

# 寄生鱊鱼鳃部河鲈锚首吸虫的摄食特点\*

聂品 郭琼林 姚卫建

(中国科学院水生生物研究所, 武汉 430072)

## 提 要

本文报道了鱊鱼 [*Siniperca chuatsi* (Basilewsky)] 鳃上寄生的河鲈锚首吸虫 [*Ancyrocephalus mogurndae* (Gussev)] 的食物组成及其能量储存的形式。联苯胺-过氧化物酶染色显示河鲈锚首吸虫摄食宿主的血液, 过碘酸 Schiff 氏反应显示其也摄食宿主的粘液。尽管在河鲈锚首吸虫的肠腔发现残余的细胞, 但这些细胞是否为宿主的鳃组织细胞尚待进一步的研究证实。河鲈锚首吸虫体内储存有大量的脂肪, 表明有氧代谢的存在并可能是能量供给的主要形式, 尽管在虫体的实质中也有糖原的存在。

**关键词** 单殖吸虫, 河鲈锚首吸虫, 寄生虫营养, 鳊鱼

鱊鱼 [*Siniperca chuatsi* (Basilewsky)] 作为一种商品价值极高的鱼类, 由于成功地解决了人工繁殖和养殖的技术问题, 已成为我国名优水产动物养殖的重要对象。自然条件下的鱊鱼常被河鲈锚首吸虫 [*Ancyrocephalus mogurndae* (Gussev)] 寄生<sup>[1, 2]</sup>。对这种单殖吸虫的研究, 仅聂品<sup>[3]</sup>和夏晓勤等<sup>[4]</sup>分别研究了养殖条件下它的种群生物学以及其虫卵孵化的特点。在高密度的养殖条件下, 这种单殖吸虫在鱊鱼种群有着很高的感染率, 可能引起养殖条件下鱊鱼的疾病, 是鱊鱼养殖生产的潜在危害<sup>[3]</sup>。因此, 有必要对这种单殖吸虫的其它生物学问题如营养进行详细的研究, 这将有助于正确评价其对鱊鱼养殖生产的危害, 探讨合适的防治途径与方法。

单殖吸虫的绝大多数种类寄生在鱼类的鳃部, 摄食宿主的鳃粘液和鳃组织, 有些除摄食宿主的鳃粘液和鳃组织外, 还摄食宿主的血液; 单殖吸虫的这种摄食特点不仅可用来评价单殖吸虫对宿主的危害, 而且由于一些分类地位相同的种类往往具有相似的摄食特点, 这种特点则可作为一些单殖吸虫的分类依据<sup>[5]</sup>。河鲈锚首吸虫隶属指环虫目(Dactylogyridae) 锚首虫科(Ancyrocephalidae), 对这种单殖吸虫摄食特点的研究国内外尚无报道。因此, 我们研究了寄生鱊鱼鳃上河鲈锚首吸虫的食物组成, 本文是这一研究结果的报道。

## 1 材料和方法

### 1.1 材料来源 实验用 15 尾鱊鱼(体长 26.3—30.4cm, 体重在 450—600g 之间) 来源

\* 本项目得到中国科学院院长基金、武汉市科学技术委员会“晨光计划”以及湖北省自然科学基金的资助。

1996 年 6 月 14 日收到。

于湖北省嘉鱼县三湖连江水库的养殖网箱,活体运回实验室,饲养于水族箱。次日,取5尾鱼,将其鳃片剪下,在解剖镜下收集河鲈锚首吸虫于曝气自来水中并冲洗。然后依不同的实验目的分别采用下列方法固定。饲养第二天发现已有三尾鳜鱼死亡。随即将所有的鳜鱼解剖,剪下鳃片并收集河鲈锚首吸虫,此时发现绝大多数虫体已基本停止运动,虫体已接近死亡,将这类虫体固定以比较血红蛋白过氧化物酶在有活力和无活力虫体的差别。

**1.2 联苯胺-血红蛋白过氧化物酶(Haemoglobin peroxidase, HPO)显示法** 将有活力虫体和丧失活力的虫体分别置入50%乙醇固定15min,转入联苯胺-血红蛋白过氧化物酶孵化液<sup>[6]</sup>,37℃孵化15—30min,50%乙醇浸洗,70%、80%、95%、100%乙醇逐级脱水,二甲苯透明,中性树胶封片。HPO活性处呈蓝色或黑色絮状或团块状沉淀。蓝、黑色的颜色深浅及沉淀物所占面积大小与酶活性成正比。若标本内无蓝、黑色沉淀物,可证明无酶存在或酶已失活。酶活性等级划分标准如下:+,蓝、黑色絮状或团状物占咽、肠腔1/4以下面积;++,占1/3至1/2的面积;+++,占2/3以上面积。

**1.3 过碘酸 Schiff反应(PAS)显示糖原和其它多糖** 将虫体置Cannoy氏固定液30min,经95%、100%乙醇浸洗、脱水,二甲苯透明,常规石蜡包埋。切片厚度6μm,然后二甲苯脱蜡,100%、95%、80%乙醇逐级入水,1%过碘酸水溶液15min,水洗,逐级脱水,二甲苯透明,中性树胶封片。其中部分切片用苏木精复染。

