

福建环肠科吸虫种类及鸭嗜气管 吸虫的生活史研究*

唐崇惕 唐超**

(厦门大学生物系寄生动物研究室)

一、前言

环肠科 (Cyclocoelidae Kossack, 1911) 吸虫是禽类呼吸器官的寄生虫。家鸭常因鸭嗜气管吸虫 *Tracheophilus cymbius* (Dies., 1850) Skrjabin, 1913 (通常称鸭气管环肠吸虫) 寄生而致营养不良、消瘦、甚至因虫体阻塞呼吸道发生窒息死亡, 给家禽养殖带来一定的损害。本类吸虫虽然是一个不大的吸虫类群, 但由于成虫生殖腺的形态、排列位置的变异幅度比较大, 因此在属、种的名称上比较混乱, 如鸭嗜气管吸虫虫种问题也长期未能肯定 (Yamaguti, 1971 等)。本类吸虫的生活史虽曾经一些蠕虫学者的研究, 但各期形态的观察十分简略, 有的还有错误和遗漏, 对虫体在贝类宿主体中的迁移途径、定居位置及童虫在鸭体中的迁移途径等均缺准确的阐述。

环肠科吸虫在国内各地常有报道, 但关于生活史的资料尚付缺如。1964年冬天, 我们在福州检查 425 只水鸟、107 只家鸭和 14 只杂交鸭中有 46 只水鸟 (计 14 种)、21 只家鸭和 2 只杂交鸭中找到环肠类吸虫标本 193 条。经鉴定只有 7 个虫种分隶于 5 属, 其中 3 种是国内新纪录。

为了要了解鸭嗜气管吸虫在本省沿海一带流行情况、国内此吸虫病的传播媒介种类以及病原虫种问题, 我们进行了一些调查和人工感染试验, 详细观察病原发育的全过程。现将我们工作结果简述于下。本项研究中所有成虫、幼虫及贝类宿主种类标本保存在厦门大学生物系寄生动物研究室。

二、实验和调查结果

环肠科吸虫种类

1. 多变环肠吸虫 *Cyclocoelum mutabile* (Zeder, 1800) Kossack, 1911 (图 1—9)
同物异名: *C. (C.) capellum* Khan, 1935; *C. (C.) macrorchis* Harrah, 1922 和 *C. (P.) straightum* Khan, 1935。

宿主: 林鹑 *Tringa glareola* Linnaeus, 1785; 扇尾沙锥 *Capella gallinago gallinago* (Linnaeus, 1758); 针尾沙锥 *Capella stenura* (Bonaparte, 1830); 白腰杓鹬 *Numenius arguata*

* 本项工作在唐仲璋教授指导下进行, 并得到周述龙同志的帮助, 谨此致谢。

** 现在湖北医学院生物病原教研组。

orientalis Brehm, 1831; 大沙锥 *Capella megala* (Swinhoe, 1861); 金鸻 *Charadrius dominicus fulvus* Gmelin, 1788; 燕鸻 *Glareola maldivarum* Forster, 1705; 小杓鹬 *Numenius borealis minutus* Gould, 1840; 彩鹬 *Rostratula benghalensis benghalensis* (Linnaeus, 1758); 绿翅鸭 *Anas c. crecca* Linnaeus, 1758。除前三种外,其余均系新的宿主纪录。

寄生部位: 气囊和胸腔。

本种吸虫标本共获得 107 条。虫体生殖腺排列位置变异幅度很大,如睾丸和卵巢的排列方式有三角形(图 1. 4. 9),一直线(图 2)。有的虫体的卵巢后移与右睾丸成同一水平(图 3)。卵黄腺在体两侧的分布,或几乎布满全部肠支,或仅在肠外缘上,亦有完全在肠支的外侧。虽然如此,但虫体的形态、大小及体内器官结构完全一致。因此我们认为这些差异只是本种吸虫个体形态的变异,不足以这些特征作为分种和分亚属的依据。

2. 小口环肠吸虫 *Cyclocoelum microstomum* (Creplin, 1829) Kossack, 1911

同物异名: *C. (C.) pseudomicrostomum* Harrah, 1922。

宿主: 白骨顶 *Fulica a. atra* Linnaeus。

寄居部位: 胸腔。

仅获标本一条,将它和我们所保存的 *C. pseudomicrostomum* 标本进行比较,同意 Быховская-Павловская (1949) 的意见 *C. pseudomicrostomum* 应是 *C. microstomum* 的同物异名。

3. 三角血食吸虫 *Haematotrephus triangularum* (Harrah, 1922) (图 11, 15, 16)

同物异名: *Wardianum triangularum* (Harrah, 1922) Wit., 1923。

宿主: 黑腹滨鹬 *Calidris alpina sakhalina* (Vieillot, 1816)。

寄居部位: 气囊。

仅获标本一条,为国内新纪录。我们的标本不同于 Harrah (1922) 的标本在于阴茎囊较长(0.466 × 0.117 毫米),底部达到肠分支之后,卵黄腺前方达到肠分支前缘,三角形排泄囊前缘超过肠弓而达到后睾丸的后缘。

华底属 (*Wardianum*) 的独立性问题屡经各学者讨论 (Быховская-Павловская, 1949; Башкирова, 1950; Macko and Feige, 1960; Yamaguti, 1971 等),我们根据环肠吸虫生殖腺排列常有变异的特点,同时我们的标本与 *H. kossacki* (Wit., 1923) 很相似。因此我们同意 Macko 和 Feige (1960) 的意见,华底属是三角血食属的同物异名。

4. 束形连腺吸虫 *Uvitellina adelpha* (Johnston, 1916) Wit., 1922 (图 12, 13, 14)

同物异名: *U. pseudocotylea* Witenberg, 1923。

宿主金眶鸻 *Charadrius dubius cauronicus* Gmelin, 1788 扇尾沙锥 *Capella g. gallinago* (Linnaeus, 1758) 乌脚滨鹬 *Calidris temminckii* (Leisler, 1812)。第一种是国内的宿主新纪录,后二种为文献未记载过的新宿主纪录。

寄居部位: 胸腔。

共获本吸虫标本 32 条。标本中既有 *U. pseudocotylea* 特征的虫体(图 13),又有 *U. adelpha* 特征的标本,同时尚有中间形态(图 14)。此外卵巢位置及卵黄腺长度亦均会有所变异。因此我们认为前者是后者的同物异名。

5. 卡氏连腺吸虫 *Uvitellina heri* Yamaguti, 1933 (图 10)

宿主: 金眶鸪 *Charadrius dubius curonicus* Gmelin, 1788, 为宿主新纪录。

寄居部位: 胸腔。

本种吸虫为国内新纪录, 共获标本 4 条。测量结果和 Yamaguti (1933) 的标本略有不同。我们的标本体长 7.45—8.25 毫米, 体宽 1.32—1.83 毫米, 口孔 0.18—0.25 毫米, 咽 0.21—0.25 × 0.19—0.25 毫米, 肠管宽度占体宽的 55%, 前睾丸 0.33—0.58 × 0.29—0.50 毫米, 后睾丸 0.31—0.48 × 0.36—0.66 毫米, 卵巢 0.15—0.23 × 0.15—0.21 毫米, 卵黄腺在肠分叉处开始, 沿肠支背内侧向后延伸, 在肠弓上连合, 虫卵 0.072—0.118 × 0.051—0.078 毫米。

6. 马氏噬眼吸虫 *Ophthalmophagus magalhaesi* Travassos, 1925 (图 18):

宿主: 家鸭 *Anas platyrhynchos domestica* Brisson 为宿主新纪录。

寄生部位: 鼻腔。

本种吸虫为国内新纪录, 仅获标本 1 条。测量结果和 Travassos (1925) 的标本亦略有差异。福建标本大 12.95 × 3.97 毫米, 前睾丸 0.452 × 0.346 毫米, 后睾丸 0.421 × 0.436 毫米, 卵巢 0.482 × 0.391 毫米, 虫卵 0.143—0.152 × 0.068—0.075 毫米。

7. 鸭嗜气管吸虫 *Tracheophilus cymbius* (Dies., 1850) Skrjabin, 1913 (图 19, 20)

同物异名: *Tracheophilus sisowi* Skrjabin, 1913.

