

АКАДЕМИЯ НАУК КАЗАХСКОЙ ССР  
ОБЪЕДИНЕННЫЙ УЧЕНЫЙ СОВЕТ ИНСТИТУТА ЗООЛОГИИ  
И ИНСТИТУТА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ БИОЛОГИИ

---

На правах рукописи

Г. Х. КСЕМБАЕВА

ЦИКЛ РАЗВИТИЯ EURYTREMA  
PANCREATICUM (JANSON, 1889) ПАРАЗИТА  
ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ  
ЖВАЧНЫХ ЖИВОТНЫХ В  
УСЛОВИЯХ ЮГО-ВОСТОКА  
КАЗАХСТАНА

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата биологических наук  
по специальности 107 гельминтология

Хурмешин,  
С. П. (Мамзат),  
авторская  
рецензия  
участком

Работа выполнена в лаборатории гельминтов млекопитающих Института зоологии АН КазССР.

Научный руководитель кандидат биологических наук В. Я. Панин.

Официальные оппоненты:

1. Доктор биологических наук, проф. Е. В. Гвоздев.
2. Кандидат биологических наук Ю. В. Бутенко.

Ведущее предприятие — Институт биологии АН Киргизской ССР, лаборатория гельминтологии.

Защита диссертации состоится в Объединенном Ученом Совете Института зоологии и Института экспериментальной биологии АН КазССР.

30/12 — 1968 г.

Автореферат разослан 1968 г.

Отзывы просим присылать по адресу: г. Алма-Ата, 72, проспект Абая, 38, Институт экспериментальной биологии АН КазССР.

Ученый секретарь Совета,  
доктор биологических наук

(А. Мурзамадиев).

## В В Е Д Е Н И Е

Одной из главных задач создания материально-технической базы коммунизма является мощный подъем сельского хозяйства с тем, чтобы оно могло полностью удовлетворить неуклонно растущие потребности страны в сельскохозяйственных продуктах.

В успешном разрешении этих задач важную роль должны сыграть мероприятия по оздоровлению сельскохозяйственных животных от ряда заболеваний, среди которых видное место занимают гельминтозы. К числу таких гельминтозов относится, в частности, зуритремоз, возбудителем которого является трематода *Буритрема раногастрикум* (Janow, 1889), паразитирующая в протоках поджелудочной железы жвачных животных. Она вызывает глубокие патологические изменения этого органа (Всеволодов, 1937; Клейнбок, 1949; Гагарин и Стещенко, 1957; Морев, 1964). Меры профилактики этого заболевания до сих пор остаются неразработанными, ввиду слабой изученности цикла развития паразита и эпизоотологии заболевания. Полностью цикл развития зуритремы расшифрован в условиях тропического пояса (Vavch, 1965). Между тем стратегическая задача советской гельминтологической науки "Ликвидация паразитизма биологического" (К.И. Скрябин) требует всестороннего изучения краевых особенностей биологии возбудителей и эпизоотологии вызываемых ими заболеваний.

Учитывая, что данные по биологии зуритрем могут иметь большое значение для познания эпизоотологии зуритремоза и разработки профилактических мероприятий применительно к конкретным условиям, мы поставили перед собой цель выявить пре-

межуточных и дополнительных хозяев зуритрем, уточнить сроки развития паразита в условиях юго-востока Казахстана, очаги заражения животных этим паразитом, а также изучить морфологию личиночных форм зуритрем.

I. ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ ЦИКЛОВ РАЗВИТИЯ ТРЕМАТОД  
СЕМЕЙСТВА DICROCOELIIDAE OEHNER 1911.

Дикроцелииды с биологической точки зрения уже давно привлекают внимание многих исследователей. К настоящему времени благодаря усилиям отечественных и зарубежных ученых (Willemsen - Suhr , 1871; Linstow , 1887; Nöller , 1929; Vogel , 1929; Mattes , 1936; Neuhaus , 1938; Cameron , 1931; Пухов, Кривошта, Величкин, 1937; Krull and Mapea , 1952; Fogel und Falcao , 1954; Свяджян, 1957; 1960; Denton 1944; 1945; Kingston , 1965; Patten , 1952; Timon-David 1956; 1957; 1967 и других) частично или полностью изучены циклы развития 13 видов дикроцелиид, что составляет около 5% от общего числа видов этого семейства.

Цикл развития *E. panoreaticum* изучался А.А.Скворцовым и З.В.Вольф (1940) в условиях Алма-Атинской области, Танг (Tang , 1950) в Китае; Баш (Bash , 1965) в Малайзии, М.В. Надыкто и П.Т.Романенко (1966) в Приморском крае. Полностью цикла развития зуритремы удалось расшифровать только Баш (1965), который установил, что он протекает с участием наземных моллюсков семейства *Bradybaenidae* (промежуточные хозяева) и хищных кузнечиков *Conocerphalus maculatus* (дополнительные хозяева). В условиях юго-востока Казахстана биология зуритремы до конца не была изучена.

## II. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Работа проводилась в предгорных и горных районах Алма-Атинской области в течение четырех лет (1964-1967).

Материалом для исследований служили яйца, личинки и взрослые формы *E. ranoreaticum*. Яйца зуритрем для опытов добывались от половозрелых червей путем растирания их в ступке. Гомогенат профильтровывался сначала через 1-2 слоя марли, а затем через сито из мельничного газа. После промывки филтрат осажденные яйца использовались в опытах.

Изучалось действие на яйца *E. ranoreaticum* высоких и низких температур. Механизм выдупления мирацидиев путем воздействия на яйца паразита некоторыми хлороформными веществами (ксилол, хлороформ, ацетон, бензол).

