в водохранилищах, особенно в их расширенных участках, подобная картина тоже может наблюдаться, но в Дубоссарском водохранилище нами это пока не было подмечено.

Вертикальное распределение сапрофитных бактерий в водной толще изучалось только на одной станции — Кучиеры. Полученные при этом результаты приведены в таблице 3, из которой видно, что сапрофитные бактерии распределяются в водной толще по вертикали неравномерно. Самое минимальное количество бактерий приходится на поверхностный слой толщиной 20 см. В непосредственно лежащем за ним слое на глубине 4 м бактерий уже значительно больше.

Таблица 3

Вертикальное распределение сапрофитных бактерий в водной толще на ст. Кучиеры по данным 1958 г. (число бакт. в 1 мл)

Месяцы	Глубина в м				
	0,2	4,0	8,0	12,0	16,5
IV	400	16000	21730	18465	19230
VI	830	233200	372000	238000	252000
VIII	630	208300	305000	275200	238000
X	190	69400	101700	92100	308600

Максимальное содержание бактерий наблюдается на глубине 8 м. Далее с глубиной количество бактерий падает и увеличивается вновь только в придонном слое. Такая картина наблюдалась нами в течение целого ряда месяцев разных сезонов года.

Сравнивая количество бактерий в 8-метровом слое с их количеством в придонном слое, можно отметить, что в весеннее и летнее вре-

мя основная масса бактерий приходится на слой, расположенный на глубине 8 м, а в осеннее время — на придонный слой, когда оп в конце периода вегетации обогатается отмершими растениями и животными. По вертикальному распределению сапрофитных бактерий в водохранилищах в литературе нет никаких сообщений, поэтому сравнить наши результаты с данными по другим водохранилищам не представляется возможным.

В озерах вертикальное распределение бактерий изучалось А. Г. Родиной (8,9), А. П. Романовой (10) и М. Е. Гамбаряном (1). При исследовании вертикального распределения бактерий в воде оз. Байкал А. Г. Родина отмечала снижение плотности бактериального населения с глубиной, что по ее мнению соответствует распределению ряда физико-химических факторов: температуры, количества растворимых органических веществ, величины рН. А. П. Романова при исследовании оз. Байкал наблюдала наибольшее количество бактерий в 5-метровом и чаще 10—25-метровом слоях. Наиболее существенным фактором, определяющим вертикальное распределение бактериопланктона, по ее мнению, является локализация в этих слоях живого и отмирающего фитопланктона. М. Е. Гамбарян, изучая вертикальное распределение бактерий в оз. Б. Севан, отметил равномерное их распределение с незначительным увеличением на глубине 5 м в летне-осенний период. Это обстоятельство он обуславливает развитием фитопланктона и постепенным оседанием мертвых растительных и животных организмов.

В Дубоссарском водохранилище, на ст. Кучиеры, температурные различия водных слоев и различия их по величине рН незначительны, а иногда совсем отсутствуют, поэтому основным фактором, влияющим на вертикальное распределение сапрофитных бактерий в водной толще Дубоссарского водохранилища, очевидно, следует считать неравномерное размещение по глубинам органического легко усвояемого микроорганизмами вещества и в незначительной мере — действие солнечной радиации.

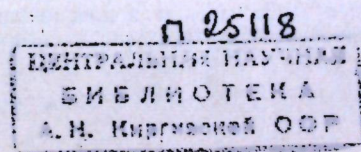
ВЫВОДЫ

1. В бактериальном отношении Дубоссарское водохранилище значительно загрязнено.
2. Загрязнение в основном связано с речным стоком, приносящим большое количество органических веществ особенно в период паводков. Немаловажное значение имеют также хозяйственно-бытовые и промышленные стоки, загрязняющие поверхность водохранилища в районе Рыбницы. Однако их влияние носит локальный характер и не распространяется на все водохранилище в целом.
3. Река Днестр по сравнению с водохранилищем загрязнена сапрофитной микрофлорой ещё в большей мере, однако сооружение плотины значительно улучшает качество ее вод по бактериальным показателям.
4. Ближе к плотине количество сапрофитов в поверхностных слоях водной массы водохранилища уменьшается, а в придонных слоях и грунтах — увеличивается. Таким образом, в приплотинном участке, где происходит осаждение органических взвесей и аккумуляция их

на дне, содержание сапрофитных бактерий на водной поверхности самое минимальное, а у дна и в грунте достигает максимума.

5. Основная масса сапрофитных бактерий на поверхности водохранилища сосредотачивается в прибрежной полосе, а в водной толще — на глубине 8 м (весной и летом) и в придонном слое (осенью).

6. Одним из существенных факторов, определяющих горизонтальное и вертикальное распределение сапрофитных бактерий в водохранилище, является, очевидно, неравномерная локализация легко усвояемого органического вещества.



Т. Д. ДЫМЧИШИНА

РЕПАРТИЗАРЯ БАКТЕРИИЛОР САПРОФИТЕ
ЫН РЕЗЕРВОРУЛ ДЕ АПЭ ДЕ ЛА ДУБЭСАРЬ

Резумат

Рыул Нистру, каре алиментязэ резерворул де апэ де ла Дубэсарь, се деосебеште принтр'ун град май маре де инфектаре ку бактерий, декыт ынсушь резерворул де апэ; тотуш, пе секторул рыулуй май жос де диг апа концине де песте доуэ орь май пущине бактерий сапрофите декыт пе секторул рыулуй май сус де стэвилар. Пробабил, кэ конструирия дигулуй, каре рецине о кантитате екстрем де маре де суспенсий органиче ши минерале, а конституит ун фактор позитив, каре а дус ла о пронунцатэ ымбунэтэцире а калитэций апей дин пунктул де ведере ал кантитэций де бактерий дин еа.

Ын компарацие ку алте резервоаре де апэ резерворул де апэ де ла Дубэсарь се карактеризязэ прин коефициенць дестул де марь де инфектаре ку бактерий: ынтр'ун миллилитру де апэ де ла супрафацэ се гэсеск пынэ ла 2426 бактерий сапрофите, ынтр'ун миллилитру де апэ де ла фонд — пынэ ла 204457 бактерий, ынтр'ун грам де сол умед — пынэ ла 2048425 де бактерий.

Чя май маре парте а бактериилор сапрофите се концентрязэ ын мыл, о парте май микэ — ын апа де ла фонд ши о парте ши май микэ — ын апа де ла супрафацэ. Апеле де скуржере де ла фабричиле де зэхар ши де унт ши брынзэ, прекум ши апеле де скуржере дин господэрий мэреск ку мулт кантитатя де бактерий сапрофите дин апа де ла супрафацэ.

Пе мэсурэ че не апропием де диг кантитатя де бактерий сапрофите ын апа де ла супрафацэ се микшорязэ трептат, яр ын апа де ла фонд ши ын мыл, дин контра, се мэреште. Уна дин каузеле ачестуй феномен о конституе ынчетинирия курсулуй рыулуй. Микшораря юцелый курсулуй аре ка урмаре о ымбунэтэцире а проприетэцилор физиче але апей — се мэреште транспаренца, се микшорязэ кантитатя де суспенсий органиче даторитэ депунерий лор — тоате ачестя креазэ кондиций нефаворабиле пентру дезволтаря микрофлорей сапрофите ын апа де ла супрафацэ ши, дин контра, креазэ кондиций фаворабиле пентру дезволтаря ей ын апа де ла фонд ши ын сол.

Ла супрафаца резерворулуй де апэ чя май маре парте а бактериилор сапрофите се концентрязэ ын фэшия де литорал, яр ын маса апей ла о адынчиме де 8 метри ши ла фонд. Прекум се веде, унул дин факторий есенциаль, каре детерминэ репартизаря оризонталэ ши вертикалэ а бактериилор сапрофите ын резерворул де апэ, есте локализаря неуниформэ а субстанцией органиче ушор асимилабиле.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гамбарян М. Е., Общая характеристика процессов превращения азота, численность и биомасса бактерий в оз. Севан. «Труды Севанской гидробиологической станции», 1957, т. XV.
2. Драчев С. М., Водохранилища и каналы как источники хозяйственно-питьевого водоснабжения. Медгиз, М., 1956.
3. Иерусалимский Н. Д., Опыт исследования бактериального населения Москва-реки и ее притоков по методу непосредственного счета. «Микробиология», 1932, т. I, в. 2.
4. Кузнецов С. И., Биомасса бактерий и фитопланктона Среднего Байкала. «Труды Байкальской лимнологической станции», 1951, т. XIII.
5. Кузнецов С. И., Микробиологическая характеристика вод и грунтов Байкала. «Труды Байкальской лимнологической станции», 1957, т. XV.
6. Мосевич Н. А., Мосевич М. В., Основные черты гидрохимического режима и микробиологические процессы в Рыбинском водохранилище. «Труды проблем. и тематич. совещаний ЗИН АН СССР», 1954, в. II.
7. Новожилова М. И., Динамика численности и биомассы бактерий в водной толще Рыбинского водохранилища. «Микробиология», 1955, т. XXIV, в. 6.
8. Родина А. Г. (Салимовская). О вертикальном распределении бактерий в воде озер. «Микробиология», 1938, т. VII, в. 6.
9. Родина А. Г., Бактерии в продуктивности каменистой литорали озера Байкал. «Труды проблем. и тематич. совещаний ЗИА АН СССР», 1954, в. II.
10. Романова А. П., Сезонная динамика бактериопланктона, его горизонтальное и вертикальное распределение в южной части Байкала. «Известия Сибирского отделения АН СССР», 1958, № 7.
11. Томнатик Е. Н., Направление формирования ихтиофауны Дубоссарского водохранилища в первые два года его становления. «Известия Молдавского филиала АН СССР», 1957, № 8(41).
12. Федоров М. В., Распределение микроорганизмов в воде. «Микробиология», М., 1955.
13. Ярошенко М. Ф., Абнотические условия в первые два года формирования гидробиологического режима Дубоссарского водохранилища. «Известия Молдавского филиала АН СССР», 1957, № 8(41).
14. Ярошенко М. Ф., Бызгу С. Е., К вопросу о физико-химическом режиме Дубоссарского водохранилища. «Материалы объединенной научной сессии Отделения биол. наук АН СССР, МФАН СССР и Секции земледелия ВАСХНИЛ», Кишинев, 1957.
15. Ярошенко М. Ф., Набережный А. И., Особенности формирования гидробиологического режима в Дубоссарском водохранилище. «Труды VI совещания по проблемам биологии внутренних вод СССР», Л., 1958.
16. Ярошенко М. Ф., Набережный А. И., Формирование гидробиологического режима и кормовой базы в Дубоссарском водохранилище. Доклады на Всесоюзном совещании по вопросу рыбохозяйственного освоения водохранилищ, 1958.

T. D. DYMCHISHINA

DISTRIBUTION OF SAPROPHYTIC BACTERIA
IN THE DOUBOSSARY RESERVOIR

Summary

The Dniester-river, feeding the Doubossary reservoir, is notable for its great bacterial pollution even more than the reservoir itself; in the section below the dam, however, it contains saprophytic bacteria more than twice less than in its upper section, beyond the head.

In all probability the creation of the dam, keeping off the enormous mass of organic and mineral suspensions, is a positive factor leading to considerable improvement of the water's quality in bacterial respect.

In comparison with other reservoirs the Doubossary reservoir is characterized by high enough indices of bacterial pollution: in 1 ml. of superficial stratum-water are contained up to 2.426 saprophytic bacteria, in 1 ml. near-bottom water — up to 204.457 bacteria, in 1 g. of damp ground — up to 2.048.425 bacteria.

The basic mass of saprophytic bacteria is concentrated in the bottom, the lesser part — in the water of near-bottom stratum and a still lesser one — in the superficial stratum-water. The industrial discharges of the sugar refinery and of the butter and cheese factory, as well as the economic and every-day discharges considerably increase the contents of saprophytic bacteria in the superficial water strata.

Approaching to the dam the quantity of saprophytic bacteria on the water-mass surface of the reservoir sinks little by little, but in the near-bottom strata of water and in the grounds, on the contrary, it increases.

One of the reasons of such a natural phenomenon is the discharge delay of the river in connection with its regulation. The speed lowering of the current leads to the amelioration of water's physical properties: transparency augmentation, decrease of organic suspensions contents — as a result of their settling — and thereby creates unfavourable conditions for the development of saprophytic micro-flora in water superficial strata, and, on the contrary, favourable conditions for their development in the near-bottom strata and in the ground.

On the surface of the reservoir the basic mass of saprophytic bacteria concentrates on the river-side zone, but in the water thickness in an 8 m depth and in the near-bottom stratum.

One of the essential factors, determining the horizontal and vertical distribution of saprophytic bacteria in the reservoir, is, obviously, the irregular localization of easy assimilable organic substances.

В. М. ШАЛАРЬ

О СОСТОЯНИИ ФИТОБЕНТОСА ДУБОССАРСКОГО
ВОДОХРАНИЛИЩА

Известно, что водоросли, являясь первично-продуцентами, употребляются в пищу не только теми или иными мелкими животными организмами, но также служат непосредственной пищей для многих видов рыб. Поэтому изучение альгофлоры Дубоссарского водохранилища имеет определенное значение в выяснении закономерностей развития в нем кормовых ресурсов.

В предлагаемой работе представлены результаты исследований фитобентоса Дубоссарского водохранилища за 1957 и 1958 гг., то есть на третьем и четвертом годах его становления. Эти исследования, как и все остальные гидробиологические работы, проводились методом экспедиционных рейсов, приуроченных к весеннему, летнему и осеннему сезонам. Наблюдения велись на девяти постоянных станциях: Подойма, Пояны, Большой Молокиш, Рыбница, Зозуляны, Жура, Цыбулевка, Маловата и Кучиеры, расположенных непосредственно вдоль водохранилища. Кроме того, были проведены наблюдения на ст. Каменка (на реке Днестр выше водохранилища), на ст. Дубоссары (в 2 км ниже плотины) и в заводи Ягорлык.

На станции Цыбулевка (начало нижнего участка водохранилища) материал по фитобентосу собирался в течение вегетационного периода ежемесячно.

Водоросли обрастаний снимались обычным скальпелем, а со дна — при помощи дночерпателя системы Петерсена. На каждой станции пробы дна отбирались на середине водохранилища, в одной точке и в 3—5 м от берега. Особенности грунта при этом не учитывались.

Отобранный материал фиксировался 2-процентным раствором формалина. Некоторое количество проб просматривалось в нефиксированном виде.

Всего обработано 295 качественных проб. Из них 45 относятся к исследованиям июля 1957 года, а 250 проб собраны в течение всего вегетационного периода: 1958 года.

Морфометрические, физико-химические и гидробиологические особенности водохранилища освещены в работе М. Ф. Ярошенко (8). Поэтому останавливаться на них нет надобности. Отметим только, что берега водохранилища в большей своей части известняковые, высокие, порой обрывистые. Формирование их продолжается, что отрицательно сказывается на постоянстве прибрежных биоценозов фитобентоса и высшей водной растительности. Такое же медленное формирование берегов происходит и в Днепровском водохранилище (Цымбалюк, 7).

Всего за исследуемый период в составе фитобентоса Дубоссарского водохранилища обнаружено 237 форм водорослей.

Таблица 1

Распределение фитобентоса по систематическим группам в Дубоссарском водохранилище

Название групп	Количество видов	% соотношения
Dinoflagellatae	1	0,5
Eugleninae	9	3,7
Volvocales	4	1,6
Protococcales	45	18
Ulotrichales	15	6,2
Siphonales	1	0,5
Desmidiiales	25	10,5
Zygnemales	2	1
Heterocontae	1	0,5
Diatomeae	116	56,6
Cyanophyta	21	8,7
Всего	240	100

Как видно из данных таблицы 1, наиболее многочисленной группой водорослей среди бентоса являются диатомовые, за ними идут протококковые, десмидиевые, сине-зеленые и улотриковые. Явление это вполне закономерно, так как для Днестра, как это видно из работ Д. О Свиренко (5) и А. И. Иванова (6), посвященных изучению планктона, преобладание диатомовых и протококковых вообще характерно. Остальные группы, как евгленовые, вольвоковые, перидиниевые, зигнемовые и разножгутиковые представлены единичными экземплярами и в основном планктонными формами.

Распределение и развитие фитобентоса в Дубоссарском водохранилище находится в зависимости от его физико-химических особенностей.

Наиболее разнообразный состав бентических и эпифитных водорослей обнаружен в зарослях высшей водной растительности, которая развита в водохранилище сравнительно скудно.

В частности, на ст. Пояны и Б. Молокиш она состоит из небольших зарослей *Polygonum amphybiun* L., *Potamogeton lucens* L., *P. pectinatus* L. и отдельных экземпляров *Butomus umbellatus* L., *Alisma plantago-aquatica* L., *Sagittaria sagittifolia* L. и др. В заводи Ягорлык водная растительность значительно обильнее и, кроме названных выше видов, состоит еще из зарослей *Phragmites communis* (L.) Trin., *Ceratophyllum demersum* L. и *Myriophyllum spicatum* L. На протяжении всей остальной части водохранилища встречаются значительные куртины водных растений или же они совсем отсутствуют.

Отдельные виды высших водных растений образуют различным

комплексом эпифитных водорослей. Так, например, на стеблях тростника поселяются виды *Cladophora*, *Rhizoclonium* и *Oedogonium* и множество диатомей: *Cocconeis placentula*, *C. pediculus*, *Synedra tabulata*, которые одновременно эпифитируют и на нитчатых зеленых водорослях, а также *Cymbella lanceolata*, *C. ventricosa*, *C. estonica*, *Gomphonema olivaceum*, *G. acuminatum* и др.

Интересно отметить, что из сине-зеленых водорослей на стеблях тростника в отдельных пробах встречаются в очень незначительном количестве лишь *Merismopedia tenuissima* и *Spirulina major*. Другие эпифитные сине-зеленые на тростнике отсутствуют. Причиной такого явления могут быть антибиотические для них выделения тростника, на что указывает Н. В. Кондратьева (4) для планктонных синезеленых.

На гречихе земноводной и рдестах, кроме зеленых нитчатых и диатомовых, эпифитируют и синезеленые — *Lyngbia Kuetzingii*, *L. Kossinskajae*, *Oscillatoria* и *Phormidium*, которые довольно часто встречаются и на зеленых нитчатых.

Наиболее распространенными компонентами в обрастаниях гречихи и рдеста являются диатомовые — *Navicula rhynchocephala*, *Nitzschia dissipata*, *Cocconeis placentula*, *Gomphonema olivaceum*. На урути и роголистнике характерно массовое развитие диатомей — *Synedra capitata*, которая образует тонкий слой на всех частях растения.

Среди зарослей водных растений нередко в массе развиваются *Tetraspora gelatinosa* и *Enteromorpha intestinalis*, которые в начале прикреплены к субстрату, а потом отрываются от него и всплывают. Очень обильно развивается в зарослях высших водных растений *Cladophora fracta*, которая в июле месяце в заводи Ягорлык заполняет всю толщу воды, вызывая, как указывает Г. С. Карзинкин (3) «ложное цветение».

В обрастаниях всех водных растений присутствует значительное количество протококковых водорослей: *Scenedesmus quadricauda*, *S. acuminatus*, *S. opolensis*, *Pediastrum duplex*, *Coeleastrum microporum* и др., а также десмидиевых — виды р. *Cosmarium* и *Closterium*. Жизнедеятельность последних очевидно связана с развитием нитчатых водорослей и высших водных растений, на что указывает С. Н. Дуплаков (2) для Глубокого озера.

Иная картина наблюдается в обрастаниях предметов, погруженных в воду в прибрежной зоне (камни, сваи, пни, корни древесных растений и др.). На протяжении всего водохранилища эти предметы обрастают нитчатыми водорослями — виды родов *Cladophora*, *Oedogonium*, *Stigeoclonium*, а свободные от нитчатых водорослей места покрываются сплошной от темно-коричневой до грязно-зеленого цвета пленкой диатомовых. В этом биоценозе среди нитчатых встречаются некоторые протококковые и десмидиевые, состав которых отличается от их состава в обрастаниях водных растений, а их обилие здесь намного ниже.

Из диатомовых в этой зоне чаще всего преобладают *Rhoicosphenia curvata*, *Diatoma vulgare*, *Cymbella estonica*, *C. ventricosa*, *Navicula radiosa*, *N. vulpina*, *Surirella ovata*, виды родов *Nitzschia* и др. Однако доминирующий состав диатомовых непостоянный и меняется в зависимости от времени года. Довольно обычными спутниками диатомовых водорослей являются здесь виды *Oscillatoria* и *Phormidium*.

Погруженные части бакенов, судов и других предметов на середине водохранилища обрастают тем же комплексом водорослей, как и предметы прибрежной зоны, хотя условия обрастания здесь несколько иные.

Комплекс водорослей дна по своему составу отличается отсутствием нитчатых водорослей (за исключением некоторых мест на очень незначительных глубинах) и сопутствующих им видов некоторых протококковых и десмидиевых. Главную роль в этом комплексе играют диатомовые водоросли. В прибрежной зоне на небольших глубинах (до 0,5 м) на илу и песке диатомовые сопровождаются многими видами сине-зеленых — *Oscillatoria*, *Phormidium*, *Merismopedia* и совместно образуют пленку темно-зеленого цвета, которая как и в Днепровском водохранилище (Цымбалюк, 7) хорошо сохраняется в местах, защищенных от волнобоя. В результате усиленного фотосинтеза водорослей эта пленка покрывается пузырьками воздуха, а в случае даже незначительного волнения разрывается и уносится течением в виде хлопьев. Такие хлопья плавают на поверхности водохранилища на протяжении всего лета и испускают сильный гнилостный запах.

Из диатомовых на дне самыми распространенными являются *Caloneis amphibiaena*, *Cymatopleura solea*, *Pinnularia microstauron*, *Gyrosigma acuminatum* v. *lacustre*, *G. distortum* и др. На станции Рыбница, где вода загрязнена городскими сточными водами, среди диатомовых в прибрежной зоне обнаружено массовое развитие *Spirulina major*, являющейся показателем загрязнения воды. В прибрежной же зоне на небольшой глубине (5 см) на илу в заводе Б. Молокиш в июне месяце наблюдалось массовое развитие *Spirogyra* sp.

С увеличением глубин обилие донных водорослей значительно уменьшается и на глубине 14 м на станциях Цыбулевка, Зозуляны, Кучиеры обнаружено всего несколько экземпляров *Nitzschia Clausii*, *Naicula hungarica* v. *capitata*, *Melosira granulata* и др.

Распределение бентических водорослей по продольному профилю водохранилища (рис. 1) является неравномерным и зависит от гидрологических особенностей его участков.

Как видно из рисунка, количество видов руководящих групп в фитобентосе — диатомовых, протококковых, десмидиевых, улотриковых и сине-зеленых — изменяется в сторону увеличения от верхнего участка водохранилища к нижнему с некоторыми отклонениями на отдельных станциях.

В р. Днестр на станции Каменка разнообразие руководящих групп едва достигает 39 видов, среди которых 31 вид составляют диатомовые. Основной состав водорослей здесь представлен реофильными формами как-то: *Rhoicosphenia curvata*, *Diatoma vulgare*, *Gyrosigma acuminatum*, *Ceratoneis arcus* и др. Из улотриковых максимального развития достигает *Cladophora glomerata*, которая сплошь покрывает все подводные предметы. По мере продвижения к плотине обилие кладофоры становится все меньше и доходит до станции Цыбулевка, в виде очень мелких и жестких кустиков, которые поселяются на места наиболее подвергающиеся волнобою. Так же ведет себя *Cladophora glomerata* и в Днепровском водохранилище (Цымбалюк, 7).

В верхнем участке водохранилища общее количество видов преобладающих групп увеличивается до 96 с прежним преобладанием диатомовых (61 вид). Наряду с диатомовыми увеличивается и разнообразие протококковых с 4 до 14 видов, по сравнению с Каменкой. На ст. Пояны, расположенной в средней части верхнего участка, появляются представители озерно-прудового комплекса как: *Cladophora fracta*, *Amphora ovalis*, *Cocconeis placentula*, *Synedra capitata* и другие, количество которых увеличивается по мере продвижения к плотине. На этой же станции появляются представители десмидиевых водорос-

лей *Cosmarium*, *Closterium* и другие, которые не были обнаружены в реке и на ст. Подойма (у верхнего подпора).

В среднем участке водохранилища разнообразие бентических водорослей достигает 108 форм за счет увеличения количества видов сине-зеленых и диатомовых. Разнообразие протококковых, десмидиевых и улотриковых в этом участке почти не изменяется.

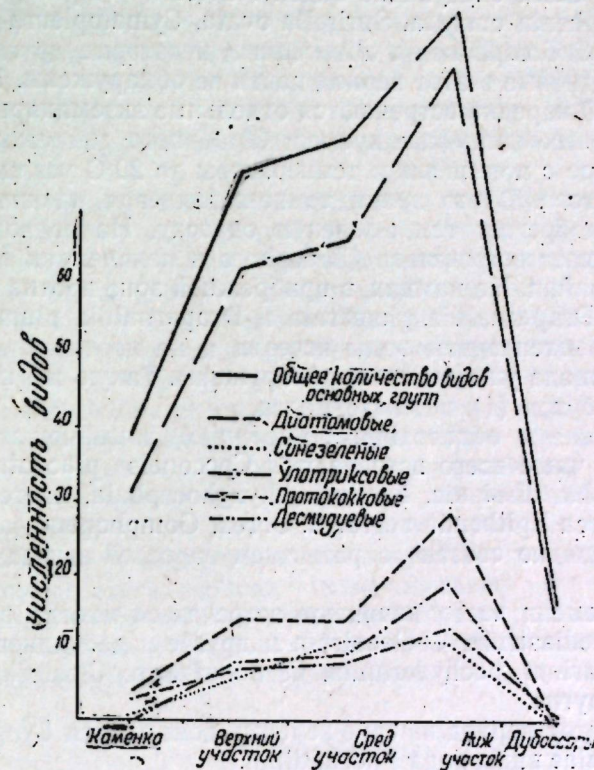


Рис. 1. Изменение состава фитобентоса по продольному профилю водохранилища и на станциях Каменка и Дубоссары.

Максимальное же развитие фитобентоса наблюдается в нижнем участке водохранилища, где общее количество обнаруженных видов доходит до 198. Из них 126 видов относятся к диатомовым водорослям. Среди последних на этом участке появляется много новых видов как: *Epithemia zebra*, *E. sorex*, *Gomphonema acuminatum*, *Synedra vauscheriae* и др.

