

珠江水系黑脊倒刺鲃的食性研究

李红敬 (信阳师范学院生命科学院, 河南信阳 464000)

摘要 对珠江黑脊倒刺鲃食性进行了分析, 结果表明, 黑脊倒刺鲃主要以藻类、底栖动物、浮游动物等为食, 其出现率分别为 97.03%、33.09% 和 35.32%, 浮游植物个体数百分比 (88.93%) 最大, 底栖动物的重量百分比 (86.38%) 最大。其食物类群的季节变化不明显, 春季的摄食强度较大。

关键词 黑脊倒刺鲃食性; 珠江

中图分类号 S965 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2007)24-07482-02

黑脊倒刺鲃 [*Siniperca kneri* (Nichols)], 广泛分布于元江、珠江、九龙江、闽江、钱塘江、长江等水系, 栖息于清水石底的河段, 为中下层鱼类。因其体厚肉肥, 味道鲜美, 是我国重要的经济鱼类之一。有学者研究了黑脊倒刺鲃的分类^[1-4], 精子和卵的发生^[5-6], 胚胎发育^[7], 仔、稚、幼鱼的生长发育^[8], 仔稚鱼摄食的习性与生长^[9], 以及黑脊倒刺鲃人工驯化^[10]、培育^[11]和养殖^[12], 分析了肌肉营养成分^[13], 但对其食性未见报道。笔者根据 2003~2006 年在华南从事鱼类多样性调查获得的样本, 对黑脊倒刺鲃的食性进行了研究, 旨在为开发利用和资源保护提供一些理论依据。

1 材料与方 法

1.1 采集与处理 2003 年 5 月~2006 年 7 月, 在珠江水系的广东(南岭、鼎湖山、车八岭、观音山、百涌、大雾岭、石门台)和广西(大瑶山、木论、大明山、元宝山、大平山、九万山、青狮潭、西大明山)自然保护区的河流中, 用电捕鱼器和刺网采集, 测量体长和体重, 解剖样本, 取出肠道测量长度, 观察充塞度, 称量去内脏重, 编号, 5% 福尔马林固定, 带回实验室分析。

1.2 食性分析 食性分析样本共计 144 尾。分析肠含物时, 先用吸水纸吸去食物团表面水分, 然后称量食物团的湿重(充塞度为 0 者除外)。将称重后的肠内含物稀释于 2 ml 5% 的福尔马林溶液中, 用镊子捣散肠含物后, 用滴管吸取 0.1 ml, 置于显微镜下进行定性、定量分析。

1.3 数据处理 用以下公式计算各指标:

出现率 $F = (\text{某种食物在被解剖的肠管中出现的次数} / \text{解剖肠管数}) \times 100\%$ 。

摄食率 $= (\text{实肠数} / \text{总检查肠数}) \times 100\%$

个体数百分比 $N\% = (\text{某成分的个体数} / \text{成分的总个体数}) \times 100\%$

重量百分比 $W\% = (\text{某成分的重量} / \text{食物的总重量}) \times 100\%$

肠饱满指数 $K = (\text{某种食物重量} / \text{去内脏体重}) \times 10^4$

肠充塞度: 参照文献 [14] 的方法, 肠内含物的多少分为 6 个等级 (0~5 级)。

2 结果与分析

2.1 食物种类组成和出现频率 分析了 144 尾黑脊倒刺鲃

的消化道, 其中 131 尾胃肠道有食物, 13 尾没有食物, 总摄食率为 90.97%。黑脊倒刺鲃的胃肠道中食物种类有: 甲壳类、昆虫类、虾类、浮游植物及原生动物等(表 1)。

表 1 黑脊倒刺鲃食物组成和出现率

食物组成	出现率 %				
	缙江	柳江	西江	北江	东江
硅藻	11.11	9.52	14.28	25.36	22.90
颤藻	5.55	9.52	11.43	11.54	19.35
水网藻	11.11	14.28	8.57	0	0
黄丝藻	36.67	23.25	27.14	37.69	36.74
间生藻	62.22	59.04	54.35	54.01	42.58
苦草	11.11	23.81	0	7.69	3.22
轮叶黑藻	5.55	0	0	0	0
水绵	76.67	82.86	90	80.76	95.81
马来眼子菜	11.11	0	17.14	0	0
螺蛳	54.44	67.81	72.86	76.92	79.35
淡水壳菜	27.78	4.76	5.71	11.54	3.22
虾	11.11	4.76	0	7.69	3.22
龙虱	0	0	5.71	0	3.22
摇蚊幼虫	15.55	19.52	0	21.54	26.45
蜻蜓幼虫	0	0	8.57	11.54	0
蜉蝣稚虫	16.67	4.76	5.71	7.69	9.67
鳞翅目幼虫	11.11	0	0	0	3.22
鞘翅目幼虫	0	9.52	0	7.69	6.45
标本尾数	18	21	35	26	31