Жизнеспособность яиц проверялась биологическим методом - скармливанием моллюскам. У жизнеспособных яиц при прохождении через кишечник моллюска крышечки отбрасываются и мирацидии покидают скорлупку, незрелые и погибшие яйца проходят через кишечник моллюска транзитно, не изменяясь.

Высокая температура (от 29<sup>0</sup> до 60<sup>0</sup>С) создавалась в термостате, а низкая (от -1 до -20<sup>0</sup>) в холодильнике.

Изучение цикла развития *E. ranoreaticum* велось в двух направлениях: путем искусственного заражения наземных моллюсков яйцами *E. ranoreaticum* и путем отыскания спонтанно зараженных промежуточных и дополнительных хозяев с последующим скармливанием обнаруживаемых в них личинок возможным дополнительным (кузнечикам) и окончательным (хвостным животным) хозяевам.

Всего вскрыто 20924 моллюска 20-ти видов, 7502 муравья 10 видов, 4570 мокриц, 5520 жуков и 13800 прямокрылых, в том числе 5901 кузнечиков 10 видов и 7899 саранчевых 13 видов. Экспериментальному заражению подвергнуто 5657 моллюсков 17 видов из 9 семейств и более 500 прямокрылых.

Морфология партенит и личинок изучалась на живых объектах с использованием метода серебрения и фазоконтрастной микроскопии. Применялись витальные краски.

### III. ЦИКЛ РАЗВИТИЯ *B. PANCREATICUM* И ЭКОЛОГИЯ ЛИЧИНОЧНЫХ СТАДИЙ

Механизм выдупления мирацидия из яйца. Для изучения механизма выдупления мирацидиев были испытаны различные жирорастворяющие вещества (хлороформ, ацетон, коилон, эфир, спирт 96°, бензол) и искусственный желудочный сок.

Установлено, что только в коилоне и в хлороформе наблюдалось отбрасывание крышечки и выход мирацидия после десятиминутного пребывания яиц в этих жидкостях. Мирацидии при этом моментально погибали. В искусственном желудочном соке при комнатной температуре выхода мирацидиев из яиц не наблюдалось.

Выход мирацидия и открывание крышечки яиц наблюдалось нами при хранении яиц *B. pancreaticum* в холодильнике при температуре +1, +4, -20

Выдупление мирацидиев в воде, при резком переходе от низких температур к высоким объясняется, очевидно, тем, что мирацидии зуритрем содержат фермент гиалуронидазу, которая при изменении температурного режима активизируется и растворяет липидную оболочку яйца, обуславливая открывание крышечки.

Жизнеспособность яиц *E. panopaeaticum* в различных условиях. Нами изучалось действие на яйца зуритрем солнечных лучей, высоких и низких температур.

Данные экспериментов показали, что при температуре  $+29^{\circ}\text{C}$  через три месяца жизнеспособных яиц обнаружено 78%. При температуре  $+37^{\circ}\text{C}$  яйца *E. panopaeaticum* сохраняли жизнеспособность более 4-х месяцев при  $+50^{\circ}\text{C}$  яйца погибали в течение суток, а при  $+60^{\circ}\text{C}$  - через 12-18 часов. При  $-20^{\circ}$  в течение 58 дней наблюдался выход единичных живых мирацидиев в кишечнике опытных моллюсков.

С целью выяснения возможности перезимования инвазионных яиц в естественных условиях нами зимой 1965-1966 гг. были поставлены специальные опыты. В первой серии опытов свежие зрелые яйца зуритрем помещались внутрь катышков от стерильных ягнят. Во второй серии жизнеспособные яйца зуритрем содержались на фильтровальной бумаге в чашках Петри. В течение всей зимы (с 25 декабря 1965 г. по 25 марта 1966 г.) яйца находились в естественных условиях. Среднемесячная температура, по данным гидрометеослужбы, была следующей: в декабре плюс  $3,3^{\circ}$ , в январе - минус  $4^{\circ}$ , в феврале - минус  $1,7^{\circ}$  и в марте - плюс  $3^{\circ}$ . Температурный минимум равнялся минус  $23^{\circ}\text{C}$  (в феврале), а температурный максимум - плюс  $14^{\circ}\text{C}$  (в марте). Толщина снежного покрова колебалась от нуля до 17 см.

В марте яйца из обеих серий были проверены на жизнеспособность путем биопробы. Инвазионными оказались как яйца, находившиеся в фекалиях, так и яйца, содержавшиеся на фильтровальной бумаге в чашках Петри. Однако в первой серии опытов процент выдупившихся мирацидиев был почти в 2,5 раза выше, чем во второй.

В течение 30 дней яйца подвергались воздействию солнечных лучей при температуре 20<sup>0</sup>-28<sup>0</sup>С. К концу указанного срока около 28% яиц оставалось жизнеспособными. При содержании в тени (на фильтровальной бумаге в чашках Петри) яйца сохраняли жизнеспособность более длительное время. Так, к концу третьего месяца наблюдений жизнеспособными было 56% яиц.

Таким образом, в условиях пастбищ предгорной зоны Алма-Атинской области яйца зуритрем могут сохранять жизнеспособность в течение всего года. Следовательно, заражение промежуточных хозяев личинками зуритрем происходит с ранней весны до глубокой осени, т.е. в период наличия на пастбищах активных моллюсков.

Развитие Eurytrema racreaticum в промежуточном хозяине. Материалом для заражения моллюсков служили яйца *E. racreaticum* <sup>и</sup> извлеченные из поджелудочной железы жвачных животных.

На основании литературных данных и результатов собственных опытов процесс развития зуритрем в промежуточном хозяине можно подразделить на следующие этапы: вылупление мирацидия, развитие материнской спороцисты, формирование дочерней спороцисты и развитие в ней церкариев, миграция дочерних спороцист во внешнюю среду.

