

4. Шахов А. А. // Проблемы фотоэнергетики растений. Кишинев, 1974. Вып. 2. С. 6.
5. Шахов А. А. Там же. 1975. Вып. 3. С. 109.
6. Дмитриев А. М., Страцкевич Л. К. Стимуляция роста растений. Минск, 1986.
7. Инюшин В. М., Ильясов Г. У., Федорова Н. Н. Луч лазера и урожай. Алма-Ата, 1981.

УДК 591.524.12

САБА МИШЕЛЬ

СТРУКТУРА ЗООПЛАНКТОННОГО СООБЩЕСТВА ПРУДОВ РЫБОКОМБИНАТА «БЕЛОЕ» РАЗНОЙ СТЕПЕНИ ИНТЕНСИФИКАЦИИ

Современная прудовая аквакультура ведется на интенсивной основе, достигаемой двумя основными путями. Первый связан с прямым воздействием на конечный этап производства рыбопродукции (кормление искусственными комбикормами), а следовательно, уплотнением рыб на единице площади. При выборе второго пути рыбоводный эффект зависит от воздействия на самые первые этапы продукционного процесса, и только в итоге сложного ряда явлений трансформации вещества и энергии по трофическим цепям повышается естественная кормность прудов. В прудовом рыбоводстве Белоруссии применяются оба пути интенсификации.

Несмотря на достигнутые успехи в создании искусственных кормосмесей для рыб, естественные корма являются обязательным компонентом питания рыб [1, 2]. Они служат источниками незаменимых аминокислот, витаминов, минеральных солей, необходимых для нормального функционирования организма рыб [3].

Зоопланктон используется в пищу карпами всех возрастов, однако роль его как пищевого компонента зависит не только от уровня развития, но и от таксономической и возрастной структуры, так как карп в силу особенностей строения органов захвата пищи избирает преимущественно крупные формы зоопланктона [4].

Специальные работы, посвященные изучению структурных изменений в сообществе зоопланктона под влиянием различных средств интенсификации, немногочисленны [5].

В связи с этим в мае—июне 1987 г. проведены исследования зоопланктона на трех прудах рыбокомбината «Белое» (Житковичский р-н Гомельской области), расположенного в зоне интенсивного рыбоводства БССР. Пруды различались плотностью выращиваемого карпа, объемами вносимых в них комбикормов, а также возрастом рыб (табл. 1).

Количественные пробы зоопланктона отбирали еженедельно. Собранные в разных точках 20 л прудовой воды пропускали через планктонную сеть (мельничное сито № 68) и, таким образом, сгущали до 100 мл.

Таблица 1

Рыбоводные показатели и средства интенсификации прудов рыбокомбината «Белое»

Пруды	Площадь, га	Выловлено осенью, тыс. шт/га			Рыбопродук- ция, ц/га	Индекс средней мас- сы, г	Интенсив- ные нормы, т/г	Удобрения, ц/га			
		каarp						органи- ческие	аммиачная селитра	фосфор- ная па- моль	типоло- рит
		0—	1—	3—							
Выростной № 18	34	64,0	—	—	10,9	17	3,1	10,5	—	1,41	0,80
Нагульный Антонов	81	—	4,5	—	17,2	380	7,1	—	0,74	1,48	0,86
Ремонтный	13	—	—	0,33	4,4	4000	2,2	—	—	—	—

Среднесезонные величины численности и биомассы
зоопланктона в рыбоводных прудах

Пруды	Численность, экз/л	Биомасса, мг/л	Средняя масса «среднего индивидуума» зоопланктона, мг/экз.
Выростной № 18	1123 ± 381	7,77	0,0069
Нагульный Антонов	750 ± 208	10,86	0,014
Ремонтный М-3	502 ± 124	11,04	0,022

Интегральные пробы на месте фиксировали 4 %-ным раствором формалина. Всего собрано и обработано 33 пробы.

Биомассы всех видов зоопланктона определяли по формулам линейно-весовых зависимостей [6].