В этом же участке почти в два раза увеличивается количество видов улотриковых, среди которых особенно сильно развивается *Cladophora fracta* и *Oedogonium* sp. Наряду с этим увеличивается разнообразие протококковых и десмидиевых. Количество видов сине-зеленых остается почти неизменным по сравнению со средним участком.

Такое разнообразие всех групп бентосных водорослей связано с наличием здесь зарослей высших водных растений, а также с более постоянным гидрологическим режимом.

Наконец, на станции Дубоссары ниже плотины наблюдается резкое падение общего количества видов всех групп. Здесь обнаружено всего лишь 16 видов водорослей фитобентоса, из которых 15 принадлежат диатомовым и 1 вид — улотриковым. Резкое снижение здесь состава фитобентоса объясняется быстрым течением и отсутствием субстрата для их прикрепления.

Фитобентос в Дубоссарском водохранилище изменяется и в зависимости от времени года.

В апреле месяце, когда температура воды не превышала 7°C, фитобентос в водохранилище почти полностью состоял из диатомовых водорослей, которые на камнях и илу в прибрежной зоне образовывали темно-коричневую слизистую пленку. Из них наиболее распространенными в этот период были следующие виды: *Navicula vulpina*, *N. rhynchocephala*, *Rhoicosphenia curvata*, *Surirella ovata*, *Cymbella ventricosa*, *Gomphonema olivaceum* и некоторые другие. Протококковые и десмидиевые в этот период почти не обнаружены. Из сине-зеленых водорослей изредка встречаются отдельные экземпляры *Oscillatoria*, а из улотриковых единичные кустики *Cladophora glomerata*.

В мае месяце с повышением температуры до 20°C усиливается и развитие фитобентоса. В это время темно-коричневая пленка диатомовых водорослей приобретает темно-зеленую окраску. На подводных предметах чаще начинает встречаться *Cladophora* и появляются отдельные кустики *Stigeoclonium*. На камнях, в прибрежной зоне против ст. Цыбулевка появились *Draparnaldia glomerata* и *Draparnaldia plumosa*, которые с дальнейшим потеплением воды исчезли и на протяжении всего вегетационного периода уже не были обнаружены. Такую же картину отмечает К. В. Горбунов (1) в дельте Волги.

В июне месяце в обрастаниях по-прежнему доминируют диатомовые, среди которых чаще всего встречаются *Cocconeis placentula*, *Synedra capitata*, *Nitzschia dissipata*, *Navicula rhynchocephala*, много видов *Cymbella*, появляются *Epithemia zebra*, *E. Sorex*, *Gomphonema acuminatum* и другие, что очевидно связано с развитием зарослей высших водных растений.

К этому времени часто начинают встречаться многие виды родов — *Scenedesmus*, *Pediastrum*, *Coleastrum* и другие и десмидиевые, главным образом, *Cosmarium pachydermum*, *C. undulatum*, *Closterium acerosum*, *Cl. libellula* и другие.

Наконец, в этот период из сине-зеленых появляются *Lyngbia Kuetzingii*, *L. Kossinskajae* виды рода *Phormidium*.

В верхнем участке водохранилища интенсивно развивается *Cladophora glomerata*, а в нижнем — *Cladophora fracta* и появляются отдельные проростки *Oedogonium*.

Интересно отметить, что в это время из доминирующего состава диатомовых водорослей выпадают такие виды, как *Rhoicosphenia curvata*, *Diatoma vulgare*, *Gomphonema olivaceum* и их место занимают роды *Cymbella*, *Nitzschia*, *Navicula* и *Cocconeis*.

В июле месяце наблюдается максимальное развитие *Cladophora fracta* в нижнем участке, тогда как в среднем и верхнем участках сохраняется в прежнем обилии количество *Cladophora glomerata* лишь с несколько большей примесью *Oedogonium* sp. Численность особей *Stigeoclonium tenue*, *St. fasciculare*, занимающих в водохранилище мержель в прибрежной полосе также остается неизменным по сравнению с июнем.

Преобладающее место в фитобентосе по-прежнему принадлежит диатомовым — *Cymbella*, *Navicula*, *Melosira granulata* и другие, но обилие особей каждого вида уменьшается. В этот же период чаще всего встречаются десмидиевые и протококковые.

В августе месяце сохраняется июльское разнообразие диатомовых, но обилие особей каждого вида становится еще ниже. Так, например, *Rhoicosphenia curvata*, *Diatoma vulgare*, *Gomphonema olivaceum* встречаются лишь на некоторых станциях и в единичных экземплярах.

Среди нитчатых к этому времени обильно развивается *Oedogonium* sp., который вытесняет кладофору и максимума своего развития достигает в конце сентября.

В составе сине-зеленых водорослей появляются некоторые виды родов *Merismopedia* и *Spirulina*. Только среди протококковых и десмидиевых почти нет никаких изменений.

В октябре месяце, когда температура воды снизилась до 11°C, состав фитобентоса снова меняется. *Oedogonium* sp. начинает отмирать, а его место снова занимает *Cladophora*, которая местами, как и в Днепровском водохранилище, приобретает коричневый цвет от обильного присутствия на ней нитей *Melosira granulata*, *Rhoicosphenia curvata* и *Diatoma vulgare*. Среди нитей *Cladophora* также много темно-зеленых кустиков *Stigeoclonium*.

К этому времени подводные предметы, так же как и в апреле месяце покрываются пленкой диатомовых водорослей темно-коричневого цвета. В прибрежной зоне на небольших глубинах и особенно в местах, защищенных от волн, пленка диатомовых водорослей пронизана некоторыми видами родов *Oscillatoria* и *Phormidium*, придающими ей темно-зеленую окраску, которая, как и в июне месяце, разрывается и всплывает на поверхность. Господствующие виды диатомовых этого периода, за исключением *Melosira granulata*, те же, что и в апреле.

В ноябре месяце температура воды падает до 6,4°C и фитобентос состоит почти полностью из диатомовых, образующих такую же пленку на подводных предметах как и в октябре, но более толстую.

Доминирующими видами среди них, как и в апреле, являются *Diatoma vulgare*, *Rhoicosphenia curvata*, *Navicula* и др. Количество видов диатомовых этого периода незначительное, но массовость особей каждого вида в отдельности очень велика.

Редко на камнях в прибрежной зоне можно заметить отдельные кустики *Cladophora glomerata* и *Stigeoclonium tenue*.

ВЫВОДЫ

1. Формирование высшей водной растительности в Дубоссарском водохранилище идет крайне медленно, вследствие периодического колебания уровня воды и незаконченного формирования берегов.
2. С изменением гидрологических условий по продольному профилю водохранилища изменяется и его фитобентос как в качественном, так и в количественном отношении.
3. В верхней части водохранилища пышно развиваются реофильные формы, а в средней и нижней частях создаются благоприятные условия для развития озерно-прудового комплекса.
4. В течение всего вегетационного периода в фитобентосе преобладают диатомовые, которые достигают максимального разнообразия в июне месяце в заводи Ягорлык.
5. Наблюдения показывают, что в течение года наблюдается периодичность в развитии фитобентоса водохранилища. Ранней весной фитобентос однообразный и состоит почти полностью из диатомовых водорослей. Летом его состав становится более разнообразным за счет обильного развития нитчатых, протококковых и десмидиевых. Осенью фитобентос снова приобретает однообразный характер, напоминая весеннюю картину.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горбунов К. В., Динамика обрастаний на полях нижней зоны дельты Волги и их роль в питании молоди сазана. «Труды Всес. гидробиологич. общества», 1955, т. VI.
2. Дуплаков С. Н., Некоторые наблюдения над вертикальным распределением обрастаний на Глубоком озере. «Труды гидробиологич. станции на Глубоком озере», 1928, т. VI, вып. 4.
3. Карзинкин Г. С., Попытка практического разрешения понятия «биоценоз». Часть I. Зависимость характера биоценоза от общих экологических условий, «Русский зоологический журнал», 1926, т. VI, вып. 4.
4. Кондратьева Н. В., Про вплив заростей очерету на синьозелені водорості, «Украин. ботанич. журнал», 1957, т. XIV, № 2.
5. Свиренко Д. О., О планктоне нижнего Днестра и некоторых водоемов его бассейна. «Журнал науководослідних кафедр», М., Одесса, 1926, т. II, № 4.
6. Иванов А. И., Фитопланктон Днестровского лимана и низовьев реки Днестра. Материалы по гидробиологии и рыболовству лиманов северо-западного причерноморья. Сборник работ по Днестровскому лиману и низовьям Днестра. Одесский госуниверситет, 1953, вып. 2.
7. Цымбалюк В. А., Формирование фитобентоса Днепровского водохранилища после его восстановления. «Вестник Днепровского и-и института гидробиол.», 1955, т. XI.
8. Ярошенко М. Ф., Абиотические условия формирования гидробиологического режима Дубоссарского водохранилища в первые годы его становления. Известия Молдавского филиала АН СССР, 1957, № 8(41).

В. М. ШАЛАРЬ

ДЕСПРЕ ФИТОБЕНТОСУЛ ДИН РЕЗЕРВОРУЛ ДЕ АПЭ
ДЕ ЛА ДУБЭСАРЬ

Резумат

Ын урма черчетэрий фитобентосулуй дин резерворул де апэ де ла Дубэсарь ын юлие 1957 (45 пробе) ши ын курсул ынтрежий периоаде вежетативе а анулуй 1958 (250 пробе), ау фост гэсите 249 спечий де алже де бентос. Принтре еле прекумпэнеск алжеле диатомее — 48% дин тоате алжеле; апой урмязэ алжеле протокоче — 17,5%, алжеле демидиче — 10,5%, алжеле верзь-албастре — 9,1% ши алжеле улотриче — 5,8%. Челелалте групе де алже — еугленее, волвошее ш. а. сынт репрезентате ын фитобентос прин екземпларе изолате. Обсервацииле ау арэтат кэ алжеле де ла фунд се деосебеск дупэ композиция лор де алжеле епифите. Ын афарэ де ачаста, диферите планте акватиче супериоаре сынт акоперите де диферите алже. Ку кыт не депэртэм де партя супериоарэ а резерворулуй де апэ спре диг, нумэрул спечии-лор де алже креште. Аша, де екземплу, ын секторул супериор ау фост гэсите 96 де спечий, ын чел мижлочиу — 108, яр ын чел инфериор (лын-гэ диг) — 198. Репартизаря алжелор де бентос дупэ сектоаре есте де-терминатэ де партикуларитэциле гидроложиче але ачестор сектоаре: ын секторул супериор предоминэ формеле реофиличе: *Cladophora glomerata*, *Diatoma vulgare*, *Rhoicosphenia curvata*, ш. а., яр ын чел инфериор — репрезентанций комплексулуй де лак: *Cladophora fracta*, *Epithenia zebra*, спечииле ж. *Symbella*, *Cocconeis* ши *Synedra*. Пе лын-гэ ачаста ын дезволтаря алжелор де бентос дин резерворул де апэ де ла Дубэсарь се обсервэ о анумитэ периодичитате. Примэвара ши тоамна фитобентосул есте униформ ши предоминэ ын ел диатомее: *Gomphonema olivaceum*, *Rhoicosphenia curvata*, спечииле ж. ж. *Symbella*; *Nitzschia*; *Navicula* ши алтеле. Вара фитобентосул девине май варнат ын урма апарицией алжелор улотриче: *Oedogonium*, *Stigeoclonium* ш. а.; протокоче; *Scenedesmus*, *Pediastrum*, *Coeleastrum* ш. а.; алжелор верзь-албэстрий: *Merismopedia*, *Oscillatoria*, *Phormidium* ш. а., прекум ши а алжелор десмидиче: *Closterium*, *Cosmarium* ш. а.

V. M. SHALAR

TO THE QUESTION OF PHYTOBENTHOS CONDITIONS IN THE DOUBOSSARY RESERVOIR

Summary

By investigations of the phytobenthos in the Doubossary reservoir, carried on in the month of July 1957 (45 tests) and during the whole vegetation period of 1958 (250 tests), there were revealed 249 species of benthonic water-plants. The predominant place amongst them is occupied by diatomaceous — 48% of the general compound; then follow the proto-coccous — 17,5%; desmidious — 10,5%; the blue-green — 9,1% and the ulotrixous — 5,8%. The rest of groups, such as the evglenous, volvoxoux, peridinean and others are represented in the phytobenthos by unitary specimen. Observations show, that water-plants of the bottom according to their compound differ from the fouling water-plants. Besides that, various higher water-plants become overgrown with different complexes of algae. The species quantity of benthic algae changes towards the increasing from the upper part of the reservoir to the dam. So, for instance, in the upper section were discovered 96 species, in the middle one — 108, and in the lower part (at the dam) — 198. A vital importance in the distribution of benthonic algae on sections have the hydrological peculiarities of these sections. In the upper section prevail the rheophyle shapes: *Cladophora glomerata*, *Diatoma vulgare*, *Rhoicosphenia curvata* and others; and in the lower one — the dwellers of the lake-pondous complex: *Cladophora fracta*, *Epithemia zebra*, species of *p. p.* *Cymbella*, *Cocconets*, *Synedra* and others.

Equally with this in the benthonic algae development of the Doubossary reservoir there is observed periodicity. In spring and autumn the phytobenthos is homogenous with full predominance of the diatomaceous: *Gomphonema olivaceum*, *Rhoicosphenia curvata*, species of *p. p.* *Cymbella*, *Nietzschia*, *Navicula* and others. But in summer the phytobenthos becomes more various as a result of ulotrixous' appearance — *Oedogonium*, *Stigeoclonium* and other protococcous: species of *Scenedesmus*, *Pediastrum*, *Coeleastrum* and others; blue-green: species *Merismopedia*, *Oscillatoria*, *Phormidium* and others, as well as desmidious: species *Closterium*, *Cosmarium* and others.

М. Ф. ЯРОШЕНКО

ФОРМИРОВАНИЕ ЗООБЕНТОСА НА СТАЦИОНАРЕ ДУБОССАРСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Стационарные комплексные гидробиологические исследования проводятся лабораторией гидробиологии Института биологии МФ АН СССР с первого года возникновения водохранилища на станции Цыбулевка, расположенной на нижнем участке водохранилища, в 25 км от его плотины.

Методика исследований общепринятая. Один раз в 10 дней на поперечном профиле водохранилища брались 3—5 проб донной фауны в постоянных точках срединного и прибрежных его участков. Гидробиологические сборы сопровождались исследованиями физико-химических условий среды. Сроки взятия проб в зимний период были несколько нарушены из-за неустойчивости ледового покрова, исключающей возможность проведения полевых исследований.

Для освещения поставленного вопроса проанализировано 228 проб донной фауны, взятых на стационаре за период с июня 1955 года по январь 1958 года. В дополнение к этому изучены 20 проб донной фауны с этого же поперечного профиля р. Днестра в 1950, 1951 и 1954 гг., до образования водохранилища. Анализ 248 проб донной фауны (из них 222 количественных), взятых в течение ряда лет на одном и том же створе дает возможность сделать предварительные обобщения и выводы о закономерности формирования на нем донной фауны*.

Так как изменения состава и численности живых организмов происходят в соответствии с изменениями условий среды, вызванными в данном случае образованием водохранилища, то мы в первую очередь попытаемся осветить их хотя бы в самых кратких чертах.

До образования водохранилища поперечный профиль р. Днестра на месте стационара в пределах меженных берегов составлял около 240 м.

Правый берег реки коренной известняковый (рис. 1). Его высокий (до 100 м) и крутой склон (до 60°) покрыт известняковым рухляком и задернован степной тощей злаковой растительностью. Русловая подводная часть склона еще круче опускается до дна.

Левый берег аллювиальный. Он также круто поднимался над меженным уровнем реки на 4—5 м и представлял собой почти ровную сухую пойму шириной 140—150 м, покрытую черноземом и распаханную под огороды.

* В сборе и обработке экспедиционных материалов принимали участие сотрудники лаборатории А. И. Набережный, О. И. Вальковская и С. Е. Бызгу, за что приношу им искреннюю благодарность.

Среднемеженная глубина реки на месте ее исследуемого поперечного профиля составляла 2—2,5 м, а скорость течения в этих условиях колебалась, примерно, в пределах 0,75—0,80 м/сек.

Дно реки вдоль поперечника почти ровное. Лишь у правого эродированного берега образовалось незначительное углубление и непосредственно у левого берега аккумулируемый песок образовал пологий подводный склон.

У правого коренного берега дно подвергалось постоянному размыву и представляло собой известняковую плиту, заваленную обрушившимися с берега известняковыми камнями различной величины. Дальше к середине и к левому берегу реки известняково-каменистое дно постепенно переходило в валунно-галечное, галечное, галечно-песчаное и, наконец, песчаное.

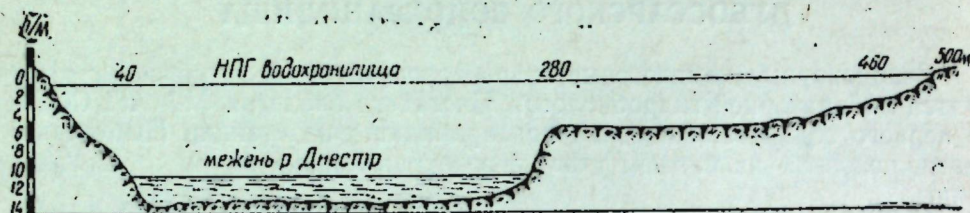


Рис. 1. Поперечный профиль водохранилища на стационаре Цыбулевка.

Водная растительность в прибрежных участках реки здесь полностью отсутствовала.

С образованием водохранилища шириной почти 500 м глубина в пределах русла реки достигла 14—14,5 м, а пойменная терраса ее левого берега покрылась водой до 5 м (рис. 1). Однако это одно из самых узких мест водохранилища, которое представляет собой как бы пролив, соединяющий плесы его среднего и нижнего участков. В связи с этим проточность здесь всегда несколько выше средней проточности на плесах не только нижнего, но и среднего участков водохранилища.

В дождливый вегетационный период 1955 года, когда водохранилище было недозаполнено до проектного уровня на 2—3 м, максимальная скорость течения здесь временами достигала 0,65—0,76 м/сек. (рис. 2). Но и в последние 2 года, при заполнении водохранилища до напорного горизонта и нормальном притоке воды, максимальная скорость течения значительную часть времени была выше 0,10 м/сек, а временами поднималась до 0,20 м/сек.

Как правило, максимальная скорость течения наблюдается у правого берега, минимальная же у левого берега, где временами она полностью прекращается. Иногда при сильном встречном ветре наблюдается обратное течение поверхностных слоев воды и у правого берега. 11/VIII 1957 года, например, при встречном ветре со скоростью 7—10 м/сек у правого берега в поверхностном слое воды наблюдалось обратное течение со скоростью 0,15 м/сек, тогда как у дна на глубине 10 м, продолжалось прямое течение со скоростью 0,09 м/сек.

Снижение скорости течения повлекло за собой увеличение прозрачности воды. Если в речных условиях прозрачность воды, как правило, не превышала 10—15 см по диску Секки, то в условиях водохранилища она лишь в исключительных случаях снижается до этих пределов, а обычно составляет 80—100 см.

Донные отложения, как субстрат обитания бентических животных, также значительно изменились по поперечному профилю.

В результате интенсивного размыва коренного известнякового правого берега, крутой береговой отвал до глубины 4—5 м нагроможден крупными промытыми камнями. Дальше к середине они постепенно сменяются гравийно-щебневыми отложениями с примесью известнякового песка.

В 40 м от берега, несмотря на крутой подводный склон, отложения состоят из тонкого аллохтонного минерального ила с незначительными илито-песчаными прослойками. Поверхность ила, как правило, покрыта бурым налетом диатомовых водорослей, к которым в летнюю пору примешивается значительное количество отмерших, преимущественно планктонных рачков. Этот автохтонный органический налет в процессе разложения превращается в тонкий слой угольно-черного органического ила.

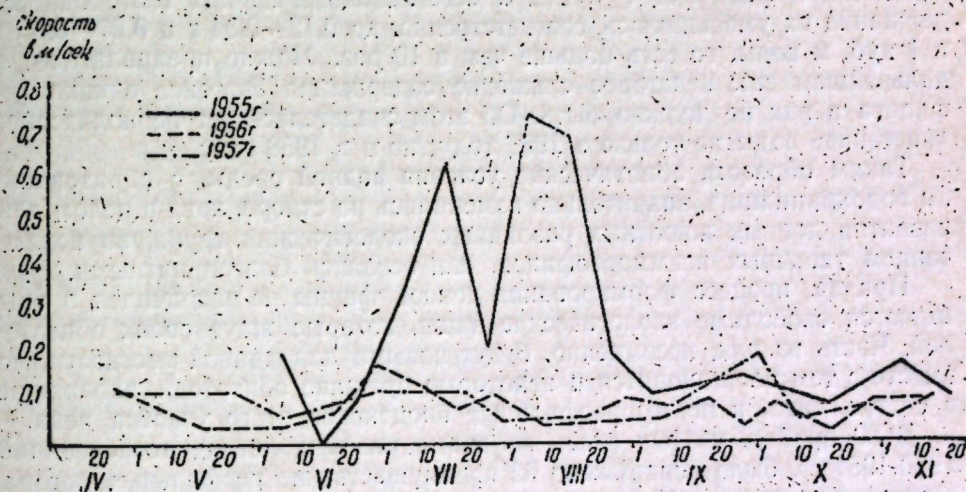


Рис. 2. Изменение максимальной скорости течения поверхностного слоя воды в водохранилище на стационаре Цыбулевка.

Такие отложения встречаются вдоль поперечного профиля до прибрежной отмели левого берега. Здесь в 20—30 см от берега, на глубине 2—2,5 м, в донных отложениях появляются отмытые прибрежной волной примеси песка и грубого детрита. К берегу донные отложения становятся песчано-илстыми и песчаными.

Температурной стратификации в толще воды почти нет. Лишь временами, в жаркую штилевую погоду, разница температуры поверхностных и глубинных придонных слоев воды достигает 1,5—2°.

Растворенный кислород распределяется, как правило, более или менее равномерно во всей толще воды. Обычно на самых глубоких местах содержание растворенного кислорода у дна составляет 40—50% нормы насыщения, реже опускается до 33—36% и лишь один раз отмечено кратковременное его содержание в пределах 10% нормального насыщения.

Солевой состав воды мало изменился. По классификации О. А. Алека (1), ее, как и днестровскую речную воду (Ярошенко, 8) можно отнести к кальциевой группе гидрокарбонатных вод, с преобладанием суммы гидрокарбонатных и сульфатных анионов над суммой кальциевых и магниевых катионов. Как в Днестре, так и в его водохранилище общая

минерализация воды очень непостоянна и колеблется от 264 до 514 мг ионов на 1 литр воды.

По активной реакции вся толща воды, как правило, слабо щелочная и ее показатель рН у поверхности равен 7,40—7,85 и у дна 7,10—7,80. Лишь в зимний период (январь 1957 г.) было отмечено отклонение реакции в поверхностном слое воды до нейтральной (рН=7) и в придонном до слабо-кислой (рН=6,9). Последнее очевидно вызвано влиянием промышленно-сточных вод города Рыбницы, расположенного в нескольких десятках километров выше пункта наблюдения.

Содержание биогенных веществ главным образом азотистых и фосфорных соединений, все время было высокое, что объясняется, по-видимому, выщелачиванием их из свежесалитных площадей суши. В 1956 году, например, общая сумма NH_4^+ , NO_2^- , NO_3^- , P_2O_5 и Fe общее (без ионов кремния) в 1 куб. м воды колебалась в пределах 2,56—5,01 г у поверхности и 3,52—7,05 г у дна. В вегетационный период 1957 года содержание их уменьшилось, соответственно; до 0,12—0,34 г и 0,27—0,65 г в 1 куб. м воды, то есть больше чем в 10 раз. Можно предполагать в дальнейшем еще некоторое снижение содержания биогенов однако дефицита в них не должно быть. Об этом свидетельствует периодическое «цветение» воды не только в 1957 году, но и в 1958 году.

Таким образом, абиотические условия водной среды, с образованием водохранилища, значительно изменились на створе, хотя в целом для развития донных животных различных экологических групп, за исключением типичных псаммореофилов, они остались благоприятными.

Правда, процесс формирования донной фауны не закончился и еще имеются свободные экологические ниши, которые ждут своих обитателей. Часть из них, несомненно, будут новыми для данной местности, но вместе с тем восстановятся и некоторые прежние обитатели, входившие в состав лито- и псаммореофильных биоценозов этого участка реки.

В 20 пробах, взятых здесь во время разовых летних исследований 1950-1954 гг. было обнаружено 62 преимущественно реофильных формы. Однако доминирующими среди них оказались только 13 (табл. 1).

Одни из доминировавших здесь реофилов, такие как *Limnodrilus newaensis*, *Propappus volki*, *Corophium chelicorne*, *Tanytarsus exiguus*, *Cryptochironomus rolli*, *Cryptochironomus zabolotzkii* и *Paratendipes intermedius* исчезли с первого года образования водохранилища и до сих пор не появились. Нужно полагать, что большинство из них особенно из псаммореофилов и не появится. Но некоторые, в том числе и корофииды, после более четкой дифференцировки биотопов могут войти в состав донной фауны и этого участка водохранилища.

Другие прежде доминировавшие реофилы, менее оксифильные, но более эвриэдафичные, такие как *Limnodrilus michaelsoni*, *Palingenia*, *Tanytarsus mancus*, *Cryptochironomus pararostratus*, *Cricotopus silvestris* в какой-то мере приспособились к существующим условиям жизни в водохранилище.

Наконец, третьи, в частности *Hydrillus moldavensis*, *Pontogammarus obesus*, *Chaetogammarus tenellus*, *Tendipes gr. thummi*, прочно вошли в состав донной фауны этого участка водохранилища, с некоторой даже тенденцией к массовости.