**唾液收集方法** 清洗口腔后,用1%醋酸在舌尖部稍稍接触,待唾液开始分泌之后,用烧杯收集,过滤后置4℃冰箱内备用。对照组虫体切片标本在经80%乙醇入水后,先置入过滤的唾液内,37℃孵化1h,37℃温水冲洗,再置1%过碘酸水溶液中,其它步骤同实验组。

**PAS反应结果判定** PAS阳性反应物呈红色或深红色,均质,颗粒状或团块状,颜色的深浅与含糖量成正比。若对照(经唾液消化)PAS反应阴性,可证明原阳性反应物为糖原;若对照PAS仍为阳性,则表明原阳性反应物为糖原以外的粘液等多糖物质。

**1.4 电子显微镜标本制作** 将有活力的虫体固定于2.5%戊二醛溶液(4℃)和1%锇酸中,丙酮脱水,Epon812包埋,超薄切片,醋酸铀、柠檬酸铅染色。电子显微镜下观察脂滴存在和分布。

## 2 结果

**2.1 食物的摄取** 联苯胺-血红蛋白过氧化物酶染色的虫体背景为浅棕黄色。有活力虫体咽腔、肠腔内充满阳性反应沉淀物,沉淀物多聚集于肠壁处(图版I: 1、2)。HPO阳性反应多在++级以上。在相当数量的虫体,蓝、黑色阳性反应沉淀占据整个咽腔和肠腔(图版I: 1)。阳性反应的程度随虫体的大小而异。幼小的虫体,其肠腔HPO阳性反应多在+级或+级以下;较大的虫体多在++级以上,其中+++级占绝大多数。丧失活力虫体染色背景仍为浅棕黄色,不论虫体大小,其HPO活性基本在+级或+级以下,绝大多数虫体肠腔中不见阳性反应沉淀物(图版I: 4)。通过这种染色方法可以很清楚地发现,河鲈锚首吸虫嗜血强度很大,其嗜血的强度随虫体的增大而增强,丧失活力的虫体其HPO活性基本丧失。

光学显微镜下可见半数左右的河鲈锚首吸虫肠腔内含 PAS 阳性反应物(图版 I: 3)。肠腔上皮细胞和基底膜也呈现 PAS 阳性反应。在经唾液消化的对照标本中,一部分虫体肠腔内、肠腔上皮细胞和基底膜仍显示 PAS 阳性反应,表明虫体对寄生部位粘液的摄取以及肠腔上皮细胞对摄食粘液的消化。在经苏木精复染的标本中,可见一部分虫体肠腔内尚有含核的细胞,可能是河鲈锚首吸虫寄生时摄食的宿主鳃丝组织的碎片。

**2.2 能量的储存** 显微镜下可见河鲈锚首吸虫的实质细胞,特别是靠近肠腔处的实质细胞 PAS 反应为强阳性,即胞质内充满红色或深红色的团块状的物质(图版 I: 5)。在经唾液消化的标本内,其 PAS 反应绝大部分为阴性,极少部分为弱阳性,即无或有非常少的红色物质。表明这些细胞胞质中储备有大量的糖原。

电子显微镜观察显示,虫体的近体壁内侧实质细胞中含有大量的脂滴(图版 I: 6),有些细胞的胞质基本为各种大小的脂滴所占据,这些部位正好是光镜下 PAS 反应阴性部位。此外,在靠近卵黄颗粒的部位有大量密集的体积较大的脂滴,表明虫体的一部分实质细胞和与生殖有关的细胞都储存有大量的脂肪。

### 3 讨论

寄生生活的一个显著特点就是寄生虫从宿主摄取营养。对一些危害人类健康,以及对畜禽有严重危害的寄生后生动物的生理、营养方面的研究已很深入<sup>[5]</sup>。对一些单殖吸虫方面的研究也吸引了国外大量的寄生虫学工作者的投入<sup>[7~9]</sup>。国内对鱼类寄生虫营养或摄食成分的研究尚未见报道,本研究首次在国内报道鱼类寄生虫营养。

Smyth 和 Halton 总结了前人的工作,发现单后盘吸虫和多后盘吸虫在摄食鳃组织的成分上有较明显的差别;单后盘吸虫主要摄食上皮组织,而多后盘吸虫主要摄取血液<sup>[5]</sup>。Uspenskaya(被 Halton 和 Jennings<sup>[7]</sup>引用)发现坏鳃指环虫 *Dactylogyrus vastator* 也摄食宿主的血液。Buchmann 等发现与河鲈锚首吸虫同属一科的鳗鲡伪指环虫 *Pseudodactylogyrus anguillae* 食物组成的主要成分是血液。一些单殖吸虫的寄生,如鲤鱼鳃上的 *D. anchoratus* 和 *D. extensus*<sup>[10]</sup> 以及草鱼鳃上的 *D. lamellatus*<sup>[11]</sup>,引起宿主鳃组织的出血和坏死亦被认为是寄生虫摄食宿主血液的一种表现。尽管本文没有研究鳜鱼被河鲈锚首吸虫寄生后其鳃组织出血或坏死的病理变化,联苯胺-过氧化物酶染色在河鲈锚首吸虫消化系统显示出的强阳性表明宿主的血液是这种单殖吸虫重要食物组成。PAS 反应显示河鲈锚首吸虫也摄食宿主的粘液。粘液是多种鱼类鳃上寄生的单殖吸虫的食物组成。河鲈锚首吸虫肠腔中残余的含核细胞的存在不排除其摄食宿主鳃组织的可能;但由于鱼类的血细胞也是有核的,河鲈锚首吸虫是否摄食宿主的鳃组织还需要进一步的研究。