宿主: 家鸭 *Anas platyrhynchos domestica* Brisson

杂交鸭 (*Cairina moschata* (L.) × *Anas platyrhynchos domestica*)

寄生部位: 气管、支气管、鼻腔等处。

在我们采集到的 47 条标本中, 有卵黄腺在体后端会合的 *T. cymbius* 型和卵黄腺不会合的 *T. sisowi* 型的虫体, Yamaguti (1971) 仍然将它们列为独立的两个虫种。我们通过人工感染试验结果, 不仅它们生活史各期形态完全一致, 同时从 *T. cymbius* 型亲代能产生 *T. sisowi* 型的子代(见附表 3), 由此证实它们实际上是同一虫种, 只因卵黄腺后端发育程度不同而引致些微的形态差异而已。

三、鸭嗜气管吸虫病在福建沿海地区流行情况及其病原生物学的研究

(一) 流行情况

(1) 家鸭感染鸭嗜气管吸虫的情况

本种吸虫是世界性分布的虫种, 国内许多地方都曾经报道, 在福建沿海一带亦十分常见。成虫寄生在患鸭的呼吸器官以及童虫在鸭体中移行游走而误入肝脏等其他器官, 由于机械损伤和虫体分泌物的毒素刺激及虫体阻塞呼吸道等原因, 使家鸭尤其幼鸭的健康和发育都受到一定的影响。我们无论在野外调查或人工感染雏鸭试验中, 均见到感染严重的病鸭表现出精神不振、羽毛不整齐及消瘦、生长发育迟缓等现象。

福建省沿海地区家鸭受感染情况如下表:

表 1 福建沿海鸭嗜气管吸虫病流行情况

检查地点	鸭类	检查鸭数	感染率	感染度
福州市郊	京鸭	90 只	12.5—30% (平均 20.2%)	1—7 条
福州市郊	杂交鸭	14 只	14.3%	1—7 条
仙游郊区	家鸭	17 只	5.8%	1 条

(2) 福建沿海一带鸭嗜气管吸虫病传播媒介的种类

在欧美等地鸭嗜气管吸虫的中间宿主是 *Helisoma trivolvis*; *Planorbis corneus* 及 *P. planorbis* 等螺种,在国内尚无有关资料。为了要了解我省本种吸虫病的传播媒介种类,我们在放养鸭群地方检查了大量的各种淡水螺,最后只在肯氏圆扁螺 *Hippocitis cantori* Benson 围心腔中找到环肠类吸虫的雷蚴、尾蚴和囊蚴。用囊蚴人工感染一只实验室饲养的雏鸭,一个月后从其气管获得鸭嗜气管吸虫成虫 1 条,证实肯氏圆扁螺是我国本省鸭嗜气管吸虫病的天然的传播媒介之一,其自然感染率在福州郊区是 0.59%—0.85%,在厦门集美是 1.3%。

我们在实验室内进行生活史试验时,除肯氏圆扁螺外,还用本省亦有的半球隔扁螺 *Segmentina hemisphaerula* (Benson) 和凸旋螺 *Gyraulus convexiusculus* Hutton 进行人工感染。结果此吸虫各幼虫期都能在这三种扁螺体中发育,一个月左右在它们的围心腔附近组织中都能找到囊蚴(见表 2),用所获得的囊蚴感染雏鸭都得到鸭嗜气管吸虫的童虫和成虫(见表 4)。由此证实这三种扁螺都能充作本种吸虫的中间宿主。在本省沿海一带水系中,由于肯氏圆扁螺孳生数量和密度大过其他两种扁螺,因此它在传播此吸虫病起着主要的作用,应注意消灭这螺类来防止此吸虫病的传播。

表 2 三种扁螺人工感染鸭嗜气管吸虫毛蚴结果

螺种	感染用的鸭嗜气管吸虫型	感染螺数(个)	实 验 结 果								
			感染后不同日期各阳性螺体内所含雷蚴及囊蚴数								
			1—7 天		10—16 天		17—27 天			31—35 天	
阳性螺数(个)	雷蚴数(条)	阳性螺数(个)	雷蚴数(条)	阳性螺数(个)	雷蚴数(条)	囊蚴数(粒)	阳性螺数(个)	雷蚴数(条)	囊蚴数(粒)		
肯氏圆扁螺	<i>T. cymbius</i> 型	119	21	7 1—2	7 1—2	1	1	4	6	各 1	7—20 平均 10.1
	<i>T. sisouei</i> 型	62	42	2 2—4	4 1—2	13	1—4	4—18 平均 6	23	1—4	8—26 平均 17.6
半球隔扁螺	<i>T. cymbius</i> 型	10	6	6 1—2							
	<i>T. sisouei</i> 型	22	13	3 1—2		4	各 1	2—7 平均 5	6	1—3	11—25 平均 18
凸旋螺	<i>T. cymbius</i> 型	16	5	3 各 1		1	1	9	1	各 1	11
	<i>T. sisouei</i> 型	11	6			6	1—3				

在福建东南沿海地带由于气候比较温暖,扁螺类在自然界中常年均可找到,尤其春季以后有大量小螺出现,病鸭于春、夏及秋季在水中散布的毛蚴随时都可感染幼螺或成螺。

我们于 1974 年三月下旬在厦门集美所检查到的阳性扁螺就是当年生的新螺, 从雷蚴发育程度及尚无囊蚴产生的情况, 可以估计此螺蚴受感染的时间是在三月上旬。1965 年和 1974 年二次夏季在福州的贝类检查中, 多个阳性螺亦均无囊蚴, 表明它们都是于不久前才感染的。鸭嗜气管吸虫幼虫期在贝类宿主体内发育时间只须 15—20 天就可成熟, 童虫在鸭体中发育到性成熟亦只须一个多月。因此在自然界一年中本吸虫生活史能在鸭子和扁螺类之间多次地循环着, 鸭子在这样环境中都有受感染的可能。

(二) 鸭嗜气管吸虫的生活史

通过人工感染试验, 详细观察 *T. cymbius* 和 *T. sisowi* 生活史全过程, 如前所述, 它们的各发育期完全一样, 而且从前者亲代能产生象后者的子代, 证实它们是同一虫种。现将各发育期列表简述于后(见表 3、4), 在附图中注明亲代来源。