Выявлено 54 вида и рода зоопланктеров, из них Cladocera — 16, Copepoda — 7, Rotatoria — 31. Несмотря на незначительное варьирование, по общему числу видов для исследованных прудов характерно наличие специфических доминантных комплексов. Так, в выростном пруду № 18 состав зоопланктона представлен в основном мелкоразмерными видами коловраток: *Keratella cochlearis*, *Brachionus diversicornis*, *B. calyciflorus*, *Filinia longiseta*, *Asplanchna* sp, *Bosmina longirostris*. Для нагульного пруда Антонов — это популяции *Daphnia longispina*, *D. pulex*, *Bosmina longirostris*, *Chydorys sphaericus*, *Polyarthra trigla*, *Keratella quadrata*, *Brachionus angularis*. Для пруда М-3 в доминантный комплекс видов входили *Daphnia longispina*, *Bosmina longirostris*, *Chydorys sphaericus*, *Conochilus unicornis*, *Keratella quadrata*, т. е. он был близок с видовым составом Антонова пруда.

Следует отметить, что показатели биомассы зоопланктона разных прудов сравнительно близки, в то время как по численности зоопланктеров они различаются более чем вдвое (табл. 2). Это обратное соотношение численности и биомассы находит отражение в величине средней массы «среднего индивидуума» зоопланктона, которая, учитывая присущую карпу избирательность питания, может служить косвенным показателем его обеспеченности «кормовым» зоопланктоном и мерой оценки пресса рыб на зоопланктон. По мере увеличения плотности выращиваемой рыбы происходит уменьшение индивидуальной массы зоопланктеров.

Ответ на вопрос, за счет каких групп происходит измельчение зоопланктона, дает анализ его таксономической структуры (табл. 3). Основу зоопланктона по биомассе составляет группа ветвистоусых раков (70,0—90,9 %). Относительный вклад биомассы веслоногих ракообразных сравнительно невелик и находится в пределах 8,1—18,3, коловраток — 0,9—11,7 %.

Усиление процессов интенсификации, определяемое в первую очередь объемами внесенных искусственных комбикормов, а также различная избирательность питания карпов разных возрастных групп (см. табл. 1) привели к значительным перестройкам структуры сообщества зоопланктона. Четко прослеживается снижение относительной доли ракообразных по мере роста интенсификации рыбоводного процесса и уменьшения возраста выращиваемых рыб. Данные по таксономической структуре зоопланктона в изученных прудах близки к выводам Л. В. Камлюк [5], полученным при анализе большой группы прудов Белоруссии разных категорий.

Степень пресса выращиваемых рыб можно оценить, анализируя возрастной состав доминирующего комплекса видов, который находит отра-

Таблица 3

Таксономическая структура зоопланктона рыбоводных прудов

Пруды	Таксономическая группа	Численность, экз/л	Биомасса, мг/л	Удельный вес группы, %	
				по численности	по биомассе
Выростной № 18	Cladocera	107	5,44	9,5	70,0
	Copepoda	192	1,42	17,1	18,3
	Rotatoria	824	0,91	73,4	11,7
Нагульный Антонов	Cladocera	321	9,09	42,8	83,7
	Copepoda	106	1,20	14,1	11,0
	Rotatoria	323	0,57	43,1	5,3
Ремонтный М-3	Cladocera	318	10,04	63,3	90,9
	Copepoda	92	0,90	18,3	8,1
	Rotatoria	92	0,10	18,3	0,9

Таблица 4

Среднесезонные величины линейных размеров (L , мм) и индивидуальных масс (W , мг) доминирующих видов зоопланктона в опытных прудах

Виды	Название пруда	L	W
<i>Daphnia pulex</i>	Выростной № 18	1,22	0,14
	Антонов	1,35	0,19
	М-3	1,43	0,23
<i>Daphnia longispina</i>	Выростной № 18	0,88	0,05
	Антонов	0,96	0,06
	М-3	0,80	0,04
<i>Ceriodaphnia rebiclutata</i>	Выростной № 18	0,33	0,007
	Антонов	0,40	0,011
	М-3	0,42	0,013
<i>Chydorus sphaericus</i>	Выростной № 18	0,25	0,004
	Антонов	0,26	0,005
	М-3	0,27	0,0054
<i>Bosmina longirostris</i>	Выростной № 18	0,26	0,0032
	Антонов	0,30	0,0049
	М-3	0,32	0,006

жение в среднесезонных величинах линейных размеров тела и их индивидуальных масс (табл. 4).

