

朱滨清,唐晟凯,李 鹏,等. 骆马湖秋冬季鱼类资源的空间分布[J]. 江苏农业科学,2019,47(24):158-162.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2019.24.038

骆马湖秋冬季鱼类资源的空间分布

朱滨清¹,唐晟凯²,李 鹏¹,张彤晴²,张 伟³,李大命²,刘燕山²

(1. 南京师范大学生命科学学院/江苏省生物多样性与生物技术重点实验室,江苏南京 210023;

2. 江苏省淡水水产研究所/江苏省内陆水域渔业资源重点实验室,江苏南京 210017;

3. 江苏省骆马湖渔业管理委员会办公室,江苏宿迁 223800)

摘要:2017 年对骆马湖秋冬季鱼类资源进行调查,分析鱼类群落组成、优势种、多样性、空间分布等。共监测到 54 种鱼类,隶属于 7 目、14 科,其中鲤形目占总种数的 61.1%,新记录的种类为纹缟鰕虎鱼。4 个监测点的鱼类优势种有所差异,共同优势种为鲫、刀鲚、鲤等。4 个监测点的生物多样性指数相比,S1 的 H' 、 J' 均值均显著高于 S2、S3 ($P < 0.05$),S1 与 S4 的 D 、 H' 均值差异均不显著 ($P > 0.05$),但 J' 均值差异显著 ($P < 0.05$)。整体上看,在 4 个监测点中,S1 的多样性指数最高,其次为 S4,S2 与 S3 的多样性指数较低。对 4 个监测点的鱼类种类组成进行对应分析和聚类分析,结果表明,4 个监测点的种类组成具有一定的差异,S2 与 S3 的鱼类群落相似程度最高,S4 与 S2、S3 的鱼类群落组成比较接近,S1 的鱼类群落结构与 S2、S3、S4 差异相对较大。为保护骆马湖鱼类资源,建议优化增殖放流品种结构,保护和修复底质环境,同时须重视外来物种入侵问题。

关键词:骆马湖;鱼类资源;群落结构;空间分布;多样性

中图分类号:S932.4 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2019)24-0158-04

骆马湖位于江苏省北部,面积约为 260 km² (水位为 23 m 时),年换水次数约 10 次,为过水性湖泊^[1]。据有关部门调查,骆马湖有藻类 159 种、高等植物 115 种、浮游动物 43 种、底栖动物 18 种,具有较充足的水资源、优越的水热条件及较丰富的生物资源,被江苏省定为苏北水上湿地保护区^[2-3]。20 世纪 90 年代至 21 世纪初,冯照军等对该湖的鱼类区系组成进行了研究^[2,4]。近 10 余年,骆马湖的水域生态环境受到了富营养化^[1]、采砂^[5]、捕捞生产、增殖放流等人为因素的影响,其鱼类资源可能受到了影响。

江苏省淡水水产研究所于 2017 年对该湖夏季的鱼类群落结构进行了研究^[6]。本研究运用多目刺网、鱼簖和地笼等渔具,调查骆马湖秋冬季节的鱼类资源的空间分布状况,初步分析增殖放流、江湖阻隔、水生高等植物分布不均、捕捞强度过大、外来种入侵等因素对鱼类资源可能产生的影响,并对骆马湖渔业资源的保护提出了建议。

1 材料与方法

1.1 监测方法

在骆马湖设置 4 个监测点(图 1),在各监测点设置规格一致的多目刺网、鱼簖和地笼各 3 组,2017 年 1 月 9 日(冬

季)与 2017 年 10 月 16 日(秋季)各进行 1 次鱼类采集。鱼类的种类鉴定与食性划分参照《江苏鱼类志》^[7]。

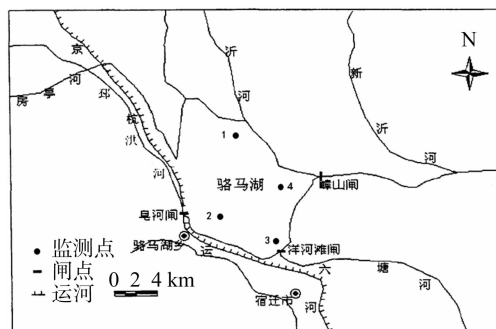


图1 骆马湖鱼类检测点位置

1.2 分析指标

采用相对重要性指数(IRI)对群落优势种进行区分和评价^[8-9];采用 Margalef 丰富度指数(D)^[10]、Shannon 多样性指数(H')^[11-12]以及 Pielou 均匀度指数(J')^[13]来研究鱼类群落多样性。IRI 的公式如下:

$$IRI = (N + W)F. \quad (1)$$

式中: N 为某种类的个体数占总渔获个体数的百分比; W 为某种类的质量占总渔获质量的百分比; F 为某种类在调查中被捕获的点位与总采样点位数的百分比。

Margalef 丰富度指数的公式如下:

$$D = (S - 1) / \ln N. \quad (2)$$

式中: S 为捕获鱼的种类数; N 为所有种类的总个体数。

Shannon 多样性指数的公式如下:

$$H' = - \sum_{i=1}^R P_i \ln P_i. \quad (3)$$

式中: P_i 为第 i 种鱼类的个体数在鱼类总个体数中所占的百

收稿日期:2018-09-13

基金项目:江苏省海洋与渔业资源环保项目江苏省水生生物资源重大专项(编号:ZYHB16-3);江苏省省级财政资金项目(2017 年江苏省内陆省管渔业水域渔业资源监测)。

作者简介:朱滨清(1994—),男,江苏镇江人,硕士,主要从事内陆水域渔业资源的研究。E-mail:1284944254@qq.com。

通信作者:唐晟凯,硕士,高级工程师,主要从事内陆水域渔业资源的研究。E-mail:tskwell@163.com。

分比;*R* 为鱼种类总数。

Pielou 均匀度指数的公式如下:

$$J' = H' / \ln S。 \tag{4}$$

式中:*S* 为捕获鱼的种类数。

1.3 数据处理

运用 SPSS 21.0 软件进行单因素方差分析 (One – way ANOVA)、对应分析 (Correspondence Analysis)、聚类分析 (CLUSTER)。

2 结果与分析

2.1 种类组成

本研究采集到鱼类 54 种,隶属于 7 目、14 科(表 1)。其中,鲤形目 2 个科,33 个种,约占总种数的 61.1%;鲈形目 6 个科,10 个种,约占 18.5%;鲇形目 2 个科,5 个种,约占 9.3%;鲑形目 1 个科,3 个种,约占 5.5%;鲱形目、颌针鱼目、合鳃鱼目均为 1 个科,1 个种,各约占 1.9%。按食性划分,肉食性鱼类 29 种,杂食性鱼类 17 种,草食性鱼类 8 种,分别约占总种数的 53.7%、31.5%、14.8%。4 个监测点分别监测到鱼类 51、43、42、39 种。其中有 28 个种类在各监测点均监测到,长蛇鮈、黑鳍鲈、圆尾斗鱼等只在 S1 点监测到,寡鳞鲈鱼只在 S2 点监测到,鲈鱼只在 S3 点监测到。

表 1 鱼类种类组成						
种类	食性	S1	S2	S3	S4	
鲱形目 Clupeiformes						
鲱科 Engraulidae						
1. 刀鲚 <i>Coilia nasus</i>	P	+	+	+	+	
鲤形目 Cypriniformes						
鲤科 Cyprinidae						
2. 青鱼 <i>Mylopharyngodon piceus</i>	P	+	+	+	+	
3. 草鱼 <i>Ctenopharyngodon idellus</i>	G	+	+	+	+	
4. 鲢 <i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	G	+	+	+	+	
5. 鳙 <i>Aristichthys nobilis</i>	P	+	+	+	+	
6. 鲤 <i>Cyprinus carpio</i>	O	+	+	+	+	
7. 鲫 <i>Carassius auratus</i>	O	+	+	+	+	
8. 鲇 <i>Hemiculter leucisculus</i>	O	+	+	+	+	
9. 贝氏鲇 <i>Hemiculter bleekeri</i>	O	+	+	+	+	
10. 翘嘴鲇 <i>Culter alburnus</i>	P	+	+	+	+	
11. 蒙古鲇 <i>Culter mongolicus</i>	P	+	+		+	
12. 达氏鲇 <i>Culter dabryi</i>	P	+		+	+	
13. 红鳍原鲇 <i>Cultrichthys erythropterus</i>	P	+	+	+	+	
14. 鳊 <i>Parabramis pekinensis</i>	G	+	+	+	+	
15. 团头鲂 <i>Megalobrama amblycephala</i>	G	+	+	+		
16. 鲂 <i>Megalobrama skolkovii</i>	G	+	+		+	
17. 似鳊 <i>Pseudobrama simoni</i>	G	+	+	+	+	
18. 大鳍鱮 <i>Acheilognathus macropterus</i>	G	+	+	+	+	
19. 兴凯鱮 <i>Acheilognathus chankaensis</i>	G	+	+	+	+	
20. 中华鲮 <i>Rhodeus sinensis</i>	O	+	+	+		
21. 高体鲮 <i>Rhodeus ocellatus</i>	O	+	+	+	+	
22. 麦穗鱼 <i>Pseudorasbora parva</i>	O	+	+	+	+	
23. 棒花鱼 <i>Abbottina rivularis</i>	O		+	+	+	
24. 长蛇鮈 <i>Saurogobio dumerili</i>	P	+				
25. 蛇鮈 <i>Saurogobio dabryi</i>	P	+	+	+	+	
26. 花鲮 <i>Hemibarbus maculatus</i>	P	+	+	+	+	