黑脊倒刺鲃的食物中黄丝藻、间生藻、水绵和螺蛳在珠江水系各江段中出现率较高, 硅藻、颤藻、淡水壳菜和蜉蝣稚虫出现率次之, 而水网藻、苦草、轮叶黑藻、马来眼子菜、虾、龙虱、摇蚊幼虫、蜻蜓幼虫、鳞翅目幼虫和鞘翅目幼虫在部分江段出现。其中轮叶黑藻仅在缙江出现, 藻类中水绵的出现率最高, 黄丝藻和间生藻次之。从其食物组成、出现率和饵料生物的生态类群来看, 黑脊倒刺鲃是以摄食底栖动物和浮游植物为主, 兼食一些浮游动物。

食物出现率表示食物的种类及对某种食物的摄食频率, 尚无法全面反映生物量不同的食物在食物团中的作用。对个体数百分比 $N\%$ 和重量百分比 $W\%$ 进行计算。从表 2 可见, 浮游植物的个体数百分比远大于浮游动物和底栖动物, 三者依次为 88.93%、1.79%、1.42%; 但重量百分比又是浮游动物 < 浮游植物 < 底栖动物, 分别为 0.62%、1.01%、86.38%。由此可见, 黑脊倒刺鲃是以底栖动物为主要食物, 浮游植物的出现率很高, 重量比很小, 浮游动物所占比例不大。

基金项目 世界自然基金会资助项目。

作者简介 李红敬 (1967-), 男, 河南新野人, 在读博士, 副教授, 从事鱼类生态学研究。

收稿日期 2007-06-04

表2 黑脊倒刺鱼肠道中饵料生物的各指标

%

指标	濠江			柳江			西江			北江			东江		
	PH	MA	ZO	PH	MA	ZO									
Fo	98.26	34.71	21.36	95.73	37.48	44.73	97.47	34.85	26.66	93.71	33.57	12.57	100.00	24.85	35.63
N	87.15	2.23	2.35	90.23	0.74	1.62	90.42	1.25	1.36	87.35	1.76	1.13	91.48	1.12	2.55
W	0.56	85.35	0.09	1.11	86.31	0.02	1.51	78.64	0.12	0.93	89.31	0.27	0.94	92.31	0.12

注:PH表示浮游植物;ZO表示浮游动物;MA表示底栖动物。

2.2 食性的季节变化

2.2.1 食物组成的季节变化。表3显示,春季:螺蛳居第1位,出现率为73.08%;水绵、黄丝藻和间生藻的出现率分别为53.85%、38.46%和34.61%;颤藻、硅藻、水网藻、苦草、马来眼子菜、虾、龙虱、摇蚊幼虫、蜻蜓幼虫和蜉蝣稚虫出现率较低。夏季:与春季情况相似,以螺蛳和水绵的出现率最高,分别为78.95%和52.63%,黄丝藻和间生藻次之,颤藻、硅藻、水网藻、马来眼子菜、虾、龙虱、摇蚊幼虫、蜻蜓幼虫和蜉蝣稚虫等出现率较低。秋季:以水绵居第1位,在10、11月的出现率分别为70.58%和68.42%,螺蛳、黄丝藻和间生藻次之,颤藻、硅藻、水网藻、马来眼子菜、苦草、虾、龙虱、摇蚊幼虫、蜻蜓幼虫和蜉蝣稚虫相对较低。冬季与秋季相似,仍以水绵和螺蛳出现率最高,黄丝藻和间生藻次之,颤藻、硅藻、水网藻、马来眼子菜、苦草、虾、龙虱、摇蚊幼虫、蜻蜓幼虫和蜉蝣稚虫较低。由此可见,黑脊倒刺鱼食物类群的季节变化不明显。

表3 黑脊倒刺鱼食物出现率的季节变化 %

食物组成	秋		冬		春	夏
	10月	11月	12月	1月	(4月)	(7月)
硅藻	17.64	10.52	10.34	28.57	7.69	10.52
颤藻	5.88	10.52	13.79	14.29	11.54	5.26
水网藻	11.76	26.31	3.44	89.52	7.69	15.79
黄丝藻	41.18	42.10	48.27	47.61	38.46	31.57
间生藻	58.82	42.10	34.48	28.57	34.61	42.11
苦草	11.76	10.52	6.89	4.76	3.84	0
轮叶黑藻	5.58	0	0	4.76	0	5.26
水绵	70.58	68.42	72.41	66.67	53.85	52.63
马来眼子菜	0	5.26	3.44	0	0	5.26
螺蛳	52.84	42.11	39.83	52.38	73.08	78.95
淡水壳菜	11.76	0	3.48	9.52	0	5.26
虾	5.88	5.26	0	9.52	11.54	10.52
龙虱	0	5.26	0	4.76	7.69	5.26
摇蚊幼虫	17.64	10.52	0	14.28	11.54	15.79
蜻蜓幼虫	11.76	5.26	6.89	19.04	11.54	10.52
蜉蝣稚虫	17.76	5.26	10.34	4.76	3.84	10.52
鳞翅目幼虫	5.88	0	0	4.76	0	5.26
鞘翅目幼虫	5.88	0	3.48	4.76	0	10.52
标本尾数	17	19	29	21	26	19