表 3 鸭嗜气管吸虫各幼虫期在贝类宿主体内发育情况

发育各期	所在部位	发育时间	形态特点 (测量以毫米计算)
虫卵 (图 21)	鸭气管分泌物中		淡黄色, 具卵盖, $0.143-0.145 \times 0.087-0.088$; 卵内有一个具黑色眼点的毛蚴
毛蚴 (图 22—25)	水中	活动能力 7—8 小时	体披纤毛, 在前端领圈增厚处的纤毛较长而密。具头腺、神经团和一对焰细胞, 在体后 $2/3$ 部分中有一个活泼能动的雷蚴, 雷蚴体中已有胚细胞和胚球。毛蚴纤毛板数目 4, 6, 8, 2 共 20 块
雷蚴 (图 26—42)	扁螺的柔软组织 (或淋巴间隙中)	感染后 1—5 小时	从毛蚴体内钻出进入扁螺柔软组织中的早期雷蚴体达 0.283×0.042 ; 前端三角形锥状的后缘有领圈状突起的实心头部长 0.063 , 基部宽 0.042 ; 咽 0.044×0.021 ; 运动足 0.038×0.019 , 位于体后 $2/5$ 处两侧; 尾长 0.114 , 基部宽 0.034 。体中有胚球 2—3 个, 轮廓明显
	扁螺的围心腔	感染后 5 小时—75 天	雷蚴到达围心腔后逐渐成长, 12—15 天发育成熟, 有成熟尾蚴从它前方的生产孔钻出。成熟雷蚴体达 $0.990-2.368 \times 0.331-0.446$; 仍具有头领部份; 咽 $0.078-0.095 \times 0.054-0.076$; 肠管棕褐色, 长囊状, $0.951-1.950 \times 0.194-0.233$; 运动足一对长 $0.136-0.252$, 基部宽 $0.097-0.20$; 尾部长 $0.272-0.602$ 。扁螺受感染后 60—75 天, 仍然可以从它的围心腔中找到雷蚴
尾蚴 (图 43—44)	扁螺的围心腔	感染后 12—15 天开始产出成熟尾蚴	雷蚴进入螺体后 8—9 天, 其中胚球已呈尾蚴锥形, 12—15 天开始产出成熟尾蚴, 无尾型尾蚴体呈长椭圆形, $0.338-0.460 \times 0.144-0.169$; 前端梨状头器 $0.055-0.072 \times 0.059-0.084$, 开口孔在它的顶端, 由此头器逐渐形成口吸盘; 咽 $0.034-0.038 \times 0.030-0.038$, 具很短的前咽和食道, 肠支环形; 腹吸盘 $0.030-0.044 \times 0.034-0.044$, 位于环状的中央; 排泄囊心脏形, 它是由二条稍膨大的排泄管逐渐靠近并融合而成。排泄孔开口在体后端二个背腹分瓣之中的一个半圆形突起上。在腹吸盘背方附近有五对单细胞穿刺腺, 腺管二束弯曲上行, 开口于口孔的前缘, 开口处有针刺状的小突起, 尾蚴体表布满成囊细胞
囊蚴、后蚴 (图 45—46)	扁螺的围心腔壁附近组织中	感染后半个月开始出现, 35—60 天囊蚴数目增加到 20—30 个。	囊蚴大 $0.160-0.173 \times 0.152-0.169$, 囊壁二层, 外层厚 2—3 微米, 内层厚 8—12 微米。后蚴弯曲在囊内。脱囊后蚴 $0.422-0.480 \times 0.101-0.120$ 。体表披均匀细密小棘, 体中成囊细胞消失, 穿刺腺细胞较明显。其他构造和尾蚴同

(1) 在贝类宿主体内的发育

虫卵在水中不久立即孵化出毛蚴。毛蚴遇到扁螺就围绕它身体游动, 并用它的顶突部份吸附在扁螺的头、足及触角等处表皮上。毛蚴体后部中的雷蚴不断地向前冲挤, 并从毛蚴顶突附近钻出, 进入扁螺皮下柔软组织中(图 25), 毛蚴残躯仍留在螺体表上, 经螺蚴活动而被擦落。雷蚴在螺体的淋巴间隙中经短时间(约五小时左右)移行到达宿主的围心腔中, 并一直在那里定居。这和 Szidat (1932, 1933)、Stunkard (1934) 报道雷蚴是寄居在

螺体的淋巴间隙中的情况不同。雷蚴只有一代。雷蚴具头领结构和只有一对运动足的形态和 Stunkard (1934) 等叙述雷蚴不具头领和有前后二对运动足的形态也不同。在雷蚴体中发育成熟的尾蚴从雷蚴体前端生产孔钻出(图 38), 在围心腔壁组织附近形成囊蚴, 鸭子吃到带有囊蚴的扁螺而受感染。各幼虫期发育情况见表 3。

(2) 在鸭体内的发育

用在实验室内饲养的小家鸭 12 只和小番鸭 2 只人工感染不同亲代(即 *T. cymbius* 和 *T. sisowi* 型)来源的囊蚴 27—129 粒, 感染后 3—39 天中分期解剖检查, 观察虫体在鸭体内的迁移途径和发育情况。实验结果 15 天解剖的小番鸭 2 只都是阴性, 小家鸭 7 只从它们的腹腔、胸腔气囊、支气管、气管和鼻腔中找到童虫或成虫共 75 条, 它们的发育状况见表 4。

表 4 鸭嗜气管吸虫在鸭体内发育情况

实验鸭号	感染亲代的虫囊型	喂食囊蚴数	感染天数	试 验 结 果	
				发现部位(虫数)	虫体发育情况(单位毫米)
鸭 4	<i>cymbius</i>	129	3	腹腔(13)	虫体 0.679—1.055×0.249—0.371(图 47, 48, 49), 体形和后蚴同, 体内穿刺腺及管已消失。头器 0.084—0.116×0.110—0.177, 顶端有口吸盘状构造, 后半部充满淡褐色圆形细胞。前咽 0.021—0.030; 咽 0.051—0.068×0.046—0.076; 食道 0.021—0.084; 腹吸盘 0.063—0.084×0.068—0.093。排泄囊心脏形, 二纵条排泄管沿肠管外侧上行到头器基部
鸭 11	<i>sisowi</i>	116	3	腹腔(40)	
鸭 5	<i>cymbius</i>	91	4	—	
鸭 9	<i>cymbius</i>	104	7	胸部气囊(3) 气管(2)	虫体 1.190—1.836×0.380—0.815(图 50—53), 头器 0.106—0.153×0.131—0.177。前咽 0.021—0.059, 咽 0.076—0.117×0.076—0.117, 食道 0.021—0.059。腹吸盘 0.072—0.117×0.093—0.132。环肠内虚形或波浪状突起。二个圆形辜丸和一个圆形卵巢在后肠弓内侧出现, 排列成三角形。前辜丸 0.059×0.055, 后辜丸 0.042×0.042; 卵巢 0.046×0.055。子宫曲盘旋在环肠之内, 子宫末端终止于咽后。排泄囊杯状, 排泄管明显
鸭 10	<i>sisowi</i>	100	7	胸部气囊(1)	
鸭 3	<i>cymbius</i>	40	8	—	
鸭 7	<i>sisowi</i>	98	8	胸部气囊(2)	
鸭 6	<i>sisowi</i>	97	9	气管(1)	虫体 2.426×0.893(图 54), 头器 0.194×0.233, 后半部内尚有圆形细胞。腹吸盘 0.136×0.136, 轮廓模糊。肠管内壁盲管状突起增多。子宫曲增多, 子宫末端终止于咽后缘。排泄囊横椭圆形, 排泄管不明显
鸭 12	<i>cymbius</i>	61	12	—	
鸭 1	<i>sisowi</i>	27	12	—	
鸭 8	<i>sisowi</i>	81	27	—	
鸭 2	<i>cymbius</i>	90	39	鼻腔(2) 气管(4) 支气管(5) 小支气管(2)	虫体 7.920—8.148×3.240—3.518(图 55, 56), 口吸盘横径 0.432—0.445, 前咽 0.150—0.185, 咽 0.252—0.296×0.252—0.296, 食道 0.12—0.15, 腹吸盘消失, 肠管内壁有许多盲支。二辜丸经染色制片后边缘有缺刻状, 前辜丸 0.292—0.296×0.288—0.333, 后辜丸 0.288—0.333×0.288—0.333。卵巢 0.288—0.296×0.288—0.296, 梅氏腺 0.288—0.369×0.324—0.369。含有虫卵的子宫曲充满环肠内侧所有空隙, 子宫末端终止于咽上缘水平上。排泄囊梭形, 排泄管向上行到体中部后不明显 在鸭 2 体内获得 13 条虫, 其中 10 条虫如它们亲代一样卵壳腺后端在肠弓后会合; 另三条的虫卵壳腺后端不会合, 左右两束有的各终止在排泄囊的两端, 有的左右两束伸到排泄囊上十分靠近, 但不会合。这一特征同 <i>sisowi</i> 型一样