Через пять месяцев после заражения материнские спороцисты обнаруживались в печени и на поверхности кишечника моллюсков. Материнская спороциста плотно окружена фиброзной тканью хозяина, которая вероятно развивается как реакция на присутствие паразита. Сначала развитие материнских спороцист идет очень медленно. В моллюсках на 6-й месяц после заражения, ободочка



материнской спороцисты разрушается, освобождая дочерние спороцисты, которые все еще остаются прикрепленные к наружной стенке кишечника или к тканям печени хозяина.

Дочерние спороцисты в возрасте 8 месяцев имели на переднем конце хоботообразный отросток, который имел длину 0,136 при ширине 0,042 мм.

Дочерние спороцисты в возрасте 9-10 месяцев содержали церкариальные эмбрионы в количестве 65-80 с хорошо сформированными присосками и хвостом. Длина церкариев достигала 0,204-0,221 мм при ширине 0,113-0,112, а длина хвоста 0,051 мм при ширине у основания 0,034 мм.

Дочерние спороцисты в возрасте 13-14 месяцев имели вполне развитых подвижных церкариев. Количество церкариев в каждой дочерней спороцисте варьировало от 80 до 120.

Созревшие дочерние спороцисты мигрируют в мантийную полость моллюска. Дочерние спороцисты со зрелыми церкариями выходят наружу и остаются некоторое время висеть около дыхательного отверстия моллюска. При ползании моллюсков по поверхности растений или по различным другим предметам спороцисты оседают вдоль слизистого следа, оставляемого моллюском. Выход зрелых дочерних спороцист имел место днем и ночью.

Промежуточные хозяева *E. pancreaticum*. Зараженность моллюсков личинками эуритрем изучалась на пастбищах Алма-Атинской области в полупустынной, лугово-степной, лесной и альпийской зонах.

Вскрытие моллюсков производилось весной, летом и осенью. Количество обследованных моллюсков и степень зараженности их личинками *E. pancreaticum* показаны в таблице I.

Таблица I

Видовой состав и зараженность моллюсков личинками  
*E. pancreaticum*

Виды моллюсков	Количество вокрытых	Заражено в %
<i>Succinea altaica</i> Mart	544	
<i>S. elegans</i> Risso	25	
<i>S. granulosa</i> Lindh	1345	
<i>Cochlicopa lubrica</i> Mull.	152	
<i>Vallonia costata</i> (Mull)	420	
<i>Jamnia</i> (oh) <i>labiella</i> (Mart.)	342	
<i>J.</i> (oh) <i>potaniniana</i> sb.sp (Ancey)	627	
<i>J.</i> (oh) <i>potaniniana</i> sb.sp <i>asiatica</i>	1103	
<i>J.</i> (oh) <i>potaniniana</i> sb.sp. <i>albiplicata</i>	78	
<i>Euconulus fulvus</i> (Mull)	97	
<i>Vitrina rugulosa</i> Mart.	380	
<i>Lehmania turkestanica</i> (Srth)	172	
<i>Derboeras agreste</i> (L.)	290	
<i>Macrochlamys kazachstanica</i> Tzw.	1113	
<i>Bradybaena duplocincta</i> (Mart.)	52	
<i>Br. bilaticincta</i> (Mart.)	247	
<i>Br. lantzi</i> (Lindh)	6473	2,4
<i>Br. plectotropis</i> (Mart.)	1862	0,9
<i>Br. plectotropis</i> sb.sp. <i>phaeozona</i>	3114	
<i>Br. plectotropis</i> sb.sp. <i>plectotropis</i>	45	
<i>Br. semenovi</i> (Mart.)	376	
<i>Trichia mesolenca</i> var. <i>globuliformis</i> Lindh	255	
<i>Euomphalia rubens</i> (Mart.)	260	
<i>E. caelitimontana</i> Tzw.	1482	
<b>Всего</b>	<b>20924</b>	<b>3,3</b>

Зараженными личинками эурирем оказались только два вида: *Bradybaena lantzi* и *B. pleototropis*. В среднем интенсивность инвазии составляла соответственно 2,4% и 0,9%, при интенсивности инвазии от 80 до 150 спороцист. Партениты и личинки эуриремы найдены только у моллюсков, обитающих в луго-степной зоне. На интенсивно используемых пастбищах зараженность моллюсков достигала 3,6-6,2%.

Моллюски *B. lantzi* в условиях Алма-Атинской области являются основным промежуточным хозяином *B. rancoeatium* и наиболее массовым видом на обследованных пастбищах. Весной численность этого вида достигала 30-40 особей на  $1 \text{ м}^2$ , летом 30-35 особей, а осенью 40-46 особей на  $1 \text{ м}^2$ . Осенью моллюски в основном собираются группами у кустов и забираются под камни.

Моллюски *B. lantzi* обитает на растительности, на камнях и под камнями. Встречаются вблизи ручьев, часто на листьях крапивы. Наиболее активны они в пасмурные и дождливые дни и по утрам при наличии обильной росы, в жаркие дни поднимаются на стебли трав или зарываются в землю. Устье раковины закрывается пленкой. В таком неактивном состоянии они могут благополучно переносить неблагоприятные условия. Пробуждаются после зимней спячки в конце марта - начале апреля и ведут довольно активную жизнь до наступления холодов. На зимовку уходят в конце октября - начале ноября, зарываясь в землю на глубину 5-6 см.

Динамика зараженности моллюсков *Bradybaena lantzi*  
личинками *Euryrema rancoeatium* ..... Обследование моллюсков производилось с апреля по октябрь, т.е. в период их активности. Было вскрыто 7730 моллюсков.