В общей сложности из 62 форм донной фауны, встречаемых на этом поперечнике реки до образования водохранилища, 34 формы или 55% здесь вошли в состав донной фауны водохранилища. Из них 12 форм (табл. 1), или 20% всего видового состава, обнаруженной здесь донной фауны в речных условиях, достигли массовой численности в водохранилище. Больше того, из 14 форм, составляющих основную массу донной

Таблица 1

Доминирующий состав донной фауны водохранилища по годам

Названия организмов	1950-1954 гг.		1955 г.		1956 г.		1957 г.	
	количество на 1 кв. м	% встречаемости	количество на 1 кв. м.	% встречаемости	количество на 1 кв. м.	% встречаемости	количество на 1 кв. м	% встречаемости
<i>Dero sp.</i>	—	—	—	—	223	32	457	49
<i>Hydrillus hammonensis</i> . . .	+	+	+	+	123	41	107	30
<i>Hydrillus moldavensis</i>	13	16	+	+	+	+	50	19
<i>Limnodrilus newaensis</i>	28	11	—	—	—	—	—	—
<i>Limnodrilus michaelsoni</i>	47	37	+	+	+	+	—	—
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	+	+	108	48	1203	62	1663	77
<i>Limnodrilus udekemianus</i>	+	+	+	+	41	17	20	21
<i>Limnodrilus claparedeanus</i> . . .	+	+	40	10	205	45	132	38
<i>Propappus volki</i>	135	37	—	—	—	—	—	—
<i>Dikerogammarus sp.</i>	+	+	—	—	+	+	594	20
<i>Pontogammarus obesus</i>	29	11	—	—	—	—	+	+
<i>Chaetogammarus tenellus</i>	38	16	—	—	+	+	+	+
<i>Corophium chelicorne</i>	29	16	—	—	—	—	—	—
<i>Tanytarsus mancus</i>	131	16	+	+	+	+	+	+
<i>Tanytarsus exiguus</i>	236	16	—	—	—	—	—	—
<i>Cryptochironomus rolli</i>	20	26	—	—	—	—	—	—
<i>Cryptochironomus zabolotzkii</i> . .	261	47	—	—	—	—	—	—
<i>Cryptochironomus defectus</i> . . .	+	+	+	+	17	21	31	27
<i>Cryptochironomus conjugens</i> . . .	+	+	—	—	+	+	44	17
<i>Cryptochironomus pararostratus</i> .	23	16	+	+	+	+	+	+
<i>Tendipes gr. semireductus</i>	+	+	263	57	999	89	1108	61
<i>Tendipes gr. thummi</i>	17	11	131	25	53	14	+	+
<i>Polypedilum nubeculosum</i>	—	—	+	+	103	29	93	33
<i>Pelopia punctipennis</i>	—	—	672	81	133	37	+	+
<i>Procladius</i>	+	+	633	94	1424	94	1159	92
Доминирующих форм	13		6		11		12	
Всего форм	62		35		46		47	
Общая численность организмов	2350		1984		9748		8040	

Примечание: знак — означает отсутствие формы, + — наличие

фауны на стационаре водохранилища, только 3 — *Dero*, *Polypedilum pubesculosum* и *Pelopia punctipennis* не были обнаружены здесь раньше.

Из приведенных данных вытекают два положения. Первое это то, что биоэкологическая обеспеченность донной фауны в водохранилищах имеет исключительно важное значение, на что первым обратил внимание В. И. Жадин (2,3). Второе заключается в особенностях экологических условий Дубоссарского водохранилища, допускающих возможность развития экологически разнообразных компонентов донной фауны, о чем было сказано выше.

В первый год становления водохранилища на стационаре исследования разнообразие донной фауны сильно обеднело. В течение года было обнаружено всего лишь 35 форм, из которых только 6 определяли основную численность донной фауны (табл. 1).

Все эти 6 форм, в том числе и не обнаруженная раньше на стационаре *Pelopia punctipennis*, были обычными для речной днестровской донной фауны, но в силу мало пригодных для их развития условий они занимали сугубо подчиненное положение. С накоплением же в водохранилище органических отложений создались условия для массового развития пелофагов, в том числе и относительно оксифильного *Tendipes* гр. *thummi*. Это в свою очередь создало благоприятные условия для массового развития пелофилов-хищников, таких как *Pelopia punctipennis* и *Procladius*.

Все эти формы, за исключением *Tendipes* гр. *thummi*, являются доминирующими компонентами прудового биоценоза (Ярошенко, 9) и исходя из этого их можно причислить к типичным эвриоксибионтным пелофилам.

В последующие 2 года становления водохранилища, его гидрологический режим несколько стабилизировался и разнообразие донной фауны на стационаре исследований заметно увеличилось. В 1956 году здесь было обнаружено 46 и в 1957 году 47 форм донной фауны. Нужно отметить, что одним из компонентов донной фауны в 1957 году оказалась *Limnomyia benedeni*, завезенная нами сюда из Кучурганского лимана.

Как видно из данных таблицы 1, в 1956, 1957 гг. и число доминирующих форм донной фауны на стационаре удвоилось по сравнению с 1955 годом. Увеличение численности массово развивающихся форм произошло главным образом за счет эвриоксибионтных пелофилов, характерных для эвтрофных водоемов. Но вместе с ними заметную роль в донной фауне начинают играть и такие оксифильные формы, как *Llyodrilus moldavensis* и гаммариды.

За время исследования водохранилища на стационаре обнаружено 66 форм донной фауны, т. е. несколько больше, чем их было обнаружено до образования водохранилища. Однако, как указывалось выше, 34 формы, или 51% общего состава, обитали на этом поперечнике и в речных условиях. Для лучшего выяснения причин такого явления рассмотрим цено-тичские комплексы донной фауны на соответствующих грунтах.

Как уже отмечалось, до образования водохранилища здесь в связи с постоянным быстрым течением преобладали каменистый и песчаный грунты. Илстые отложения временно появлялись отдельными пятнами непосредственно у берега, в закосьях. С такого места на поперечнике до образования водохранилища была взята лишь одна проба, в которой оказались единичные экземпляры *Aulodrilus limnobius* и *Llyodrilus moldavensis*.

С образованием водохранилища чисто песчаный грунт полностью исчез. Каменистый грунт у правого берега и илсто-песчаный у левого бе-

рега начали отмываться с 1956 года. Таким образом донная фауна до образования водохранилища собрана была на каменистом и песчаном грунтах, а с его образованием — на каменистом, илсто-песчаном и илстом грунтах. В соответствии с этим в таблице 2 мы приводим основной состав литореофильного, псаммореофильного, пелореофильного и пело(рео)фильного биоценозов.

Из данных таблицы 1 видно, что доминирующий состав литореофильного биоценоза, представленный всего лишь 8 формами, самый ограниченный. Половина из них — *Pontogammarus*, *Chaetogammarus tenellus*, *Tanytarsus manicus* и *Cryptochironomus parastrostratus* доминировали в составе литореофильного биоценоза как до, так и после образования водохранилища. Остальные же 4 формы по встречаемости и численности доминирующее положение заняли только с образованием водохранилища, то есть тогда, когда влияние течения сохранилось лишь в той мере, которая необходима для транзита иловых частиц. На этом основании формы эти правильнее было бы считать не литореофильными, а оксилитофильными.

Но литореофильный биоценоз в данном случае отличается небольшим видовым разнообразием, которое ограничено 31 формой. Это мы склонны объяснить тем, что как до, так и после образования водохранилища каменистый субстрат размещен здесь изолированными островками, окруженными тогда песчаными, а теперь илстыми площадями. В таких условиях каменистый биотоп, как экологическая ниша, остается недозаселенным. И в данном случае, некоторые оксилитофильные формы, например, *Radix ovata*, *Theodoxus fluviatilis*, *Theodoxus danubialis*, *Pontogammarus obesus*; *Tanytarsus manicus* и другие, появились здесь только в 1957 году.

Что касается общей численности донной фауны на каменистом грунте, то она достигает в среднем 6926 экз/кв. м и уступает только численности ее на илсто-песчаном грунте. При этом 5466 экз., или почти 80% общего количества, составляют гаммариды.

Доминирующий состав псаммореофильного биоценоза, который существовал на поперечном профиле до образования водохранилища, был намного разнообразнее. В нем установлено 15 форм, из которых только 4 — *Pontogammarus obesus*, *Chaetogammarus tenellus*, *Cryptochironomus parastrostratus* и *Cricotopus silvestris* оказались общими с доминирующим составом литореофильного биоценоза и 2 — *Llyodrilus moldavensis* и *Tendipes* гр. *thummi* общими с доминирующим составом пелореофильного биоценоза.

Таким образом доминирующий состав псаммореофильного биоценоза, несмотря на значительное его разнообразие, представлен преимущественно псаммореофильными формами и выглядит изолированно.

Общий состав псаммореофильного биоценоза самый разнообразный (58 форм), но зато численно он самый скудный. На одном квадратном метре песчаного грунта обитал в среднем 2181 экземпляр донной фауны, из которых 1413 экземпляров, или 65% общего количества, составляли тендипедиды и 411 экземпляров, или 19%, — олигохеты.

Пелореофильный биоценоз, населяющий илсто-песчаные грунты, на поперечном профиле появился лишь с образованием водохранилища и приурочен к сравнительно узкой прибрежной зоне. Общее разнообразие его (31 форма) такое же скудное, как и разнообразие литореофильного биоценоза. Однако доминирующий состав его относительно разнообразный (табл. 2), представлен преимущественно пелореофильными формами, куда входят даже такие оксифилы как *Llyodrilus moldavensis* и *Tendipes* гр. *thummi*. Больше того, в его общем составе встречаются и

Таблица 2

Доминирующий состав донной фауны основных биоценозов
Дубоссарского водохранилища

Названия организмов	Биоценозы			
	литореофильный	псаммореофильный	пелореофильный	пело(рео)фильный
<i>Dero</i> sp	—	—	+	+
<i>Hydrilus moldavensis</i>	—	+	+	—
<i>Hydrilus hammoniensis</i>	—	—	+	+
<i>Limnodrilus newaensis</i>	—	+	—	—
<i>Limnodrilus michaelsoni</i>	—	+	—	—
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	—	—	+	+
<i>Limnodrilus udekemianus</i>	—	—	+	+
<i>Limnodrilus claparedeanus</i>	—	—	+	+
<i>Propappus volki</i>	—	+	—	—
<i>Viviparus viviparus</i>	+	—	—	—
<i>Lithoglyphus naticoides</i>	+	—	—	—
<i>Dikerogammarus villosus</i>	+	—	—	—
<i>Pontogammarus obesus</i>	+	+	—	—
<i>Chaetogammarus tenellus</i>	+	+	—	—
<i>Corophium chellicorne</i>	—	+	—	—
<i>Tanytarsus manicus</i>	+	—	—	—
<i>Tanytarsus exiguus</i>	—	+	—	—
<i>Cryptochironomus rolli</i>	—	+	—	—
<i>Cryptochironomus zabolotzkii</i>	—	+	—	—
<i>Cryptochironomus defectus</i>	—	—	—	+
<i>Cryptochironomus pararostratus</i>	+	+	—	—
<i>Tendipes</i> sp. <i>semireductus</i>	—	—	+	+
<i>Polypedilum nubeculosum</i>	+	—	+	+
<i>Paratendipes intermedius</i>	—	+	—	—
<i>Cricotopus silvestris</i>	+	+	—	—
<i>Pelopia punctipennis</i>	—	—	+	+
<i>Procladius</i>	—	—	+	+
Всего форм:	31	58	31	48

Примечание: знаком + обозначено доминирование, знаком — наличие и знаком — отсутствие форм в соответствующем биоценозе.

такие оксифилы, как *Limnodrilus newaensis*, *Limnodrilus michaelsoni*, *Lithoglyphus naticoides*, *Tanytarsus manicus*. Это свидетельствует о широком диапазоне экологических условий для развития донной фауны.

Численный состав пелореофильного биоценоза самый обильный. На 1 кв. м. илисто-песчаного грунта приходится в среднем 7463 экз. донной фауны. Из них 29% составляют тендипедиды, преимущественно *Tendipes* гр. *semireductus* и *Procladius*, и 70,4% — олигохеты, главным образом *Limnodrilus hoffmeisteri*.

Наконец, доминирующий состав наиболее широко распространенного по поперечному профилю водохранилища пело(рео)фильного биоценоза также состоит из 11 форм (табл. 2). Из них 9 форм, или 80%, являются общими и для доминирующего состава пелореофильного биоценоза. Эта общность распространяется и на весь состав донной фауны обоих биоценозов. Например, из 48 компонентов пело(рео)фильного биоценоза только 20, или 41%, не обнаружены в составе пелореофильного. Общий же состав последнего большей своей частью (85%) входит в состав пело(рео)фильного биоценоза. Несмотря на такое большое сходство этих биоценозов мы, следуя В. И. Жадину (1948), все же различаем их не только по физико-химическим свойствам населенного ими субстрата, но и по некоторым их экологическим особенностям. В пело(рео)фильном биоценозе, например, редко встречаются *Hydrilus moldavensis* и *Tendipes* гр. *thummi*, которые доминируют в пелореофильном и псаммореофильном биоценозах. Более оксифильные формы, такие как *Limnodrilus newaensis*, *Tanytarsus lobatiformis*, *Stictochironomus* sp., в пелореофильном биоценозе иногда встречаются, а в пело(рео)фильном обычно отсутствуют.

Что касается численности пело(рео)фильного биоценоза, то в данном случае она достигает 6900 экземпляров на 1 кв. м и является одним из самых обильных. Основную массу составляют олигохеты (62,5%), главным образом *Limnodrilus hoffmeisteri* и тендипедиды (36%) общей численности донной фауны из тендипедид — преимущественно *Cryptochironomus defectus*, *Tendipes* гр. *semireductus* и *Procladius*.

Из приведенных данных распределения донной фауны по грунтам наблюдается значительное преобладание в литореофильном биоценозе ракообразных как до, так и после образования водохранилища. До образования водохранилища, например, они составляли 70% численности литореофильного биоценоза; а в водохранилище на этом же створе удельный вес их увеличился в среднем до 80%. При этом, в водохранилище наблюдается прогрессирующее развитие ракообразных. В 1955 году, например, их не было; в 1957 году численность их достигла 88,2% общей численности литореофильного биоценоза. Есть основание полагать, что процесс увеличения разнообразия и общей численности как ракообразных, так и всего литореофильного биоценоза будет еще продолжаться некоторое время.

Пелореофильный и пело(рео)фильный биоценозы водохранилища в данном случае очень сходны как по общему, так и по доминирующему составу. Одной из основных причин такого большого сходства названных биоценозов мы считаем незакончившийся процесс формирования не только их самих; но и соответствующих им биотопов. В дальнейшем, параллельно с образованием прибрежных заилненно-песчаных грунтов под воздействием волнобоя, пелореофильный биоценоз обогатится представителями моллюсков и некоторых ракообразных, в том числе и представителями завезенных сюда ракообразных реликтов лиманного комплекса. Последние хотя и распространялись

У левого берега, где течение минимальное и нередко совсем прекращается, основную массу поселенцев составили вторичноводные гидробионты — личинки тендипедид.

Таким образом напрашивается вывод, что в русловых водохранилищах такого типа заселение донной фауны вновь залитых площадей протекает очень интенсивно (подобное явление в свое время отмечалось нами (7) для Днепровского водохранилища им. В. И. Ленина) и периодическое осушение прибрежной зоны, вызываемое колебанием уровня воды в них, не может существенно влиять на обилие донной фауны.

Попутно следует отметить интенсивность развития мизид, завезенных в водохранилище из Кучурганского лимана. В 1956 году их было завезено примерно 100000 экз, а в 1957 году один из видов — *Limnomysis benedeni*, как видно из таблицы 3, вошел в состав доминирующих форм донной фауны правого побережья. При этом нужно считать приведенные показатели заниженными, так как они получены из дночерпательных, мало эффективных сборов для численного учета нектобентоса.

Такая интенсивность развития мизид убедительно свидетельствует о наличии в водохранилище свободных экологических ниш, последующее заселение которых будет способствовать увеличению разнообразия и обилия донной фауны.

Аналогичное явление в водохранилищах неоднократно отмечалось и П. А. Журавлем (5,6).

Что касается кормовой значимости донной фауны для рыб, то она изменялась в соответствии с изменением состава и численности ее компонентов (табл. 4).

Таблица 4

Изменение численности и биомассы донной фауны в г на 1 кв. м по створу Цыбулевка

Названия организмов	1950—1954 гг.		1955 г.		1956 г.		1957 г.	
	численность	биомасса	численность	биомасса	численность	биомасса	численность	биомасса
Олигохеты	497	0,36	232	0,64	6702	8,53	4886	11,16
Тендипедиды	1375	0,79	1749	3,64	2848	8,98	2489	3,85
Моллюски	19	0,41	—	—	10	2,55	25	5,37
Ракообразные	403	1,26	+	+	187	0,66	634	1,85
Другие	56	0,29	+	0,02	1	+	+	+
Общая численность . . .	2350	3,1	1984	4,30	9748	20,72	8040	22,68

До образования водохранилища, как видно из данных таблицы 4, средняя численность донной фауны по створу исследования составляла 2350 экз/кв. м, сырая биомасса которых не превышала 3,1 г, или 31 кг/га. Скучность биомассы в данном случае объясняется тем, что 82% общей численности донной фауны составляли мелкие особи псаммореофильных олигохет и тендипедид.

Ясно, что такая скудная кормовая биомасса, несмотря на ее высокую калорийность, могла обеспечить потребности ограниченного количества рыб. Определялась она преобладанием ракообразных, которые составляли 41%, тендипедидами 25% и моллюсками — 13% общей биомассы.

В первый год становления водохранилища, в среднем по створу на одном квадратном метре дна оказалось только 1984 экземпляра, из которых тендипедиды составляли 88% и олигохеты — 11,7%. Однако их биомасса оказалась несколько больше (4,3 г), чем раньше, и основную часть ее (84,7%) составляли личинки тендипедид.

Распределение общей численности организмов и их биомассы донной фауны на илистом и илисто-песчаном грунтах были примерно одинаковыми, но на илистом грунте тендипедиды составляли 88,5% общей численности и 92% общей биомассы донной фауны. Моллюски, ракообразные и некоторые другие компоненты донной фауны на створе в это время почти полностью отсутствовали.

В 1956 году средняя численность компонентов донной фауны по створу исследования достигла 9748 экз/кв. м и среди них на первом месте оказались олигохеты (68,7%), а на долю тендипедид приходилось уже только 29%. Вместе с тем в 1956 году в прибрежных зонах водохранилища появились амфиподы и отчасти моллюски.

Биомасса донной фауны, по сравнению с 1955 годом, увеличилась почти в 5 раз и достигла в среднем 207,2 кг/га. Из нее на долю олигохет приходилось 41% и на долю тендипедид — 42,5% общей биомассы. Биомасса других групп донной фауны занимала третьестепенное место.

Распределение численности донной фауны по соответствующим типам грунтов не особенно отклонялось от среднего показателя по створу, но средняя биомасса сильно разнилась. Максимум ее (56,75 г/кв. м) наблюдался на каменистом грунте, где основную роль в этом отношении играли моллюски (72,5%) и ракообразные (27,5%). Последние и в общей численности донной фауны на каменистом грунте заняли доминирующее положение, составляя 54,4% ее общего численного состава.

На заиленном песке средняя численность донной фауны оказалась максимальной, но ее биомасса составила только 41% биомассы донной фауны с такой же единицы площади каменистого грунта. Последнее объясняется почти полным отсутствием на илисто-песчаном грунте моллюсков и ракообразных.

Плотность заселения донной фауной илистого грунта в 1956 году оказалась несколько ниже, чем на илисто-песчаном, но все же выше, чем на каменистом. Ее же биомасса, представленная почти исключительно олигохетами и тендипедидами, едва достигла 16,5 г/кв. м, или 165 кг/га.

В 1957 году средняя численность донной фауны на единицу площади по створу несколько снизилась, по сравнению с 1956 годом. Биомасса же, наоборот, повысилась (табл. 4), несмотря на то, что тендипедиды в этом отношении отошли на третье место. Увеличение биомассы произошло главным образом за счет олигохет, моллюсков и ракообразных, которые составили соответственно, 51,4% — 23,7% — 8,2% всей биомассы.

Как и в 1956 году, в 1957 году биомасса донной фауны наиболее обильной оказалась на каменистом грунте, где она составила 47,5 г/кв. м или 475 кг/га и состояла главным образом из моллюсков (74,6%) и ракообразных (24,4%).

Что касается численности и биомассы донной фауны в 1957 году на илистом грунте, то, в отличие от 1956 года, она оказалась выше, чем на илисто-песчаном грунте, и заметно выше, чем это наблюдалось на илистом грунте в 1956 году.

Наконец попытаемся осветить изменение численности и биомассы донной фауны в целом по створу во времени. С целью некоторого обобщения результатов и упрощения картины, мы приводим кривые динамики численности донной фауны не по декадным, а по среднемесячным показателям.

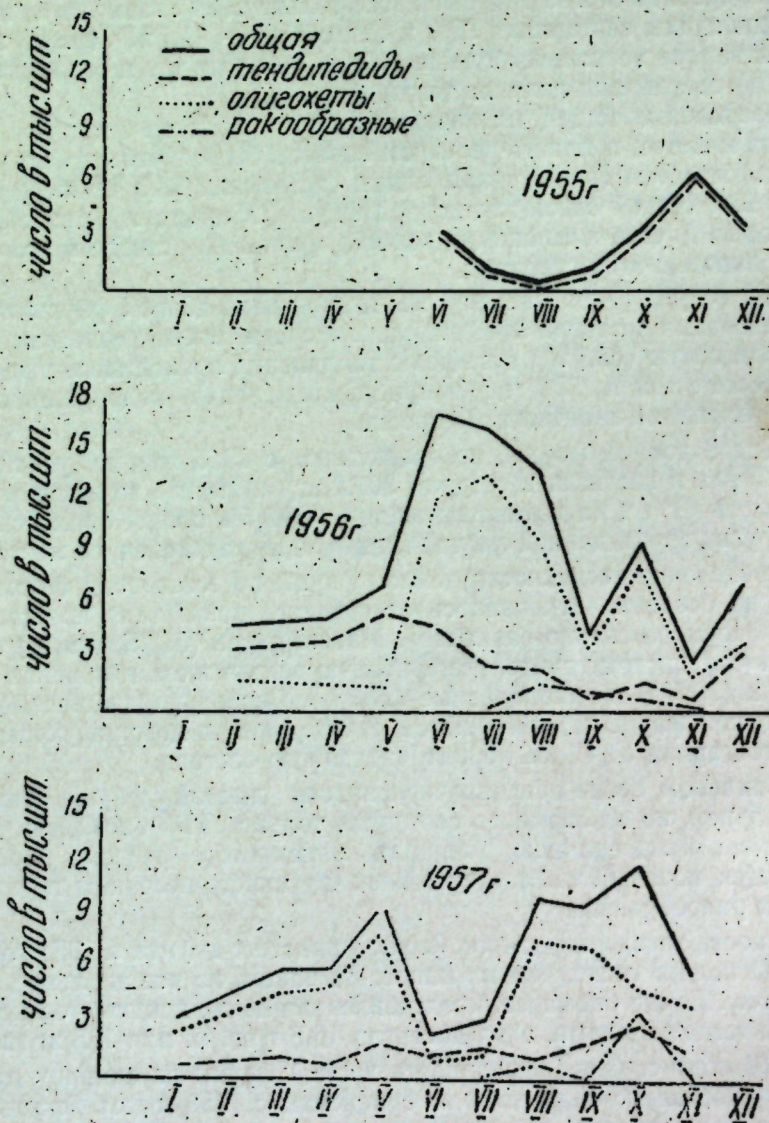


Рис. 3. Колебание численности компонентов донной фауны по месяцам.

Из рис. 3 видно, что общая численность и численность основных групп донной фауны в течение года сильно и, подчас, очень резко меняются. При этом какой-либо общей сезонной закономерности изменения для всех трех лет исследования не наблюдается.

Конечно, пестрота колебания в значительной степени зависит от неустойчивости гидрологического режима водохранилища, но главной причиной, очевидно, все же является незакончившийся процесс становления водохранилища.

В 1955 году, например, когда происходила коренная перестройка донной фауны, своего численного максимума (6470 экз/кв. м) она достигла только в ноябре месяце. Некоторое ее накопление в начале вегетационного периода в июле — сентябре сократилось до минимума в результате длительного и бурного летнего поводка, когда скорость течения мутной воды достигала на створе 0,65—0,76 м/сек. Характерным же для донной фауны этого года явилось то, что она была представлена преимущественно тендипедами. Кривая колебания общей численности донной фауны определялась исключительно кривой колебания численности тендипед.

В противоположность 1955 года, в 1956 году максимального развития донная фауна на створе достигала в июне—августе, когда средняя численность ее колебалась в пределах 13600—16800 экз/кв. м. При этом только в весенние месяцы наблюдался рост численности тендипед, кривая которой определяла в это время и направление кривой изменения численности донной фауны. Но с мая месяца начинается медленное и неуклонное снижение численности тендипед, тогда как общая численность донной фауны резко повышается за счет массового развития аккумулятивных здесь олигохет. Численность последних увеличивается с 1355 экз/кв. м в мае месяце до 12000 экз/кв. м в июне и 13360 экз/кв. м в июле месяце. В 1957 году и в последующем кривая колебания общей численности определяется уже преимущественно кривой колебания численности олигохет.

Вместе с тем численность донной фауны, особенно численность тендипед, в течение 1957 года заметно ниже, чем это наблюдалось в 1956 году. Лишь в октябре кратковременный максимум численности тендипед достиг 3000, а всех компонентов донной фауны 12370 экз/кв. м. К этому времени заметную роль в донной фауне начинают играть ракообразные, преимущественно гаммариды, средняя численность которых достигает 4000 экз/кв. м.

Таким образом на втором и третьем году становления водохранилища первостепенную роль в численном составе донной фауны играют уже первичноводные гидробионты.

Колебание биомассы донной фауны по месяцам (рис. 4) в той или иной мере сопряжено с колебанием численности ее компонентов. В 1955 году, например, кривая колебания биомассы донной фауны почти полностью соответствует кривой колебания ее численности. Это же относится и к биомассе тендипед.

В 1956 году картина несколько меняется. В отличие от кривой общей численности донной фауны, поднимающейся с февраля до своего пика в июне месяце, кривая колебания ее биомассы в мае резко падает, после чего снова поднимается и в августе достигает своей высшей точки — 36,6 г/кв. м. В первую половину вегетационного периода основную роль в образовании биомассы играют тендипеды, вес которых в июне месяце достигает 20 г/кв. м.

