

牛、羊二种阔盘吸虫及矛形双腔吸虫的 流行病学及生物学的研究

唐仲璋 唐崇惕

(厦大学生物系寄生物研究室)

一、前言

双腔科某些吸虫是对牛、羊、猪、骆驼等家畜危害严重的一类寄生虫,例如寄生在胰脏的各种阔盘吸虫(*Eurytrema* Looss, 1907)及寄生在肝脏的矛形双腔吸虫(*Dicrocoelium lanceatum* Stiles et Hassall, 1896)。前者分布全国各地,许多牛、羊群因此寄生虫病而大批死亡;后者主要分布在我国从东北到西北的各牧区中,在羊肝脏中寄生的虫体数量是以千、万来计算,严重地影响畜牧业生产。阔盘吸虫像矛形双腔吸虫一样,不仅是牲畜的重要寄生虫病的病原,而且也都能感染人体致病(图版I图1),国内外病例常见不鲜(张月娥等,1964;Asada, et al. 1966),对广大牧区的人民健康存在着严重的威胁。

此类寄生虫病在国内流行已很久,但关于它们的流行病学,病原生物学以及防治措施方面的研究还很缺乏,许多疫区中有关此类寄生虫病对牲畜危害情况、流行病学特点及传播媒介种类等问题都尚未明了,因此影响对本类寄生虫病防治措施的实行。我们为了想能帮助解决这些问题,自作者之一于1950年在福州发现牛的腔阔盘吸虫 [*Eurytrema coelomaticum* (Giard et Billet, 1892) Looss, 1907] 第一中间宿主是二种陆地蜗牛(同型阔纹蜗牛 *Bradybaena similis* Ferussac 与中华蜗牛 *Cathaica ravidia sieboldiana* Pfeiffer) 之后,多年来继续在福建及东北各牧场中考察本类吸虫病流行情况,同时在实验室内进行人工感染试验。1974年春天我们相继在福州郊区乳牛场及厦门郊区耕牛放养场查获到牛的腔阔盘吸虫的第二中间宿主也是红脊草蝻 (*Conocephalus maculatus* Le Guillou) (图版I图9)。通过人工感染试验除查出本省可供作本吸虫病传播媒介的种类外,尚详细观察病原发育全过程及其在宿主体内脱囊等情况。现将我们调查及试验结果简述于后。

二、调查和实验结果

(一) 牛、羊双腔类吸虫病在福建及东北流行情况

1. 东北双辽草原羊的双腔类吸虫病流行情况

我们于1964年夏天在吉林省双辽种羊场进行调查工作,该场是在靠近内蒙古的一个大草原上。据该场领导同志介绍,场内羊的胰阔盘吸虫 [*Eurytrema pancreaticum* (Janson, 1889) Looss, 1907] 和矛形双腔吸虫感染十分普遍,历年剖检死去的羊共891只,感染有胰阔盘吸虫的羊有455只,感染率在16—73%,平均达51.07%;矛形双腔吸虫的感染亦是常见,而且虫数众多。我们用粪检方法抽查第一羊队的56只羊,检查结果:25只羊

(44.64%) 感染阔盘吸虫, 13 只羊 (23.21%) 感染矛形双腔吸虫。剖检两只患羊, 得到多条此两种吸虫的标本。此次所收集到的矛形双腔吸虫标本都是体型窄长、睾丸前后斜列形态 (图 1-8) 这和从新疆收集的标本相同而和我们从河北、青海及湖南¹⁾ 收集到的体宽扁具肩峰及睾丸并列 (图 1-9) 的不同。苏联 Шитром (1940) 认为它们是同一虫种的形态变异, 实际情况如何, 有待进一步研究。

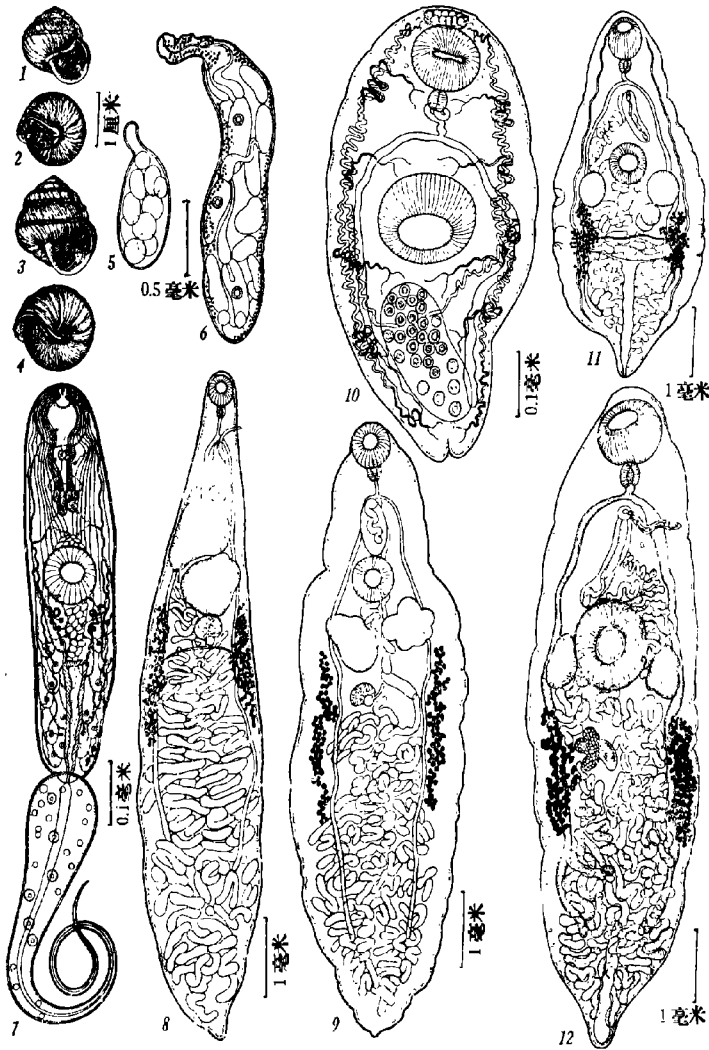


图 1 矛形双腔吸虫部分发育期及阔盘吸虫

1-4. 丽光蜗牛; 5-6. 矛形双腔吸虫的未成熟和成熟子胞蚴; 7. 矛形双腔吸虫尾蚴; 8-9. 两种不同形态的矛形双腔吸虫; 10. 阔盘吸虫的后蚴; 11. 人工感染四个月的阔盘吸虫; 12. 河麂阔盘吸虫。

1) 新疆的矛形双腔吸虫标本由齐晋生同志寄赠, 青海标本由李改同志寄赠, 湖南标本由詹杨桃同志寄赠。

我们在羊队经常放牧的地点进行贝类宿主的采集(图版1图2,3),经过一段寻找之后,终于在草地中比较潮湿的地方找到草原上丽光属(*Ganesella* Blanford, 1863)蜗牛(图版1图8和图1-1,图1-2,图1-3,图1-4),它们散处在草根或伏在土里,早晨时常爬到茎叶上。此蜗牛经鉴定是 *Ganesella stearnsii* Pilsbry *G. japonica* (Pfeiffer) 及 *G. myomphala* (V. Martens) 三种。解剖检查采到的264只蜗牛,有7只(2.65%)感染有胰阔盘吸虫的幼虫期,19只(7.19%)感染有矛形双腔吸虫的幼虫期(图1-5,图1-6,图1-7),其中一只混合感染此两种吸虫。通过蜗牛检查证实此放牧地区严重地散布有此两种吸虫病原,丽光蜗牛是此两种吸虫的第一中间宿主的新纪录。