Весной (апрель-май) зараженность моллюсков партенитами и личинками зуритрем составляла 0,9%, летом - 2,2% и осенью - 0,8%. Наблюдается тенденция повышения зуритрематозной инвазии у моллюсков от весны к лету и снижение её осенью. Данные ежемесячных исследований дают такую же картину. Так, в апреле моллюски были заражены на 0,4%, в мае - на 3,8%, в июне - на 6,2%, в июле - на 3,6%, в августе - на 1,2% и в сентябре - на 0,9%. В октябре все 100 вскрытых моллюска были свободны от инвазии. Следовательно, основной подъем инвазии промежуточных хозяев личиночными формами зуритрем приходится на летние месяцы.

Летом преобладают материнские и незрелые дочерние спороцисты. Осенью наряду со зрелыми церкариями в моллюсках обнаруживаются и партениты (материнские спороцисты, незрелые дочерние спороцисты). Это указывает на неодновременность созревания церкариев в промежуточном хозяине и свидетельствует о возможности заражения пастбищ сборными цистами зуритрем на протяжении всего пастбищного сезона, но наиболее сильное заражение имеет место, очевидно, летом.

Специфичность *E. rancoeraticum* к промежуточным хозяевам.

Мариты *E. rancoeraticum* обладают сравнительно широкой специфичностью. Известны случаи обнаружения этой трематоды у обезьян и человека (Faust, 1929).

Среди дикроцелиид наиболее слабо специфичность к промежуточным хозяевам выражена у *Dicrocoelium lanceatum* Список промежуточных хозяев этой трематоды в настоящее время насчитывается уже более 40 видов моллюсков из II семейств. Спороцисты других представителей этого семейства обладают хорошо выраженной узкой специфичностью к моллюскам.

Промежуточными хозяевами *E. ranogaeaticum*, по опубликованным данным, являются моллюски одного семейства (*Bradybaenidae*); более того, все они относятся к одному роду *Bradybaena*

При изучении спонтанной зараженности наземных моллюсков личинками гельминтов спороцисты и церкарии зуритрем обнаруживались нами также только у брадибенид. Учитывая имеющиеся в литературе данные и результаты собственных исследований, мы решили экспериментально проверить действительно ли у *E. ranogaeaticum* существует избирательность к промежуточным хозяевам.

Экспериментальному заражению подвергались моллюски 17 видов из 9 семейств.

При определении восприимчивости разных видов моллюсков в экспериментах учитывались следующие критерии: количество яиц с открытыми крышечками в экскрементах, количество живых мирацидиев в кишечнике моллюсков, экстенсивность инвазии, сроки развития до фазы церкарии.

Пустые яйца с открытыми крышечками обнаруживались в экскрементах всех видов моллюсков, использованных в опытах, однако количество их было неодинаково. Наиболее интенсивно яйца зуритрем вылуплялись в кишечнике *B. lantzi*. Через 30 минут в экскрементах этих моллюсков обнаруживали в среднем 58,3% пустых скорлупок от числа всех выделившихся яиц. У остальных брадибенид количество транзитно проходящих яиц обычно превышало количество пустых скорлупок. Среднее значение этого показателя у них колеблется в пределах от 38,1% до 45,9%. В моллюсках других семейств вылупляется лишь незначительное число мирацидиев, так как в экскрементах у них преобладают целые неизмененные яйца.

Развитие партанит зуритрем осуществляется только в моллюсках семейства *Bradybaenidae*. В организме других видов развитие партеногенетических поколений *E.pancreaticum* нами не отмечалось. Существенных различий в сроках развития церкарий в организме восприимчивых промежуточных хозяев нет. Материнские опороцисты с развивающимися дочерними опороцистами обнаруживались через 5-6 месяцев после заражения, у *B.lantzi* зрелые дочерние спороцисты с полностью сформировавшимися церкариями появляются через 14 месяцев, у других видов зуритремы достигают этой фазы развития на 15-30 дней позже.

Таким образом, мирацидии *E.pancreaticum* способны вылупляться в кишечнике разных видов моллюсков, но их дальнейшее развитие нормально протекает лишь в специфических хозяевах. Из 17 видов моллюсков восприимчивыми к личинкам *E.pancreaticum* оказалось только 3 вида *B.lantzi*, *B.plectotropis phaeozona*, *B.plectotropis*.

Дополнительные хозяева *E.pancreaticum*. С целью выявления дополнительных хозяев зуритрем в условиях юго-востока Казахстана, нами производились сборы и вскрытия беспозвоночных животных (муравьев, прямокрылых, мокриц, жуков) на тех же участках пастбищ, где обнаруживались зараженные личинками зуритрем наземные моллюски. Метациркарии зуритремы обнаружены нами только у двух видов кузнечиков: *Conocephalus fuscus* и *Platypleis intermedia* (табл.2), которые в качестве дополнительных хозяев зуритрем отмечаются впервые. На обследованных пастбищах

Таблица 2

Видовой состав и зараженность прямокрылых  
метацеркариями *E. panoreaticum*

Виды прямокрылых	Количество вскрытых	Заражено	
		всего	в %
<u>Кузнечиковые</u>			
<i>Conosephenalus discolor</i> (fuscous) Trunb	427	20	4,6
<i>C. dorsalis</i> Latr.	198		
<i>C. nitidulus</i> Scop	475		
<i>Deotiscus verrucosivorus</i> L.	630		
<i>Metrioptera bicolor</i> Phil.	530		
<i>Phaneroptera falcata</i> Poda	527		
<i>Platycoleis intermedia</i> Serv	610	2	0,3
<i>Saga pedo</i> Pall	350		
<i>Tettigonia caudata</i> Ch.	524		
<i>T. viridissima</i> L.	580		
<u>Саранчевые</u>			
<i>Calliptamus italicus</i> L.	630		
<i>Conophyma</i> sp.	570		
<i>Euthyatira brachyptera</i> (Oesk)	480		
<i>Parapygoptera microptera</i> (F-W)	650		
<i>Gomphocerous sibiricus</i> L.	1050		
<i>Gomphomastax clavata</i> (Ostr)	620		
<i>Chortippus angulatus</i> Tarb	603		
<i>Ch. apricarius</i> (L.)	940		
<i>Ch. biguttulus</i> (L.)	830		
<i>Ch. dichrous</i> Ev.	577		
<i>Ch. parallelus</i> Zett	854		
<i>Chrysochraon dispar</i> (Germ.)	505		
<i>Oedipoda coerulescens</i> L.	720		
Итого	13800	22	