Во второй половине вегетационного периода тендипеды отходят на второй план, а их место занимают моллюски с максимумом биомассы 20 г/кв. м в августе и олигохеты с максимумом 15 г/кв. м в октябре месяце. Следует отметить, что с августа месяце в биомассе донной фауны заметную роль начинают играть ракообразные (рис. 4).

В 1957 году кривая колебания общей биомассы донной фауны в основном следует за ее численностью и своего максимума 36—37 г/кв. м достигает в августе и октябре. Главную роль в колебании общей биомассы играет колебание биомассы олигохет, максимальный вес которых (свыше 20 г/кв. м) наблюдался в мае и октябре. Биомасса тендипед лишь в июне достигла 8 г/кв. м, большую же часть времени она была ниже 5 г/кв. м. Как в 1956 году, так и в этом году, во второй половине вегетационного

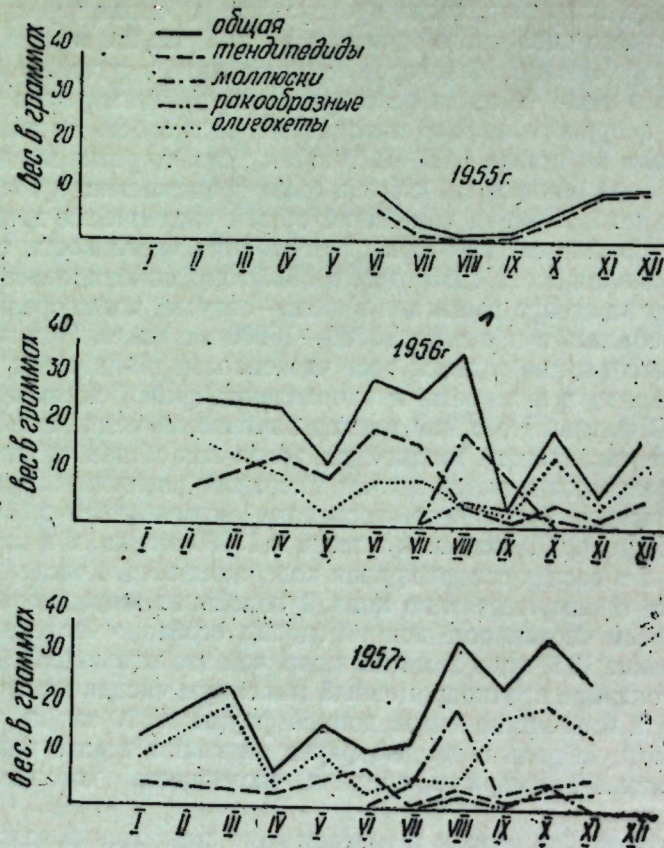


Рис. 4. Колебание веса сырой биомассы донной фауны по месяцам.

периода в образовании биомассы заметную роль играют моллюски и ракообразные (рис. 4). В августе, например, биомасса моллюсков достигала 21,5 г/кв. м и составляла 60% общей биомассы.

ВЫВОДЫ

1. С образованием водохранилища условия развития донной фауны на стационаре исследования коренным образом изменились в сторону эвтрофии, способствующей массовому развитию олигохетно-тендипедидного комплекса.

2. Процесс становления абиотических условий, как и состава биоценозов донной фауны не закончился. В частности лито- и пелореофильные биоценозы только начали формироваться в прибрежных зонах водохранилища под воздействием волнобоя. Однако и в дальнейшем на большей части поперечника здесь будет преобладать пело (рео)фильный биоценоз, заселяющий илистый грунт.

3. Численность донной фауны, определяемая в настоящее время главным образом *Limnodrilus hoffmesteri*, *Tendipes* гр. *semireductus* и *Procladius*, очевидно сохранится и в ближайшие годы, но с усилением развития ракообразных и моллюсков ее биомасса заметно увеличится.

4. Наблюдавшаяся интенсивность заселения донной фауной вновь залитых площадей в значительной мере определялась аккумуляцией здесь сносимых организмов с верхнего участка реки и ее можно считать типичной для подобных южных русловых водохранилищ. Поэтому и обилие донной фауны в их осушной зоне будет мало отличаться от ее среднего обилия по водохранилищу. Вместе с тем, в водохранилище еще достаточно свободных экологических ниш, о чем свидетельствует интенсивное развитие завезенных сюда понто-каспийских реликтов лиманного комплекса, главным образом развитие *Limnomysis benedeni*.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексин О. А., Общая гидрохимия, Гидрометиздат, 1948.
2. Жадин В. И., Формирование биологического режима водохранилищ. «Успехи современной биологии», 1937, т. IX, вып. I.
3. Жадин В. И., Фауна рек и водохранилищ. «Труды Зоологич. института АН СССР», т. V, 1940, вып. 3—4.
4. Жадин В. И., Донная фауна Волги от Свины до Жигулей и ее возможные изменения. Труды Зоологич. института, 1948, т. VIII, вып. 3.
5. Журавель П. А., О фауне лиманного комплекса Днепровского водохранилища после его восстановления. «Вестник Н.-Исследовательского института гидробиологии», Днепропетровск, 1955, т. XI.
6. Журавель П. А., Про збагачення кормової бази рыб водоймищ Криму. «Доповіді АН УРСР», 1958, 4.
7. Ярошенко М. Ф., Зообентос. Вільнянки, Вільної та Малишевки (Дніпропетровське водосховище, т. III) Вісник Дніпропетровської гідрологічної станції, 1941, т. VII.
8. Ярошенко М. Ф., Гидрофауна Днестра, Изд. АН СССР, 1957.
9. Ярошенко М. Ф., Биотические условия жизни карпов в прудах Молдавии «Известия Молд. филиала АН СССР», 1956, № 5 (32).

М. Ф. ЯРОШЕНКО

ФОРМАРЯ ЗООБЕНТОСУЛУЙ ЫН РЕЗЕРВОРУЛ ДЕ АПЭ
ДЕ ЛА ДУБЭСАРЬ КОНФОРМ МАТЕРИАЛЕЛОР
ЧЕРЧЕТЭРИЛОР СТАЦИОНАРЕ

Резумат

Черчетэриле ынтрепринсе ау демонстрат, кэ ын урма формэрий резерворулуй де апэ де ла Дубэсарь кондициле абиотиче де дезволтаре а фауней де фонд с'ау скимбат ын мод радикал ын дирекция еутрофией, каре контрибуе ла дезволтаря пе скарэ ларгэ а комплексулуй олигохетик-гендипедид. Ынсэ ын перноада ефектуэрий черчетэрилор прочесул де формаре а кондицилор абиотиче ын ачест резервор де апэ, прекум ши прочесул де формаре а композицией биоченозелор фауней де фонд ынкэ ну се терминасерэ.

Ну се терминасе нич спэларя де кэтре валурь а малулуй нисипос ши петрос, астфел ынкыт аич с'а ынчепут абя прочесул де формаре а лито-биоченозелор ши а биоченозелор псамореофиле. Ынсэ атыт ын время де фацэ, кыт ши май тырзиу пе ачест сектор ал резерворулуй де апэ ва пре-домина биоченозул пело (рео) фил, каре популязэ теренул минерал ши мылос, кынд курентул апей е слаб.

Фауна де фонд, екзистентэ ын презент, каре атинже ын медие 8—9 мий де екземпларе ла 1 метру патрат ши е форматэ май алес дин *Limnodrilus hoffmeisteri*, *Tendipes* гр. *semireductus* ши *Procladius*, се ва менцине, де бунэ самэ, ши ын курсул анилор урмэторь. Одатэ ку интенсификаря дезволтэрий крустачеелор ши молуштелор биомаса ей се ва мэри ынкэ ын мод пронунчат.

Супрафецеле ной акоперите де апэ се популязэ екстрем де рапид ку фаунэ де фонд. Кяр ын примул ан де екзистенцэ денситатя ей ну се деосебеште де денситатя дин албия рыулуй. Прин урмаре, кантитатя фауней де фонд дин ачесте зоне але резервоарелор де апэ де типул респектив се ва деосеби пря пущи де кантитатя ей медие ын ынсешь резервоареле де апэ. Ын ачелаш тимп, ынсэ, резервоареле де апэ май ау дестул де мулте нише еколожиче либере, презентэ кэрора о денотэ дезволтаря интензивэ а реликтелор понто-каспиче де лиман, ынтродусе аич, ын спечнал дезволтаря *Limnomysis benedeni*.

M. F. YAROSHENKO

FORMING OF ZOOBENTHOS OF THE DOUBOSSARY
RESERVOIR — ON STATIONARY INVESTIGATION MATERIALS

Summary

Investigations have shown that with the forming of the reservoir abiotic conditions of ground fauna development at the station changed radically with respect to eutrophy, favouring the mass development of the oligochaetous-tendipedid complex. The making process of abiotic conditions in the reservoir however, as well as this of biocoenosis compound forming of the ground fauna was not yet finished at this time.

In particular the washout by breaker of sandy and stony grounds in the river-side zone was far from being finished and it is natural that forming of litho- and psammophile biocoenosis on them was only at its beginning. But as now, so also later on in this section of the reservoir will prevail the pello(reo)phyte biocoenosis, populating the mineral silt-containing ground at a weak water-current.

The present numerical strength of the ground fauna, attaining in the average 8—9 thousand species on 1 sq. m and definable mainly by *Limnodrilus Hoffmeisteri*, *Tendipes* sp. *semireductus* and *Procladius* sp., will obviously be maintained within the next few years. But with the development of crustacean and molluscs its biomass will noticeably increase.

The settlement intensity of the ground fauna of the newly flooded areas is exclusively large. Its compactness on a deluged dry gap already in the first year do not differ from the compactness within the limits of the riverbed. Hence the ground fauna abundance in the drained zone of such reservoirs will little differ from its average abundance on reservoirs. At the same time, in the reservoir there are still sufficient free oecological niches, which is witnessed by the intensive development of ponto-casplan relics of estuary complex, mainly the development of *Limnomysis benedicti* delivered here.

А. И. НАБЕРЕЖНЫЙ

ЗООПЛАНКТОН ЗАВОДИ ЯГОРЛЫК ДУБОССАРСКОГО
ВОДОХРАНИЛИЩА

Водоохранилища, создаваемые в нашей стране, наряду с всесторонним их использованием, представляют собой рыбохозяйственные водоемы, которые дают стране много центнеров высококачественной рыбопродукции. Только в РСФСР, с окончанием строительства ряда водохранилищ, в том числе Сталинградского, Братского, Красноярского и других, улов рыбы превзойдет 1 млн. центнеров (Исаев, 1).

Одним из важных звеньев, определяющих выход такой рыбопродукции из водохранилищ, при прочих благоприятных условиях, является обеспеченность состава ихтиофауны обильными и качественными естественными кормами. Особенно обильно в водохранилищах развивается кормовая биомасса зоопланктона, биопродукция которого в несколько раз превышает биопродукцию донной фауны (3, 4, 2, 5, 8).

В этом отношении заводи речных водохранилищ являются более благоприятными. Как правило, развитие зоопланктона в них значительно больше и качественнее, чем в открытой части водохранилища, что объясняется более устойчивым состоянием физико-химических и биологических условий среды. Эта особенность обнаружена и для заводи Ягорлык Дубоссарского водохранилища.

В настоящем сообщении представлены результаты четырехлетних исследований (1955—1958 гг.) кормовой базы зоопланктона заводи в зависимости от условий среды. Материалы по зоопланктону собирались в 7 точках, охватывающих наиболее характерные участки заводи. Качественные пробы зоопланктона отбирались планктонной сеткой из газа №-68 (новая нумерация). Количественные же пробы — путем фильтрации через ту же сетку 100 л. воды. Исследование проводили в июне, августе и октябре месяцах, а в 1956 и 1958 гг. и весной (в апреле). Кроме того, в 1957 и 1958 гг. было исследовано и зимнее состояние зоопланктона в заводи. Для установления вертикальных перемещений зоопланктеров в толще воды пробы зоопланктона отбирались планктоночерпачком на одной вертикали через каждые 2 м столба воды. Для вычисления биомассы зоопланктона мы принимали 1 куб. см. центрифугированной пробы за 0,5 г. В результате этих исследований было собрано и обработано 99 количественных проб зоопланктона.

* * *

Как известно (Ярошенко, 10; Ярошенко и Набережный, 9) Дубоссарское водохранилище лишено крупных заводей и заливов. Единственная и наиболее крупная заводь Ягорлык, расположенная на левом берегу нижнего участка водохранилища, имеет площадь примерно 300 га.

В морфологическом отношении (рис. 1) заводь Ягорлык имеет извилистую форму с двумя отрогами, которые огибают высокий остров.

Первый из отрогов, собственно заводь Ягорлык, покрывает ложе долины бывшей реки Ягорлык. Высокие и крутые берега отрога, ширина которого 150—200 м и максимальная глубина 9—12 м, сложены преимущественно из известняков и нередко изрезаны глубокими оврагами. Ложе заводи также известняковое, но покрыто толстым слоем черноземных наносов р. Ягорлык.



Рис. 1. Схема заводи Ягорлык.

Ранее оно использовалось под огороды и сады жителями сел Ягорлык и Гояны, которые в настоящее время перенесены на остров.

Огибающий остров, отрог образует широкий (200—250 м) плёс глубиной до 3—4 м, отрог которого поднимается по долине р. Ягорлык около 2 км, до с. Дойбань.

Небольшие глубины и большая прозрачность воды на плёсе способствуют обильному развитию мягкой подводной растительности, что особенно заметно при понижении уровня воды. Выше плёса, по направлению к с. Дойбань, кроме обильной подводной растительности — урути, рдеста, гречихи буйно начали развиваться заросли жесткой надводной растительности — тростника, рогоза, осоки и других, которые в определенной мере были распространены здесь и до образования водохранилища.

Второй отрог — «Сухая балка», при длине 2—2,5 км и ширине 100—120 м, огибает остров с юго-восточной стороны. Примерно на половине длины отрог перекрыт глухой плотиной и его верхняя часть соединена искусственным ериком с плёсом первого отрога.

Берега второго отрога еще более высокие (около 100 м), более крутые и сильнее изрезаны оврагами. На берегу верхнего участка отрога распо-

ложены животноводческая и птицеводческая фермы колхоза. Водная растительность на всем протяжении второго отрога очень скудная.

Своеобразной чертой заводи Ягорлык является то, что влияние столь непостоянных гидрологических условий водохранилища ощущается здесь в меньшей степени. Главным образом это касается скорости течения воды. Практически течение воды в заводи отсутствует, что придает ей черты стоячего водоёма. Лишь временами проточность обуславливается здесь притоком полой воды с верховья реки Ягорлык, или резкими колебаниями уровня режима в самом водохранилище.

Что касается гидрохимических особенностей заводи, как-то, содержания растворенного кислорода в воде и свободной углекислоты, то они большую часть времени были в пределах нормы. Лишь в отдельные штилевые дни, при незначительной разнице поверхностной и придонной температуры (1,5°—2°), наблюдалось некоторое понижение кислорода в придонных слоях.

Содержание биогенных веществ в заводи в первые 2 года становления водохранилища держалось на уровне 13—17 мг/л, в последующие же 2 года (1957—1958) они понизились до 4—7 мг/л. Однако и в данном случае они вполне благоприятствуют нормальному развитию организмов животного планктона.

Фитопланктон заводи разнообразный и обильный. Например, по предварительным данным научного сотрудника лаборатории гидробиологии В. М. Шаларя в апреле месяце доминировали диатомовые, в июне — протокочковые, а с августа по октябрь — сине-зеленые. Численность последних порой (август 1958 г.) достигает 240 млн. клеток на 1 литр воды.

Естественно, что такое состояние гидрологического и гидрохимического режимов заводи в значительной мере наложило отпечаток и на развитие зоопланктона. Достаточно указать, что зоопланктон заводи по разнообразию и количественному развитию ракообразных уже в первом году становления Дубоссарского водохранилища (1955) почти достиг уровня, свойственного нижнему, наиболее богатому участку водохранилища в 1956 году. Например, в нижнем участке разнообразие ракообразных за годы исследования водохранилища не превышало 46,3% общего видового состава зоопланктеров. В заводи уже в 1955 году ракообразные составляли 38,5%, в 1956 году — 53,1%, а в 1957 году — 62,2% общего состава зоопланктеров. Наконец, в 1958 году с увеличением разнообразия коловраток в осенний период и выпадением ряда теплолюбивых рачков, состав ракообразных в заводи понизился до 38,4%.

Коловратки по своему разнообразию преобладают в зоопланктоне заводи в осенне-зимний и ранне-весенний периоды, что характерно и для водохранилища в целом (6), причем не только по разнообразию форм, но и по массовости особей. Если преобладание коловраток в зимний и ранне-весенний периоды объясняется ухудшением условий для жизнедеятельности ракообразных (главным образом понижением температуры воды), то в осенний период причина этого явления, мы полагаем, связана с чрезмерным органическим загрязнением воды, вызванным вымиранием сине-зеленых водорослей. Эта особенность более отчетливо проявилась в исследованиях 1957 и 1958 гг., когда и «цветение» воды в заводи, вызванное сине-зелеными водорослями, было более интенсивным.

Значительно большие различия наблюдаются в общей численности зоопланктона заводи и нижнего участка водохранилища. Эта особенность более отчетливо наблюдалась в первые 2 года становления водохранилища. Например (рис. 2) в заводи численность зоопланктона в 1955 году была равна 218700 экз./куб. м., среди которых ракообразные составляли 94,7%. В 1956 году эти показатели соответственно были равны

367200 экз/куб. м и 92%. В последующие 2 года, несмотря на увеличение общей численности зоопланктона, удельный вес ракообразных заметно понизился, хотя по абсолютным показателям они находятся на уровне 1955 года. В 1957 году (рис. 2) среднегодовая численность ракообразных была равна 181200 экз/куб. м, но по отношению к общей численности зоопланктона (677660 экз/куб. м.) они составляли 43,1%. В 1958 году с увеличением численности ракообразных до 192800 экз/куб. м относительный их показатель понизился до 22,5%. В этот же период численность коловраток достигла 666800 экз/куб. м., главным образом, за счет массового развития *Keratella cochlearis* в октябре месяце — 1 336 400 экз/куб. м. В нижнем же участке водохранилища за все годы исследования общая численность зоопланктона не превышала 304960 экз/куб. м., а удельный вес ракообразных колебался от 47,6% до 86%.

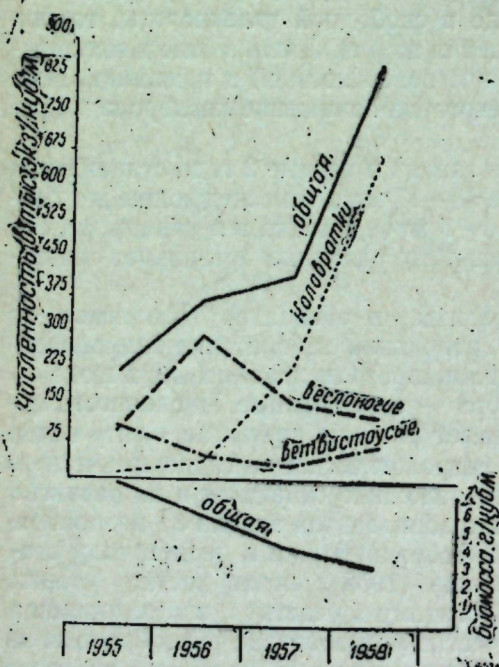


Рис. 2. Численность и биомасса зоопланктона в заводе Ягорлык по годам.

В первый год становления водохранилища разнообразие зоопланктеров в заводе составляло всего лишь 27 форм. Ведущими формами среди ракообразных были: *Bosmina longirostris*, средняя численность особей которой в течение вегетационного периода колебалась от 10000 до 158900 экз/куб. м., копепоидитные стадии *Sopropoda* со средней численностью от 59000 до 90000 экз/куб. м. и *Acanthocyclops vernalis* с численностью от 6800 до 38000 экз/куб. м. В отдельных августовских пробах численность *Bosmina longirostris* достигала 384000 экз/куб. м., а в сентябре месяце — 584000 экз/куб. м.

Из коловраток наиболее устойчивыми формами в течение вегетационного периода 1955 года были *Brachionus angularis*, *Keratella cochlearis* и *Asplanchna priodonta*, численность которых не превышала 15000 экз/куб. м.

В следующем, 1956, году, разнообразие зоопланктона заводи увеличилось до 32 форм, главным образом, за счет таких ценных в кормовом отношении ракообразных зоопланктеров как *Sida crystalina*, *Daphnia cucullata* и ее разновидностей *berolinensis* и *kahlbergensis*, *Leptodora kindtii*,

Если же сравнить среднюю численность зоопланктона заводи и водохранилища в целом, то первая превышает последнюю в 5,3 раза в 1955 году и в 2 раза в 1956—1957—1958 гг.

Отсюда следует, что и в кормовом отношении по зоопланктону завод Ягорлык является более ценным, чем само водохранилище.

В видовом составе зоопланктона заводи за время ее исследования выявлено 67 форм, куда входят также личиночные стадии *Sopropoda*, *Calanoida*, *Naupacticoidea* и молодь *Cladocera*.

Cyclops vicinus, *Mesocyclops crassus*, но соотношение ведущих форм сохранилось.

Как и в предыдущем году доминирующими формами из ракообразных были *Bosmina longirostris* с колебаниями численности в течение вегетационного периода от 19500 экз/куб. м. до 28000 экз/куб. м.; *Acanthocyclops vernalis* с плотностью до 40000 экз/куб. м и копепоидитные стадии *Sopropoda* соответственно до 470000 экз/куб. м.

Больше обыкновенного в 1956 году развивалась теплолюбивая *Moina rectirostris*, плотность которой в отдельных августовских пробах достигала 10 000 экз/куб. м.

Из коловраток наиболее устойчивыми и массовыми были *Keratella cochlearis*, со средней плотностью 6800 экз/куб. м., *Asplanchna priodonta* — 6930 экз/куб. м и *Polyarthra trigla* — 3760 экз/куб. м. Наибольшего развития коловратки достигли в октябре, когда их общая численность достигала 46600 экз/куб. м или 43% общей численности зоопланктона за этот период. Минимальное их развитие (2,8% общей численности) наблюдалось в августе месяце, что отражено и стационарными исследованиями зоопланктона в самом водохранилище (Набережный, 7).

Несколько иная картина наблюдалась в составе и численности зоопланктона в 1957 году. Наравне с увеличением разнообразия зоопланктеров до 37 форм за счет таких ракообразных, как *Diaptomus gracilis*, *Canthocamptus staphylinus* и их молоди, *Daphnia hyalina*, *Alonopsis elongata* и *Ceriodaphnia pulchella*, увеличилась и его средняя численность до 419900 экз/куб. м. Несмотря на это, как указывалось нами выше, значимость ракообразных понизилась до 43,1%, хотя абсолютные их показатели были высокими (181200 экз/куб. м.).

Понижение численности ракообразных ветвистоусых в осенний период (3000 экз/куб. м), и с другой стороны благодаря всплеску коловраток к этому времени (558000 экз/куб. м.). В остальное время вегетационного периода численность ракообразных превалировала над коловратками. В июне месяце, например, она составляла 52,7% общей численности, а в августе достигала 80,2%. Следовательно, и в 1957 году обеспеченность состава ихтиофауны ценными кормовыми зоопланктерами была достаточной.

Наиболее массовыми формами из ракообразных были *Nauplii Sopropoda* с колебаниями численности в течение вегетационного периода от 44500 экз/куб. м. до 131500 экз/куб. м, *Cyclops vicinus* — 500—67000 экз/куб. м. и копепоидитные стадии *Sopropoda* 16000—57000 экз/куб. м. Из ветвистоусых больше чем другие выделялась *Daphnia cucullata* с колебаниями численности от 7500 экз/куб. м. до 13250 экз/куб. м.

Преобладающее значение из коловраток имени *Synchaeta* sp. с колебаниями численности от 500 экз/куб. м. до 402000 экз/куб. м., *Polyarthra trigla* — 7500—54500 экз/куб. м и *Keratella cochlearis* — 16000—44000 экз/куб. м.

Наконец, исследованиями 1958 года было установлено дальнейшее увеличение разнообразия зоопланктона до 52 форм, а его общей численности до 692450 экз/куб. м. По разнообразию на протяжении всего вегетационного периода господствуют коловратки. Наравне с обычными для заводи видами коловраток, здесь впервые для водохранилища обнаружены *Noteus quadricornis*, *Monostyla quadridentata*, *Scaridium longicaudum* и *Trichocerca grandis*. Состав ракообразных почти не изменился, если не считать рачка *Pleuroxus uncinatus*, который прежними исследованиями не обнаружен.

Больше чем в предыдущие годы в зоопланктоне заводи 1958 года выделяется группа *Calanoida*, представленная *Diaptomus gracilis* и его ли-

чиночными стадиями, общая численность которых иногда (в октябре) достигает 47400 экз/куб. м. Из веслоногих ведущая роль сохраняется за *Acanthocyclops vernalis*, *Nauplii Copepoda* и копепоидными стадиями *Copepoda*. Наряду с ними, обычным для зоопланктона заводи этого периода стал *Mesocyclops crassus*, средняя численность которого в августе достигает 43300 экз/куб. м.

Что касается ветвистоусых рачков, то максимальных показателей они достигают в июне (67760 экз/куб. м.) и особенно в августе месяцах (90310 экз/куб. м.), главным образом за счет развития особей *Daphnia cucullata* и ее разновидности *berolinensis*, *Diaphanosoma brachyurum* и *Bosmina longirostris*.

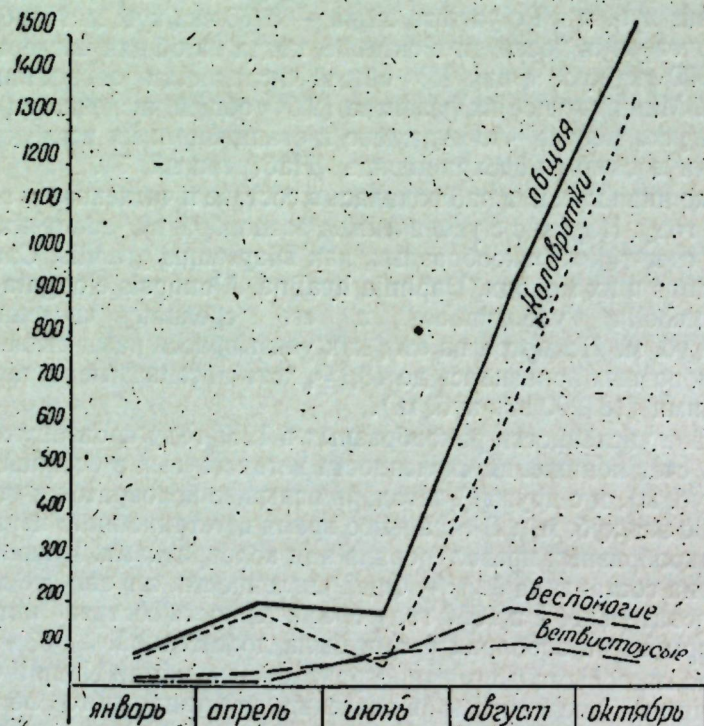


Рис. 3. Сезонная динамика численности зоопланктона в заводи Ягорлык в 1958 году.