矛形双腔吸虫在我国南方较为罕见,但我们曾在福州南台岛的同型阔纹蜗牛体中找到天然感染的此吸虫的子胞蚴和尾蚴,这种蜗牛也是此吸虫的贝类宿主新纪录。从蜗牛呼吸孔排出的矛形双腔吸虫的粘球(slime ball)必须经过某种蚂蚁的吞食,尾蚴在其体中发育形成囊蚴后再感染牲畜。由于第二中间宿主的地理分布与气候等自然地理条件有密切关系,这些第二中间宿主分布的局限性,使本吸虫病在国内分布只在于从东北到西北的北方地区,感染有本吸虫病的牛羊虽从北方运到南方福建,牛羊粪便中的虫卵感染了当地同型阔纹蜗牛,由于无适宜的昆虫宿主存在,此寄生虫病也就不能在这里流行蔓延。此寄生虫病在国内的分布状况、病原发育各期生物学特点、贝类宿主及昆虫宿主种类等问题尚待进一步考察。

2. 福建牛羊等反刍动物阔盘吸虫病流行情况

阔盘吸虫病在本省牛羊等反刍动物中流行十分普遍,历年来收集到的病原标本计有牛、羊的胰阔盘吸虫,腔阔盘吸虫、枝睾阔盘吸虫(*Eurytrema cladorchis* Chin, Li et Wei, 1965)、羊的羊阔盘吸虫(*Eurytrema ovis* Tubangui, 1925)及河鹿的河鹿阔盘吸虫(*Eurytrema hydropotes* Tang et Tang, 1975)(图1-12)等五种。经1976年的调查在闽北山区浦城九牧耕牛纯一感染枝睾阔盘吸虫(详细情况另文报道),而腔阔盘吸虫及胰阔盘吸虫则分布全省。此两种虫虽然都能寄生在牛、羊的胰管中,但前者是在羊体,后者是在牛体更常见并发育更好。福建省虽然不是牧区,但牛羊因此寄生虫病的侵袭而大批的消瘦死亡,有些地方的羊群因之而覆灭;在屠宰场中极消瘦、失去劳动力的淘汰黄牛有阔盘吸虫病占62.2—72.2%。

在福州、福清、泉州、同安及龙海等沿海地区、阔盘吸虫病在乳牛场中流行常常较农场或生产队中的耕牛更为严重,前者的感染率达66.7—70.8%,后者的感染率在14.2—45.5%。

牛场附近蜗牛感染阔盘吸虫幼虫期情况:我们在福州、仙游及泉州等地乳牛场及农场和生产队耕牛牛舍附近,共采集并解剖检查同型阔纹蜗牛6,881只、中华蜗牛2,610只。检查结果前者有受阔盘吸虫幼虫期感染的是242只,平均感染率3.52%;后者受感染只有6只,平均感染率0.23%。但在这些蜗牛中,在乳牛场中的感染率显著地高于农场及生产队耕牛舍附近的感染率(见表1),其情况和乳牛感染阔盘吸虫病较耕牛为严重的情况相符合。

我们在福州郊区白水堂乳牛场从1974年7月份到翌年6月份进行每月一次的腔阔盘吸虫病的传播媒介的采集和检查(图版1图4—7),结果见表2及表4。从表2中可以明显看出蜗牛无论在数量上、在感染有腔阔盘吸虫幼虫期的感染率、含有成熟子胞蚴的蜗

表 1 福州、仙游及泉州一带乳牛场、屠宰场及耕牛舍附近蜗牛感染阔盘吸虫幼虫期状况

蜗牛种类	蜗牛孳生场所	检查蜗牛数	阳性蜗牛数	感染率(%)
同型阔纹蜗牛	屠宰场牛舍	550; 346	7; 12	1.27—3.46
	耕牛舍附近	209; 738; 911	0; 4; 10	0—1.09
	乳牛场	1626; 613; 854; 1034	49; 30; 68; 62	3.01—7.96
中华蜗牛	屠宰场牛舍	341	2	0.59
	耕牛舍附近	1305; 937	1; 1	0.08—0.11
	乳牛场	27	2	7.41

表 2 福州郊区乳牛场同型阔纹蜗牛感染阔盘吸虫幼虫期的季节性变化情况

检查季节 (月份)	检查的蜗牛数 (只)	阳性蜗牛数 (感染率)	含有成熟子胞蚴的情况			备注
			蜗牛数(只)	占阳性蜗牛中的 百分率(%)	成熟子胞蚴 数目(条)	
2—4	56	1(1.8%)	0	0	0	
5—7	809	41(5.07%)	11 (全是去年生大 蜗牛)	26.83	237	尾蚴感染力强
8—10	650	43(6.58%)	25 (其中 24 只是今 年生中大蜗牛)	58.14	561	尾蚴感染力强
11—1	186	8(4.3%)	4	50	60	尾蚴无感染力

牛在全部阳性蜗牛中的百分比及所含有的成熟子胞蚴数目等方面都有季节性变化。阔盘吸虫幼虫期在贝类宿主体内发育时间比较长,同时受自然界温度等条件的影响,其发育期有 6—12 个月之久。秋季中具有侵袭性的蜗牛大多是当年生的中等大蜗牛;夏季中具有侵袭性的蜗牛都是去年生的大蜗牛,它们在去年受感染后虽有一段发育,经过冬季严寒时虫体发育停滞,到春天暖和以后虫体才继续发育,所以在 6、7 月份就可有成熟子胞蚴从其体内排出污染牛场环境。冬季中虽然也有含成熟子胞蚴的阳性蜗牛,但此子胞蚴因温度低呈萎缩状态,其中尾蚴虽已发育成熟却无感染力。将这些子胞蚴全部人工感染红脊草蚕,都无囊蚴形成。由此可知,牛场中蜗牛在夏、秋两季具有更大的危害性,重点在此季节清除蜗牛对本吸虫病的预防具有较大的重要性。

牛场附近红脊草蚕感染阔盘吸虫囊蚴情况: Basch (1965) 在马来西亚发现红脊草蚕是胰阔盘吸虫的第二中间宿主后,在朝鲜、苏联也都证实草蚕属一些其他种类是此吸虫的昆虫宿主。在我国境内阔盘吸虫病的传播媒介是何种类一直是兽医工作者关心的问题。我们过去虽曾作多次调查和各种昆虫感染试验,都未获得成果。1974 年我们在福州郊区各乳牛场和厦门郊区耕牛放养场中相继查获到感染有阔盘吸虫囊蚴的红脊草蚕(见表 3)。从此表中可看出红脊草蚕的感染率也是乳牛场高于耕牛放养场。乳牛场中病牛粪便散布堆积场内,致使蜗牛受感染的机会较多,因此,红脊草蚕受感染的机会也就多,牛只在这样环境中不断重复感染,不断加重病情。因此在牛、羊群集中饲养的地方,更应注意环境的卫生管理,扑灭传播媒介,避免病原生活史在这环境不断循环危害牲畜。