关于鸭嗜气管吸虫在终末宿主体内迁移途径问题 Szidar (1932) 曾假定后蚴在鸭小肠

中脱囊后径肠壁上的血流而输送到肺部。我们在感染试验中可以看出后蚴在小肠中脱囊后是穿过肠壁到腹腔中, 然后童虫爬行经过胸部气囊, 8—9 天后才进入气管。由于虫体从宿主消化道到达呼吸道整个移行过程是靠虫体自身的移动, 沿途有的虫体会误入其他器官(如 Morishita (1929) 曾报告在鸭肝脏中找到此吸虫的包裹), 同时许多虫体迁移受阻被宿主杀灭, 因此到达宿主呼吸道中的童虫和发育到成虫的数目都是很少。我们从未在肝门静脉中找到本吸虫的童虫, 经过血液循环到达肺部的假定不能证实。

四、讨 论

环肠类吸虫自 Zeder (1800) 报道 *Monostomum mutabile* 以后, 一个半世纪以来已是一个包括 2 亚科 21 属 106 种的一个类群。由于对此类吸虫生殖腺相互排列关系在分类学上的意义, 各蠕虫学者的看法不一致, 因此对某些属和种的独立性问题屡经讨论 (Быховская-Павловская, 1949; Witenberg, 1928 Yamaguti, 1971; Macko & Feige, 1960)。从发生学的角度来考察, 子宫曲的分化是在生殖腺分化之后, 而其发育又常常影响到生殖腺排列位置的变异。因而在分属时, 既要肯定生殖腺排列位置的意义, 又要考虑生殖腺排列的变异性。我们根据所获得的环肠亚科 145 条染色标本的观察, 并参考文献资料, 认为此亚科吸虫的生殖腺排列不外这样三种基本形式: ①卵巢在前、后睾丸之间, 包括环肠属 *Cyclocoelum* (图 17₁), 异肛属 *Allopyge* (图 17₄), 平体属 *Hyppiasmus* (图 17₃) 和原平体属 *Prohyppiasmus* (图 17₂)。这可能是较原始的基本类型, 其他各属都由此型而衍化。这一类型的虫种也较多, 几乎占现有环肠亚科吸虫种类的三分之二以上。②卵巢在前睾丸之前或与前睾丸同一水平, 有血食属 *Haematotrephus* (图 17₅) 和连腺属 *Uvitellina* (图 17₆)。③卵巢在二睾丸之后, 有噬眼属 *Ophthalmophagus* (图 17₇) 和稀宫属 *Spaniomeira* (图 17₈)。这三种类型都可有一定的变异幅度, 特别是第一类型的排列方式, 常因子宫曲的不同发育程度而使卵巢在前、后睾丸间发生左右移位, 形成生殖腺呈三角形、直线形或斜线等不同排列方式。卵巢也可前后移动到与前、后睾丸同一水平的位置。只有明确了变异范围, 我们才能正确地评价生殖腺在分类学上的意义。

正确的分属依据还必须包括子宫曲与肠管间的相互关系, 如平体属(图 17₃)的子宫曲超过肠管而有别于某些生殖腺成直线排列的环肠属的虫种; 异肛属(图 17₄)则由于其肠管呈强度弯曲而有别于其他各属; 连腺属(图 17₆)由于肠管和卵黄腺向虫体中央靠近, 使子宫曲超过它们而直达体侧缘, 以及卵黄腺在体后联合, 而不同于生殖腺排列相似的血食属(图 17₅)。基于这样的认识, 并比较 Быховская-Павловская, Бешкирова 与 Yamaguti 等的分类系统, 我们将环肠科吸虫分为 2 个亚科 10 个属, 并提出如下分属的检索表。

环肠科 Cyclocoelidae Kossack, 1911 吸虫分属检索表

1. 肠管有盲管状突起……………盲肠亚科 Typhlocoelinae Harrah, 1922……2
 肠管无盲管状突起……………环肠亚科 Cyclocoelinae Stossich, 1902……3
2. 睾丸圆形或边缘具小瓣, 子宫曲进入二睾丸间将它们分隔开……………嗜气管属 *Tracheophilus* Skrjabin, 1913
 睾丸分支很深, 二睾丸的支叶几乎相连, 子宫曲不进入二睾丸间……………盲肠属 *Typhlocoelum* Stossich, 1902
3. 卵巢在二睾丸之间或与后睾丸同一水平……………4
 卵巢在二睾丸之前或与前睾丸同一水平……………6

卵巢在二睾丸之后	7
4. 子宫曲不越过肠管外缘, 肠管不弯曲	环肠属 <i>Cyclocoelum</i> Brandes, 1892
子宫曲不越过肠管外缘, 肠管呈强度弯曲	异肛属 <i>Allopyge</i> Johnston, 1913
子宫曲越过肠管外缘, 肠管不弯曲	5
5. 卵黄腺在体后联合	平体属 <i>Hyptiasmus</i> Kossack, 1911
卵黄腺在体后不联合	原平体属 <i>Prohyptiasmus</i> Witenberg, 1923
6. 子宫曲不越过肠管, 卵黄腺在体后不联合	血食属 <i>Haematotrephus</i> Stossich, 1902
子宫曲越过肠管达体侧缘, 卵黄腺在体后联合	连腺属 <i>Uvitellina</i> Witenberg, 1926
7. 子宫曲不达体侧缘, 卵黄腺在体后不联合	稀宫属 <i>Spaniometra</i> Kossack, 1911
子宫曲达体侧缘, 卵黄腺在体后联合	噬眼属 <i>Ophthalmophagus</i> Stossich, 1902

环肠类吸虫在成虫期于由适应寄生部位的结果, 腹吸盘退化消失。但从其尾蚴、后蚴及早期童虫体上都存在有明显的腹吸盘结构。在鸭嗜气管吸虫生活史中, 我们所见到的具眼点毛蚴的构造和体内已包含有活泼的雷蚴, 雷蚴进入贝类宿主体中的方式、迁移到围心腔的习性等都和我们在嗜眼科 (*Philophthalmidae*) 中一些平辜吸虫和嗜眼吸虫种类的发育特点极其相似 (未发表资料)。我们认为环肠类吸虫在系统发生上是和此类吸虫有较近的亲缘关系。此两类吸虫都是寄居于鸟类与外界环境有比较密切关系的器官中, 前者寄生于鸟类的呼吸道中, 后者寄生于鸟类的眼、鼻腔或泄殖腔等部位, 由此可表现出从体外寄生到体内寄生的过渡形式。同时此两类吸虫都具有提早发育的特点, 在成虫子宫中即含有体内已有活泼雷蚴的成熟毛蚴, 毛蚴在水中迅速孵化及雷蚴能很快进入贝类宿主体内和发育等特点都显示出它们祖先长期地和有季节迁徙习性的禽类宿主相适应及天然选择的结果。此两类吸虫虽都是鸟类的寄生虫, 但也都是对家禽能产生严重病害的病原, 可以根据它们发育及流行的特点给予有效的防治, 消除其对家禽养殖的损害。

五、摘 要

1. 1964 年冬检查福州等地家鸭 107 只、半番鸭 14 只及 36 种共 425 只水鸟。结果有 16 种禽鸟有环肠类吸虫寄生, 共获得环肠类吸虫 193 条, 只有 7 个虫种列名于下:

- ① 多变环肠吸虫 *Cyclocoelum mutabile* (Zeder, 1800) Kossack, 1911;
- ② 小口环肠吸虫 *Cyclocoelum microstomum* (Creplin, 1829) Kossack, 1911;
- ③ 三角血食吸虫 *Haematotrephus triangularum* (Harrah, 1922);
- ④ 束形连腺吸虫 *Uvitellina adelpha* (Johnston, 1916) Witenberg, 1923;
- ⑤ 卡氏连腺吸虫 *Uvitellina kerri* Yamaguti, 1933;
- ⑥ 马氏噬眼吸虫 *Ophthalmophagus magalhaesi* Travassos, 1925;
- ⑦ 鸭嗜气管吸虫 *Tracheophilus cymbius* (Dies., 1850) Skrjabin, 1913;