Исследованиями зоопланктона заводи в зимний период выявлено всего лишь 14 видов, среди которых коловратки, в 1957 году составляли 72,7%, а в 1958 году 55,5% с преобладанием особей *Keratella quadrata*, *Notholca striata*, *Polyarthra trigla* и *Synchaeta* sp. Значимость ракообразных зоопланктеров хотя и понижается в подледный период, но они встречаются постоянно. Обычными для этого периода являются *Cyclops vicinus* и *Bosmina longirostris*.

Ход сезонных изменений зоопланктона заводи за годы исследований, наряду с некоторыми отличиями, имеет и общие черты, которые отчасти отражены на рис. 3. В зимний (январь) и весенний (апрель) периоды как по разнообразию, так и по массовости особей первое место занимают коловратки. В зимний период общая численность минимальная от 10290 экз/куб. м в 1957 году до 71200 экз. куб. м в 1958 году, а в апреле от 42200 экз/куб. м в 1956 году до 190500 экз/куб. м в 1958 году.

численность
в тыс. экз/м³

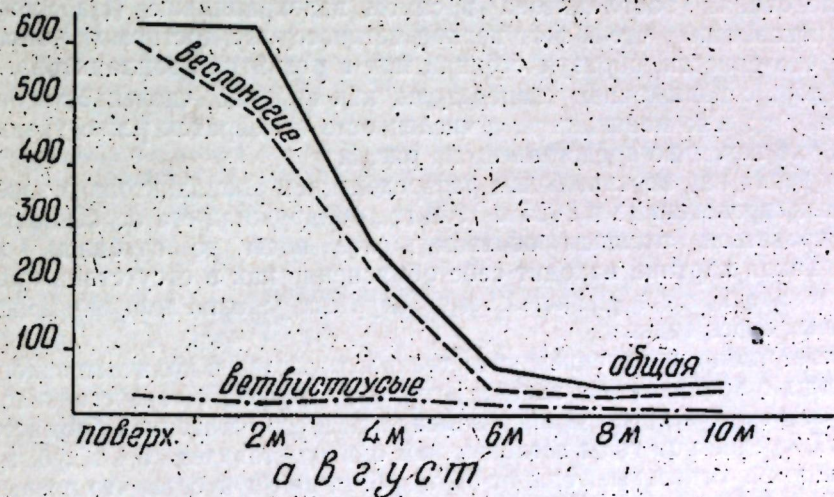
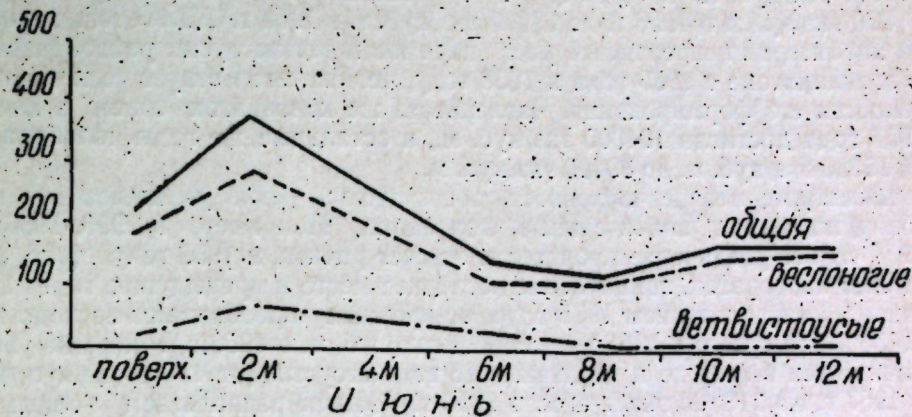


Рис. 4. Вертикальное распределение зоопланктона в заводи Ягорлык (по месяцам).

К июню месяцу наравне с увеличением общей численности зоопланктона (максимум 250000 экз/куб. м в 1956 году) заметно увеличивается значимость веслоногих рачков (от 57100 экз/куб. м в 1958 г. до 186000 экз/куб. м в 1956 г.) и в меньшей мере ветвистоусых (от 13300 экз/куб. м в 1956 г. до 67700 экз/куб. м в 1958 г.). Для этого периода характерен непрерывный рост значимости ветвистоусых ракообразных в зоопланктоне с 1955 года к 1958 году, что свидетельствует о незаконченности его формирования. Численность же коловраток лишь в июне 1957 года достигла 104000 экз/куб. м., и остальные же годы колебалась от 16500 экз/куб. м. до 39400 экз/куб. м.

В августе месяце численность зоопланктона резко увеличивается, но обнаруживаются значительные колебания. Например, в 1955, 1956 и 1957 гг. это увеличение происходит за счет рачков, в 1958 году (рис. 3) за счет коловраток, занимавших последнее место в предыдущие годы. Из рачков, за исключением 1955 года, по-прежнему преобладают веслоногие (175500 экз/куб. м в 1957 г. — 656600 экз/куб. м. в 1956 г.). Заметно увеличивается в августе и удельный вес ветвистоусых (от 42700 экз/куб. м. в 1957 г. до 118300 экз/куб. м. в 1955 г.). Мы не располагаем полными данными за сентябрь месяц, однако данные 1955 года, а также стационарные исследования зоопланктона в самом водохранилище (Набережный, 7) показывают, что в этот период ветвистоусые достигают максимальной численности, образуя осенний пик в развитии зоопланктона.

В октябре с понижением температуры, как правило, численность ракообразных заметно понижается, а численность коловраток резко увеличивается, что наглядно представлено на рис. 3.

Наблюдения над вертикальным распределением зоопланктона в заводи Ягорлык, проведенные в 1955 и 1956 гг., обнаружили его особенность концентрироваться, главным образом, в слое воды до глубины 4 м (рис. 4). Такая картина находит себе объяснение как в отсутствии проточности в заводи, так и разницей температурных условий поверхностных и придонных слоев воды.

В соответствии с изменением качественного состава и количественного соотношения в зоопланктоне заводи Ягорлык в первые 4 года становления Дубоссарского водохранилища изменяется и его остаточная биомасса (рис. 2). В среднем за годы исследований она составляет 5,4 г/куб. м. с колебаниями в отдельные годы от 3,2 г/куб. м. до 8 г/куб. м., что превышает в 2 раза среднегодовую биомассу в водохранилище. Если принять среднюю глубину заводи за 3 м и среднегодовую биомассу зоопланктона за 5,4 г/куб. м., то выходит, что под 1 кв. м. водной площади имеется 16,2 г или 162 кг/га кормового зоопланктона, биопродукция которого составит более 72 ц/га. Эффективное использование хотя бы 10—15% этой биопродукции для корма промысловых рыб позволит обеспечить кормовые потребности не менее 70—80 кг/га доброкачественной рыбопродукции.

Таким образом, заводь Ягорлык является участком Дубоссарского водохранилища вполне пригодным не только для воспроизводства ценных видов рыб, но и как место нагула подрастающей их молоди.

Учитывая важность этих мероприятий в воспроизводстве рыбных запасов водохранилища, мы считаем целесообразным выделить заводь Ягорлык заповедником при условии, что сорная и малоценная рыба будет интенсивно отлавливаться. Это тем более необходимо если учесть, что в районе заводи в скором времени будет пущено в эксплуатацию нерестово-выростное хозяйство.

ЛИТЕРАТУРА

1. Исаев А. И., Рыбохозяйственное освоение водохранилищ. «Тезисы докладов Всесоюз. совещания по вопросам рыбохозяйственного освоения водохранилищ», Л. 1958.
2. Лившиц Н. М., Планктон Цимлянского водохранилища по летним сборам 1952 г. «Известия ВНИОРХ» 1954, т. XXXIV.
3. Мельников Г. Б., Зоопланктон Днепровского водохранилища. «Вестник Днепровской гидробиологической станции», 1939, т. V.
4. Мельников Г. Б., Зоопланктон оз. Ленина (Днепровского водохранилища) после его восстановления. «Вестник Днепропетров. н/и института гидробиологии», 1955, т. XI.
5. Мордохай-Болтовская Э. М., Материалы по распространению и сезонной динамике зоопланктона Рыбинского водохранилища. «Труды биологической станции «Борок», 1955, вып. 2.
6. Набережный А. И., Зоопланктон и его кормовое значение для рыб в первые годы становления Дубоссарского водохранилища. «Известия Молдавского филиала АН СССР», 1957, № 8 (41).
7. Набережный А. И., Сезонная динамика зоопланктона в Дубоссарском водохранилище по стационарным наблюдениям. «Известия Молдавского филиала АН СССР», 1958, № 8(53).
8. Пирожников П. Л., Зоопланктон крупных водохранилищ и закономерности его развития. «Тезисы докладов Всесоюз. совещания по вопросам рыбохозяйственного освоения водохранилищ», Л., 1958.
9. Ярошенко М. Ф., Набережный А. И., Особенности формирования гидробиологического режима в первые два года его становления. «Труды VI совещания по проблемам биологии внутренних вод СССР», 1958.
10. Ярошенко М. Ф., Абиотические условия формирования гидробиологического режима Дубоссарского водохранилища в первые годы его становления. «Известия Молд. филиала АН СССР», 1957, № 8(41).

А. И. НАБЕРЕЖНЫЙ

ЗООПЛАНКТОНУЛ ДИН БАЛТА ЯГОРЛЫК А РЕЗЕРВОРУЛУЙ ДЕ АПЭ ДЕ ЛА ДУБЭСАРЬ

Резумат

Ка регулэ, ын бэлциле формате де резвоареле де апэ але рыури-лор гэсим о кантитате мулт май маре де ресурсе нутритиве формате дин зоопланктон ши де о калитате май супериорэ декыт зоопланктонул дин партя кургэтоаре а резерворулуй де апэ. Ачэст фапт се експликэ прин кондицииле физико-химиче ши биоложиче май статорниче алэ медиулуй дин балтэ. Феноменул ачэста а фост обсерват ши ын балта Ягорлык а резерворулуй де апэ де ла Дубэсарь ын примий 4 ань (1955—1958) де екзистенцэ а луй.

Ын партикулар, крустачееле формау ын балтэ ын дифериць ань де ла 38,5% (1955) пынэ ла 62,2% (1957) дин композиция зоопланктонулуй.

Нумэрул медиу ал крустачеелор дин балтэ ну ера май мик де 181200 де екземпларе ла метру куб, яр ын уний ань (1956), а ажунс ла 336300 де екземпларе ла метру куб. Дакэ ам компара кантитатя медиу де зоопланктон дин балтэ ши дин резерворул де апэ ын ынтрэжиге, вом констата кэ примул а фост ын 1955 де 5,3 орь май маре декыт чел де-ал дойля ши ын 1956—1958 — де 2 орь май маре.

Биомаса медиу а зоопланктонулуй ын балтэ есте де 5,4 граме ла 1 метру куб, чей че конституе песте 72 де центнере де биопродукцие ла хектар. Дакэ нумай 10—15% дин ачэстэ биопродукцие вор фи фолосите ын мод ефектив пентру храна пештилор, ачэста ва пермите де а хрэни чел пущин 70—80 де килограме ла хектар де продукцие де пеште де калитате супериорэ.

A. I. NABERESHNY

THE YAGORLYK BACKWATER-ZOOPLANKTON OF THE DOUBOSSARY RESERVOIR

Summary

The development of zooplanktonic fodder resources in the backwaters of fluvial reservoirs, is, as a rule, considerably greater and more qualitative than in the open part of the reservoir, which is explained by a more settled state of physical-chemical and biological conditions of the medium. This peculiarity was discovered also for the Yagorlyk backwater of the Doubossary reservoir in the first four years (1955—1958) of its making.

In particular the diversity of crustacean in the backwater oscillated in some years from 38,5% (1955) to 62,2% (1957) from the general species compound of zooplankters.

The average quantity only of crustacean in the backwater went not down (181.200 specimen on 1 cu/m.) and in some years (1956) attaining 336.300 specimen on 1 cu/m. But if we compare the average number of the backwater and reservoir zooplankton on the whole, then the first exceeds the latter by 5,3 times in 1955 and twice in 1956—1958.

The average biomass of the zooplankton in the backwater constitutes 5,4 g/cu. m, which converted in bioproduction forms more than 72 centner/hectare. The effective utilization even of 10—15% of this bioproduction for the nutriment of commercial fishes will permit to provide nutritional requirements for not less than 70—80 kg/hectare of a high quality economic fish yield.

Е. Н. ТОМНАТИК и А. М. ЗЕЛЕНИН

**МАТЕРИАЛЫ К БИОЛОГИИ РАЗМНОЖЕНИЯ ПОДУСТА
(CHONDROSTOMA NASUS NASUS
NATIO BORYSTHENICUM BERG
В ДУБОССАРСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ**

Характерной чертой подавляющего большинства водохранилищ является сильное сокращение или полное выпадение из состава ихтиофауны реофильных рыб в первые же годы. В Дубоссарском водохранилище, как установлено исследованиями Е. Н. Томнатика (14), относительная численность реофилов составляет около 30% всего рыбного населения. В связи с этим возникла необходимость выяснить степень приспособляемости разных видов реофильных рыб к условиям Дубоссарского водохранилища и возможность в нем естественного их размножения. Решение этого вопроса позволит правильно наметить рыбоводно-биологические мероприятия, направленные на обеспечение воспроизводства стада наиболее ценных в промысловом отношении реофильных рыб.

В настоящей статье освещаются некоторые данные по биологии размножения подуста, являющегося одним из доминирующих видов реофильных рыб в составе ихтиофауны Дубоссарского водохранилища.

Материал, послуживший написанию настоящей статьи, собирался в период рейсовых исследований водохранилища в апреле, мае, июне, июле, августе и октябре месяцев 1956, 1957 и 1958 гг. Для лова рыбы применялись ставные капроновые сети с размером ячеи 24, 32, 36, 48 и 60 мм, закидной невод и мальковая волокуша.

Всего за период исследования было проведено 1066 уловов и поймано 1966 подустов, в том числе 306 экземпляров составляли сеголетки. Сбор личинок производился сеткой Кори.

Отлавливаемых рыб измеряли и взвешивали; у этих же рыб брали чешую для определения возраста. У части выловленных особей извлекали гонады, кусочки которых фиксировали в жидкости Буэна для определения стадии их зрелости. Гонады были подвергнуты гистологическому исследованию от 120 неполовозрелых и половозрелых особей. Срезы делали толщиной в 5 μ и окрашивали азаном по Гейденгайну. Стадии зрелости яичников определяли по шкале В. А. Мейена (8). С целью определения плодовитости кусочки ястыка весом в 1 г фиксировали в 2%-ном формалине.

На основании собранного и обработанного материала нами рассмотрены следующие вопросы: 1) соотношение возрастных групп в уловах, 2) время наступления полового созревания, 3) сроки, места и условия нереста, 4) плодовитость подуста.

Некоторое представление о возрастном составе стада подуста Дубоссарского водохранилища можно получить из данных, приведенных в таблице I.

Таблица 1

Распределение подуста по возрастным группам в уловах 1958 года

Показатель	Возраст							n
	0	1+	2+	3+	4+	5+	6+	
Количество	133	51	29	94	51	15	1	374
%	35,6	13,6	7,8	25,1	13,6	4	0,3	100

Из приведенных данных прежде всего видно, что в уловах 1958 года отсутствовали подусты старше семилетнего возраста. Одновременно приводимые данные свидетельствуют о том, что на долю сеголеток, двухлеток и трехлеток, то есть (как это будет показано дальше) на группу неполовозрелых особей приходится более половины (57%) из 374 выловленных подустов.

В группе половозрелых особей четырехлетние и пятилетние подусты составляли 38,7%. Шестилетние подусты встречались реже, еще многочисленнее были семилетние особи. В уловах 1956 и 1957 гг. встречались особи восьмилетнего возраста. Наиболее крупные подусты в проведенных уловах достигали до 31—32 см длины (без С) и 520—595 г веса.

Процессы созревания подуста до наступления половой зрелости нами прослежены на особях от трехмесячного возраста. Вес трехмесячных подустов колебался в пределах от 1,4 до 11,5 г, а общая длина от 4,8 до 8,6 см. Яичники и семенники в этом возрасте представлены очень тонкими нитевидными образованиями. На микропрепаратах обнаруживаются в небольшом количестве гонии. Половой дифференцировки в этом возрасте еще не обнаруживается.

В октябре месяце вес выловленных сеголеток подустов колебался в пределах 2,4—17,8 г. Микроскопическое исследование показало, что их гонады представляют нитевидные образования. Визуально пол не различим. При гистологическом исследовании установлено, что в октябре месяце наступает половая дифференцировка гонад. Так, микроскопическим исследованием гонад самок в этом возрасте обнаруживаются овогонии и лишь в единичных случаях у более крупных особей, весом в 16—17 грамм, встречаются овоциты пресиноптенной фазы.

В этот же период в семенниках встречаются лишь сперматогонии, расположенные в ампулах по 6—12 штук.

Дальнейшие исследования были проведены на годовиках. В апреле месяце их вес колебался в пределах 8,5—12,5 г. Гистологический анализ показал, что за зимний период гонады почти не развивались по сравнению с таковыми у сеголеток, пойманных в октябре.

Очевидно, при низких температурах (в зимний период) развитие гонад у ювенильных особей подуста не происходит.

К июню месяцу произошли незначительные сдвиги в развитии гонад двухлетних подустов. В гонадах самок к этому времени основную массу составляют овоциты синоптенной и постсиноптенной фазы. В семенниках самцов в этот период происходит интенсивное размножение сперматогоний. Таким образом, на втором году жизни в летние месяцы в гонадах самок подуста продолжается протоплазматический рост овоцитов, а

в семенниках самцов происходит деление сперматогоний и образование сперматоцитов первого порядка.

В октябре месяце вес исследованных двухлеток подуста колебался в пределах 56—92 г. Микроскопическое исследование гонад двухлетних самок показало, что к осени они значительно увеличились и приняли лентовидную форму с пролегающим вдоль по середине кровеносным сосудом. На микропрепаратах обнаруживаются овоциты фазы однослойного фолликула. Кроме овоцитов этой фазы в гонадах самок двухлетних подустов встречаются овоциты синоптенной фазы и овогонии. Следовательно, по состоянию развития половых продуктов самки подуста к концу второго года жизни достигают второй стадии зрелости (рис. 1).

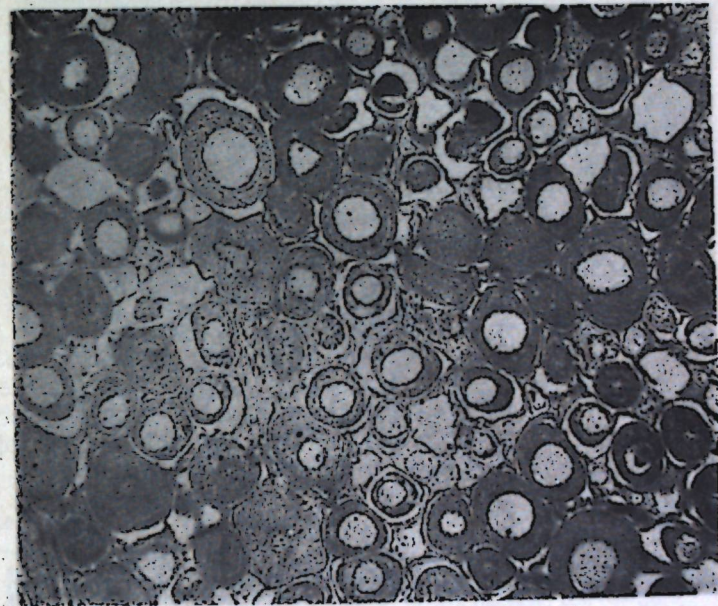


Рис. 1. Яичник ♀ подуста во второй (II) стадии зрелости. Возраст 1+. Основную массу яичника составляют овоциты фазы однослойного фолликула. Фиксация 10 октября 1958 г., Буэн, азан по Гейденгайну, об. 8X. ок. 10X.

У самцов развитие половых продуктов не идет дальше сперматоцитов первого порядка (рис. 2).

Исследование гонад двухгодовалых подустов в апреле месяце показало, что их развитие, по сравнению с двухлетними осенними особями, находится на той же стадии. Такое состояние гонад остается в течение летних месяцев третьего года жизни, и лишь к осени наблюдаются небольшие сдвиги в развитии гонад. Так, к октябрю месяцу, в гонадах трехлетних самок встречаются единичные овоциты фазы вакуолизации. У самцов наблюдается лишь количественное увеличение сперматоцитов первого порядка, то есть семенники остаются на той же стадии развития.

Анализ воспроизводительной системы трехгодовалых подустов в апреле месяце показал, что у самок в течение зимнего периода породолжался постепенный трофоплазматический рост овоцитов. У более крупных особей подуста этого же возраста, наряду с овоцитами фазы вакуолизации, встречаются овоциты фазы накопления желтка. Особи с более развитыми половыми продуктами составляют около 5% и они

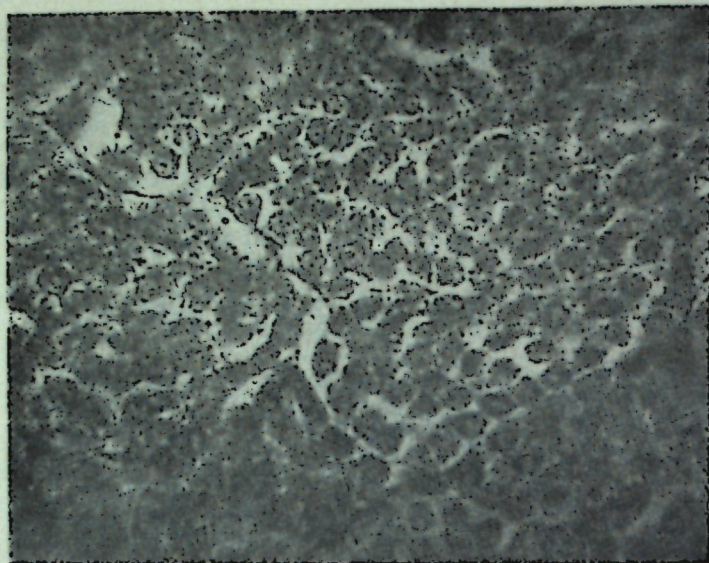


Рис. 2. Семенник подуста в возрасте 1+. Ампулы семенника заполнены сперматозоидами 1-го порядка фиксации 12 октября 1958 г. Буэн, азан по Гейденгайну, об. 90X. ок. 10X.

участвуют в нересте на четвертом году жизни, но несколько позже, чем старые особи. У основной же массы самок подуста в течение летних месяцев четвертого года жизни в гонадах продолжается трофоплазматический рост овоцитов и к октябрю месяцу они достигают дефинитивных размеров — фазы E (рис. 3),

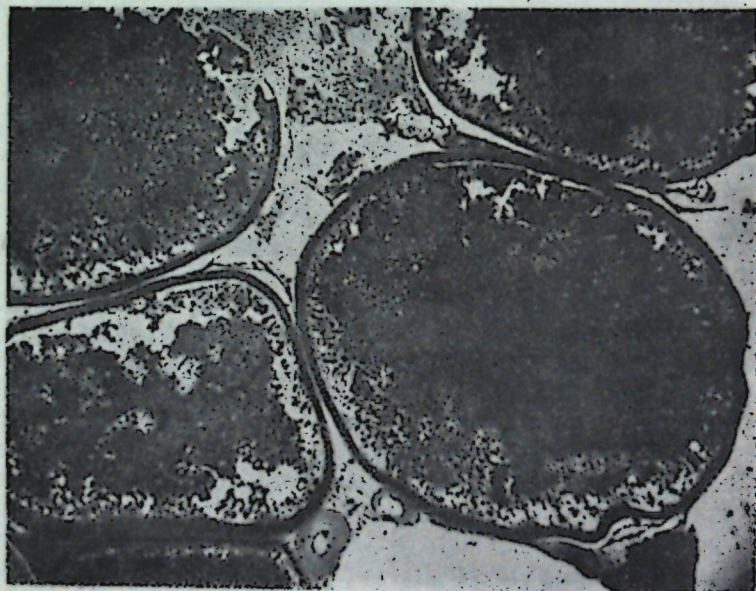


Рис. 3. Яичник ♀ подуста IV стадии зрелости в возрасте 3+. Весь яичник заполнен зрелыми овоцитами фазы E. Фиксация 6 октября 1958 г. Буэн, азан по Гейденгайну, об. 8X, ок. 5X.

К концу четвертого года жизни основная масса самок становится половозрелыми и на пятом году жизни участвует в нересте. У самцов в течение четвертого года жизни происходят интенсивные процессы сперматогенеза с образованием сперматид и спермиев. В октябре месяце в семенниках четырехлетних подустов большое количество ампул заполнены спермиями (рис. 4).

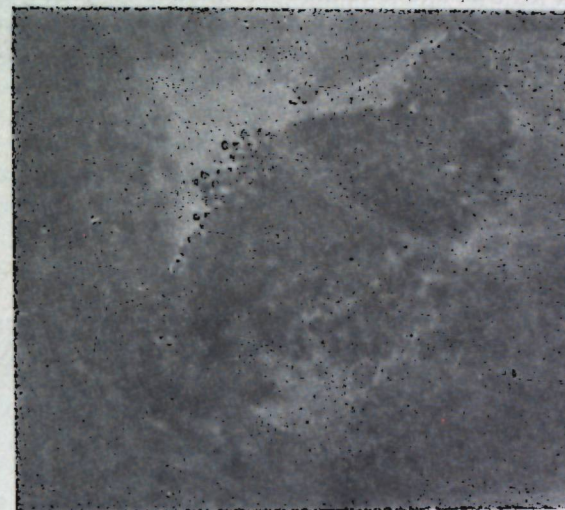


Рис. 4. Зрелый семенник подуста в возрасте 3+. Ампулы семенника заполнены спермиями. Фиксация 6 октября 1958 г. Буэн, азан по Гейденгайну, об. 90X. ок. 7X.

