

досмах Крыма достигли значительной численности. В 1972—1975 гг. на Симферопольском водохранилище было проведено изучение их трематофоауны и установлено, что *L. naticoides* заражен 3 видами церкарий: *Crowcrococum skrjabini* (экстенсивность инвазии  $36,2 \pm 3,4\%$ ); *Apophallus mühlingi* ( $7,1 \pm 1,8$ ); *Sanguinicola* sp. ( $0,5 \pm 0,5$ ). На наш взгляд, церкарии *Crowcrococum skrjabini* и *Apophallus mühlingi* попали в Крым с интродукционным материалом и нашли здесь благоприятные условия для завершения жизненных циклов. Подтверждением этому является тот факт, что в тех водоемах, где *L. naticoides* не был акклиматизирован, данные церкарии не обнаружены. Аналогичные результаты получены А. И. Мирошниченко (1975), исследовавшем паразитофауну пресноводных рыб Крыма.

Моллюск *Viviparus viviparus* исследовался в Бахчисарайском, Симферопольском и Чернореченском водохранилищах. В двух последних он оказался практически незараженным, а в Бахчисарайском у него обнаружена *Cercaria pugnax*.

Интересные результаты получены в 1972 и 1975 г. в ходе исследования моллюсков сбросового канала Джанкойской оросительной сети (таблица). Для сравнения взяты два наиболее часто встречающихся вида моллюсков: ушковый прудовик (*Radix auricularia*) и катушка окаймленная (*Planorbis planorbis*). Анализ полученных данных показывает, что фауна церкарий стала богаче (18 личинок против 9); снизилась экстенсивность инвазии моллюсков некоторыми церкариями, заканчивающимися развитием в птицах, и резко возросла зараженность видами, развивающимися в рыбах (*Sanguinicola* sp.) или активно проникающими в рыб — дополнительных хозяев (*Diplostomum spatulaceum*); общая экстенсивность инвазии *Radix auricularia* возросла в 2,5, а *Planorbis planorbis* — в 3 раза. Кроме того, исследование фауны личинок трематод, обнаруженных в Крыму, показало, что только в этом районе зарегистрированы такие церкарии, как *Diplostomum indistinctum*, *Apatemon cobitidis*, *Posthodiplostomum brevicaudatum*, *Cercaria* sp. 1 и метациеркарии Echinostomatidae gen. sp. 1 и Echinostomatidae gen. sp. 2.

В связи с задачей по эффективному использованию внутренних водоемов важное значение и в дальнейшем будет уделено акклиматизационным работам. При планировании мероприятий по акклиматизации и интродукции моллюсков как кормовых объектов рыб и птиц в водоемы Крыма необходимо учитывать их возможную роль как хозяев трематод. Следует исключить из числа видов для интродукции *Radix auricularia*, *Planorbis planorbis*, *Lithoglyphus naticoides*, а также виды рода *Bithynia*.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Журавель П. А. Обогащение пресных водоемов Крыма. — Природа, 1967, № 12, с. 42—44.
- Журавель П. А. Акклиматизация кормовой лиманно-каспийской фауны в водохранилищах и озерах СССР. Днепропетровск, Изд-во Днепропетров. ун-та, 1974, 123 с.
- Мельник Г. Б., Чаплина А. М. О вселении севанской форели (*Salmo ischchan* Kessler) в крымские водохранилища. — Биол. науки, 1963, № 3, с. 28—30.
- Мирошниченко А. И. Новые для Крыма виды трематод из пресноводных рыб. В кн.: Проблемы паразитологии, ч. 2, К., «Наук. думка», 1975, с. 38—39.
- Пузанов И. И. По нехоженному Крыму. М., Географгиз, 1960, 286 с.

Симферопольский университет

Поступила в редакцию  
25.X 1976 г.

УДК 591.4:594.3

А. П. Стадниченко

### СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БЕЛКОВОГО СПЕКТРА ЖИДКОСТИ ЗАРОДЫШЕВЫХ КАПСУЛ И ГЕМОЛИМФЫ ЖИВОРОДКИ БОЛОТНОЙ (GASTROPODA, PROSOBRANCHIA)

Нам известны лишь 3 работы по электрофоретическому исследованию белкового спектра жидкости зародышевых капсул пресноводных моллюсков (Wright, Ross, 1963; Райт, Росс, 1965), выполненные на *Australorbis glabratus*, *Bulinus africanus* и некоторых видах рода *Biomphalaria*. Кроме того, в работе И. О. Алякринской (1969) упоминается о том, что белок жидкости зародышевых капсул живородки речной (*Viviparus*

*viviparus* L.) очень сложен и содержит 5 белковых фракций. Нами исследован белковый спектр жидкости зародышевых капсул живородки болотной — *Viviparus contectus* (Millett, 1813).

### Материал и методика

Материалом служили беременные самки живородки болотной, отловленные в нагульном пруду рыбного хозяйства «Любень Великий» (Львовская обл.) в мае 1968 г.