Buchmann 等认为寄生鳃部的单殖吸虫处在一个氧很充足的环境;有氧代谢是这些单殖吸虫的主要能量提供形式。Halton<sup>[12]</sup>发现外寄生的单殖吸虫有充分的氧供给,且不储存大量的用作无氧代谢的糖原。鳗鲡伪指环虫的卵黄腺储存了大量的脂滴,可供有氧代谢,尽管 Buchmann 亦发现有少量糖原沉积在虫体的实质中。本研究亦发现河鲈锚首吸虫储存有大量的脂滴,提示有氧代谢的存在。尽管本文报道了河鲈锚首吸虫的摄食特点及其能量储存的主要形式,但关于这种单殖吸虫的详细的生理学还需要更进一步的研究。

究。尽管如此,本研究的结果已充分揭示河鲈锚首吸虫的危害性,然而这种寄生虫引起的鳜鱼病害的防治与这种寄生虫与宿主的免疫学关系的研究密切相关。

### 参 考 文 献

- [1] 潘烟华等.鱼类寄生虫学.北京:科学出版社.1990.
- [2] 王伟俊等.武陵山地区水系鱼类寄生虫感染状态及其对渔业影响的评述.见:西南武陵山区动物资源和评价(宋大祥主编).北京:科学出版社.1994,98—114.
- [3] Nie P. Occurrence and microhabitat of *Ancyrocephalus mogurndae* Gussev, 1955 (Monogenea) on gills of the mandarin fish, *Siniperca chuatsi* (Basilewsky). *Folia Parasitologica*. 1996. (in press).
- [4] 夏小勤、聂品、姚卫建.光照、温度及宿主粘液对河鲈锚首吸虫虫卵孵化的影响.水生生物学报,1996,20(2):195—196.
- [5] Smyth J D, Halton D W. *The Physiology of Trematodes*. Cambridge: Cambridge University Press, 1983.
- [6] Lillie R D, Fulmer H M. *Histopathologic technic and practical histochemistry*. New York: McGraw-Hill. 1976.
- [7] Halton D W, Jennings J B. Observations on the nutrition of monogenetic trematodes. *Biological Bulletin*, 1965, **129**:257—272.
- [8] Buchmann K, Koie M, Prento P. The nutrition of the gill parasitic monogenean *Pseudodactylogyrus anguillae*. *Parasitology Research*, 1987, **73**:532—537.
- [9] Tocque K, Tinsley R C. Ingestion of host blood by the monogenean *Pseudodiplorchis americanus*: a quantitative analysis. *Parasitology*, 1992, **104**: 283—289.
- [10] Prost M. Investigations on the development and pathogenicity of *Dactylogyrus anchoratus* (Duj., 1845) and *D. extensus* Mueller et V. Cleave, 1932 for breeding carps. *Acta Parasitologica Polonica*, 1963, **11**: 17—47.
- [11] Molnar K. Studies on gill parasites of the grasscarp (*Ctenopharyngodon idella*) caused by *Dactylogyrus lamellatus* Achmerov, 1952. *Acta Veterinaria Hungarica*, 1972, **2**: 9—24.
- [12] Halton D W. Studies on glycogen deposition in Trematoda. *Comparative Biochemistry and Physiology*, 1967, **23**: 113—120.

# THE NUTRITION OF A MONOGENEAN, *ANCYROCEPHALUS MOGURNDAE* GUSSEV PARASITIC ON GILLS OF THE MANDARIN FISH, *SINIPERCA CHUATSI* (BASILEWSKY)

Nie Pin , Guo Qionglan and Yao Weijian

(Institute of Hydrobiology, The Chinese Academy of Sciences, Wuhan 430072)

## Abstract

The ingested food materials and energy stores were examined in the monogenean, *Ancyrocephalus mogurndae* Gussev parasitic on gills of the mandarin fish, *Siniperca chuatsi* (Basilewsky). Mucus and blood were ingested and found inside intestines of the parasites, as shown by benzidine-nitroprusside peroxidase method and by periodic acid Schiff reaction respectively. Whether *A. mogurndae* feeds on gill tissues of the host require further investigations although cell residuals found inside the intestines may indicate the possible ingestion of the gill filaments. Numerous globules of lipids and small glycogen deposits were found in the parasites, implying that aerobic metabolism is present in *A. mogurndae* and may function as a major source of energy supply for the monogenean.

**Key words** Monogenea, *Ancyrocephalus mogurndae*, Parasite nutrition, *Siniperca chuatsi*