Каскеленского района общая зараженность этих кузнечиков метацеркариями зуритрем была следующая: *Conocephalus fuscus* 4,6% и *Platyoleis intermedia* 0,3%, однако на некоторых участках (люцерновые поля) кузнечики заражены метацеркариями зуритремы в сильной степени: *C. fuscus* на 73% и *P. intermedia* на 10%. Интенсивность инвазии колебалась от 15 до 500 метацеркариев в одном кузнечике.

Кузнечики *Conocephalus fuscus* и *Platyoleis intermedia* обитает на равнинной местности на высоте не более 800 метров над уровнем моря. Чаще встречается на люцерновых полях.

Максимальная суточная активность *C. fuscus* проявляется с 9 часов утра до 4 часов дня. По нашим наблюдениям этот вид кузнечиков на пастбищах появляется в начале июня, а в середине сентября мы их уже не находим. Оптимальная активность кузнечиков наблюдается при температуре 20-28°. В более сухих участках пастбищ они отсутствуют.

Развитие *Eurytrema pancreaticum* в организме окончательного хозяина. В целях определения видовой принадлежности метацеркариев, извлеченных из брюшка естественно зараженных кузнечиков, а также выяснения сроков развития зуритрем до половой зрелости нами проводилось заражение окончательных хозяев. В экспериментах использованы кролики и козлята. Параллельно содержали и контрольных животных. Перед опытом все животные выдерживались изолированно в вольерах.

Проведено 7 опытов экспериментального заражения животных метацеркариями, выделенными из кузнечиков *C. fuscus*. Вскрытие подопытных животных производилось в различные сроки: от 9 до 90 дней. Все проведенные опыты дали положительные результаты,



за исключением кролика № I. У контрольных животных эуритремы не обнаружены.

При экспериментальном заражении выяснилось, что эуритремы в организме дефинитивных хозяев достигают половой зрелости через три месяца после заражения.

Таким образом, цикл развития *E. pancreaticum* протекает по следующей схеме.

Яйца, содержащее мирацидий, заглатывают наземные моллюски, являющиеся промежуточными хозяевами. В печени моллюсков мирацидий развивается в материнскую спороцисту, которая дает потомство дочерних спороцист. Последние после созревания мигрируют в дыхательные органы моллюска, затем зрелые дочерние спороцисты с церкариями выходят во внешнюю среду, где они поедаются доподнительными хозяевами — кузнечиками. Окончательные хозяева заражаются при поедании вместе с травой инвазированных кузнечиков. Развитие в окончательном хозяине длится около трех месяцев. Общая продолжительность цикла развития *E. pancreaticum* в условиях юго-востока Казахстана составляет не менее 18 месяцев.

Очаги и сезон заражения животных эуритремами. Ареал эуритрем определяется двумя основными факторами: наличием специфических промежуточных хозяев и климатическими условиями. В пределах ареала распространение эуритрем имеет очаговый характер, что зависит от наличия всех звеньев биологического цикла паразита.

В полупустынной зоне нами обследовано семь видов моллюсков. Личинки эуритрем у них не найдены, хотя здесь пасутся животные и происходит диссеминация яиц эуритрем: Кузнечики здесь не обнаружены. Следовательно, здесь происходит разрыв эпизоотической цепи, так как целиком выдает одно звено — (дополнительный хозяин).

Наиболее заселены моллюсками пастбища луго-степного пояса, где обследовано 16 видов. Зараженность моллюсков *Bradybaena lantsi* зуритремами была равна 2,4%, а *B. pleototropis* - 0,9%. В этой же зоне обитают дополнительные хозяева зуритрем - прямокрылые. Зараженность - которых метацеркариями зуритремы достигает 4,6%, а на отдельных участках - 73%.

Следовательно на этих пастбищах происходит заражение животных зуритремами, так как здесь имеется все звенья эпизоотологической цепи.

Лесные пастбища, видимо, не представляют опасности в смысле возможности заражения животных зуритремозом, ибо кузнечики в лесном поясе нами не обнаружены. Следовательно, зуритремы в биотопах горных лесных пастбищ не могут замкнуть свой жизненный цикл.

На пастбищах альпийского пояса нами обследовано четыре вида моллюсков, среди них имелись и представители семейства *Bradybaenidae*, однако личиночные формы зуритрем у них не найдены. Альпийские пастбища интенсивно используются для выпаса овец в летнее время, поэтому следовало бы ожидать высокой зараженности моллюсков церкариями зуритрем, однако мы наблюдали здесь совершенно противоположную картину. Очевидно, главным фактором, подавляющим развитие личинок зуритрем в промежуточном хозяине в условиях альпийского пояса, является низкая среднегодовая температура и высокая степень солнечной радиации. Если бы даже церкарии смогли развиваться до инвазионной стадии, жизненный цикл зуритремы в условиях высокогорных альпийских пастбищ (выше 2500 м над уровнем моря) полностью не смог бы завершиться, так как здесь нет кузнечиков и имеются лишь представители семейства саранчевых.