Живородка болотная обладает, по определению Г. А. Шмидта (1951), несвободным личиночным инкапсулированным типом развития. Эмбриогенез протекает в зародышевых капсулах, которые локализируются в так называемой матке — расширении яйцевода. В связи с тем, что живорождение у живородки болотной порционное, «матка» моллюсков заполнена эмбрионами, находящимися на разных стадиях развития. Для работы были использованы одновозрастные эмбрионы диаметром 5—6 мм, благодаря чему была устранена возможность проявления возрастной изменчивости. Зародышевые капсулы получали при анатомировании животных, осушали легким прикосновением фильтровальной бумаги, помещали на часовое стекло, иглой прокалывали их оболочку, которую, как и эмбрионы, удаляли, после чего на часовом стекле оставалось содержимое зародышевых капсул. Гемолимфу получали по описанной ранее методике (Стадниченко, 1970а). Белковую жидкость зародышевых капсул и гемолимфу сразу же после получения подвергали электрофоретическому исследованию.

Разгонка белков на фракции осуществлялась по методике А. Илкова и Т. Николова (1959). Условия, при которых проводился электрофорез, приведены ранее (Стадниченко, 1970б). Полученные электрофореграммы обрабатывали на микрофотометре МФ-2 по известному методу (Сухомлинов, Едкина, Яковенко, 1962). Содержание общего белка в жидкости зародышевых капсул определяли рефрактометрически. Всего исследовано 40 зародышевых капсул сериями по 10 экз.

### Результаты исследования и обсуждение

Известно, что белковая жидкость зародышевых капсул, как и вещества, образующие их оболочку, выделяются придаточными половыми железами материнского организма. Некоторая часть белков, по всей вероятности, поступает в них из гемолимфы. В связи с этим в жидкости зародышевых капсул живородки болотной выявляются белковые фракции, общие с гемолимфой самок (табл. 1). Однако концентрация белков в жидкости зародышевых капсул в несколько раз выше, чем в гемолимфе (табл. 2).

Таблица 1

Процентное соотношение белковых фракций гемолимфы и жидкости зародышевых капсул живородки болотной

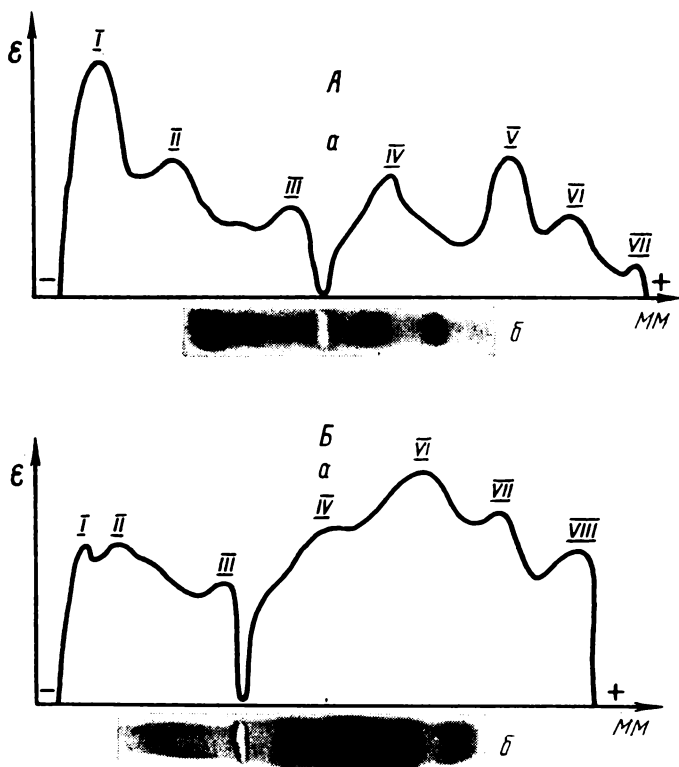
Белковая фракция	Гемолимфа				Жидкость зародышевых капсул			
	min—max	M	m	C	min—max	M	m	C
I	2,12—33,31	26,01	1,34	16,69	0,95—6,00	3,52	0,57	46,87
II	14,94—18,94	16,87	0,46	8,59	2,63—12,59	5,21	1,07	58,35
III	8,79—11,88	10,49	0,59	17,82	17,52—30,82	23,19	1,66	20,31
IV	11,29—21,50	18,12	0,86	14,91	12,59—27,79	18,14	1,36	21,34
V	17,95—19,29	18,86	3,28	17,39	—	—	—	—
VI	8,06—12,03	10,51	0,37	11,23	14,80—35,96	23,83	2,57	30,59
VII	0,60—4,61	1,81	0,50	47,85	11,96—17,78	13,83	1,19	24,51
VIII	—	—	—	—	6,00—20,76	10,28	1,00	27,62

Таблица 2

Содержание общего белка в гемолимфе и в жидкости зародышевых капсул самок живородки болотной (%)

Материал	min—max	M	m	C
Гемолимфа	4,8—5,2	5,00	0,03	2,20
Жидкость зародышевых капсул	19,0—20,4	19,70	0,02	0,31

Электрофореграммы жидкости зародышевых капсул показали, что растворимые белки разделялись на 7 четко выраженных фракций (рисунок, Б, б). 3 фракции с несколько размытыми контурами передвигались в электрическом поле в направлении катода, а 4 фракции, весьма интенсивно окрашенные, образующие компактные пятна, — в направлении анода. Ни одну из белковых фракций жидкости зародышевых капсул живородки болотной по местоположению на электрофореграммах не удалось идентифицировать с белками сыворотки крови человека, поэтому мы обозначили их цифрами I—VIII в направлении от катода к аноду.