Таким образом большинство самцов и самок подуста в Дубоссарском водохранилище становится половозрелыми и участвует в нересте в четырехгодовалом возрасте и лишь около 5% особей — в трехгодовалом.

Подобная картина наблюдается и у подуста Нижней Камы. Так, по данным С. П. Платоновой (10) половозрелость некоторого количества самок подуста наступает в трехгодовалом возрасте, массовое же созревание наблюдается в четырехгодовалом возрасте. На четвертом году жизни, как указывает А. И. Амброз (1), наступает половая зрелость у самцов и самок днепровского подуста. Однако в верховьях Камы, по данным М. И. Меньшикова и А. И. Букирева (9), подуст становится половозрелым значительно позже — на шестом году жизни.

Наряду с этим в литературе имеются указания и на более раннее созревание подуста. В частности, В. К. Солдатов (12) утверждает, что подуст становится половозрелым на четвертом и пятом году, а часть особей достигает половозрелости даже на третьем году. Е. А. Безрукова (4) также отмечает, что половая зрелость подуста наступает на третьем-четвертом году жизни. Исследования, проведенные сотрудниками кафедры паразитологии и зоологии Ставропольского СХИ показали, что половая зрелость Кубанского подуста, проникшего в Сенгилеевское водохранилище, наступает на третьем году*. Л. П. Сабанев (11) утверждает, что

* Отчет кафедры паразитологии и зоологии Ставропольского СХИ по теме «Рыбохозяйственное освоение Сенгилеевского водохранилища» за 1957 год любезно представлен нам для ознакомления ст. преподавателем М. Г. Лбовой.

в Оке и Москва-реке подуст становится половозрелым еще раньше, то есть в двухлетнем возрасте, но нерестует он несколько позже трех и четырехлетних особей.

Наконец, в работе М. С. Бурнашева, В. С. Чепурнова и Н. П. Ракиной «Рыбы Дубоссарского водохранилища и вопросы развития рыбного промысла в нем» (5), в которой по существу приводятся данные о видовом составе рыб не водохранилища, а реки Днестра до ее зарегулирования, указывается о наступлении половой зрелости подуста на третьем-четвертом году жизни. Однако это не подтверждается нашими исследованиями.

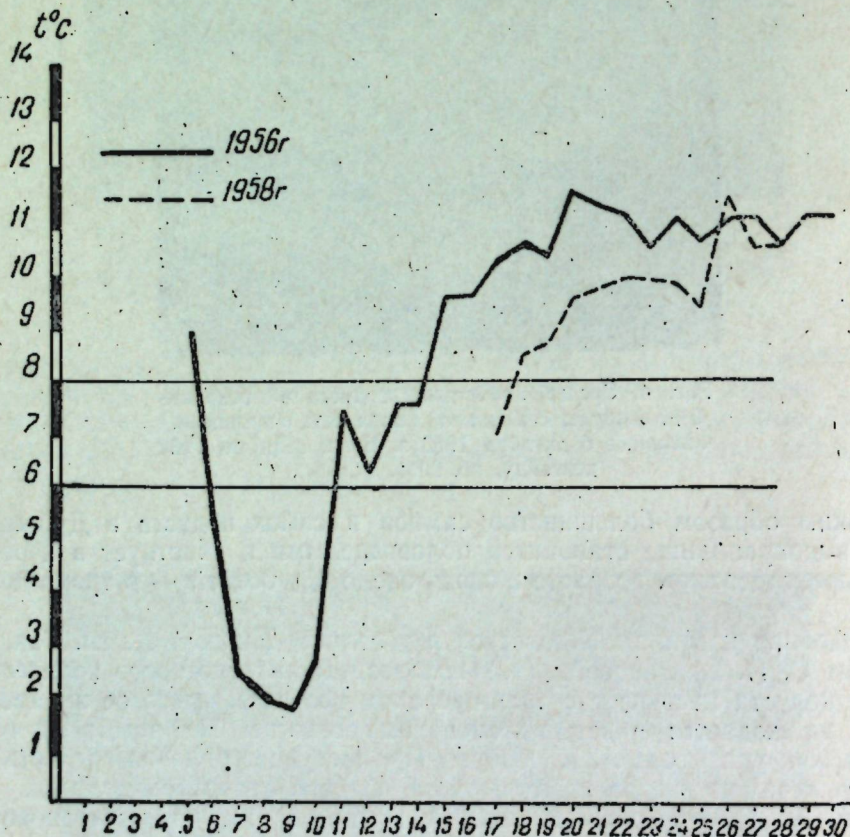


Рис. 5. Колебания среднесуточной температуры воды за апрель месяц.

Следует отметить, что имеющиеся в литературе сведения о наступлении половой зрелости подуста основаны на визуальных данных, гистологические же исследования до настоящего времени не проводились.

Нерест подуста по данным О. П. Платоновой (10) и Е. А. Безруковой (4) наступает, когда среднесуточная температура воды достигает 6–8°C, в связи с чем сроки нереста подуста в различных географических широтах различны. В верхнем и среднем течении Волги, в Каме, в ряде рек Подмосковных областей нерест подуста происходит в первой половине мая (11, 2; 10); у порогов Днестра в последней трети апреля — начале мая (3, 1); на Кубани в середине марта (4).

В Дубоссарском водохранилище среднесуточная температура воды 6–8°C наблюдается в апреле месяце (рис. 5). В 1956 году среднесуточ-

ная температура воды выше 6° была отмечена в первых числах апреля. К концу первой декады в результате похолодания она понизилась до 1,9°. С 11 апреля среднесуточная температура воды стала вновь резко возрастать. К 15 апреля она превысила 8°C и колебалась до конца месяца в пределах 9,6–11,6°C. В 1958 году 18 апреля среднесуточная температура воды была равна 8,4°, в дальнейшем она несколько повысилась и до конца месяца колебалась в пределах 9,4–11,4°. Есть основание полагать, что нерест подуста в Дубоссарском водохранилище наступает именно в этот период, то есть в первой-второй декадах апреля, о чем свидетельствуют данные гистологических исследований гонад. В частности, в уловах, проведенных в начале второй декады мая, выловленные половозрелые особи подуста находились на VI стадии зрелости. Коэффициент зрелости самок в среднем составлял 1,1, а у самцов 0,2. Яичники были сморщенные, их дольчатость не обнаруживалась. На гистологических препаратах хорошо проявлялись характерные признаки посленерестового состояния (рис. 6). На срезах яичников обнаруживались

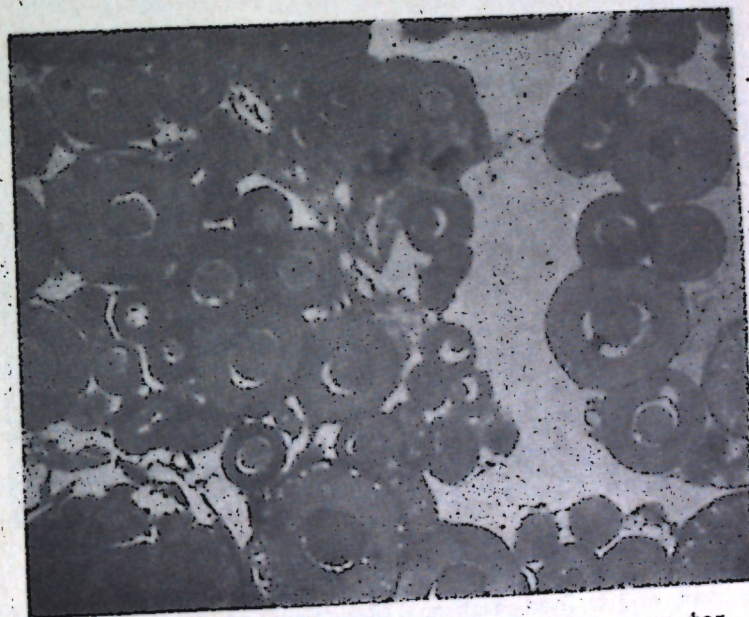


Рис. 6. Яичник подуста после нереста. Видны пустые фолликулярные оболочки, овоциты фазы однослойного фолликула, фазы вакуолизации и остаточные зрелые овоциты. Фиксация 15 мая 1957 г. Буэн, азан по Гейденгайну, об. 8×, ок. 10×.

пустые фолликулярные оболочки и отдельные остаточные зрелые овоциты. Основную массу яичника составляли овоциты периода протоплазматического роста, или как их именует П. А. Дрягин (6) резервные. Наличие отдельных остаточных зрелых овоцитов, не затронутых резорбцией, а также пустых фолликулярных оболочек, едва затронутых процессами резорбции, свидетельствует о недавно совершившемся нересте, то есть около 15–25 дней.

В посленерестовом состоянии находились и самцы подуста. На гистологических срезах семенников (рис. 7) обнаруживались сперматогонии и сперматоциты первого порядка, а также остатки резорбирующихся спермиев. Одновременно такое состояние семенников подуста дает ос-

нование полагать, что у него происходит однократная волна сперматогенеза, так как у отнерестившихся особей не обнаруживаются зрелые сперматозоиды.

Отдельные особи подуста, по-видимому, нерестятся несколько позже, то есть в первых числах мая, о чем свидетельствуют данные исследования яичников на VI стадии зрелости. Так, в июльских и августовских уловах встречались половозрелые самки как с законченным процессом посленерестовых признаков (то есть во II—III стадий зрелости), так и самки, у которых посленерестовые признаки сохранились. Частичным подтверждением высказанного предположения может служить наличие в октябрьском улове крупных ($l=10,2$ см и весом в 18 г) и мелких ($l=5,2$ см и вес=2,4 г) сеголеток подуста.



Рис. 7. Семенник подуста в посленерестовом состоянии. На рисунке представлены опустевшие ампулы после выбоя, сперматогонии и сперматозоиды 1-го порядка. Фиксация 15 мая 1957 г. Буэн, Азан по Гейденгайну, об. 4х, ок. 10х.

Переходя к рассмотрению вопроса о местах нереста подуста, следует отметить недостаточную степень изученности тех условий среды, которые необходимы для наступления процесса икрометания у подуста. Согласно ряду исследований (З, 4, 1 и др.) подуст мечет икру на неглубоких участках рек с быстрым течением и каменистым грунтом. Однако О. П. Платонова (10) наблюдала икрометание подуста на плесах, где глубина нерестилищ достигала 4 м. Что касается показателя скорости течения в период нереста подуста, то согласно данным приводимых О. П. Платоновой (10), в низовьях Камы они колеблются в пределах 0,7—1,7 м/сек. По утверждению М. Димитриу, К. Матей и Д. Матей (M. Dimitriu, C. Matei și D. Matei, 17) в бассейне р. Бистрица (РНР) на местах нереста подуста скорость течения составляла 0,9 м/сек.

Мы полагаем, что приведенная скорость течения воды не является самым нижним порогом, при котором может происходить нерест подуста.

В частности, подуст нерестится в Волге, где скорость течения ниже и колеблется от 0,3 до 0,7 м/сек. Сотрудники кафедры паразитологии и зоологии Ставропольского СХИ отмечают нерест подуста на каменисто-песчаном грунте в Саламатинском яру Сенгилеевского водохранилища.

Проведенные нами исследования показали, что места нереста подуста находятся не только на участке Днестра выше водохранилища, где согласно М. Ф. Ярошенко, (15), на каждые 10 км реки приходится 5 км перекатов, а дно каменистое с валуно-галечным и песчано-гравийным покровом, но и в самом водохранилище. В частности, нерестилища подуста располагаются в верхнем и очевидно, в среднем участках водохранилища, то есть в районе населенных пунктов: Подойма, Молокиш, Гидирим, Зозуляны, Лопатна и др., где имеются подводные каменистые берега и каменистые водонаправляющие дамбы.

На этих участках водохранилища скорость течения воды в апреле месяце, то есть в период нереста подуста, достаточно велика. Из приводимых на рис. 8 кривых, составленных по отчетным данным лаборатории гидробиологии, видно, что максимальные скорости течения в среднем участке водохранилища у населенных пунктов Лопатна, Зозуляны, Рыбница, Гидирим колебались в 1956 году от 0,30 до 0,35 м/сек., а в 1958 году от 0,17 до 0,21 м/сек. В верхнем участке водохранилища скорость течения была значительно выше. Так, в районе населенного пункта Пояны, вблизи которого расположены места нереста подуста, скорость течения в 1956 году достигала 0,92 м/сек., а в 1958 году 0,40 м/сек. В районе с. Подойма она превышала 0,78 м/сек., а в самой реке у г. Каменки достигала 1,42—1,48 м/сек.

Наличие необходимого субстрата, а также относительно быстрое течение в среднем и особенно в верхнем участке водохранилища способствовали нересту подуста.

К сожалению, нам не удалось выловить на нерестилищах текущих особей подуста и собрать икру. Однако нами были выловлены на местах нереста особи на IV стадии зрелости, отнерестившиеся и личинки подуста на очень ранних стадиях развития. Интересно при этом отметить, что личинки подуста были выловлены и в Ягорлыкской заводи, где также имеются каменистые и песчаные берега.

Плодовитость подуста мы определяли в осенний и ранне-весенний периоды. В осенний период (октябрь месяц) половозрелые самки подуста находились на III и IV стадиях зрелости. Последние при этом составляли около 40% подвергнутых исследованию половозрелых особей. У этих самок овоциты фазы E составляли основную массу яичника и лишь незначительная часть приходилась на овоциты периода протоплазматического роста. У большинства овоцитов фазы E видно микропиле. Таким образом, половозрелые самки подуста к зиме достигают IV стадии зрелости, самцы же зимуют незрелыми (нами ни у одного самца не были обнаружены спермии).

В одном грамме яичника в преднерестовый период обнаружено в среднем 410 зрелых овоцитов фазы E и 45 овоцитов фазы вакуолизации и накопления желтка. То есть зрелые овоциты составляют около 90% общего числа овоцитов, что по данным П. А. Дрягина (6) характерно для одновременно нерестующих рыб. Размеры овоцитов фазы E в среднем составляют 1,8—1,9 мм, а овоциты фазы вакуолизации 0,6 мм. Возможно, что вакуолизованные овоциты не достигают зрелого состояния к началу нереста и после него подвергаются резорбции. Абсолютная плодовитость у четырех-шестигодовалых подустов колебалась в пределах 9,2—16,4 тыс. икринок. Это относительно близко к плодовитости, приводимой Н. И. Сыроватской (13) для днепровского

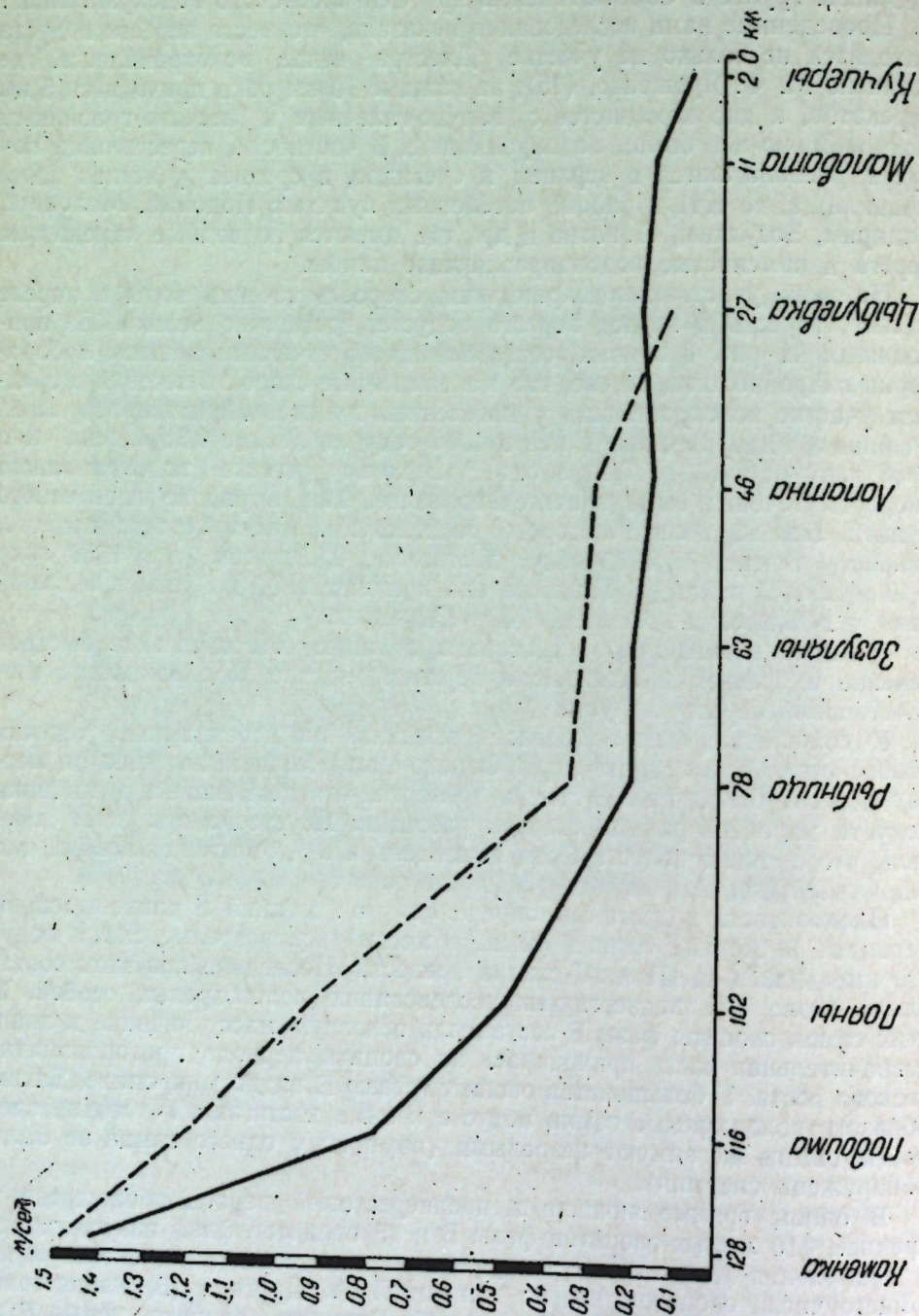


Рис. 8. Изменение максимальной скорости течения воды вдоль водохранилища в апреле месяце (пунктиром — 1958 г., сплошной — 1956 г.).

подуста (9,2—10,6 тыс. икринок) и О. П. Платоновой (10) для нижнекамского подуста (9,8—16,0 тыс. икринок).

Икра подуста крупная светло-желтого цвета. В зрелом яичнике подуста овоциты фазы Е почти одного размера. Вес одной зрелой икринки колеблется от 1,6 до 2 мг. Вся икра у подуста созревает синхронно и выметывается одновременно. Отсутствие порционного икрометания у подуста отмечают также А. В. Лукин (7), О. П. Платонова (10), М. Димитриу и соавторы (17). Кубанский подуст, проникший в Сенгилеевское водохранилище, по утверждению сотрудников кафедры паразитологии и зоологии Ставропольского СХИ является порционно нерестующим.

На основании всего вышесказанного можно сделать следующие обобщения и выводы:

1. В составе стада подуста Дубоссарского водохранилища имеются все возрастные категории вплоть до восьмилетнего возраста. Особи старше этого возраста в уловах не встречались.

2. Половая зрелость у самцов и самок подуста Дубоссарского водохранилища наступает в трехгодовалом и четырехгодовалом возрасте.

3. Места нереста подуста располагаются не только на участке р. Днестра, примыкающем к верховью водохранилища, но также в верхнем и, очевидно, среднем участках водохранилища.

4. Нерест подуста происходит в первой-второй декадах апреля, а отдельных особей в первых числах мая на каменистом грунте, где скорость течения воды превышает 20—30 см/сек.

5. Нерест отдельных особей подуста единовременный. Нерест популяции в целом растянутый. После нереста отдельные невыметанные овоциты подвергаются резорбции.

6. Абсолютная плодовитость подуста в 4—6-годовалом возрасте колеблется в пределах 9,2—16,4 тыс. икринок.

ЛИТЕРАТУРА

1. Амброз А. И., Рыбы Днепра, Южного Буга и Днепроовско-Бугского лимана, Изд. АН УССР, Киев, 1956.
2. Берг Л. С., Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. ч. I, Изд. АН СССР, Л., 1932.
3. Берг Л. С., Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. ч. II, Изд. АН СССР, Л., 1949.
4. Безрукова Е. А., Подуст — *Chondrostoma nasus* (Linne). Промысловые рыбы СССР, Пищепромиздат, 1949.
5. Бурнашев М. С., Чепурнов В. С. и Ракитина Н. П., Рыбы Дубоссарского водохранилища и вопросы развития рыбного промысла в нем. «Ученые записки Кишиневского Госуниверситета», 1955, т. XX.
6. Дрягин П. А., Половые циклы и нерест рыб. «Известия ВНИОХР», 1949, т. 28.
7. Лукин А. В., Зависимость плодовитости рыб и характера их икротетания от условий обитания. «Известия АН СССР», сер. биологич., 1948, № 5.
8. Мейен В. А., К вопросу о годовом цикле изменений яичника костистых рыб. «Известия АН СССР», сер. биологич., 1939, № 3.
9. Меньшиков М. И., Букирев А. И., Рыбы и рыболовство верховьев р. Камы. «Труды Пермского биологич. института», 1934, т. VI, вып. 1—2.
10. Платонова О. П., К биологии подуста низовья р. Камы. «Ученые записки Казанского Госуниверситета», 1952, т. 112, кн. 7.
11. Сабанеев Л. П., Рыбы России, М., 1911.
12. Солдатов В. К., Промысловая ихтиология. Пищепромиздат, 1938.
13. Сыроватская Н. И., Материалы по плодовитости рыб р. Днепра. «Труды Гос. ихтиологич. опытной станции», 1927, т. III, вып. I.
14. Томнатик Е. Н., Направление формирования ихтиофауны Дубоссарского водохранилища в первые два года его становления. «Известия Молдав. филлала АН СССР», 1957, № 8(41).
15. Ярошенко М. Ф., Гидрофауна Днестра, Изд. АН СССР, 1957.
16. Cârâușu S. I., Tratat de Ichtiologie, Editura Academiei RPR, București, 1957.
17. Dîmîtriu M., Matei C., Matei D., Cercetări privind fecundarea artificială a icrelor, de scobar și creșterea puietului în eleștee. Bul. Inst. de Cercetări Piscicole. București, 15, № 4, 1956.

Е. Н. ТОМНАТИК ши А. М. ЗЕЛЕНИН

МАТЕРИАЛЕ ПРИВИНД БИОЛОЖИЯ ЫНМУЛЦИРИИ
СКОБАРУЛУИ (*CHONDRITOSTOMA NASUS NASUS*
NATIO BORYSTHENICUM BERG) ЫН РЕЗЕРВОРУЛ ДЕ АПЭ
ДЕ ЛА ДУБЭСАРЬ

Резумат

Ын курсул анилор 1956—1958 ын резерворул де апэ де ла Дубэсарь ау фост фэкуте черчетэрь ын скопул де а афла дакэ есте посибилэ аич ынмулцирия натуралэ а скобарулуй.

Черчетэриле ынтрепринсе ши обсервэриле фэкуте ау фэкут посибил де а стабили кэ кырдул скобарилор дин резерворул де апэ де ла Дубэсарь е формат дин пешть де тоате ыврстеле пынэ ла ыврста де 8 ань.

Мажоритатя маскулилор ши фемелелор скобарулуй, дупэ кум ау демонстрат-о черчетэриле хистоложиче, ажунг ла матуритате сексуалэ ши яу парте ла репродукере ын ыврстэ де патру ань ши нумай 5% дин пешть ын ыврста де трей ань.

Скобарий депун икре пе секторул Ниструлуй май сус де резерворул де апэ, прекум ши ын партя суперноарэ ши, дупэ тоате пробабилитэциле, ын партя мижлочие а резерворулуй. Икреле се депун ын прима ши а доуа декадэ а луний априлие, кынд температура медие пе зи а апей ажунже ла 6—8° С, пе ун сол петрос, унде юцала курентулуй депешеште 20—30 де чентиметри пе секундэ.

Скобарий депун икреле ын ачелаш тимп, яр тоатэ популяция — ын курсул уней перноаде май ындедунгате. Дупэ че се депун икреле, овочний, каре н'ау фост депушь, сынт ресорбиць.

Скобарий ын ыврстэ де 4—6 ань депун ын медие, 9,2—16,4 мий де икре.

E. N. TOMNATIK and A. M. ZELENIN

MATERIALS TO REPRODUCTION BIOLOGY OF PODOUST
(CHONDROSTOMA NASUSNASUSNATIO BORYSTHENICUM BERG)
IN THE DOBOSSARY RESERVOIR

Summary

With the purpose of clearing up possibilities of podoust natural reproduction in the Doubossary reservoir in the course of 1956—1958 were carried out investigations on its breeding biology.

The conducted researches and observations allowed to ascertain that in the podoust herd composition of the Doubossary reservoir there are all age categories right up to the eight-year-old one.

The majority of podoust males and females, as histological investigations have shown, become mature and take part in the spawning at the age of four years and only about 5% of the three-year-old adults.

The podoust spawning grounds settle in the Dniester-river section, adjacent to the upper reaches of the reservoir, as well as in the upper and, obviously, in the middle section of the reservoir. Spawning ensues in the first-second ten-day period of April at the attainment of an average daily water temperature of 6—8°C, on rocky ground, where the current speed exceeds 20—30 cm/sec.

The spawning of some podoust adults is given but once. The spawning of the population as a whole is stretched. After spawning some of the unshedded oocytes are subject to resorption.

The absolute fecundity of the podoust in the 4—6 age oscillates in the limits of 9,2—16,4 thousand eggs.

М. П. СТАТОВА

ИЗМЕНЕНИЯ ГОНАД И ГИПОФИЗА САМОК СУДАКА
(LUCIOPERCA LUCIOPERCA L.) ДУБОССАРСКОГО
ВОДОХРАНИЛИЩА В ПРОЦЕССЕ ПОЛОВОГО
СОЗРЕВАНИЯ

Изучение созревания половых желез и тех факторов под влиянием которых этот процесс осуществляется представляет большой научный и практический интерес. С каждым годом накапливается все больше и больше исследований по размножению рыб и, в частности, по гистологии половых желез в процессе полового созревания и годичных циклических изменений.