2.2.2 摄食强度。从表4可见,黑脊倒刺鱼终年摄食,年均摄食率为90.97%,空肠率为9.03%,说明它持续摄食性很强,没有明显的停食现象。11月摄食率最低,为82.60%,4月的摄食率最高为100%;在其他月份,摄食率由高到低的排列顺序为1、7、10、12月,摄食高峰在1~7月,低谷在10月。黑脊倒刺鱼的充塞度在12月最大,11和12月次之,4月最小,充塞度和肠饱满指数的变化趋势与摄食率的变化趋势不一致;4月摄食率较高,充塞度和肠饱满指数都较低,这可

能与饵料丰度有关。

表4 黑脊倒刺鱼的摄食强度

月份	尾数	摄食率 %	肠饱满 指数	充塞度出现率 尾					
				0级	1级	2级	3级	4级	5级
10	19	89.47	60.25	2	10	7	1	1	0
11	23	82.60	40.12	4	12	5	1	1	0
12	34	85.29	39.71	5	21	7	1	0	0
1	22	95.46	40.33	1	15	3	3	0	0
4	26	100.00	70.25	0	14	7	3	2	0
7	20	95.00	51.11	1	9	7	2	1	0

3 结论

黑脊倒刺鱼的食物组成随栖息水域的不同而变化,与水域环境中饵料生物有关,随地域的变化,黑脊倒刺鱼的食物组成也有明显的变化。对黑脊倒刺鱼食物组成的季节变化研究表明,鱼类的摄食强度与水域温度、饵料丰度密切相关。春夏季黑脊倒刺鱼为满足繁殖需求,鱼类的摄食强度较大,冬季,由于饵料生物较少,通过增加摄食强度来满足生存需求;秋季饵料生物丰富,摄食强度较小。

黑脊倒刺鱼近年来在池塘养殖越来越广泛,但资源状况不容乐观,生态环境的日趋恶化和捕捞强度的不断加大,使天然倒刺鱼的种群数量急剧下降,应对黑脊倒刺鱼的生物学特性进行深入调查与研究,加强其资源的保护与合理利用。

参考文献

- [1] 唐琼英,杨秀平,刘焕章.刺鱼基于线粒体细胞色素b基因的生物地理学过程[J].水生生物学报,2003,27(4):352-356.
- [2] TANG Q,LIU H,YANG X,et al. Molecular and morphological data suggest that *Sinibarbus caldwelli* (Nichols) (Teleostei: Cyprinidae) is a valid species. *Ichthyol[J]. Res*,2005,52:77-82.
- [3] GU J,LI Y,KU K,et al. Studies on the karyotypes of Chinese cyprinid fishes. 6. Karyotypes of three tetraploid species in Barilinae and one tetraploid species in Cyprininae[J]. *Acta Genet Sin*,1985,12(4):302-308.
- [4] 杨君兴,陈银瑞.倒刺鱼属鱼类系统分类的研究(鲤形目:鲤科)[J].动物学研究,1994,15(4):1-4.
- [5] 尤永隆,林丹军,苏敏.黑脊倒刺鱼卵子发生中生殖质的产生[J].动物学报,2004,50(2):231-239.
- [6] 林丹军,尤永隆,苏敏.黑脊倒刺鱼精巢结构和精子发生的研究[J].水生生物学报,2003,27(6):563-566.
- [7] 苏敏,林丹军,尤永隆.黑脊倒刺鱼胚胎发育的观察[J].福建师范大学学报:自然科学版,2002,18(2):80-83.
- [8] 唐良华,苏敏,尤永隆.黑脊倒刺鱼仔、稚、幼鱼的生长发育研究[J].淡水渔业,2006,36(1):46-49.
- [9] 江仁党.黑脊倒刺鱼仔稚鱼摄食的习性与生长[J].湛江海洋大学学报,2006,26(11):1-6.
- [10] 胡安忠.信江刺鱼驯化养殖技术试验[J].中国水产,2001(6):38.
- [11] 张珂.刺鱼的亲鱼培育[J].齐鲁渔业,2002,11(11):31.
- [12] 郑闽泉.黑脊倒刺鱼人工繁殖技术[J].水产科学,2002,21(5):8-10.
- [13] 蔡子德,陈意明,黄钧,等.光倒刺鱼肌肉营养成分的初步分析[J].广西科学院学报,2000,16(1):34-36.
- [14] 殷名称.鱼类生态学[M].北京:中国农业出版社,1995:266-267.