Денситометрические кривые (а) и электрофореграммы (б) белков гемолимфы самок (А) и белковой жидкости зародышевых капсул (Б) *Viviparus contectus*.

Как в жидкости зародышевых капсул, так и в гемолимфе самок выявлены 7 белковых фракций (табл. 1). Однако состав белков в обеих жидкостях оказался неодинаковым. Для гемолимфы оказались специфичными белки фракции V, а для жидкости зародышевых капсул — белки фракции VIII. Последние, по-видимому, синтезируются либо в клетках железистого эпителия, выстилающего половые протоки самок, либо в придаточных половых железах. Отсутствие белков фракции V в жидкости зародышевых капсул мы пока объяснить не можем.

В положительном электрическом поле белки фракции I передвигались на  $41,0 \pm 0,34$ , II — на  $29,2 \pm 0,27$ , III — на  $19,1 \pm 0,26$  мм. В отрицательном электрическом поле IV, VI, VII и VIII фракции передвигались соответственно на  $13,1 \pm 0,34$ ,  $34,0 \pm 0,29$ ,  $49,5 \pm 0,26$  и  $68,0 \pm 0,25$  мм от линии старта. Статистически достоверных различий в подвижности белков жидкости зародышевых капсул и гемолимфы самок выявить не удалось.

Процентное соотношение белковых фракций жидкости зародышевых капсул и гемолимфы самок оказалось различным. Наряду с этим в неодинаковом количественном соотношении в белковой жидкости зародышевых капсул и в гемолимфе выявлены электроположительные и электротрицательные белки (46,72 и 53,28% — для гемолимфы самок и 67,35 и 32,65% — для жидкости зародышевых капсул). Доля отдельных фракций в каждой из этих групп белков была неодинаковой. Так, если в гемолимфе самок

среди электроотрицательных белков преобладали «быстрые белки» — белки фракций I и II (42,79%), то в жидкости зародышевых капсул преобладающими были белки фракций II и III (41,33%). При сравнении процентного содержания каждой из электроотрицательных белковых фракций зародышевых капсул и гемолимфы самок оказалось, что статистически достоверные различия имеются для всех электроотрицательных фракций со степенью достоверности равной 99,99, кроме IV фракции, где результаты недостоверны. Что касается электроположительных белков, то в жидкости зародышевых капсул преобладали белки фракций IV и VI соответственно 36,98 и 37,66%, а в гемолимфе самок — белки фракций IV и V (36,96 и 38,03%). Различия в процентном содержании белков фракций VI и VII статистически достоверны.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Алякринская И. О. Морфо-физиологические адаптации к живорождению у *Viviparus viviparus* (Gastropoda, Prosobranchia).— Зоол. журн., 1969, 48, вып. II, с. 1608—1613.
- Илков А., Николов Т. Электрофорез растворимых белков в агаровом геле.— Вопр. мед. химии, 1959, 5, вып. 5, с. 308.
- Райт С., Росс Дж. Электрофоретическое изучение белков яиц некоторых планорбид.— Бюлл. ВОЗ, 1965, 32, вып. 5, с. 728—735.
- Стадниченко А. П. Изменение белкового спектра крови *Viviparus contectus* (Millet, 1813) (Gastropoda, Prosobranchia) при инвазии личиночными формами трематод. Паразитология, 1970а, 4, вып. 5, с. 484—488.
- Стадниченко А. П. О половой изменчивости белкового состава крови у *Viviparus contectus* (Millet, 1813) (Gastropoda, Prosobranchia) — Зоол. журн., 1970б, 49, вып. 5, с. 680—685.
- Сухомлинов Б. Ф., Едкина В. Д., Яковенко А. Н. Электрофоретическая характеристика белков сыворотки крови и печени при воздействии ионизирующей радиации. В кн.: Биологическое действие радиации. Львов, Изд-во Львов. ун-та, 1962, с. 8—25.
- Шмидт Г. А. Эмбриология животных. М., «Сов. наука», 1951, с. 354.
- Wright C. A., Ross G. C. Electrophoretic studies of blood and egg protein in *Australorbis glabratus* (Planorbidae).— Ann. Trop. Med. Parasitol., 1963, vol. 57, fasc. 1, p. 47—51.

Житомирский пединститут

Поступила в редакцию  
16.IV 1976 г.