На основании всего сказанного можно заключить, что зона заражения животных эуритремозом лежит в пределах лугово-степного пояса (средне- и низкогорья), где налицо все компоненты биологической цепи эуритрем, а климатические условия благоприятствуют их развитию. Пастбища, расположенные выше и ниже этого пояса, являются тупиками в развитии эуритремозной инвазии. Этот факт имеет большое практическое значение, так как он позволяет подходить к разработке мер борьбы с эуритремозом дифференцировано для каждой зоны.

Сроки заражения скота эуритремами зависят от наличия инвазионных элементов на пастбищах. Промежуточные хозяева (моллюски) могут получать инвазию из внешней среды практически в течение всего активного периода их жизни (в условиях предгорий с апреля по октябрь).

Кузнечики зимуют в стадии кубышки. Весной из яиц появляются личинки первой стадии. Происходит это в условиях лугово-степного пояса во второй половине мая. Личинки питаются растениями, но могут вести себя и как хищники, поедая при этом и выделившиеся из моллюсков спороцисты эуритрем с церкариями. Церкарии эуритрем, попавшие в организм личинки, способны сохраняться и претерпевать развитие при превращении её во взрослую (крылатую) форму кузнечика, которая появляется на пастбищах в первой половине июля, то есть примерно через 1,5-2 месяца после выхода личинок из яиц. Метацеркарии эуритрем у личинок (бескрылых форм) кузнечиков в возрасте около одного месяца еще не достигают инвазионной стадии. Об этом свидетельствует слабая их активность внутри цист. Заражение подопытных животных такими метацеркариями не дало положительных результатов (опыт № 1).

Таким образом, наши наблюдения и опыты позволяют говорить о том, что метацеркарии зуритрем достигают инвазионной стадии в кузнечиках через 1,5-2 месяца после их заражения. Отсюда следует, что заражение окончательных хозяев зуритремами начинается не раньше первой половины июля, когда на пастбищах появляются кузнечики, содержащие в себе инвазионных метацеркариев. Активная жизнь кузнечиков продолжается не более 2,5 месяцев и примерно в середине сентября они погибают после откладки яиц. Следовательно, заражение овец и крупного рогатого скота в условиях юго-востока Казахстана происходит в период с июля до половины сентября.

#### IV. МОРФОЛОГИЯ ЛИЧИНЧНЫХ ФАЗ И ПАРТЕНОГЕНЕТИЧЕСКИХ ЛОКОЛЕНИЙ *EURITREMA PANCREATICUM*

В главе излагаются данные по морфологии яиц, мирацидиев, материнских и дочерних спороцист, церкариев и метацеркариев зуритремы. Наибольший интерес представляют данные о строении мирацидиев и дочерних спороцист.

Вылупившийся из яйца мирацидий *E. pancreaticum* представляет собой паразитическую активную личинку. Тело грушевидное, своим передним концом всегда направлено в сторону крышечки, однако, в некоторых случаях мирацидий своим передним концом бывает обращен к противоположному полюсу яйца.

На поверхности тела мирацидия имеются реснички, кроме передних и задних концов тела, которые не покрыты ресничками. Мирацидий *E. pancreaticum* 0,034 мм длины и 0,032 мм ширины. Снабжен стилетом, заключенным в особые ножки. Стилет способен выдвигаться. Длина стилета 0,018 мм.

Имеется два ряда эпидермальных пластинок по три в каждом ряду.

Такой же план расположения эпидермальных пластинок отмечен у представителей надсемейства *Plagiiorchioidea* (Добровольский, 1965). Сходство в строении мирацидиев, очевидно, указывает на филогенетическое родство дикроцелиид с плагиорхидами.

Экскреторная система мирацидия представлена двумя мерцательными клетками размером 0,006 мм, расположенными с каждой стороны тела. От клеток отходят экскреторные каналы.

Материнская спороциста представляет собой мешок, наполненный многочисленными зародышевыми клетками с крупными ядрами и центрально расположенными нуклеолами. Собственная оболочка материнской спороцисты состоит из одного слоя эпителиальных клеток. Снаружи она покрывается фиброзной тканью хозяина и настолько прочно прикрепляется к окружающим тканям, что очень трудно извлечь её целиком. Материнские спороцисты локализируются не только в печени, но и на стенках кишечника.

Дочерние спороцисты в период отторжения от материнской спороцисты имеют овальную форму и покрыты тонкой кутикулой. Тело дифференцируется на внешнюю соматическую часть и центральную зародышевую массу, состоящую из тесно скученных зародышевых клеток около 0,180-0,112 мм в диаметре. По мере дальнейшего развития зародышевые клетки начинают делиться на церкариальные зародышевые шары. Часть клеток, очевидно участвует в образовании стенок спороцисты.

Зрелые дочерние спороцисты представляют собой неразветвленный мешок, имеющий тонкие хоботкообразные отростки на переднем и заднем концах. Снаружи тело их покрыто тонкой кутикулой, под

которой располагается два-три слоя крупных одноядерных клеток. Внутренняя оболочка состоит из одного слоя плоских эпителиальных клеток, который образует так называемую эндоцисту.

Полость эндоцисты заполнена вязкой жидкостью. Внутри полости, образованной внутренней стенкой спороцисты, в свободном состоянии лежит однослойный мешок (эндосак, по Паттену, 1952) со сформировавшимися церкариями. Полость эндосака также заполнена вязкой жидкостью. Наличие сложной оболочки, эндоцисты и эндосака, заполненных вязкой жидкостью, препятствует быстрому высыханию спороцист во внешней среде и предохраняет церкариев от гибели.

Формула экскреторной системы церкариев, метацеркариев и мариит  $2/(2+2+2) + (2+2+2)/$ .