2. 鸭嗜气管吸虫在福州郊区及仙游、厦门等地普遍存在, 鸭的感染率为 5.8%—30%, 感染强度 1—7 条虫。传播媒介在自然界中主要是肯氏圆扁螺 *Hippocutis cantori* Benson, 感染率为 0.59%—1.3%。实验室内人工感染证明除肯氏圆扁螺外, 半球隔扁螺 *Segmentina hemisphaerula* (Benson) 和凸旋螺 *Gyraulus convexiusculus* Hutton 均是本吸虫的适宜的中间宿主。

3. 本文详细叙述鸭嗜气管吸虫的生活史各期、雷蚴及童虫在宿主体内的迁移途径和发育。通过 *T. cymbius* 与 *T. sisowi* 两型的生活史比较观察, 证明它们是同一虫种, 后者

应是前者的同物异名。

4. 本文讨论了环肠科 Cyclocoelidae Kossack, 1911 吸虫的分类问题并重新修订本科, 将它们分为二亚科 10 个属。通过生活史特点推论本类吸虫在系统发生上和嗜眼科 (Philophthalmidae) 种类有较近的亲缘关系。此两类吸虫生活史中都有提早发育现象, 是它们祖先与有季节迁徙习性禽类宿主长期适应、天然选择的结果。

参 考 文 献

- 沈守训和吴淑卿, 1964 内蒙古自治区乌梁素海水禽寄生吸虫和线虫的初步调查 动物学报 16 (3): 398—415.
- 严如柳, 1959 福建家鸭吸虫的研究 福建师范学院学报 (生物专号) (1) 上卷: 177—192.
- 顾昌栋、潘依依、邱兆祉、李敏敏和祝华, 1973 白洋淀鸟类寄生蠕虫的调查。II 吸虫。动物学报 19 (2): 130—148.
- Johnston, T. H. and E. B. Simpson 1940 The anatomy and life history of trematode *Cyclocoelum jaenschi* n. sp. Tr. Roy. Soc. S. Austral. 64: 273—278.
- Macko, J. K. and R. Feige 1960 Zur revision einiger Cyclocoeliden Gattungen underten auf Grund der Variabilität von *Haematotrophus lanceolatum* (Weld, 1858). Helminthologia. Bratislava, 2 (3/4): 254—265.
- Macko, J. K. 1960 Beitrag zur Variabilität von *Haematotrophus lanceolatum* (Weld, 1858) aus *Numenius phaeopus* L., Helminthologie, Bratislava 2 (3/4): 280—285.
- Szidat, L. 1933 Ueber die Entwicklung und den Infektions-Modus von *Tracheophilus sisowi* Skrj., eines Luftrohrenscharotzers der Enter auf der Trematodenfamilie der Zytkozoiden. Tierärztliche Rundschau Nr. 6: 1—15.
- Stunkard, H. W. 1934 The life history of *Typhlocoelum cymbium* (Dies., 1850) Kossack, 1911 (Trematoda, Cyclocoelidae), a contribution to the phylogeny of the monostomes. Bull. Soc. Zool. France 59: 449—468.
- Taft, S. J. 1972 Aspects of the life history of *Cyclocoelum osculem* (Trematoda: Cyclocoelidae). J. Parasit. 58 (5): 882—884.
- Tang, C. C. 1941 Contribution to the knowledge of the helminthfauna of Fukien. I. Avian, reptilian and mammalian trematodes. Pek. Nat. Hist. Bull. 15 (4): 299—316.
- Yamaguti, S. 1971 Synopsis of digenetic trematodes of vertebrates. Keigaku Publishing Co., Tokyo, Japan.
- Быховская-Павловская, И. Е. 1949 Изменчивость морфологических признаков и значение её в систематике сосальщиков Сем. Cyclocoelidae. Паразитол. Сборник. 11: 390.
- Скрябин, К. И., и Е. Я. Башкирова 1950 Сем. Cyclocoelidae Kossack, 1911. Trematоды Животных и Человека. Том 4: 329—491.

STUDIES ON TREMATODES OF THE FAMILY CYCLOCOELIDAE
OF FUJIAN WITH FURTHER REMARKS ON THE LIFE
HISTORY AND EPIDEMIOLOGY OF *TRACHEOPHILUS*
CYMBIUS (DIES., 1850) SKRJABIN, 1913

TANG CHONGTI AND TANG CHAO

(Parasitology Research Laboratory, Amoy University, Fujian)

A survey on helminth parasites of domestic ducks and wild aquatic birds from Fúzhou was conducted during the winter of 1964. Totally 121 ducks and 425 aquatic birds were examined. Among other helminths 193 specimens of cyclocoelid trematodes belonging to seven species, five genera and two subfamilies were collected from 16 species of birds. There are 3 new distributional records and 11 new host-records given in this paper. The cyclocoelid trematodes secured are as follows: *Cyclocoelum mutabile* (Zeder, 1800); *Cyclocoelum microstomum* (Creplin, 1820) Kossack, 1911; *Haematotrephus triangularum* (Harrah, 1922); *Uvitellina adelpha* (Johnston, 1916) wit., 1923; *Uvitellina kerii* Yamaguti, 1933; *Ophthalmophagus magalhaesi* Travassos, 1925 and *Tracheophilus cymbius* (Dies., 1850) Skrjabin, 1913. While general accounts were made on all above-mentioned species, special emphasis was laid on *T. cymbius* with regard to its epidemiology and life history.

One hundred and four domestic ducks were examined in Fúzhou, with 20 (20.2%) of them infected with *T. cymbius*. The positive ducks were distributed in 6 localities from the vicinity of Fúzhou. The incidence of infection in the 6 localities were from 12.5% to 30%, and the intensity of infection was 1—7 trematodes in each positive duck. Of the 17 domestic ducks from Xián-yóu district were examined only one duck (5.8%) harboured a single specimen of *T. cymbius* in its trachea. On two occasions June 1965 and July 1974 in Fúzhou, dissections were made on freshwater snails collected from the roadside ditches near rice fields where domestic ducks were reared. Of 1082 *Hippeutis cantori* examined 7 (0.59%—0.85%) of them were found infected with *T. cymbius*. On the examination of snails from a pond where domestic ducks were reared during the March of 1974 in Chi-Bee near Amoy. One (1.3%) of 80 *H. cantori* was found to be infected with *T. cymbius*.

During the summer of 1965, experiments were conducted to infect snails belonging to the species *Hippeutis cantori* Benson, *Segmentina hemisphaerula* (Benson) and *Gyraulus convexiusculus* Hutton with miracidia obtained from the dissection of living *T. cymbius* and *T. sisowi*. The result showed that these three species of snails were all susceptible to the parasite.