Наибольшая элиминация массовых видов ветвистоусых раков осуществлялась сеголетками карпа (пруд выростной № 18), благодаря которой происходило измельчение популяций за счет выедания особей старших возрастных групп (см. табл. 4). Отсюда можно заключить, что расчет биомасс зоопланктона без предварительных промеров длины тела только с помощью «стандартных» индивидуальных весов, которым все еще пользуются гидробиологи, может приводить к большим ошибкам в ее определении.

Список литературы

1. Остроумова И. Н. // Рыбоводство. 1987. № 3. С. 13.
2. Щербина М. А., Абрамова Н. А., Сергеева Н. Т. // Искусственные корма и технология кормления основных объектов промышленного рыбоводства: Рекомендации. Ростов-на-Дону, 1985. С. 45.
3. Харитонов Н. Н., Панченко С. М. // Рыбное хозяйство. Киев, 1974. № 19. С. 10.
4. Харитонов Н. Н. Биологические основы интенсификации прудового рыбоводства. Киев, 1984. С. 192.
5. Камлюк Л. В. Общие основы изучения водных экосистем. Л., 1979. С. 246.
6. Балущкина Е. В., Винберг Г. Г. Общие основы изучения водных экосистем. Л., 1979. С. 169.

УДК 577.472(476)

П. А. МИТРАХОВИЧ, В. П. ЛЯХОВИЧ

НЕКОТОРЫЕ ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЗООПЛАНКТОНА ОЗ. ЛУКОМСКОГО — ВОДОЕМА-ОХЛАДИТЕЛЯ ТЭС

Цель нашей работы — изучение влияния на динамику зоопланктона факторов, проявляющихся в результате функционирования агрегатов ТЭС и жизнедеятельности дрейссены в эвтрофном оз. Лукомском.

Геоморфологические, морфометрические, термические и некоторые другие характеристики оз. Лукомского опубликованы [1, 2].

Материал и методика

Зоопланктон отбирали двухлитровым батометром системы Руттнера с последующей фильтрацией через капроновое сито № 70. В исследованиях использованы собственные материалы трехлетних наблюдений на двух постоянных пелагических станциях, одна из которых расположена на расстоянии 0,8 км от сбросных секций ТЭС (подогреваемая зона), другая удалена на 7 км (контрольная зона с сохранившимся естественным температурным режимом воды). Влияние системы охлаждения ТЭС на изменение численности зоопланктона при прохождении через ее агрегаты изучали по пробам, взятым параллельно у водозабора и на сбросе. Одновременно измеряли температуру воды на водозаборе и непосредственно в сбросных колодцах.

Дифференцировку характера повреждений, полученных животными в системе охлаждения ТЭС, выполняли просмотром проб до фиксации. Мертвых (неподвижных) и травмированных особей учитывали вместе. Разность между численностью зоопланктона у насосных установок в водоподводящем канале и численностью всех (нормальных, травмированных и мертвых) особей, появившихся на сбросе, принимали за численность животных, полностью разрушенных в агрегатах системы охлаждения. Полностью разрушенные, травмированные и мертвые особи учтены как общие потери в системе охлаждения ТЭС.

Структуры доминирующих комплексов зоопланктона в озерах БССР, заселенных и не заселенных дрейссеной, установлены дополнительно с использованием собственных данных по количественному развитию сообществ планктонных ракообразных и коловраток в 34 эвтрофных озерах Витебской области, половина из которых заселена дрейссеной [1].

Результаты и их обсуждение

Степень влияния сброса подогретых вод и агрегатов системы охлаждения ТЭС на динамику продукционных показателей зоопланктона оз. Лукомского частично рассмотрена нами ранее [3—5]. Анализ сезонной динамики зоопланктона показал, что при незначительной разнице среднегодовой температуры (1,8—2 °С) воды небольшой площади подо-