表 3 福州乳牛场及厦门耕牛放养场中红脊草蚤感染腔阔盘吸虫囊蚴情况

检查地点	检查的草蚤数(只)	阳性草蚤数(感染率)	阳性草蚤体内囊蚴数
福州乳牛场	314	21 (6.68%)	23—1444 粒 (平均 468 粒)
厦门耕牛放养场	208	2 (0.96%)	184—262 粒 (平均 223 粒)

表 4 福州郊区乳牛场红脊草蚤感染腔阔盘吸虫囊蚴的季节性变化情况

检查季节	捕捉到及检查的红脊草蚤数(只)	阳性红脊草蚤数(只) (感染率)	阳性红脊草蚤体内含有的囊蚴数(粒)
1—3 月	0	0	0
4—5 月	43	0	0
6 月下旬	150	6 (4%)	58—1,026 (平均 287)
7 月下旬至 8 月下旬	314	21 (6.68%)	23—1,444 (平均 468)
9 月下旬与 10 月下旬	326	19 (5.83%)	27—1,325 (平均 419)
11 月下旬与 12 月下旬	142	3 (2.1%)	4—26 (平均 16)

注: 检查草蚤数是每月一人每天 2 小时,共十天捕捉到的草蚤总数

在牛场中红脊草蚤感染腔阔盘吸虫囊蚴情况也有明显的季节性变化,它们受感染的高峰也是在夏秋两季,尤以秋季为重。这不仅和红脊草蚤本身的生物学特点、生活习性有关,也与此环境中蜗牛含有成熟子胞蚴情况的季节变化有密切相关。由此亦可推测出牛只受感染的季节也主要在夏、秋两季,尤以秋季为甚,可针对此特点采取有效措施来防止牛羊受感染。

(二) 牛、羊阔盘吸虫病病原的发育

牛、羊阔盘吸虫病的病原种类及其发育情况,经前此各工作者数十年研究,逐渐明了。但关于虫种问题尚有争论,各虫种生活史亦知道得不完整。因此我们在本项工作中,在野外调查及人工感染试验中均注意观察它们的发育情况,观察了腔阔盘吸虫全部生活史、胰阔盘吸虫大部份和枝睾阔盘吸虫全部发育过程(枝睾阔盘吸虫生活史另文报道)。同型阔纹蜗牛和中华蜗牛都是它们的贝类宿主,它们在蜗牛体内进行无性繁殖的情况十分相似。虫卵(图 2-1)被蜗牛吞食后常在其上半段肠道中孵化,毛蚴(图 2-2)。脱去纤毛,钻过肠上皮细胞层,在围肠结缔组织层中形成早期母胞蚴(图 2-3—图 2-8)。母胞蚴逐渐长大,形成一小圆球体附着在肠壁外面。在适当温度条件下,感染后 3—4 个月,母胞蚴体内的胚球形成大小不等的条状的子胞蚴(图 2-9—图 2-11)。5—6 个月子胞蚴体内产生许多具锥刺短尾型尾蚴。成熟子胞蚴离开母胞蚴着生的部位,向蜗牛体前端蠕动移行达到其气室中,经常数十条多至 120 条堆积在那里,逐个地从呼吸孔排出体外。腔阔盘吸虫的成熟子胞蚴较长细(6.9—7.9 × 0.7—1.0 毫米),到外界后子胞蚴体的内壁和外壁剥离,外壁两端收缩,包裹着液体和尾蚴的内壁向体中段移动并弯曲折叠着使整个胞蚴呈中部圆囊

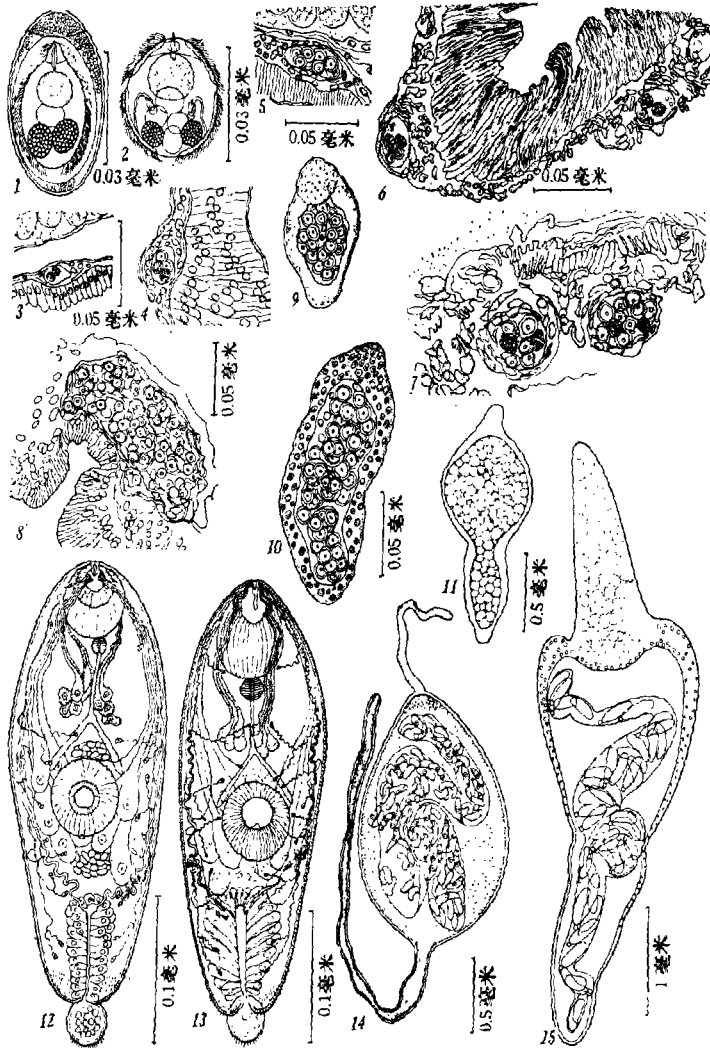


图2 腔阔盘吸虫和胰阔盘吸虫在贝类宿主体内发育期的比较
腔阔盘吸虫: 1. 虫卵; 2. 毛蚴; 3—5. 早期母胞蚴(5—16天); 9—11. 早期及中期子胞蚴(70天及11个月); 12. 尾蚴; 14. 成熟子胞蚴。
胰阔盘吸虫: 6—8. 早期母胞蚴(10—20天); 13. 尾蚴; 15. 成熟子胞蚴。

状膨大, 两端各具一长短不等条索状构造(图2-14)。成熟子胞蚴中含有百余条发育成熟具锥刺短尾型尾蚴(图2-12)。腔阔盘吸虫尾蚴体大 $0.23-0.37 \times 0.112-0.140$ 毫米; 口吸盘(直径 $0.049-0.055$ 毫米)小于腹吸盘(直径 $0.05-0.06$ 毫米); 后端管状排泄囊壁细胞长形有明显的细胞核, 焰细胞公式 $2[(2+2+2)+(2+2+2)]=24$, 此排列方式到后期尾蚴(图1-10)仍是如此, 可能到成虫时亦不变化。