К работам, посвященным исследованию состояния половых желез в течение полного годичного цикла у рыб, относятся статьи В. А. Мейна (13, 14, 15, 16), Е. Д. Грязевой (3), П. А. Дрягина (4), Н. Л. Гербильского (2), В. З. Трусова (18, 19), И. А. Лапицкого (12), Б. Н. Казанского (8), А. М. Зеленина (5), Б. В. Кошелева (10) и др. Детальные исследования полового цикла яичников донского судака проведены В. З. Трусовым (18, 19), поэтому его работы представляют для настоящей статьи большой интерес.

Отсутствие детального морфологического анализа IV стадии зрелости судака до сих пор не позволяет решить противоречий, которые существуют в отношении определения ее продолжительности. Д. П. Филатов (21) отмечает, что судак приступает к зимовке в IV стадии зрелости и икра в течение зимы не изменяется. Высказывания В. З. Трусова (18) первоначально приближались к мнению Д. П. Филатова в том, что во второй половине октября яичники донского судака переходят в IV стадию зрелости. Этот процесс совпадает с резким понижением температуры воды и осенней миграцией судака для залегания в ямы. Продолжительность IV стадии у судака В. З. Трусов определяет в 6—7 месяцев. В это время овоциты претерпевают значительные изменения и IV стадия зрелости гонад осенних и весенних судаков гистологически существенно отличается. Однако в другой своей работе (19) В. З. Трусов стал утверждать, что IV стадия зрелости гонад донского судака наступает не осенью, а весной; осенью же, при понижении температуры воды до 7—8°, гонады переходят в III—A стадию зрелости. В течение зимы происходит накопление желтка и жира в овоцитах и весной гонады переходят в IV стадию зрелости, для которой характерны овоциты с единой жировой каплей, с эксцентрично расположенным ядром, появлением микропила и почти слившимся желтком. Таким образом, в отношении определения признаков IV стадии зрелости вопрос остается неясным. В. З. Трусов (19) предлагает считать основным признаком IV стадии зрелости дефинитивный размер овоцитов.

Из изложенного вытекает, что необходимы были дальнейшие гистологические исследования яичников судака, особенно на IV стадии зрелости.

лости, так как на этой стадии происходят все процессы, связанные с подходом судака к местам нереста и его подготовка к нересту.

Экспериментами доказано влияние гипофиза на гаметогенез у рыб. Большая работа Н. Л. Гербильского (2) по исследованию гонадотропной функции гипофиза у костистых и осетровых рыб показала, что гипофиз судака проходит вполне четкий годичный цикл, что, как мы полагаем, должно находиться в соответствии с биологией размножения судака. Автор отмечает, что после бурной голокринной секреции базофильных клеток переходной зоны в период нереста, гипофиз проходит восстановительный период, который протекает в короткие сроки. В сентябре вновь усиливается активность базофильных клеток переходной зоны в связи с его гонадотропной функцией. Эти данные показывают, что одновременно с исследованием изменений гонад необходимо изучить функциональные изменения в гипофизе, что нами и было сделано.

Гистологические изменения гонад и гипофиза, в известной мере, зависят от особенностей условий водоема, в котором живут исследуемые рыбы. Нами исследованы судаки, обитающие в Дубоссарском водохранилище.

По данным Е. Н. Томнатика (20) увеличение стада судака в водохранилище, по сравнению с речным периодом этого участка, свидетельствует о благоприятных условиях для его размножения в этом водоеме.

Материал и методика

Материалом для наших исследований послужили самки судака в возрасте от 0+ до 5+. Самки более старшего возраста в уловы не попадали. Сбор материала произведен в Дубоссарском водохранилище в 1955—1957 гг., а также весной 1958 года. Сбор вели сотрудники отдела зоологии, а в дальнейшем лабораторий зоологии и гидробиологии Института биологии Молдавского филиала АН СССР. Сбор материала проводили во время экспедиционных выездов в апреле-мае, июне-июле, августе и октябре месяцах каждого года. После вылова судаков измеряли и взвешивали. Их возраст определяли по чешуе*.

Гистологическим исследованиям подверглись 69 самок судака, из них: в возрасте 0+ — 17; 1+ — 14; 2+ — 15; 3+ — 16; 4+ — 4 и 5+ — 3 экземпляра. Из исследованных особей 23 самки были половозрелыми, в основном они были выловлены в 1957 и весной 1958 гг. Кусочки гонад и гипофиз фиксировали в жидкости Буэна и заливали в парафин через парафин-хлороформ. Гипофиз разлагали на срезы не более 5 м., гонады от 6 м до 8 м толщиной. Срезы гипофиза окрашивали азаном по Гейденгайну, а срезы гонад азаном и железным гематоксилином по Гейденгайну с докраской эозином.

Стадии зрелости яичников и фазы овоцитов определяли по шкале В. А. Мейена (13;16), разработанной им для костистых рыб с дополнениями, введенными В. З. Трусовым (19) для судака. Процесс роста овоцитов разделен на три периода: 1) период синаптенного пути, 2) период малого роста и 3) период большого роста (12, 14, 16, 19, 21). Этого деления придерживались и мы в своих исследованиях.

Диаметр овоцитов и их ядер измеряли окулярмикрометром, длину деления которого определяли объектомикрометром.

* Возраст судаков определяли ст. научный сотрудник Е. Н. Томнатик, аспирант В. И. Карлов и автор настоящей статьи.

Краткая характеристика Дубоссарского водохранилища

Дубоссарское водохранилище образовалось после перекрытия р. Днестр плотиной в 1954 году. Гидрографические данные об этом водоеме получены и описаны в статьях М. Ф. Ярошенко (23) и Е. Н. Томнатика (20).

По их описаниям Дубоссарское водохранилище имеет форму вытянутого вдоль русла р. Днестра узкого водоема с крутыми склонами по берегам. Его длина от начала подпора до плотины равна 125 км, а ширина колеблется в пределах от 0,5 до 1,5 км. Наибольшая глубина водохранилища достигает 19 м.

М. Ф. Ярошенко (23) делит Дубоссарское водохранилище на три участка: верхний — простирающийся от начала подпора (ниже с. Каменики) и до г. Рыбницы; средний — от г. Рыбницы до с. Цыбулевки и нижний — от с. Цыбулевки до плотины. Каждый из этих участков отличается от другого в гидрологическом отношении. Нижний участок характеризуется наименьшей скоростью течения воды, наибольшей шириной и глубинами.

Дубоссарское водохранилище представляет собой полупроточный водоем с неустойчивым гидрологическим режимом. Относительно небольшие глубины и постоянный обмен воды в течение года предотвращает заморное состояние для рыб. Гидрологический режим, несмотря на его неустойчивость, все же обеспечивает возможность интенсивного нагула рыб (23).

В ближайшие годы в Дубоссарском водохранилище запланировано создать стадо ценных промысловых рыб. Размножение таких рыб, в том числе и судака, будет регулироваться в некоторой степени нерестово-выростным хозяйством водохранилища; последнее должно войти в эксплуатацию со следующего (1959) года.

По данным В. И. Карлова (7) судак территориально размещен по всему водохранилищу, но его количественное преобладание обнаружено в верхнем и среднем участках (от с. Пояны до с. Журы), отличающихся относительно небольшими глубинами, заметной проточностью и имеющие выраженные плесы с иловато-песчаным грунтом.

В настоящее время стадо судака Дубоссарского водохранилища состоит из местных форм — днестровских и вселенных личинками из Днестра Кишиневским государственным университетом в 1956 году и Молдавским филиалом АН СССР в 1957 и 1958 гг. Гонады и гипофизы были исследованы только у днестровских особей, что видно из следующего: гистологическому исследованию подверглись особи, гонады которых находились на III и IV стадиях зрелости. Эти судаки были выловлены в большинстве в 1957 году и весной 1958 года. К ним не могли относиться по возрасту вселенные личинками судаки из Днестра, так как старшие из них были двухгодовиками (2) и их гонады находились лишь на I и II стадиях зрелости. В наших исследованиях судаки, гонады которых находились на I и II стадиях, относились, главным образом, к особям, выловленным в 1955 и 1956 гг.

Гонады судака в процессе полового созревания. Половой цикл

Наши исследования гонад сеголетков судака показали, что уже при весе 11 г. у сеголетки в августе месяце гонады дифференцированы. Правда, в таком яичнике, еще заполненном герминативным эпителием и соединительной тканью, встречаются лишь немногочисленные скоп-

ления овогониев, причем они расположены на дистальном конце железы.

У более крупных сеголеток 20—30 г, пойманных в этом же месяце, обнаружены овогонииальные митозы и появление первых овоцитов периода синаптенного пути. Скопления овогониев и овоцитов расположены по всей железе. Размеры овоцитов в этот период варьируют от 10,4 до 18 μ (рис. 1).

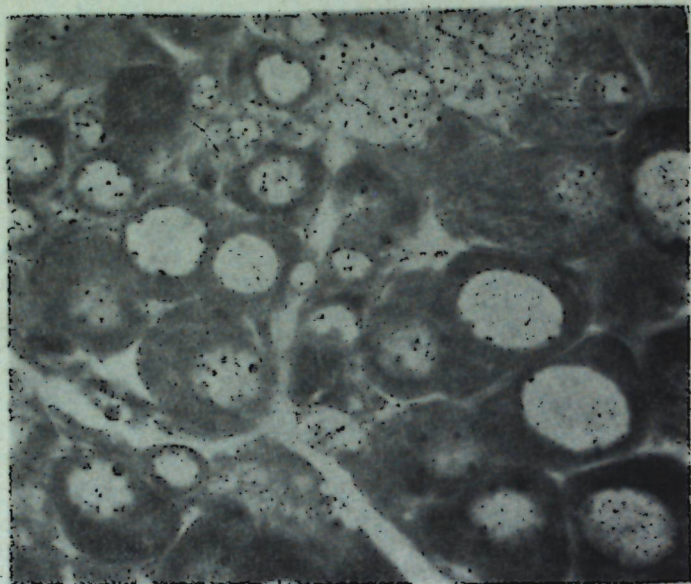


Рис. 1. Яичник сеголетки 19 г. Вверху видна группа делящихся овогоний. Овоциты на разных фазах синаптенного пути. Фиксация 28.VIII ст. Журы. Буэн; гематоксилин Гейденгайна. Об. 90х ок. 5х.

Гонады еще более крупных сеголеток весом от 35 до 55 г., в августе месяце продвинулись еще дальше в своем развитии. Половые железы находятся на I стадии зрелости, а старшая генерация овоцитов перешла в ювенальную фазу периода малого роста. Структура овоцита в этот период изменяется незначительно, но их рост происходит за счет увеличения массы цитоплазмы и ядра. Диаметр таких овоцитов от 31 до 83 μ , а диаметр ядра от 29 до 49 μ . Овоциты овальной формы с четко выраженной бесструктурной оболочкой, в ядре от 2 до 10—12 ядрышек различной величины. Хромосомы пребывают в ранней стадии «ламповых щеток».

В конце октября месяца сеголетки судака весили от 28 до 55 г. Состояние их гонад было такое же, как и в августе месяце. По нашим данным I стадия зрелости длится обычно до июля — конца августа, редко до июня месяца следующего года жизни особи, то-есть до возраста двух лет (I+), причем к этому времени они достигают веса 175—205 г.

Таким образом, у судака Дубоссарского водохранилища I стадия зрелости гонад длится в среднем 14—15 месяцев. По данным В. З. Трусова (19) средняя продолжительность I стадии зрелости донского судака достигает 13 месяцев. Н. И. Чугунова (22) нашла, что у кубанского судака к концу третьего года жизни (2+) гонады едва достигают II стадии зрелости, то-есть I стадия у него длится больше времени, чем у судаков р. Дон и Дубоссарского водохранилища.

К периоду малого роста относятся также овоциты, которые находятся в фазе однослойного фолликула. Овоциты покрыты бесструктурной мембраной и фолликулярной оболочкой, состоящей из уплощенных клеток эпителия. Диаметр овоцитов изменяется от 94 до 165,8 μ , диаметр ядра от 52 до 76,4 μ . Такие овоциты составляют основную массу яичника, находящегося на II стадии зрелости.

По нашим данным гонады неполовозрелых самок судака переходят во II стадию зрелости от середины июля до конца августа второго года жизни, что связано с медленным ростом овоцитов. В большинстве случаев неполовозрелые судаки, гонады которых находились на II стадии зрелости, были двухлетками (I+) и весили от 163 г. до 210 г; реже их встречали в возрасте 2+ (несколько экземпляров), весом в 300—310 г. Наибольшее количество экземпляров судака с яичниками во II стадии вылавливали в конце июня и до конца августа между станциями Пояны—Журы, то-есть в верхнем и среднем участках водохранилища.

Таким образом, продолжительность II стадии зрелости у неполовозрелых особей судака длится с конца августа второго года жизни (I+) по октябрь четвертого года (3+), то-есть более двух лет.

В период большого роста овоциты у судака проходят фазу первоначального накопления желтка, фазу первоначального накопления жира и фазу наполненного желтком овоцита (18, 19).

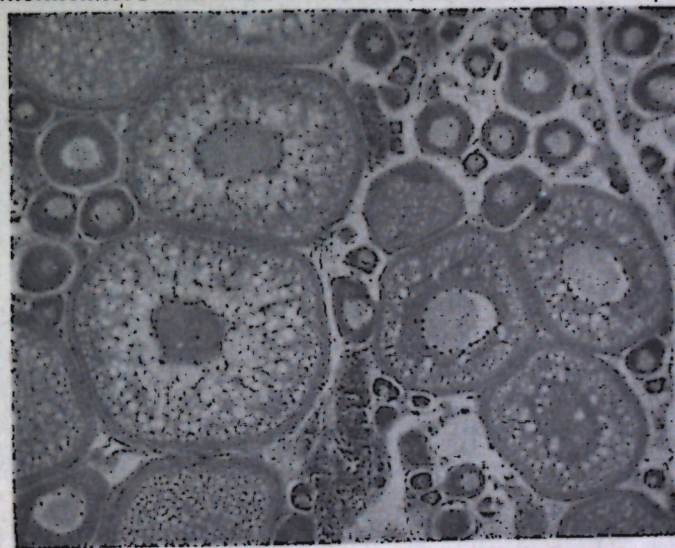


Рис. 2. Яичник на III стадии зрелости. Возраст судака 2+. Старшая генерация овоцитов в фазе вакуолизации. Фиксация 15.10 ст. Зозуляны. Буэн, гематоксилин Гейденгайна. Об. 10х ок. 7х.

Фаза первоначального накопления желтка характеризуется появлением в цитоплазме вакуолей, сначала у периферии овоцита, затем по всей плазме. Значительное количество вакуолей заполнено желтком. Ядро овальной формы с фестончатыми краями, в выступах которых располагаются ядрышки. Оболочка овоцита этой фазы представлена радиальной зоной незначительной толщины, со слабой поперечной исчерченностью. Снаружи от нее видна фолликулярная оболочка. Границы клеток пока не различимы. Диаметр овоцитов значительно увеличился и варьирует от 234 μ до 583 μ , диаметр ядра от 109 μ до 302 μ . Наличие в яичниках судака описанных овоцитов говорит о переходе гонад в III стадию зрелости (рис. 2).

Самки судака, яичники которых находились в III стадии зрелости, в большинстве случаев были четырехлетки (3+) и пятилетки (4+), их вес колебался от 600 г до 1190 г. Лишь у единичных экземпляров гонады достигли III стадии зрелости в возрасте 2+ при весе от 330 до 470 г. Переход яичников судака из II в III стадию зрелости происходил с середины августа до середины октября. В условиях р. Дон, как указывает В. З. Трусов (19), переход яичников из II в III стадию зрелости происходит в июле-августе, то-есть при самой высокой температуре воды. В наших условиях такой переход совершается несколько позже (в августе-октябре) при температуре воды 20—17°C (23).

Фаза первоначального накопления жира характеризуется наличием в плазме овоцита глыбок желтка и рассеянных между ними капелек жира. Оболочки овоцита продвинулись в своем развитии. В радиальной зоне ясно видна исчерченность и хорошо контурирован студенистый слой. Между клетками фолликулярного эпителия видны границы. Наличие в яичниках судака овоцитов фазы первоначального накопления жира характеризует переход в III-A стадию зрелости. Размеры овоцитов достигли 550—638 м, а ядер 120—143 м (рис. 3).

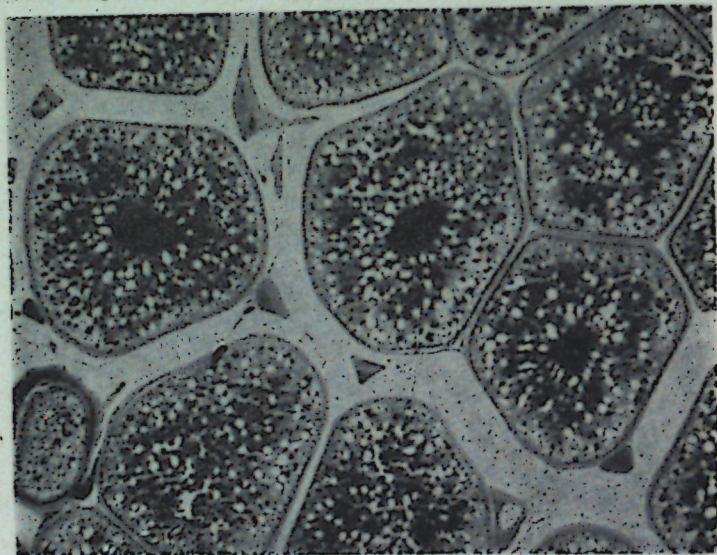


Рис. 3. Яичник на III-A стадии зрелости. Возраст судака 4+. В плазме овоцитов желток и капельки жира. Фиксация 29.10 ст. Кучеры. Буэн, гематоксилин Гейденгайна. Об. 10х ок. 5х.

Самки судака, яичники которых находились в III-A стадии зрелости, пойманы в третьей декаде октября на среднем и нижнем участках водохранилища (от ст. Молокиш до ст. Кучеры). Возраст этих особей колебался от 3+ до 5+, а вес от 600 г до 2075 г. Видимо процесс перехода яичников в III-A стадию зрелости только наступил, так как таких особей было немного, большинство же самок в это время имели гонады на III стадии зрелости.

Очевидно, массовый переход яичников в следующую III-A стадию совершается несколько позднее, с понижением температуры воды до 8—7° (19). Из наших исследований вытекает, что судак Дубоссарского водохранилища по своей биологии похож на кубанского судака, у которого наступление III-A стадии зрелости яичников также несколько запаздывает по сравнению с донским судаком.

У судака Дубоссарского водохранилища запаздывает наступление вителлогенеза. В данном случае решающую роль играет температурный фактор. В. З. Трусов (19) считает, что III-A стадия зрелости донского судака и судаков других водоемов длится 5 месяцев, с середины — конца октября до середины — конца марта — начала апреля. В наших условиях III-A стадия зрелости наступает у судака позднее и длится до начала апреля. Продолжительность ее сокращена до 4 месяцев. В начале апреля яичники переходят в IV стадию зрелости.

Для яичника IV стадии характерна фаза наполненного желтком овоцита. Овоциты этой фазы имеют дефинитивный размер в среднем 825—858 м и размер ядер 110—120 м. (табл. 1). Оболочки овоцита достигли максимальных размеров, зона radiata стала двуслойной и обладает хорошо выраженной поперечной исчерченностью. Фолликулярная оболочка состоит из тесно прилегающих друг к другу эпителиальных клеток. В цитоплазме виден жир в виде крупных капель и скоплений. Ядро располагается несколько эксцентрично.

Таблица 1

Размеры овоцитов судака Дубоссарского водохранилища в процессе созревания (в микронах)

	I стадия зрелости		II стадия зрелости		III стадия зрелости		III-A стадия зрелости		IV стадия зрелости	
	колебания	средние	колебания	средние	колебания	средние	колебания	средние	колебания	средние
Овоциты	83—31	66,6	94—165	183	583—234	404	638—550	594	858—825	800
Ядра	49—29	43,2	52—76,4	66	302—109	182	143—120	137	120—110	103

В середине апреля (до 20 числа) встречали самок судака пятигодовалых (5), яичники которых находились в IV стадии зрелости. Они весили 1300—1500 г и были пойманы в районе станций Молокиш-Пояны, то-есть в верхнем участке водохранилища. К сожалению, более молодые особи, впервые созревшие, в уловы не попали, хотя в нересте участвовали трех- и четырехгодовалые самки, о чем можно судить по гистологическим картинам яичников самок этого возраста, которые попали в уловы после нереста.

Незадолго до нереста яичники самок судака переходят, как полагает В. З. Трусов (19), в IV-A стадию зрелости. Овоциты на этой стадии характеризуются единой жировой каплей, расположенной несколько эксцентрично, ближе к анимальному полюсу. Ядро расположено также эксцентрично, у некоторых овоцитов вплотную к жировой капле, в этом случае оно имеет полулунную форму. Ядрышки начинают собираться к центру ядра. Гранулы желтка находились в различной степени слияния (рис. 4). Особи судака с яичниками в IV-A стадии зрелости стали встречаться после 24 апреля в среднем участке водохранилища. Можно считать, что переход в эту стадию только начался.

IV-A стадия зрелости длится всего несколько дней, поэтому можно было предположить, что нерест судака в Дубоссарском водохранилище наступает в конце апреля—начале мая при температуре воды 10°.

Н. Д. Белый отмечает начало нереста на Днепре при 9° (1). Хотя мы не располагаем самками, гонады которых находились на V стадии зрелости, но по гистологическим картинам яичников судаков, выловленных в конце мая и в начале июня с признаками посленерестового состояния, можем с большой долей вероятности полагать, что нерест проходит в первой половине мая при температуре воды 10—15°C*.

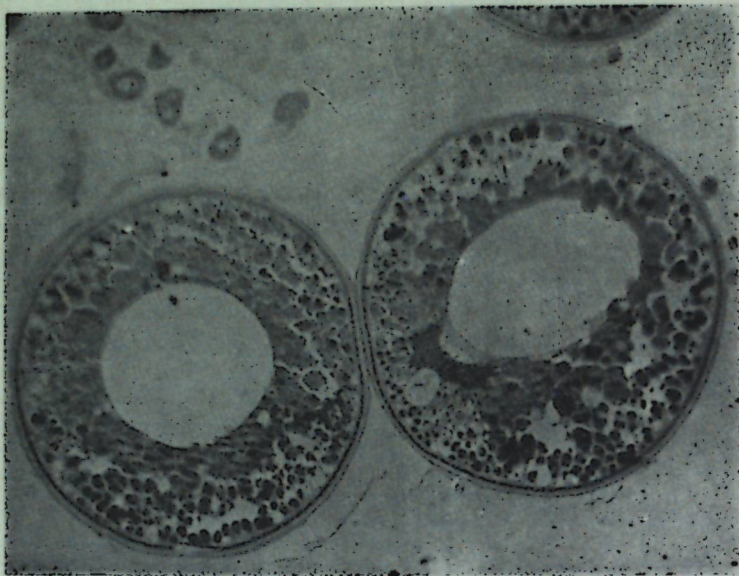


Рис. 4. Яичник судака перед нерестом. Возраст 4+. Ооциты с единой жировой каплей. Ядро расположено эксцентрично. Фиксация 24.04 ст. Пояны. Буэн, азан по Гейденгайну. Об. 10x ок. 5x.

По данным ряда исследователей переход яичников судака в V стадию зрелости совершается очень быстро и длится несколько часов, поэтому сроки нереста судака очень трудно определить (4, 17, 19, 22). Этот переход совпадает с повышением температуры воды до оптимальной нерестовой.

Сразу же после нереста яичники судака переходят в VI стадию зрелости или «выбойную». Длительность VI стадии нами точно не установлена. Однако, известно, что у донского судака «выбойное» состояние яичников длится месяц-полтора (19). Н. Л. Гербильский (2) отмечает, что переход яичников отнерестившихся самок судака во II стадию зрелости длится не более двух недель. Мы склонны считать, на основании наших материалов, что «выбойное» состояние яичников судака Дубоссарского водохранилища длится около месяца. Известно, что по окончании процессов резорбции фолликулярных оболочек и остаточной икры, яичник переходит из VI вновь во II стадию зрелости. К сожалению, у нас не было самок сейчас же после нереста. Нами были исследованы судаки, в яичниках которых заканчивался процесс резорбции фолликулярных оболочек и остаточных ооцитов (рис. 5).

Наряду с ооцитами в фазе однослойного фолликула в яичниках отнерестившихся самок находили более развитые ооциты. Они несколь-

* По данным лаборатории гидробиологии Института биологии МФАН СССР температура воды в конце апреля находится в пределах 9—11°, а в первой половине мая колеблется от 10 до 15°.

ко крупнее, границы ядер фестончатые. В плазме овоцита 1—2 ряда мелких вакуолей вблизи оболочки. В. З. Трусов (19) называет такие овоциты «обогнавшими в росте», они появляются у половозрелых самок, которые нерестились не первый раз. С возрастом количество таких овоцитов увеличивается.

Самки судака, в яичниках которых были обнаружены следы нереста, попадали в уловы в верхнем участке водохранилища в районе станции Пояны-Стройница до середины июня месяца. Среди отнерестившихся самок были четырехлетние и пятилетние (3+ и 4+). Вес их колебался от 455 г. до 985 г.

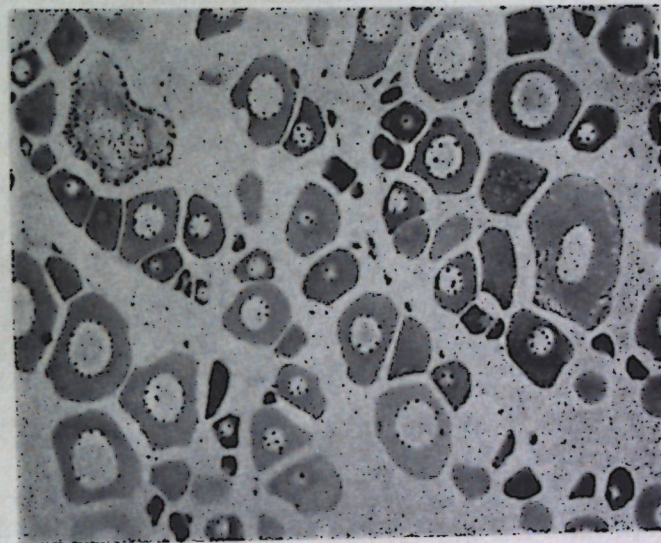


Рис. 5. Яичник посленерестившей ст. зрелости. Возраст судака 4+. Слева сверху резорбирующийся овоцит, справа — 2 овоцита «обогнавшие в росте» с одним рядом вакуол. Старшая генерация овоцитов в фазе однослойного фолликула. Фиксация 8.06 ст. Зозуляны. Буэн, гематоксилин Гейденгайна. Об. 20x ок. 5x.