#### У. МОРФО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПАРТЕНИТ И ЛИЧИНК ТРЕМАТОД СЕМЕЙСТВА DISCOSOLIIDAE

Характерной особенностью личинок дикроцелиид является снижение способности к активному перемещению во внешней среде. Вместе с тем у них выработался ряд адаптаций, обеспечивающих возможность завершения жизненного цикла и при пассивном поведении личинок.

Мирацидии дикроцелиид представляет собой паразитическую активную личинку. Общий план строения мирацидиев у дикроцелиид одинаков. Тело покрыто двумя рядами эпидермальных пластинок. Имеются две мерцательных клетки, две зародышевых клетки, железы проникновения и стилет.

Зрелые дочерние спороцисты представляют собой неразветвленный мешок с одним или двумя отростками на полюсах. У некоторых дикроцелиид (виды родов *Brachylocaethum* и *Dicosoelium*)

в центре шейки проходит родильный канал, через который церкарии покидают тело спороцисты. У спороцист других дикроцелиид (виды родов *Eurytrema*, *Conspicuum*, *Concinnum*, *Platynosum*, *Paradistomum* и *Luregewosum*) родильный канал отсутствует и церкарии не покидают тело спороцисты.

В общем плане строения партенит и личинок все дикроцелииды имеют много сходных черт, однако в деталях имеются и существенные различия, которые в будущем, возможно, приобретут таксономическое значение.

Беря в качестве руководящих признаков строение хвоста церкариев, особенности их развития и миграции из промежуточного хозяина во внешнюю среду, мы разделяем витриноцеркариев на две подгруппы: длиннохвостые витриноцеркарии (*Vitrinocercariae longicaudata*) и короткохвостые витриноцеркарии (*Vitrinocercariae brevicaudata*). Ниже дается характеристика этих подгрупп.

1. Подгруппа *Vitrinocercariae longicaudata*. Хвост длинный, но мало подвижный. Пенетральные железы крупные, выполняют почти все тело. Развиваются в дочерних спороцистах, стенки которых состоят из одного-двух слоев клеток. Созревают постепенно. Покидают тело спороцисты через родильную пору. В мантийной полости моллюска церкарии собираются в группы, образуя так называемые "слизистые шары" или "сборные цисты", которые выделяются во внешнюю среду. К этой подгруппе относятся церкарии представителей родов *Dicrocoelium* *Brachylaecithum* и, очевидно, *Lutztrema*. У видов последнего рода церкарии длиннохвостые, однако детали их развития в промежуточном хозяине не изучены.

2. Подгруппа *Vitrinocercariae brevicaudata*. Хвост очень короткий, почти рудиментарный. Пенетральные железы средних разме-

ров. Развиваются в дочерних спороцистах, стенки которых состоят из двух-трех слоев клеток. Формирование церкарий внутри спороцист осуществляется в так называемой эндоцисте (или эндозаке). Созревают одновременно. Не способны к активной миграции и никогда не покидают тела спороцисты. Выделяются во внешнюю среду, будучи заключенными в дочерней спороцисте. К этой группе относятся церкарии родов *Concinnum*, *Conariolum*, *Bugytrema*; *Luregovosum*, *Platynosomum*, *Paradistomum*.

Морфологические различия церкарий указанных подгрупп являются следствием их экологических особенностей, выработавшихся в процессе эволюционного развития и адаптации к паразитированию в наземных моллюсках. Филогенетически более древними среди дикроцелиид, очевидно, являются церкарии первой подгруппы, которые еще сохранили некоторые черты организации, свойственные личинкам трематод, развивающихся в водных моллюсках, в частности личинкам родственного семейства ←-----→ *Plagiorchiidae* Luhe, 1901

С биологической точки зрения наиболее примитивными родами дикроцелиид являются те, у которых личинки обладают длинным хвостом.

Анализ морфо-биологических особенностей дикроцелиид показывает, что они во многих чертах значительно отличаются от других дигенетических трематод. У дикроцелиид совершенно отсутствует активная свободноживущая фаза. В связи с этим у личинок дикроцелиид слабо развиты или отсутствуют ценогенезы движений и связанные с ними органы ориентации.

Церкарии способны к активному передвижению также только в организме промежуточного и дополнительного хозяев. Ослабле-



ние функции хвоста как органа движения сказалось и на степени его развития. У длиннохвостых витриноцеркариев хвост малоподвижный и, очевидно, выполняет в основном функцию фиксации церкариев друг с другом в период образования сборных цист.

Короткохвостые витриноцеркарии выделяются во внешнюю среду вместе с дочерней спороцистой. Функция активного выхода личинки во внешнюю среду переключилась на дочернюю спороцисту, что привело к редукции хвоста у церкариев и к развитию соответствующих морфологических адаптаций у дочерней спороцисты.

Мирацидии и церкарии дикроцелиид проникают в соответствующих хозяев пассивно, в связи с чем у них отсутствуют разнообразные таксисы, которые имеются у многих трематод и являются важными ценогенетическими приспособлениями. Мирацидии и церкарии дикроцелиид лишены светочувствительных органов, а чувствительные сосочки и волоски представлены в них в небольшом количестве.

Все указанные морфологические адаптации личиночных фаз дикроцелиид, наряду с хорошо развитыми защитными ценогенезами (многослойная скорлупа яиц, оборные цисты и т.п.), следует рассматривать как результат приспособления к развитию дикроцелиид в наземных моллюсках.

#### В И В О Д Н

I. Яйца *E. pancreaticum* обладают относительно высокой устойчивостью к воздействию некоторых физических факторов внешней среды. В условиях юго-востока Казахстана яйца зуритрем могут перезимовывать, сохраняя при этом свою инвазионность.

В ранневесенний период они являются источником заражения промежуточных хозяев.