胰阔盘吸虫和腔阔盘吸虫虫种问题常有争论, 有人认为后者是前者的同物异名。我

表 5 腔阔吸虫囊蚴在红背草囊体内的发育

发育时间 (26-32°C)	红背草囊虫状况	红背草囊虫数	感染成熟子胞蚴数	红背草囊体内含有腔阔吸虫幼虫其囊蚴数	试 验						结 果			囊蚴发育在 20-23°C 条件下需要的时间 (天)
					虫 体	囊壁厚度	口 吸 盘	咽	腹 吸 盘	排 泄 囊				
1.5 3.5 小时 8	雌囊	3	1;4;2	胃中尾蚴以成推迹新减 少血腔中未成囊幼虫; 18;10;83 血腔中囊蚴: 0;334;52	0.222-0.234× 0.105-0.108 (囊蚴)	0.0009- 0.0015					0.077-0.090× 0.051-0.063 囊实心暗褐色			
12-24 小时	雌囊 成囊	6 8	4;2;3; 3;8;1; 8;2;3;3; 8;8;8;5;5;	未成囊幼虫: 28;13;31;12;0;0 囊蚴: 329;118;63;34;34;39 未成囊幼虫: 133;0;0;0;24;14; 15;6 囊蚴: 91;84;20;5;108;211;218; 22	12-14小时:(囊蚴) 0.186-0.204× 0.111-0.126 18-24小时: 0.0015- 0.0015- 0.0024	12-14小时: 0.0009- 0.0009- 0.0015 18-24小时: 0.0015- 0.0015- 0.0024	0.018-0.021 ×0.018	0.051-0.060 ×0.048- 0.057	0.018-0.021 ×0.054-0.060	0.078-0.102× 0.054-0.072 囊实心暗褐色		4		
2-4天	雌囊 成囊	2 8	1;1 10;8;8;3; 8;2;4;2	囊蚴(以下均是囊蚴) 25;63 0;82;334;0;438;86;46;63	0.246-0.261× 0.108-0.114 (中部宽约 0.102)	0.0015- 0.0024	0.021-0.024 ×0.021		0.060-0.063 × 0.063-0.069	0.096-0.120× 0.084-0.097 囊实心淡褐色		5-8		
5-8天	雌囊 成囊	3 1	3;3;2 10	103;9;38 26	0.264-0.315× 0.138-0.225	0.003-0.004 (中部宽约 0.0024- 0.0034)	0.066-0.078 × 0.054-0.075	0.024-0.027 × 0.024-0.030	0.063-0.087 × 0.066-0.084	0.099-0.138× 0.090-0.135 囊实心淡褐色		9-12		
9-15 天	雌囊 成囊	12 8	3;1;1;1; 1;1;1;2; 2;1;1;1; 3;3;2;5; 4;5;5;6;	18;154;156;107;14;18; 51;105;7;118;86;92 36;42;64;162 136;251;243;158	0.296-0.375× 0.165-0.303	9-10天: 0.005-0.012 14-15天: 0.012-0.016	0.081-0.099 × 0.075-0.105	0.030-0.036 × 0.027-0.033	0.087-0.102 × 0.105-0.129	0.090-0.210× 0.105-0.162 部份囊腔出现淡 褐色		15-19		
16-19天	雌囊 成囊	5 4	1;2;1; 1;2; 10;1;3;2	83;166;124;108;227 321;56;86;46	0.339-0.390× 0.270-0.312	尾部: 0.021-0.024 (内壁 0.017- 0.023) 中部: 0.017-0.023	0.090-0.091 × 0.075-0.084	0.039-0.042 × 0.032-0.039	0.117-0.135 × 0.129-0.153	0.120-0.150× 0.165-0.210 囊腔大透明, 部份 弯曲排泄管出现		20-25		
20-25天	雌囊 成囊	2 3	1;1 3;3;2	57;131 118;92;63	囊蚴: 0.327-0.399× 0.254-0.310 后蚴: 0.996-1.145× 0.301-0.390	尾部: 0.021-0.024 中部: 0.017-0.023	0.106-0.127 × 0.115-0.127	0.034-0.042 × 食道长, 0.191	0.165-0.178 × 0.153-0.170	0.182-0.212× 0.064-0.106 囊腔大透明, 排泄 管及支气管管均 明显		26-30		
共 计		65只	220 条	7207 粒									非用红背草 囊 38 只 囊 幼 数 未 计	

们在本项工作过程中,不仅观察到它们在成虫阶段有一定的不同的形态特征;同时在生活史发育过程中虽大致相似,但也有差异之处。如胰阔盘吸虫在蜗牛体内最早期母胞蚴的个体较大(图 2-6—图 2-8),从丽光蜗牛排出的成熟子胞蚴较粗短($2.3-5.9 \times 0.9-1.5$ 毫米),在外界不久,胞蚴内壁亦同外壁剥离,但是收缩弯曲在体后半部或体后 2/3 部份中央;胞蚴体前端 1/3 吻部的胞壁较厚,它的基部膨大成“肩”状,身体从此肩部向体后瘦削(图 2-15)。胰阔盘吸虫尾蚴体大 $0.33-0.38 \times 0.12-0.15$ 毫米,口吸盘(直径 $0.06-0.07$ 毫米)稍大过腹吸盘(直径 $0.05-0.06$ 毫米)、排泄囊壁细胞更粗大(图 2-13)。从这些特征的区别,我们认为胰阔盘吸虫和腔阔盘吸虫是很接近的两个独立种。

用腔阔盘吸虫成熟子胞蚴感染红脊草蝨 103 只,不同时间解剖观察囊蚴的发育状况(见表 5)。本种吸虫的囊蚴在第二中间宿主体内,不仅囊壁能不断增厚,而且后期尾蚴个体逐渐长大,体内器官逐渐完整充实。如尾蚴体中的穿刺腺物质在它穿钻红脊草蝨胃壁时已消耗完尽(图 3-1),在后蚴发育过程中此腺体物质重新充实、此物质在后蚴脱囊时有溶解囊壁的作用(图 3-5—图 3-9)。

用 7 只含有成熟囊蚴的红脊草蝨人工感染一只刚断奶的山羊羔。感染后 30 天,羊粪出现粘结成块,羊体瘦小软弱;100 天后从粪便查出许多阔盘吸虫虫卵;第 122 天解剖此羊,从其胰管中检到约 2,000 条形态大小一致的个体较小但完全成熟的腔阔盘吸虫(图 1-11)。

(三) 几种人工试验的结果

1. 腔阔盘吸虫成熟子胞蚴在外界生活力的观察

成熟子胞蚴从蜗牛气室排出到自然界中,由于胞壁及内壁中含有的液体的保护,尾蚴在外界环境中经历一段时间仍然具有感染力。Надыкто (1973) 报道胰阔盘吸虫的尾蚴在天然条件下能活 48 小时,在实验室中可活 60 小时。我们在 $20-23^{\circ}\text{C}$ 室温条件下,把成熟子胞蚴放在饱和湿度、稍为潮湿及干燥三种容器的草叶上 24—60 小时,在不同时间将此子胞蚴饲食红脊草蝨、感染后 2—3 天解剖草蝨观察尾蚴的感染力状况(见表 6), (40—