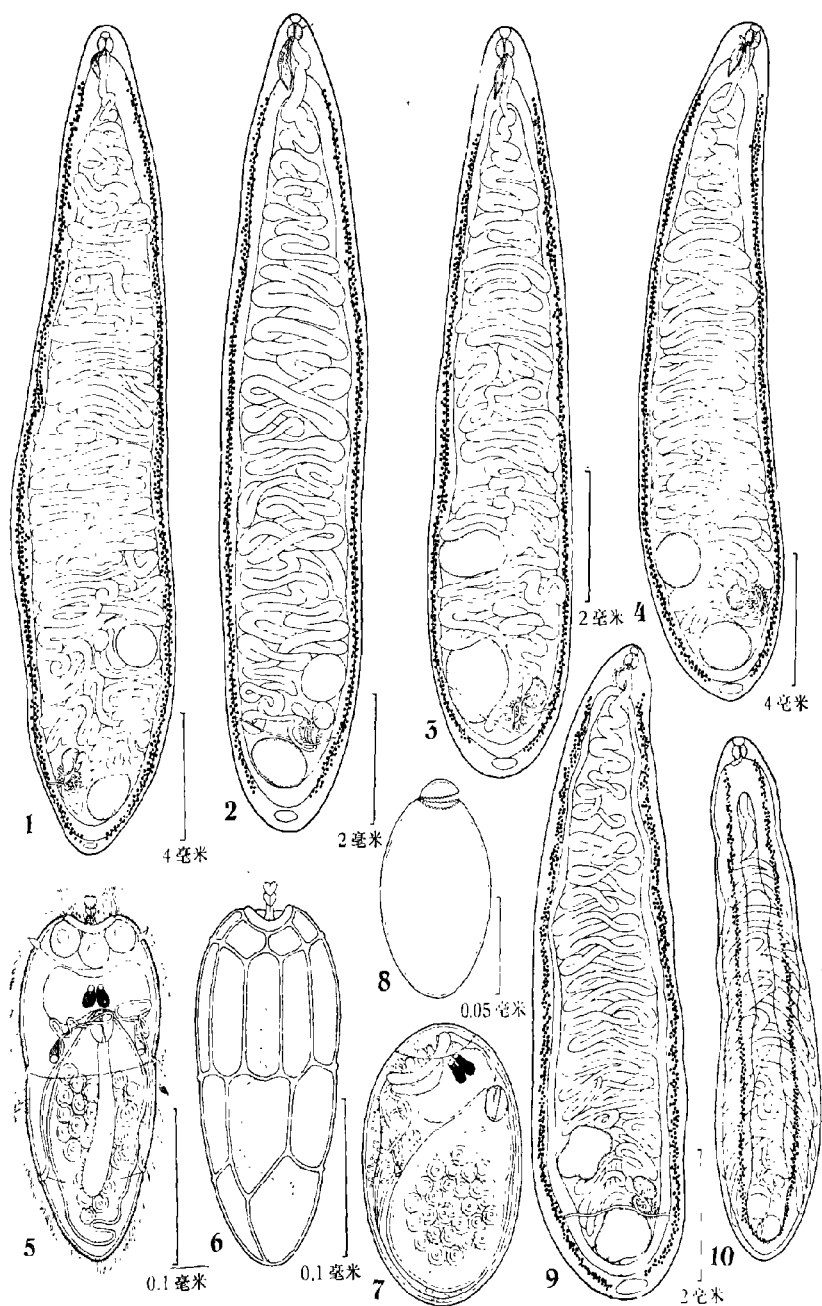
Our observations agreed in essentials with the accounts of Szidat (1932, 1933) and Stunkard (1934) on the development of *T. cymbius*. While some details were added to the morphology of the various stages such as the miracidium, redia, cercaria and metaercaria, new data were found on the parasitic location of these larvae and on their migration. The progenetic miracidium possesses a young redia in its body. When the swimming miracidia were placed together with the snail intermediaries in

a small dish. they were attracted by the gastropods, began to attack them and held firmly on the body wall of the snail. The miracidium did not penetrate into the snail, but continued to hold on and through the opening of its proboscis-like terebratorium at the cephalic end, the contained redia soon emerged and penetrated into the tissue of snail. Through the lymph space of body they migrated into the pericardial cavity of the mollusc. Five hours after infection, actively moving rediae were found in the pericardium, each with head collar and one pair of posterior locomotor-appendages. The subsequent development resulted with various stages all occurred in the pericardium of the snail. There is no daughter redial generation, 10—15 days after infection the tailless cercariae become fully developed in the body of redia. The tailless cercaria possesses pyriform head organ and acetabulum. Near the dorsal surface of acetabulum five pairs of unicellular penetration glands were observed, each of which possesses a vesicular nucleus in the center of cell body. The ducts from these gland are grouped together in two bundles proceeding forward along the each side of oesophagus, terminating on the dorsal anterior margin of the head organ. All the subcuticular zone of cercaria are filled with the cystogenous gland cells, obscuring the internal structures as well as the penetration glands which were observed only with difficulty. In the excysted metacercaria, however, they could be seen more distinctly (fig. 46). Cercariae encyst in the tissue near pericardium.

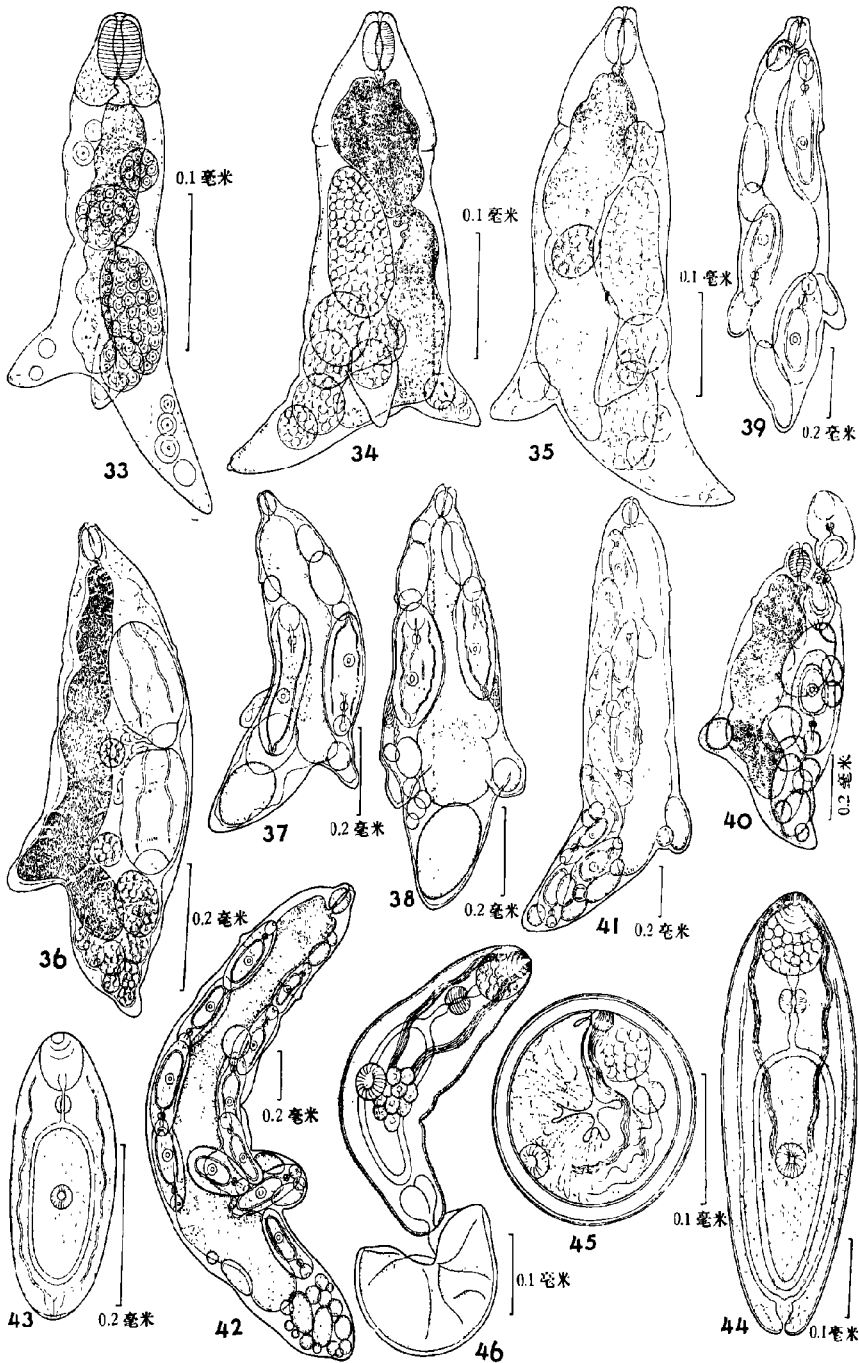
Fourteen laboratory-reared ducklings were fed with 27—129 metacercariae obtained from the experimental snails. These birds were killed and examined successively from 3 to 39 days. The results of our observation are tabulated below (Table 4). One experiment was performed to solve the question on the identity of *T. cymbius* and *T. sisowi* with reference to the morphology of the vitellaria (Stunkard, 1934; Yamaguti, 1958). A duckling was fed with 90 metacercariae obtained from a batch of laboratory infected snails which on 32 days before were infected by miracidia derived from eggs of a selected worm of the "*T. cymbius*" type, that is its vitellaria is united posteriorly. Thirty-nine days after the experimental feeding, the duckling was killed and examined, 13 adult worms were found from its nasal sinus and trachea. Ten of these worms possess the morphological characters of *T. cymbius* type with their vitellaria united posteriorly, while 3 of them were of *T. sisowi* type with separated posterior vitelline follicles. We came to the conclusion that they are but one and the same species.