2. Развитие материнской спороцисты длится около шести месяцев. Формирование инвазионных церкариев в дочерней спороцисте завершается через 13-14 месяцев после проникновения мирадия в промежуточного хозяина. Созревшие дочерние спороцисты мигрируют в мантийную полость моллюска, а затем через дыхательное отверстие - во внешнюю среду. Дополнительные хозяева заражаются при поедании вместе с растениями дочерних спороцист, содержащих сформировавшихся церкариев.

3. Дочерние спороцисты *B. pancreaticum* лишены родильной поры. Тело спороцисты снаружи покрыто тонкой кутикулой, под которой располагается два-три слоя крупных одноядерных клеток. Внутренняя оболочка состоит из одного слоя плоских эпителиальных клеток, образующих эндоцисту, внутри которой находится однослойный мешок (эндосак) с церкариями. В одной дочерней спороцисте имеется 80-120 церкариев. Наличие сложной оболочки эндоцисты и эндосака, заполненных вязкой жидкостью, препятствует быстрому высыханию спороцист во внешней среде и предохраняет церкариев от гибели.

4. Промежуточными хозяевами *B. pancreaticum* в естественных условиях установлено два вида моллюсков: *Bradybaena lanzii* (Lind ) и *Bradybaena plecotropis* (Mart ). При экспериментальной заражении развитие паразита зуритрем наблюдалось у *B. lanzii* и *B. plecotropis phaeozona* (Mart) . В условиях юго-востока Казахстана суммарная зараженность *B. lanzii* личинками зуритрем равна 2,4%, а *B. plecotropis* - 0,9%. На интенсивно используемых пастбищах в летние месяцы зараженность промежуточных хозяев

достигает 3,6-6,2%.

5. *E. panoreaticum* обладает узкой специфичностью по отношению к промежуточным хозяевам. Мирацидии эуритремы способны выдупляться в кишечнике моллюсков из разных семейств, но их дальнейшее развитие нормально протекает лишь в моллюсках семейства *Bradybaenidae*. Четко выраженная специфичность *E. panoreaticum* к моллюскам является одной из главных причин, определяющих характер ареала этого паразита.

6. Экстенсивность инвазии промежуточных хозяев церкариями и партенидами эуритрем возрастает от весны к лету и снижается осенью. Моллюски *B. lantzi* в апреле были заражены на 0,4%, в мае - на 3,8%, в июне - на 6,2%, в июле - на 3,6%, в августе - на 1,2% и в сентябре - на 0,9%.

Весной у моллюсков чаще отмечаются незрелые дочерние спороцисты и церкарии, летом преобладают материнские и незрелые дочерние спороцисты. Осенью наряду со зрелыми церкариями в моллюсках обнаруживаются и партениды на разных фазах развития. Обнаружение зрелых церкариев ранней весной свидетельствует об их способности перезимовывать в организме моллюсков.

7. Дополнительными хозяевами *E. panoreaticum* в условиях юго-востока Казахстана являются два вида кузнечиков: *Sopocerphalus discolor* Tunb и *Platyoleis intermedia* Serv. Оба вида кузнечиков в качестве дополнительных хозяев *E. panoreaticum* отмечены нами впервые. Зараженность *S. discolor* метациркариями эуритремы была равна 4,6%, а *P. intermedia* - 0,3%. В отдельных биотопах (луцерники) кузнечики заражены метациркариями на 73% при интенсивности инвазии от 15 до 500 экземпляров в одном кузнечике.

8. Метацеркарии эурирем достигают инвазионной стадии в кузнечиках через 1,5-2 месяца после их заражения.

9. В организме дефинитивных хозяев (кролика, козы) эуриремы достигают половой зрелости через три месяца.

10. Зона заражения животных эуриремозом находится в пределах луго-степного пояса (низко- и среднегорье), где имеются все звенья биологического цикла эуриремы, а климатические условия благоприятствуют развитию личиночных стадий. Заражение окончательных хозяев эуриремами происходит в конце июня - начале июля, когда на пастбищах появляются кузнечики с инвазионными метацеркариями, и продолжается до половины сентября.

Список работ, опубликованных по материалам  
диссертации

1. Динамика зараженности моллюсков *Bradybaena lantzii* личинками *Eurytrema ranoreaticum* в условиях юго-востока Казахстана. Матер.ВОГ, часть III, 1966, стр.142-143.
2. Классификация церкарий трематод семейства *Dicropsoeiliidae* Odhner 1911, матер.ВОГ, часть III, 1966г., стр.217-218 (в соавторстве В.Я.Паниным).
3. Влияние факторов среды на жизнеспособность яиц *Eurytrema ranoreaticum*. Вестник о/хоз.науки № 5, Алма-Ата, 1967, стр.113-115.
4. О специфичности *Eurytrema ranoreaticum* (Janzon 1889) трематода: *Dicropsoeiliidae* к промежуточным хозяевам - наземным моллюскам. Ж.Паразитология, том I. Изд-во "Наука", № 3, 1967, стр.222-225 (в соавторстве В.Я.Паниным).
5. Выявление промежуточных и дополнительных хозяев *Eurytrema ranoreaticum* и *Dicropsoeilium lapceatum* в условиях юго-востока Казахстана. Известия АН КазССР, серия биологическая, № 5, 1967, стр.51-55.
6. Развитие *E. ranoreaticum* в организме окончательного хозяина (в печати).
7. Изучение цикла развития *Eurytrema ranoreaticum* Janzon, 1889, возбудителя зуритремоза копытных животных (в печати).

Сдано в набор 28/III—1968 г. Подписано к печати 28/III—1968 г.  
Формат бумаги  $60 \times 84 \frac{1}{16}$  физ. печ. лист  $1 \frac{1}{3}$ . Зак. 395. УГ02733. Тир. 250.

---

Типография при Госплане, Алма-Ата, Мира, 113. КазССР.