表 6 不同条件处理的腔阔盘吸虫,其尾蚴的感染力试验情况

成熟子胞蚴被处理状况			试验的草蝨数 (只)	每只草蝨饲食 子胞蚴数	试验结果	
容器状况	放置时间 (小时)	饲食时子胞蚴和 尾蚴状况			阳性草蝨数	阳性草蝨体内囊蚴数
稍潮湿	24	外胞壁软化,内胞壁具有或破,尾蚴活	7	3;5;5;2;6;2; 5.(共28条)	5	2;29;44;262;225 (共565粒)
	30	外胞壁坏死,内胞壁有或无,尾蚴大部活	3	6;3;5. (共14条)	1	30
干燥	24	外壁干硬,浸水后内囊抽出完整,尾蚴活	7	2;5;5;7;3;2; 5.(共29条)	6	2;38;6;122;78;551 (共797粒)
	30	外壁干硬,浸水后内囊抽出,尚完整,尾蚴活	2	8;5 (共13条)	0	—
饱和湿度	24	外胞壁坏死,内胞壁尚在,尾蚴部份活	5	5;5;5;5;5 (共25条)	3	36;124;96 (共256粒)
	30	外、内胞壁均坏死,尾蚴部份活	2	6;5. (共11条)	0	—
内胞壁不收缩的成熟子胞蚴,刚从蜗牛体中解出,尾蚴全能动			4	5;5;2;5 (共17条)	2	30;6 (共36粒)

60 小时, 子胞蚴感染草蝨均无囊蚴形成, 故不列于表内)。从此试验结果说明: (1) 完整的内胞壁能使在囊壁内液体小环境中的尾蚴避免外界环境的影响而生活一段时间; (2) 不很成熟的子胞蚴, 其内胞壁收缩能力差, 尾蚴亦不很成熟, 这样子胞蚴即使一离开蜗牛体即被红脊草蝨吞食, 也只有少数尾蚴能钻入血腔形成囊蚴; (3) 在外界条件中的成熟子胞蚴, 其体内尾蚴虽可活 30—60 小时, 但其感染力都是在 24 小时之内较强。红脊草蝨生活的环境也是蜗牛经常出没活动的场所。在这样稍稍潮湿环境中, 从蜗牛体中排出的成熟子胞蚴经历 1—2 天都仍然具有感染力。红脊草蝨是能草食亦能肉食的昆虫。我们用 87 条成熟子胞蚴分放在 13 个玻璃容器中, 每一容器中放 1—2 只红脊草蝨 (共 15 只), 观察它们自己寻食情况。最快的在半小时之内二只草蝨即各吞食下 4—5 条子胞蚴, 在 15 小时之内 2/3 子胞蚴被吞食完, 24 小时后只余下数条软烂的子胞蚴未被吞食, 此软烂子胞蚴放到 40 小时亦不被吞食。由此可推想在自然环境中红脊草蝨也能很快地觅寻到并吞食下从蜗牛体中排出的新鲜的成熟子胞蚴而受到感染。

2. 后期尾蚴脱囊条件及脱囊情况

Basch (1965) 用 1800—2000 粒囊蚴感染小山羊, 虫体成活率只有 2% 和 4.25%。我们用豚鼠 4 只, 兔子 2 只吞食分离出的成熟囊蚴各 100 粒, 食后 4—48 小时解剖, 全部未找到活的虫体, 食后 4 小时的兔子胃中找到囊壁涨大已损坏的囊蚴一个。我们又用含有囊蚴的红脊草蝨七只感染山羊羔一只, 虫体成活率约达 57%。为了要明了囊蚴进入终末宿主体内脱囊情况及后蚴如何进入胰脏, 我们进行下列两试验 (见表 7、表 8), 由此两试验说明: (1) 阔盘吸虫囊蚴的囊壁遇酸及胃蛋白酶物质时会呈胶状膨涨 (图 3-11), 比原来增厚三倍或更多, 厚度达 0.033—0.076 毫米, 后蚴在此状况下时间稍长即逐渐死亡; (2) 此囊蚴

表 7 在 37°C 温度中牛阔盘吸虫成熟囊蚴在各溶液内脱囊情况

溶 液 种 类	囊蚴数/日	试 验 结 果
无酸清水	20	4 小时后有 5 个囊蚴脱囊, 24 小时后全部脱囊
加数滴稀盐酸的清水	20	4 天全部不脱囊, 囊壁涨大, 虫死
无酸 0.5% 胃蛋白酶	76	同 上
加数滴稀盐酸的 0.5% 胃蛋白酶	280	同 上
加数滴稀盐酸的 0.5% 胰蛋白酶	50	胰蛋白酶溶液加数滴稀盐酸后立即呈乳白色沉淀, 囊蚴在这溶液中 4 天后亦全部不脱囊, 虫死
0.5% 胰蛋白酶(不加酸)	122	10 分钟开始脱囊, 4 小时内全部脱囊, 虫活

表 8 不同条件处理后的阔盘吸虫的成熟囊蚴在 0.5% 胰蛋白酶中脱囊情况

成熟囊蚴在未放入 0.5% 胰蛋白酶前处理的情况	囊蚴数目	囊蚴放入 0.5% 胰蛋白酶后各时间中未脱囊数									囊蚴在 0.5% 胰蛋白酶中脱囊或未脱囊后的状况
		2 分钟	4 分钟	6 分钟	10 分钟	15 分钟	20 分钟	25 分钟	30 分钟	40 分钟	
用清水洗	10	10	10	8	6	5	3	2	1	0	脱囊出的后蚴虫体活
用清水洗后放在无酸的 0.5% 胃蛋白酶中 10 分钟	7	7	7	5	3	3	1	0	0	0	在胃蛋白酶中涨大的囊壁缩小, 脱囊的后蚴活
用清水洗后放在加有数滴稀盐酸的 0.5% 胃蛋白酶中 10 分钟	15	14	12	10	5	0	0	0	0	0	同 上
用清水洗后放在加有数滴稀盐酸的 0.5% 胃蛋白酶中 24 小时	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	试验后 6 小时仍全不脱囊, 囊内虫体全死, 有的解体