Discussion is made on the systematics of the family Cyclocoelidae. It is considered that better criteria of taxonomy for this group of trematodes probably lie on the relation of uterus, intestine and the locations of the gonads taken altogether. The relative position of gonads can be used alone, provided ranges of their morphological variations are known. In the present study a system on Cyclocoelidae is proposed, consisting of two subfamilies and ten genera.

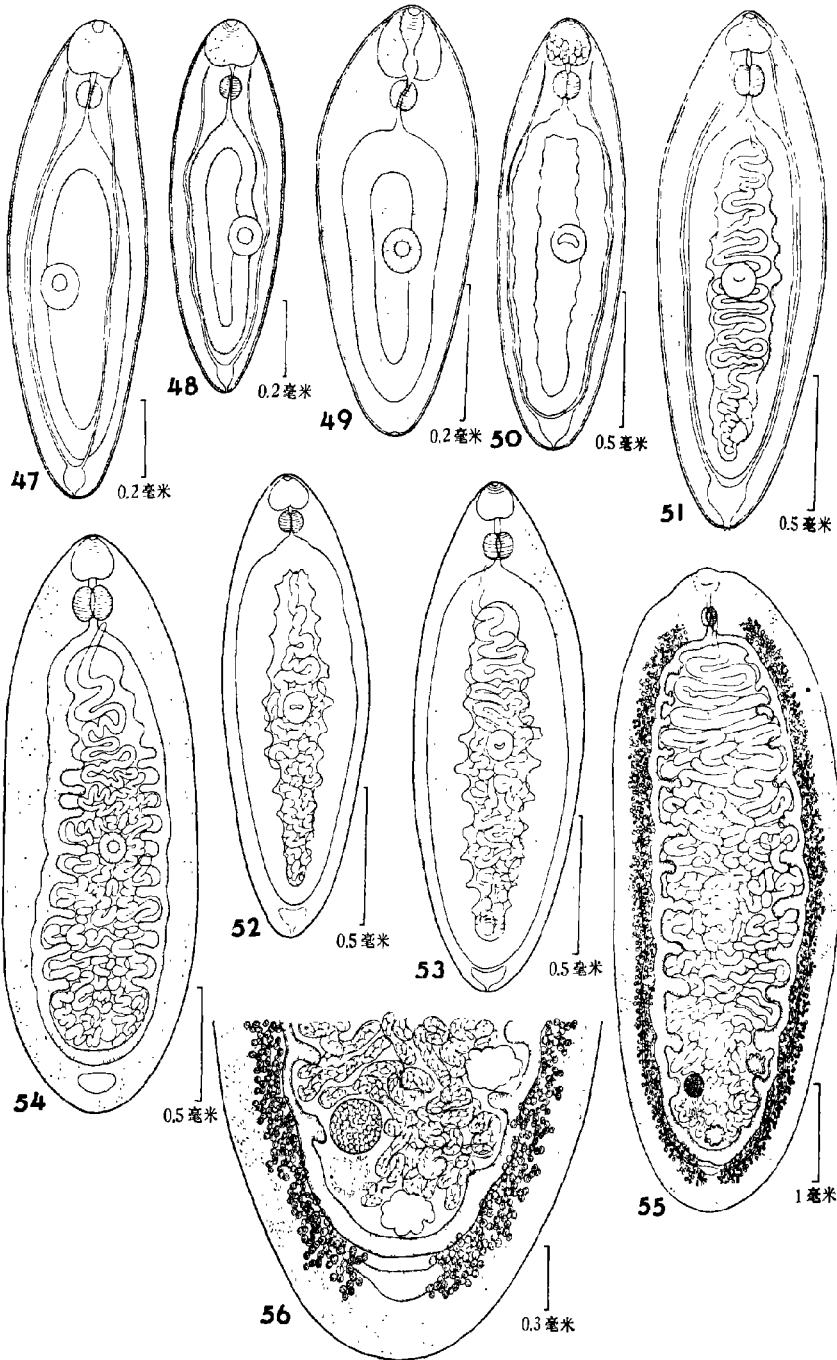
Based on the studies of the life cycle of *T. cymbius*, it is demonstrated that the Cyclocoelidae Kossack, 1911 is closely related to Philophthalmidae. The phylogeny of these families is discussed.



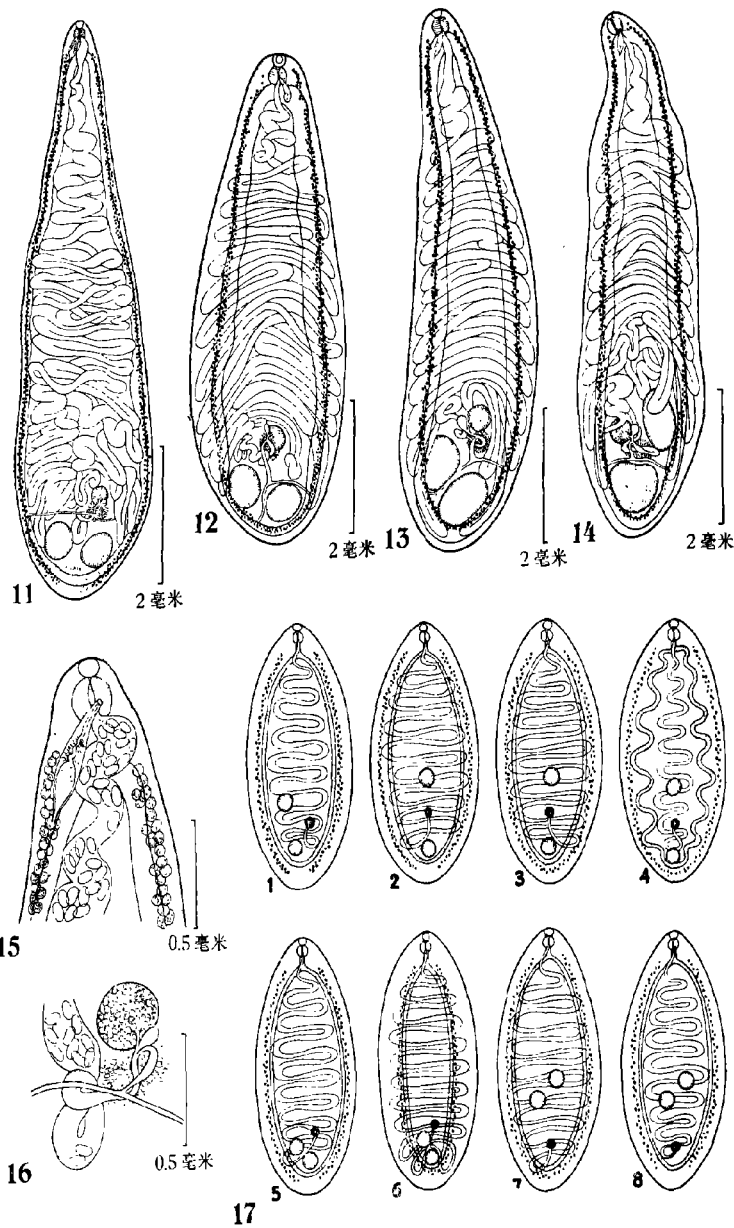
1. 多变环肠吸虫。
2. 形态像 *C. (P.) straightum* 的多变环肠吸虫。
3. 多变环肠吸虫示卵巢下降到后睾水平上。
4. 形态像 *C. (C.) macrorchis* 的多变环肠吸虫。
5. 多变环肠吸虫的毛蚴。
6. 多变环肠吸虫毛蚴的纤毛板。
7. 多变环肠吸虫的虫卵。
8. 多变环肠吸虫的卵壳。
9. 形态像 *C. (C.) capellum* 的多变环肠吸虫。
10. 卡氏连腺吸虫。