Самки судака созревают весной неодновременно, поэтому период нереста растянут во времени. Такое явление наблюдал Б. В. Кошелев (10) у судаков в дельте Волги, у которых нерест длился около месяца. Н. Д. Белый (1) длительность нереста судака ставит в зависимость от характера паводка. П. А. Дрягин (4) отмечает, что до сего времени не выяснены причины растянутости нереста судака во времени.

Годичный цикл судака происходит следующим образом: после нереста около месяца происходят процессы резорбции овоцитов и фолликулярных оболочек. После этого в яичниках остается весь комплекс овоцитов II стадии зрелости, что характеризует обычно одновременно нерестующих рыб. В таком состоянии яичники остаются до октября месяца; в октябре происходит переход в III стадию зрелости, а с конца октября — в III-A стадию. Яичники судака в течение всей зимы пребывают на этой стадии.

В течение зимних месяцев происходит медленный рост овоцитов за счет накопления желтка и жира. К весне (март—апрель) овоциты достигают дефинитивных размеров и яичник переходит в IV стадию зрелости. Перед самым нерестом яичник переходит в IV-A стадию. В V стадию яичники судака переходят при наступлении оптимальной для нереста температуры воды. Процесс откладывания икры длится всего несколько часов

(17, 18, 19, 22). После нереста яичники переходят в VI стадию или «выбойную». Этим завершается годичный цикл изменений, происходящих в гонадах самки судака.

Гистофизиологические изменения гипофиза судака в процессе полового созревания

На наших микропрепаратах гипофиз судака сердцевидной формы лежит впереди хорошо развитого у судака сосудистого мешка *saccus vasculosus*. Конфигурация отдельных долей гипофиза очень своеобразна, клетки каждой доли глубоко проникают друг в друга.

Главная доля расположена на дорзальной стороне железы, прилегающей к мозгу. Ее клетки мелкие, ацидофильные, с крупным светлым ядром. Располагаются они рядами, а также в виде розеток. Главная доля на всем своем протяжении граничит с переходной зоной и корнями нейрогипофиза.

Переходная зона, как она впервые была названа В. Стенделем (25), занимает всю среднюю часть железы. В передней своей части она внедряется в нейрогипофиз несколькими широкими фестончатыми лопастями, направленными в сторону дна воронки. Нейрогипофиз разветвляется на широкие корни, главным образом, в этой части переходной зоны. В ней встречаются немногочисленные кровеносные сосуды, которые сопровождают корни нейрогипофиза. Изменения клеточного состава переходной зоны находятся в тесной связи с тиреотропной и гонадотропной функциями гипофиза (6, 9, 11, 24).

Промежуточная доля занимает нижнюю половину гипофиза судака и представляет собой типичную железистую паренхиму, состоящую большей частью из слабо окрашенных ацидофильных и хромофобных клеток. Она обильно снабжена кровеносными сосудами и пронизана корнями нейрогипофиза.

Нервная доля широким корнем входит в паренхиму гипофиза не точно посередине, а несколько вентрально от нее. Своими веерообразно расходящимися корнями она входит, главным образом, в промежуточную долю, занимая значительные участки в этой доле. Корни нейрогипофиза расположены между выступами переходной зоны.

Многими гистологическими и цитологическими исследованиями (2, 6, 8, 11, 24) установлено, что изменения в гипофизе рыб происходят, главным образом, в переходной зоне. Поэтому наши описания функциональных изменений в гипофизе судака Дубоссарского водохранилища будут касаться этой части железы.

У сеголеток судака в августе месяце при весе от 26 г до 55 г в переходной зоне гипофиза клетки дифференцированы на ацидофильные, базофильные и хромофобные. Среди массы ацидофильных клеток находятся небольшие группы базофильных клеток, несколько вытянутой неправильной формы со светло-розовым ядром. Плазма их гомогенная. В выступах переходной зоны клетки хромофобные.

У годовиков и двухлеток (1+) гистологическая картина гипофиза остается неизменной. Лишь в переходной зоне увеличивается количество участков, содержащих базофильные клетки. Их плазма гомогенная, что говорит об их неактивном состоянии. Эти клетки несут тиреотропную функцию и находятся в состоянии накопления секрета. Среди хромофобных клеток, расположенных внутри выступов переходной зоны, появляются базофильные клетки, но плазма их более светлая. Резервом для их образования служат, по-видимому, хромофобные клетки.

Таким образом, у сеголеток и годовиков судака переходная зона ги-

пофиза несет только тиреотропную функцию, на что имеются соответствующие высказывания в литературе (6, 24).

Только к концу августа у двухлеток (1+), гонады которых находятся на II стадии зрелости, появляются в переходной зоне поля мелких базофильных клеток с пенистой плазмой. С конца августа в базофилах со светло-голубой плазмой можно заметить образование ацидофильного коллоида в виде мелких шарообразных капель (рис. 6). По-видимому, вновь образовавшиеся светлые базофильные клетки несут гонадотропную функцию, так как у двухлеток весом в 330—470 г в октябре месяце гонады переходят в III стадию зрелости.

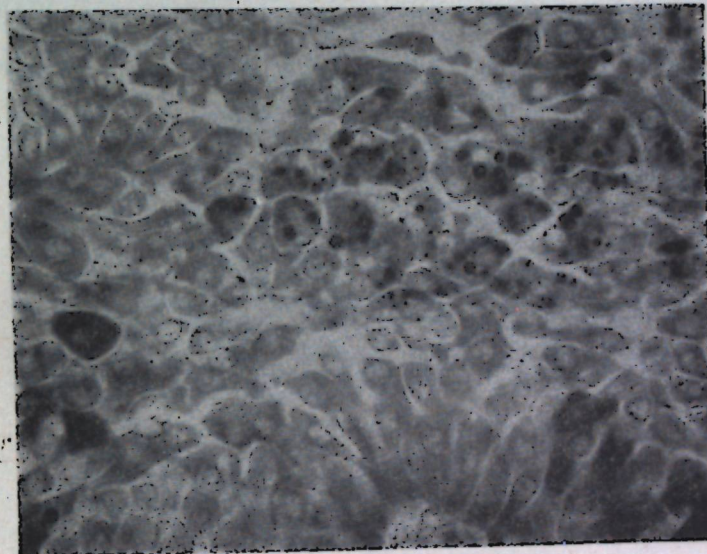


Рис. 6. Участок переходной зоны гипофиза судака в возрасте 2+. Базофильные клетки начинают накапливать коллоид (в центре). Слева группа крупных тиреотропных базофилов. Фиксация 27.08 ст. Рыбница. Буэн, азан по Гейденгайну. Об. 90х ок. 7х.

Таким образом, у неполовозрелых особей судака активность гонадотропной функции гипофиза наступает при подготовке яичников к переходу в III стадию зрелости. Базофильные клетки, несущие гонадотропную функцию, отличаются от базофилов, несущих тиреотропную функцию, по размерам, форме и цвету плазмы.

В октябре, когда у части особей в возрасте 2+ гонады переходят в III стадию зрелости, возрастает гонадотропная функция гипофиза. Целые поля базофильных клеток теряют свои очертания, плазма их пенистая, вакуолизированная и полна мелких шарообразных капель ацидофильного коллоида. Возрастает активность крупных базофильных клеток темно-голубой плазмой, в которой появляются вакуоли. Их можно видеть расположенными группами вдоль кровеносных сосудов. Усиление тиреотропной функции, очевидно, связано с понижением температуры воды.

Весной (в апреле) в гипофизе судака наступают резкие изменения. Все базофилы переходной зоны охвачены секрецией, в результате которой клетки представляются на препарате в виде ячеек. Это результат голокринной секреции. Базофилы переполнены мелкими глыбками базофильного и крупными ацидофильного коллоида, который сливается в большие капли (рис. 7). В переходной зоне видны ацидофильные клетки с гомогенной плазмой.

Таким образом, наиболее характерные изменения в гипофизе приурочены к IV и, очевидно, к V стадиям зрелости и происходят они в переходной зоне.

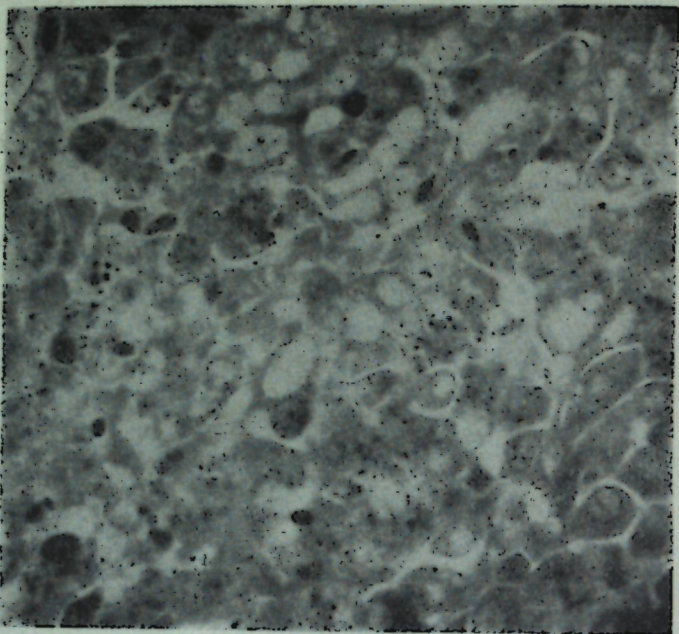


Рис. 7. Участок переходной зоны гипофиза судака перед нерестом в возрасте 4+. Базофильные клетки слились, плазма их заполнена коллоидом. Видны запустевшие клетки в результате начавшейся секреции. Справа внизу крупные тиреотропные базофилы. Фиксация 18.04. ст. Пояны. Бузи, азан по Гейденгайну. Об. 90X ок. 7X.

Гипофиз отнерестившейся самки носит следы истощения. На препаратах на месте базофилов переходной зоны видны запустевшие клетки с пикнотическими ядрами, как результат выше описанных явлений бурной голокритической секреции (рис. 8).

В июне-июле, когда у судака происходит интенсивное питание и рост (22), а гонады находятся на II стадии зрелости, гипофиз половозрелого судака претерпевает восстановительный период. Периферические клетки фестончатых выступов переходной зоны в большинстве своем ацидофильные, изредка в них вклинены хромофобные клетки. Центральная часть выступов представляет собой скопление ядер с хромофобной плазмой, границ между клетками не видно. На месте участков базофильных клеток такие же поля хромофобных клеток, как и в выступах переходной зоны. Кое-где сохраняется базофильный и ацидофильный коллоид.

В середине августа гипофиз половозрелого судака заканчивает процесс восстановления. На месте расположения полей хромофобных клеток появляются базофильные клетки, плазма которых слабо окрашена в голубой цвет. В центре фестончатых выступов также появляются базофилы.

Следовательно, восстановительный период гипофиза половозрелых судаков довольно длителен. Он совпадает по времени с пребыванием гонад во II стадии зрелости и завершается при подготовке яичников к переходу в III стадию.

С конца августа наступает нарастание базофилии клеток переходной зоны, вновь появляется ацидофильный коллоид. Эти изменения связаны с подготовкой гипофиза к гонадотропной функции. В таком состоянии ги-

пофиз половозрелых особей в конце августа и позже по своим гистофизиологическим картинам идентичен с гипофизом неполовозрелых, впервые созревающих судаков, у которых к этому времени его активность повышается в связи с трофоплазматическим ростом овоцитов.

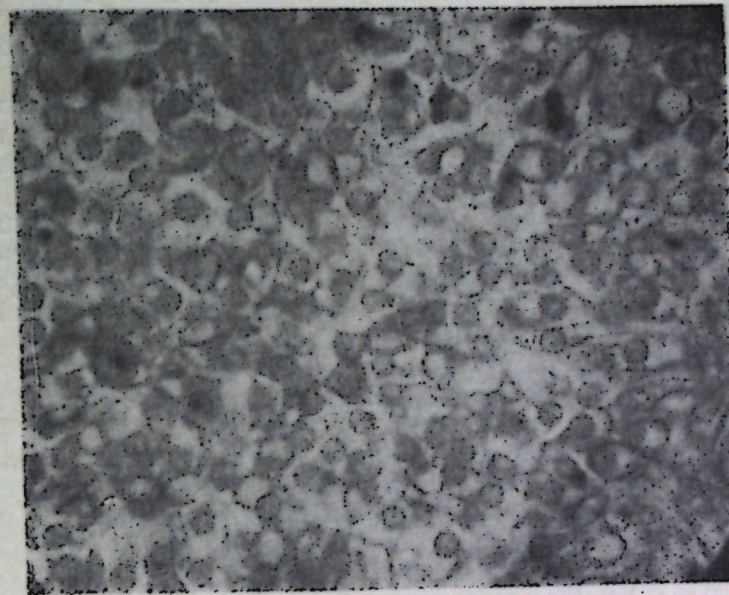


Рис. 8. Участок переходной зоны гипофиза судака после нереста. Возраст 3+. Видны многочисленные запустевшие клетки. Внизу несколько капель остаточного коллоида. Фиксация 8.07 ст. Зозуляны. Бузи, азан по Гейденгайну. Об. 90x ок. 7x.

Вопрос о том, существуют ли два гонадотропных гормона, связанных с трофоплазматическим ростом овоцитов и стимуляцией овуляции для перехода организма в нерестовое состояние, остается пока невыясненным (2,8).

ВЫВОДЫ

1. Массовое созревание самок судака в Дубоссарском водохранилище происходит у четырехгодовиков (4), реже у трехгодовиков (3).
2. У сеголеток весом 11 г. гонады дифференцированы по полу. Овогонимальные митозы обнаружены у судачков весом 28—30 г. Гипофиз у таких сеголеток гистологически также дифференцирован: в переходной зоне видны ацидофильные, базофильные и хромофобные клетки.
3. У неполовозрелого судака, созревающего в четыре года (4), II стадия зрелости яичников длится с конца лета второго года жизни (1+) по октябрь четвертого года (3+), то есть 26 месяцев, у половозрелых — от первой половины июня до конца августа (3 месяца). В августе месяце, то есть в период, когда гонады судака заканчивают прохождение II стадии зрелости и подготавливаются к началу вителлогенеза, в переходной зоне гипофиза появляются другого типа базофилы со светло-голубой плазмой, несущие гонадотропную функцию. В конце августа в них образуются капли ацидофильного коллоида.
4. Переход яичников в III стадию зрелости происходит с августа по октябрь и длится 2 месяца. Яичники у половозрелых особей по времени рань-

ше переходят в III стадию, чем у неполовозрелых. В конце октября наступает переход гонад в III-A стадию зрелости. В это время сильно возрастает гонадотропная и тиреотропная активность базофильных клеток переходной зоны гипофиза. Базофильные клетки теряют границы, сливаются в сплошные поля, в которых много мелких шарообразных капель ацидофильного коллоида. В тиреотропных базофилах в плазме появляются вакуоли.

5. Весной (конец марта — начало апреля) овоциты достигают дефинитивных размеров, что характеризует переход яичника в IV стадию зрелости. Базофилы переходной зоны гипофиза заполнены базофильным и ацидофильным коллоидом.

6. Переход из IV в IV-A стадию и в следующую за ней V стадию происходит в короткий срок (конец апреля — начало мая) с наступлением температуры воды 10—15° (оптимальной для нереста). В переходной зоне гипофиза происходит усиленное выведение секрета в организм.

7. «Выбойное» состояние, или VI стадия зрелости яичников длится около месяца и в середине июня яичники самок судака вновь переходят во II стадию зрелости, которая длится до конца августа. После нереста переходная зона гипофиза истощена в результате бурной голокринной секреции во время нереста. До середины августа гипофиз проходит восстановительный период. В конце августа в базофильных клетках переходной зоны вновь появляется ацидофильный коллоид, возрастает гонадотропная и тиреотропная функция гипофиза.

ЛИТЕРАТУРА

1. М. Д. Билий. Нерест Днепровского судака та здобування його ікри за допомогою штучних гнізд. «Тр. ні-ту гідробіол. АН УРСР», 1952, № 27.
2. Гербицкий Н. Л., Гонадотропная функция гипофиза у костистых и осетровых. «Тр. лаборатории основ рыбоводства», 1947, т. I.
3. Грязева Е. Д., Изменение гонад леща (*Abramis brama*) в связи с созреванием половых продуктов и возрастом. «Известия Биол. н-и. ин-та при Пермском Госуниверситете им. Горького», 1936, т. X, вып. 8.
4. Дрягин П. А., Половые циклы и нерест рыб, «Известия ВНИОРХ», 1949, т. 28.
5. Зеленин А. М., Анализ полового цикла и нереста карпа. Автореферат на соискание уч. степени канд. биол. наук, 1958.
6. Ирихимович А. И. и Зеленин А. М., Гистологические изменения гипофиза в процессе созревания карпа. «ДАН СССР», 1957, т. 114, № 3.
7. Карлов В. И., К вопросу о размещении судака (*Lucioperca lucioperca* L.) в Дубоссарском водохранилище. «Известия Молд. филиала АН СССР», 1958, № 8(53).
8. Казанский Б. Н., Особенности функции гипофиза и гонад у рыб с порционным икрометанием. «Тр. Лабор. основ рыбоводства», 1947, т. I.
9. Казанский Б. Н. и Персов Г. М., Локализация гонадотропного фактора в гипофизе у костистых рыб. «ДАН СССР», 1948, т. 61, № 1.
10. Кошелев Б. В., Экология нереста весенне-нерестующих рыб в дельте р. Волги. Автореферат на соискание ученой степени канд. биол. наук, 1958.
11. Кузнецова В. М., Гистологические исследования щитовидной железы, гипофиза и гонад сига лудоги (*Coregonus lavaretus licoga* Pol.) в период нерестной миграции и нереста. «Тр. Лабор. основ рыбоводства», 1947, т. I.
12. Лапицкий И. И., Овогенез и годичный половой цикл яичников у сига лудоги (*Coregonus lavaretus lidoga* Pol.). «Тр. Лабор. основ рыбоводства», 1949, т. II.
13. Мейен В. А., Наблюдения над годичными изменениями яичников у окуня (*Perca fluviatilis*). «Русский зоологический журнал», 1927, т. VII, в. 4.
14. Мейен В. А., Годовой цикл изменений яичников воблы Северного Каспия «Труды ВНИРО», 1939, т. XI.
15. Мейен В. А., Изменения полового цикла самок костистых рыб под влиянием экологических условий, «Известия АН СССР», 1944, № 2.
16. Мейен В. А., К вопросу о годовом цикле изменений яичников костистых. «Известия АН СССР», 1939, вып. 3.
17. Сыроватский И. Я., Материалы по экологии размножения леща и судака на Дону. Работы Доно-Кубанской научной рыбохозяйственной станции ВНИРО, 1940, вып. 6.
18. Трусов В. З., Гистологический анализ так называемой IV стадии зрелости яичников судака. «Труды Лабор. основ рыбоводства», 1947, т. I.
19. Трусов В. З., Годичный цикл яичников донского судака (*Lucioperca lucioperca* L.) и особенности отдельных моментов цикла у судака других водоемов. «Тр. Лабор. основ рыбоводства», 1949, т. II.
20. Томнатик Е. Н., Направление формирования ихтиофауны Дубоссарского водохранилища в первые два года его становления, «Известия Молд. филиала АН СССР», 1957, № 8(41).
21. Филатов Д. П. и Дулаков С. Н., Шкала зрелости самок судака, Инструкция по определению пола и степени зрелости половых продуктов у рыб. Пищепромиздат, 1938.
22. Чугунова Н. И., Биология судака Азовского моря. «Труды Азовско-Черноморской научно-промышленной экспедиции», 1931, в. IX.
23. Ярошенко М. Ф., Абнотические условия в первые два года формирования гидробиологического режима Дубоссарского водохранилища. «Известия Молд. филиала АН СССР», 1957, № 8 (41).
24. Oliveau M. Hypophyse et thiroide chez les Poissons. Etude histophysiological de quelques correlations endocriniennes en particulier chez *Salmo salar* L. Ann. inst. oceanogr., 1954, XXIX, 95. 296.
25. Stendell W., Zur vergleichenden Anatomie und Histologie der Hypophysis cerebri, Archiv f. micr. Anat., 1913, I Abt. Bd. 87.

М. П. СТАТОВА

СКИМБАРЯ ГОНАДЕЛОР ШИ А ХИПОФИЗЕЙ ШАЛЭУЛУЙ
(LUCIOPERCA LUCIOPERCA L.) ДИН РЕЗЕРВОРУЛ ДЕ АПЭ
ДЕ ЛА ДУБЭСАРЬ ЫН ҚУРСУЛ МАТУРИЗЭРИЙ СЕКСУАЛЕ

Резумат

Ау фост ынфэптуите черчетэрь хистоложиче але гонаделор ши хипофизей шалэулуй ын прочесул матуризэрий сексуале ши а скимбэрилор цикличе ануале.

Ау фост экзаминаць шалэй приншь ын резерворул де апэ де ла Дубэсарь ын курсул периоадей априлие-октомбрие. Шалэй девин матурь ын ырьстэ де 4 ань ши май рар ын ырьстэ де 3 ань. Ла пештий де ун ань, кынтэринд 11 граме, гонаделе се деосебеск дупэ секс. Митозе овогониче ау фост гэсите ла пештий ку о греутате де 28—30 граме. Хипофиза ачестора е дифференциатэ дин пункт де ведере хистоложик.

Ла пештеле каре ынкэ ну-й матур дин пункт де ведере сексуал гонаделе се афлэ ын стадиул II де матуритате 26 лунь (дупэ Мейен). Ын стадиул III — 2—3 лунь. Ла пештий ажуншь ла матуритате сексуалэ стадиул III де матуритате дурязэ 3 лунь. Шалэй ернязэ ку гонаделе ла стадиул III де матуритате. Примэвара де време гонаделе трек ла стадиул IV де матуритате. Ын ачэстэ периоадэ хипофиза есте активэ. Базофилеле зоней де тречере се контопеск ши ынтр'ынселе се вэд пикэтурь де ликид колонидал ачидофил. Пештий трек фоарте репедэ ла стадиул V — де овуларе ши ынчеп сэ депунэ икре кынд апа ажунже ла температура де 10° С. Депунэрия икрелор се прелунжеште пынэ ла мижлокул луний май ши се продуче симултан. Песте 20—25 зиле де ла депунэрия икрелор гонаделе шалэулуй трек ын стадиул II де матуритате, ын каре се афлэ пынэ ын аугуст. Ын курсул тречерий овочителор ын фазеле крештерий тропоплезматиче хипофиза девине активэ. Ын октомбрие сынт активе ши базофилеле тиреотропиче, дар кулоаря лор се деосебеште ынтрукытва де ачэя а базофилелор, каре продук хормонул гонадотропик.

M. P. STATOVA

GONADS-AND HYPOPHYSIS CHANGE AT PYKE-PERCH
(LUCIOPERCA LUCIOPERCA L.) OF THE DOUBOSSARY
RESERVOIR IN PUBESCENCE PROCESS

Summary

There were carried on histological researches of pike-perch gonads and hypophysis during pubescence process and annual cyclical changes.

As material served pike-perches fished out in the Doubossary reservoir from the months of April till October. Pike-perches mature at the age of 4 years and seldom at 3 years. At young-of-the year with 11 g weight the gonads are differentiated according to sex. Ovogonial mitosis as found at pike-perches of 28—30 g. Their hypophysis is histologically differentiated.

At the immature pike-perch the gonads (ovaries) are in the second maturity stage (according to Meien) at 26 months. At the third stage — 2—3 months. At the mature individuals the third maturity stage lasts 3 months. For hibernation pike-perches go with the gonads in the third maturity stage. Early in the spring the gonads pass to the fourth maturity stage. At this time the hypophysis is in active condition. The basophiles of the transitional zone interflow and in them one can see drops of acidophilic colloid. To the fifth stage — ovulation — pike-perches pass in a very short term and spawning ensues at a water temperature of 10° C. Spawning lasts till to the middle of May. Spawning is given but once. In 20—25 days after spawning the pike-perch gonads turn to the second maturity stage and abide in it till August. At the transition of oocytes to trophoplasmatic growth phases the hypophysis becomes active. Tiro-tropous basophiles are also active in October, but they differ somewhat by coloration from the basophiles, which produce gonadotropous hormone.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
<i>Бызгу С. Е.</i> , О влиянии притоков на минерализацию воды Дубоссарского водохранилища	3
<i>Дымчишина Т. Д.</i> , Распределение сапрофитных бактерий в Дубоссарском водохранилище	11
<i>Шаларь В. М.</i> , О состоянии фитобентоса Дубоссарского водохранилища	21
<i>Ярошенко М. Ф.</i> , Формирование зообентоса на стационаре Дубоссарского водохранилища	31
<i>Набережный А. И.</i> , Зоопланктон заводи Ягорлык Дубоссарского водохранилища	51
<i>Томнатик Е. Н.</i> и <i>Зеленин А. М.</i> , Материалы к биологии размножения подуста в Дубоссарском водохранилище	63
<i>Статова М. П.</i> , Изменения гонад и гипофиза самок судака Дубоссарского водохранилища в процессе полового созревания	77

Молдавский филиал Академии наук СССР

ИЗВЕСТИЯ № 7 (61)

Ответственный за выпуск *Ф. Прокупец*
Технический редактор *М. Мандельбаум*
Корректор *А. Шпанир*

*

Сдано в набор 12-VII-1959 г.
Подписано к печати 28-IX-1959 г.
Формат бумаги 70×108^{1/16}
Печатных листов 8,22. Уч. изд. листов 6,62.
Тираж 700. Заказ № 1287. АБ07027
Государственное издательство „Картия Молдовеняскэ“.
Кишинев, ул. Жуковского, 44.
Цена 4 руб. 65 коп.

*

Полиграфкомбинат, Кишинев, Госпитальная 32