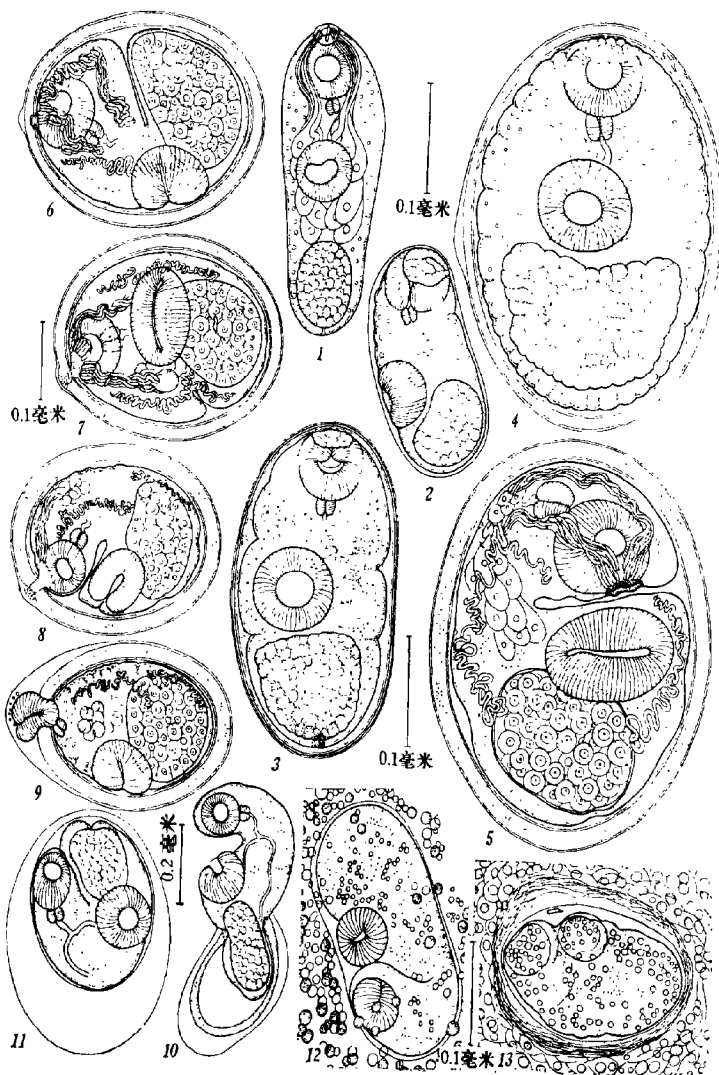


图3 腔阔盘吸虫在红脊草蜢血腔中的发育及囊蚴脱囊情况
 1—5.囊蚴各发育期 (1.1.5小时未成囊的尾蚴体部; 2.8小时囊蚴; 3.4天囊蚴; 4.17天囊蚴; 5.20天成熟囊蚴); 6—10.囊蚴在0.5%胰蛋白酶中5—10分钟出现的脱囊现象; 11.囊蚴在酸液或胃蛋白酶中出现囊壁涨大情况; 12—13.尖头草蜢对囊蚴产生免疫反应现象,囊蚴被杀死。

对胰蛋白酶物质有很大敏感性，囊蚴在此溶液中不仅囊壁无异常变化而且在极短时间内能使后蚴积极活动，一方面从穿刺腺管道中分泌出腺体物质，接触到此腺体物质的囊壁部份即逐渐被溶解成一孔洞；另一方面后蚴随即以它口吸盘前方原锥刺囊部份穿钻囊壁上的孔洞使囊壁破裂而脱囊(图3—6—图3—10)。(3)由此试验可以说明囊蚴包含在红脊草蜢体内被牛羊吞食，其成活率所以会高过用分离出的囊蚴感染牛羊，是由于囊蚴有草蜢身

体的包裹免受牛羊宿主胃中的胃酸和胃消化液的作用, 当草蝨身体被消化完时囊蚴亦已被送到十二指肠部位, 虽然还有可能接触到胃酸和胃蛋白酶物质, 由于时间短促, 影响不大, 当囊蚴进入十二指肠接触胰蛋白酶物质时即产生脱囊活动, 后蚴脱囊后可能由于胰蛋白酶的吸引而移行进入胰管。

3. 牛、羊腔阔盘吸虫病传播媒介种类的感染试验

为了要了解我国牛羊阔盘吸虫病的传播媒介种类问题, 于 1964 年以前曾多次解剖检查福建各牛场附近及东北草原上数以千计的各种蚂蚁、鼠妇、小蝗虫、尖头蚱蜢、尖头草蝨、螳螂、螟蛉儿、纺织娘等节足动物。亦曾用成熟子胞蚴人工感染蚂蚁、鼠妇和尖头草蝨, 都未获得成果。1974 年夏天我们相继在福州和厦门二地查获到红脊草蝨是本省腔阔盘吸虫的第二虫间宿主之后, 为了要证实红脊草蝨确是我省牛羊腔阔盘吸虫病的传播媒介, 并为了要了解除红脊草蝨之外还有何种蝨斯亦能作此病的传播媒介, 我们于该年 8—12 月份用腔阔盘吸虫成熟子胞蚴人工感染 107 只红脊草蝨, 9 只尖头草蝨 *Euconocephalus varius* (Walk) 1 只 *Xiphidiopsis suzukii* Matsumura & Shiraki, 5 只 *Hexacentrus unicolor* Scru., 4 只 *Duceitua japonica* Thub., 3 只 *Homorocoryphus* sp. 及 3 只 *Gryllus* sp.。它们各吞食成熟子胞蚴数日 1—22 条, 在感染后分别于 1.5 小时至 30 天解剖检查。试验结果证实红脊草蝨是本吸虫的最适宜的昆虫宿主, 107 只红脊草蝨中 101 只均受感染, 每只红脊草蝨含有囊蚴数 5—357 粒, 囊蚴发育正常。除红脊草蝨外经试验查出尖头草蝨和 *Xiphidiopsis suzukii* Matsumura & Shiraki 亦能供作本吸虫的昆虫宿主, 后者蝨斯虽只感染一只且蝨斯于感染后第 6 天自行死亡, 但其体内 17 粒囊蚴发育十分良好, 如果蝨斯不死, 这些囊蚴定能发育成熟。9 只尖头草蝨中有 6 只系阳性, 在它们血腔中检查出囊蚴数日 5—120 粒。这些囊蚴中只有少数发育正常, 大部份囊蚴被宿主游离的血细胞包围, 白血球样的细胞逐渐增多, 使囊蚴外包裹一层很厚的细胞团。这层细胞团带黄色具有不规则纤维状的条纹, 上面散布着许多形状大小不同的白血球样细胞 (图 3-12, 图 3-13), 被包围的虫体逐渐被杀死。昆虫体中对寄生虫的侵袭而引起这样用血细胞包围并可能通过某些抗体物质杀死寄生虫的现象是生物有机体对异物侵入而引起保护性的宿主反应, 也是一种免疫性的反应。如何应用这一免疫反应于寄生虫病防除方面, 有待进一步研究。同时, 由此试验得知 *Xiphidiopsis suzukii* 和尖头草蝨虽是腔阔盘吸虫昆虫宿主的新纪录, 但由于前者于自然界中数量很少, 后者对本病原囊蚴又具有免疫性反应能力, 因此在传播牛羊腔阔盘吸虫病的作用上不如红脊草蝨。