33. 3天的 *cymbius* 雷蚴。 34. 4天的 *sisowi* 雷蚴。
 35. 6天的 *cymbius* 雷蚴。 36. 8天的 *sisowi* 雷蚴。
 37. 10天的 *sisowi* 雷蚴。 38. 11天的 *cymbius* 雷蚴。
 39. 18天的 *sisowi* 雷蚴。
 40. 11天的 *cymbius* 雷蚴, 示尾蚴从雷蚴的生产孔钻出情况。
 41. 32天的 *cymbius* 雷蚴。 42. 33天的 *sisowi* 雷蚴。
 43. 接近成熟的尾蚴。 44. 成熟尾蚴。
 45. 囊蚴。 46. 脱囊的后蚴。

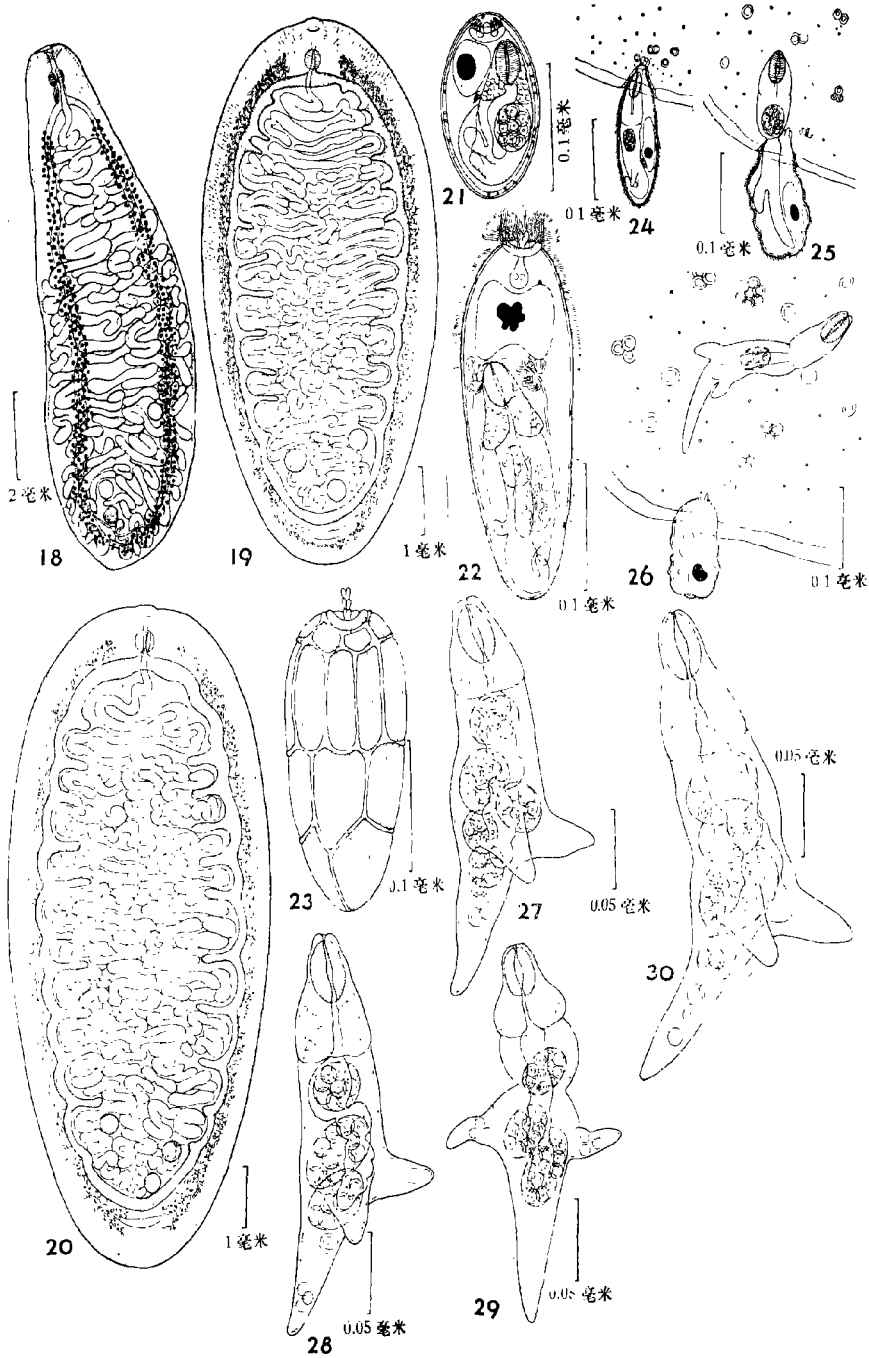


47. 3天的 *sisowi* 童虫, 在鸭腹腔。 48. 3天的 *cymbius* 童虫, 在鸭腹腔。
 49. 3天的 *cymbius* 童虫, 在鸭腹腔。 50. 7天的 *sisowi* 童虫, 在鸭胸部气囊
 51. 7天的 *cymbius* 童虫, 在鸭胸部气囊, 体后辜丸和卵巢已显现。
 52. 8天的 *sisowi* 童虫, 在鸭胸部气囊。
 53. 8天的 *sisowi* 童虫, 在鸭胸部气囊, 体后辜丸和卵巢已显现。
 54. 9天的 *sisowi* 童虫, 在鸭气管中。
 55. 39天 *cymbius* 子代的成虫, 在鸭气管中, 示二辜丸边缘缺刻及卵黄腺在体后不会合的特征和其亲代不同。
 56. 39天 *cymbius* 子代的另一条成虫, 在鸭气管中, 亦示二辜丸边缘缺刻及卵黄腺在体后不会合的特征和其亲代不同。



11. 三角血食吸虫。
12. 束形连腺吸虫。
13. 形态像 *U. Pseudocostylea* 的束形连腺吸虫。
14. 束形连腺吸虫示睾丸占满肠弓，子宫曲不包绕生殖腺及卵巢下降到前颚水平形态变异。
15. 三角血食吸虫的前端部分。
16. 三角血食吸虫的卵巢部分。
17. 环肠亚科中各属的模式图。

- | | |
|---------------------------|-------------------------|
| 1. <i>Cyclocoelum</i> | 2. <i>Prohyptiasmus</i> |
| 3. <i>Hyptiasmus</i> | 4. <i>Allopyge</i> |
| 5. <i>Haematotrephus</i> | 6. <i>Uvitellina</i> |
| 7. <i>Ophthalmophagus</i> | 8. <i>Speniometra</i> |



18. 马氏噬眼吸虫。
 19. 鸭嗜气管吸虫, 示卵黄腺在体后端会合的 *T. cymbius* 型。
 20. 鸭嗜气管吸虫, 示卵黄腺在体后端不会合的 *T. sisowi* 型。
 (以下是鸭嗜气管吸虫生活史图版)
 21. 虫卵。 22. 毛蚴。 23. 毛蚴的纤毛板。
 24. 毛蚴在穿钻扁螺的体壁, 体内的雷蚴冲挤到毛蚴体前端。 25. 毛蚴体中的雷蚴开始品出毛蚴身体。
 26. 雷蚴已离开毛蚴身体进入螺体表下软组织中。 27. 在扁螺围心腔中 5 小时的 *cymbius* 雷蚴。
 28. 在扁螺围心腔中 5 小时的 *sisowi* 雷蚴。 29. 24 小时 *cymbius* 雷蚴。
 30. 2 天的 *sisowi* 雷蚴。