三、讨 论

牛、羊的阔盘吸虫病无论我国南方或在东北、内蒙古各草原牧区中都有着严重的危害性。在福建沿海一带集中饲养的乳牛和分散饲养的耕牛, 其感染率和感染强度有明显的不同, 其周围环境蜗牛和蝨斯的感染情况亦有很大差异, 显示本病流行的不平衡性。从传播媒介感染情况的季节性变化情况, 说明在南方牛、羊受感染的季节主要在秋季 (7—10 月)。此吸虫病感染的形成须要各个条件: 含虫卵粪便、蜗牛、蝨斯及牧草凑合在一起的生态环境才能产生流行。要总结出流行的规律, 找出主要的病区与感染的季节, 才有助于对本类吸虫病的防除, 这些工作尚待今后努力。

关于本种寄生虫病控制问题,除应用有效药物治疗病畜外,尚须消灭蜗牛和蝨斯,打断寄生虫的生活环,对于预防将有很大的作用。根据此寄生虫病流行病学特点,在适当的地点和时间进行消灭病原的贝类宿主和昆虫宿主。对这些中间宿主的生活习性亦尚须加以考察。应用生物防治方法,利用蜗牛和蝨斯的天敌来进行防治工作是应注意的一方面。蜗牛体内一种微孢子目(Microsporidia)的原生动物被称为 *Nosema eurytremae* 能寄生在胰阔盘吸虫子胞蚴体内,经寄生的子胞蚴虽被蝨斯吞食,其尾蚴极少能发育(Basch, 1965等)。我们在饲养蜗牛时发现一种双翅目小蝇的蝇蛆能吃食蜗牛肉体。蝨斯的天敌如雨虫科(Mermithidae)线虫,我们在福州、泉州和厦门等地解剖蝨斯时经常找到,线虫充塞蝨斯整个血管。如何利用这些天敌来消除蜗牛和蝨斯还须进一步研究。

阔盘吸虫和矛形双腔吸虫不仅是牲畜的重要寄生虫,而且均是能感染人体的病原。在我国,此寄生虫病流行区中人体受感染状况及牧区中的公共卫生问题也是应加以注意的重要问题。

最近我们和浦城县农业局林统民同志共同在该县九牧公社进行耕牛胰脏吸虫病调查,发现枝睾阔盘吸虫是当地牛、羊最主要的寄生虫病,各生产队的感染率达82—100%,平均93.6%。耕牛瘦弱无力,冬季严寒时常大批死亡。经人工试验及野外调查发现作为腔阔盘吸虫最适宜的昆虫宿主却不是枝睾阔盘吸虫病的传播媒介。本虫种在蜗牛体内发育的各幼虫期有很显著的形态特点不同于其他二种阔盘吸虫。其成熟子胞蚴被红脊草蝨吞食后,尾蚴及囊蚴3—8天内在其血管中都被昆虫血细胞包围杀死消灭干净。而当地山上数量甚多、体小、腿上有三块黑斑的针蟀(*Nemobius* sp.) (图版1图10) [属于蟋蟀科(Gryllidae) 针蟀亚科(Nemobiinae)],它是和红脊草蝨在蝨亚目(Tettigonoides)中不同科的昆虫。枝睾阔盘吸虫的囊蚴能在它的血管中发育,在22—26℃温度中经28—34天囊蚴发育成熟(图版1图11,12)。用人工感染30—36天的针蟀18只饲食厦门刚刚奶的山羊羔,22天小羊病发死亡从其胰脏中检获枝睾阔盘吸虫童虫41条(详细情况另文报道)。由此说明同样寄生在牛羊胰脏中同属于阔盘属的胰吸虫,其虫种不同其生物学特点,传播媒介和流行病学特点均有很大的差异,这在今后的防治措施中都应加以考虑的。

参 考 资 料

- 张月娥,李光昭 1964 胰阔盘吸虫人体感染一例报告 上海第一医学院学报 2(4): 393—395.
 Asada, J., K. Okahashi, M. Dohi, T. Nishida, K. Kosshara and S. Iwamoto 1966 The first human case of continuous ovation of *Eurytrema pancreaticum* in Japan. *Jap. Parasit.* 15(4): 48.
 Busch, P. F. 1965 Completion of the life cycle of *Eurytrema pancreaticum* (Trematoda: Dicrocoeliidae). *Parasitol.* 51(3): 350—355.
 Надикто, М. В. 1973 Развитие *Eurytrema pancreaticum* (Janson, 1889) (Trematoda: Dicrocoeliidae) в Приморском крае. *Паразитология* 7(5): 408—417.

外 文 摘 要

THE BIOLOGY AND EPIDEMIOLOGY OF *EURYTREMA*
COELOMATICUM (GIARD ET BILLET, 1892) AND
EURYTREMA PANCREATICUM (JANSON, 1889)
 IN CATTLE AND SHEEP IN CHINA

TANG ZHONGZHANG AND TANG CHONGMI

(Parasitology Research Laboratory, Xiamen University, Fu-jian)

The present article reports on the biology and epidemiology of *Eurytrema coelomaticum* and *E. pancreaticum* in China. The studies have been undertaken for many years in Fu-jian, South China, for *E. coelomaticum* in cattle, while special investigations were conducted in Shuang-liao steppes in Western Ji-lin Province bordering Meng-gu, where *E. pancreaticum* is highly endemic. The incidence of infection for *E. coelomaticum* in dairy cows is 62.20—72.22% and in ordinary cattle used for tilling the land in several People's Communes in the vicinity of Fu-zhou is 14.22—45.50%. The incidence of infection in sheep in Shuang-liao steppes is 16—73% (average 51.07%).

In Shuang-liao steppes it was found that the molluscan intermediate hosts for *E. pancreaticum* belong to the land-snail of the genus *Ganacella* Blanford, 1863 (Family Pleurodontidae). They were tentatively assigned to species, *Ganacella stearnsii* Pilsbry, *G. japonica* (Pfeiffer) and *G. myomphala* (V. Martens).

In Fu-zhou and other localities along the coast of Fu-jian epidemiologic studies were made for *E. coelomaticum*, the intermediate hosts of which, *Bradybaena similis* Ferrusac and *Cathaica rorida sieboldiana* Pfeiffer, were examined in successive years with the incidence of infection, 0.54—7.96% (average 3.52%) for the former and 0.08—7.41% (average 0.23%) for the latter species.

The second intermediate host of *E. coelomaticum* in Fu-zhou was found to be the meadow grasshopper, *Conocephalus maculatus* Le Guillou, first discovered by Basch (1965) in Malaysia. On the grassy hillside surrounding a dairy-farm outside the north gate of Fu-zhou city 314 of this Tettigoniid grasshoppers were examined with 21 positives (6.68%). Cysts contained in the haemocoel of each grasshopper were counted, the smallest number being 23 and the largest 1444.

The seasonal infection rates for both molluscan and insect intermediaries have been investigated the whole year round with the result that both intermediate hosts show high incidence of infection in the summer time and reach their peak in the fall—(July to September), and drops down in winter months.

Experiments were conducted to feed mature daughter sporocysts of *E. coelomaticum* to several species of Tettigoniid grasshoppers, namely *Conocephalus maculatus* Le Guillou, *Xiphidiopsis suzukii* Matsumura, *Ducetio japonica* Thub., *Hemacentrus unicolor* Serv., *Euconocephalus varius* (Walk). Subsequent dissections revealed three of them infected. They are *C. maculatus*, *Xiphidiopsis suzukii* and *Euconocephalus varius*. The last two allow us to record new experimental insect hosts for *E. coelo-*

maticum.

Further inquiries were made on the development of *E. coelomaticum*. It was observed that the miracidium hatches in the lumen of digestive gut of *Bradybaena similis*, penetrates through its intestinal wall and comes to lie in the peri-intestinal connective tissue as an oval mother sporocyst with two excretory vesicles and a few germinal cells. The growing mother generation first shows internal partitions and later becomes irregularly lobed. As it matures and disintegrates the daughter sporocysts inside disperse and migrate to the respiratory chamber of the snail host. The entire molluscan phase of development takes about 6 months to one year before the emergence of mature daughter sporocysts and cercariae. The snails, which are infected in the spring begin to expel daughter sporocysts in the autumn, while those infected in the fall do not shed sporocysts until the summer of next year.

After being expelled from the molluscan host, the daughter sporocysts by their rhythmic contraction of both outer and inner cyst-walls transform into cystic structures with tail-like filaments on both ends. They are thus protected from desiccation and opportunities are afforded to be eaten by meadow grasshoppers. The cercariae then penetrate into the haemocoel of the insect and begin to form biconcave metacercarial cysts. At first the cysts are small and thin-walled. Gradually they become larger and the walls thicker. During the fall season when the room temperature declines to 26° to 32°C., it takes about 20—25 days for the cysts to become fully developed. As the temperature further declines to 20° to 23°C., it takes 25—30 days. It is only in mature cysts, the internal structure of the metacercariae can be more clearly differentiated.

Experimental infection of a nursing goat was made with seven infected *Conocephalus maculatus*, each containing a large number of mature metacercarial cysts. Three months later the kid was killed and examined and about 2,000 adult *E. coelomaticum* were recovered from its pancreas.

The food habit of *Conocephalus maculatus* and the mode of their infection were studied. In a small insectarium fifteen *C. maculatus* were placed together with numerous newly shed daughter sporocysts. Half an hour later they were observed to devour the daughter sporocysts. Six days later, of the fifteen *C. maculatus* thirteen were found to be infected with the metacercarial cysts. It was thus ascertained that *C. maculatus* in their search for food are inclined to feed on the expelled daughter sporocysts.

It was found in a recent survey in Pu-Cheng district, North Fu-jian, that *C. maculatus* is not a suitable host for *E. cladorchis*. Instead, a small "Needle Cricket", *Nemobius* sp. (Gryllidae, Nemobiinae) was found to be the optimum host of that species. Experiments made to feed the crickets with mature second-generation sporocysts of *E. cladorchis*, metacercarial cysts became fully developed in 28—34 days at the temperature of 22°C to 26°C. The infected crickets which had been infected 30—36 days before, were fed to a nursing goat, and 22 days after the experimental feeding, the kid died. Post mortem examination revealed 41 specimens of *E. cladorchis*. Thus it becomes evident *E. cladorchis* is not only characterised by its unique larval morphology but also by its specific insect-host. A special communication on this subject is under preparation and will appear soon.

The phenomenon of excystation of the metacercariae was observed in vitro, when the cysts were treated with 0.5—1% pepsin, with or without hydrochloric acid the cyst wall swells up like gelatin to two or three times in thickness, but the metacercariae did not excyst. Only when the cysts were treated with trypsin for half an hour the excystation began to take place. In four hours the metacercariae were completely excysted. In case when the cysts were first treated with pepsin for ten minutes with the addition of a small quantity of hydrochloric acid and then transferred to trypsin, the excystation process began in two minutes and metacercariae were excysted in about thirteen minutes. When the treatment was made with pepsin devoid of hydrochloric acid for ten minutes and then transferred to trypsin (0.5%) the excystment process began in five minutes and was completed in twenty minutes. Although trypsin seems to activate the process of excystation, its presence only stimulates the activity of the metacercaria inducing it to secrete the contents of penetration glands. Very fine granular materials were observed to come out from the gland-duets and gather at their tips. These granules seem to dissolve the cyst-wall making a tunnel through which the metacercaria emerges.

The problem of species differentiation in the Genus *Eurytrema* Looss, 1907 attracted the attention of a number of helminthologists. According to Skrjabin and Evranova (1952) the genus contains eleven species. Dollfus (1922), Ware (1923) and Bhalerao (1936) regarded *E. coelomaticum* as synonymous with *E. pancreaticum*, while its independent status was recognised by Travassos (1944), Skrjabin and Evranova (1952) and Yamaguti (1958). In the present study observations on the developmental larval stages reveal such unique characters in second generation sporocysts and prove the distinctness of two species. Chin, Li and Wei (1965) described *Eurytrema cladorchis* in Gui-zhōu Province, thus making a total of seven species of *Eurytrema* from ruminants. During our survey, a species of *Eurytrema* was secured from the pancreas and liver of a musk-like water deer, *Hydropotes inermis* Swinhoe, shot at Shi-bu-xi, Zhang-pu, South Fu-jian. After careful morphological studies it proves to be a species new to science. The name *Eurytrema hydropotes* Tang et Tang, 1975 is given. The new species differs from *E. coelomaticum* by its body shape, indented testes, and lobed ovary. From *E. pancreaticum*, to which it most closely resembles, it differs by the size ratio of both suckers. In *E. pancreaticum* the oral sucker is larger than the ventral sucker, and in *E. hydropotes* the ventral sucker is larger than the oral. From *E. ovis* Tubangui, 1925 *E. hydropotes* differs both in the relative size of suckers and in the distribution of vitellaria. In *E. ovis* the vitellaria on both sides are much more anteriorly placed. Their anterior margins approach the middle line of the ventral sucker and testes.

Both *Eurytrema pancreaticum* and *Dicrocoelium lanceatum* have been recorded as parasites of man. For *E. pancreaticum* Faust (1949) recorded a case of human infection from Hongkong, based on the report of Castellani and Chalmers, but no further origin could be traced. Recently the Pathology Department of Shanghai Medical College reported an autopsy case of a Chinese male adult, from whose pancreatic duct forty-three adult worms of *E. pancreaticum* were extracted (Chang et Li 1964). Some specimens have been examined by us and proved to be the worm species. The patient was from Hsin-pu-hsien, Jiang-su Province. Asada et al (1966)

reported six human cases of *Eurytrema pancreaticum* in Japan. Evidently these trematodes apart from their great veterinary importance parasitising millions of cattle and sheep, can readily infect man when their insect intermediaries are accidentally consumed. The present communication represents a report on life-history investigations, a pursuit of more than thirty years.



1. 被胰阔盘吸虫寄生的人肝脏(本照片由李光昭同志赠送); 2—3. 东北双辽草原——绵羊胰阔盘吸虫病和矛形双腔吸虫病流行区(丽光蜗牛孳生地及羊群放牧情况); 4—7. 福州郊区乳牛胰阔盘吸虫病流行区(4. 乳牛运动场, 5. 牛舍附近蜗牛孳生地; 6—7. 牛舍及运动场附近红脊草蝻栖息场所); 8. 丽光蜗牛; 9. 红脊草蝻; 10. 针铗; 11—12. 枝睾阔盘吸虫囊蚴。