表 1(续)						
种类	食性	S1	S2	S3	S4	
27. 黑鳍鲈 <i>Sarcocheilichthys nigripinnis</i>	O	+				
28. 银鲈 <i>Squalidus argentatus</i>	O	+		+	+	
29. 似刺鳊鲈 <i>Paracanthobrama guichenoti</i>	P	+	+		+	
30. 黄尾鲮 <i>Xenocypris davidi</i>	O	+			+	
31. 鲈鱼 <i>Pseudolaubuca sinensis</i>	O			+		
32. 寡鳞鲈 <i>Pseudolaubuca engraulis</i>	O		+			
鳅科 Cobitidae						
33. 泥鳅 <i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	O	+	+	+		
34. 大鳞副泥鳅 <i>Paramisgurnus dabryanus</i>	O	+		+		
鲇形目 Siluriformes						
鲇科 Bagridae						
35. 黄颡鱼 <i>Pelteobagrus fulvidraco</i>	P	+	+	+	+	
36. 光泽黄颡鱼 <i>Pelteobagrus nitidus</i>	P	+	+	+		
37. 瓦氏黄颡鱼 <i>Pelteobagrus vachelli</i>	P	+	+			
38. 长须黄颡鱼 <i>Pelteobagrus eupogon</i>	P	+		+	+	
鲇科 Siluridae						
39. 鲇 <i>Parasilurus asotus</i>	P	+			+	
颌针鱼目 Beloniformes						
鱈科 Hemirhamphidae						
40. 间下鱈 <i>Hyporhamphus intermedius</i>	O	+	+	+	+	
合鳃鱼目 Synbranchiformes						
合鳃鱼科 Synbranchidae						
41. 黄鳝 <i>Monopterus albus</i>	P	+	+	+		
鲈形目 Perciformes						
鰕虎鱼科 Gobiidae						
42. 子陵吻鰕虎鱼 <i>Rhinogobius giurinus</i>	P	+	+	+	+	
43. 波氏吻鰕虎鱼 <i>Rhinogobius cliffordpopei</i>	P	+	+	+	+	
44. 拉氏狼牙鰕虎鱼 <i>Odontamblyopus lacepedii</i>	P	+	+			
45. 纹缟鰕虎鱼 <i>Tridentiger trigonocephalus</i>	P	+	+	+	+	
沙塘鳢科 Odontobutidae						
46. 小黄鲷 <i>Micropercops swinhonis</i>	O					
47. 河川沙塘鳢 <i>Odontobutis potamophila</i>	P	+		+	+	
月鳢科 Channidae						
48. 乌鳢 <i>Channa argus</i>	P	+	+	+	+	
刺鲃科 Mastacembelidae						
49. 中华刺鲃 <i>Mastacembelus sinensis</i>	P	+	+	+		
鲴科 Serranidae						
50. 鳊 <i>Siniperca chuatsi</i>	P	+	+	+		
斗鱼科 Belontiidae						
51. 圆尾斗鱼 <i>Macropodus chinensis</i>	P	+				
鲑形目 Salmoniformes						
银鱼科 Salangidae						
52. 大银鱼 <i>Protosalanx chinensis</i>	P	+	+	+	+	
53. 陈氏新银鱼 <i>Neosalanx tangkahkeii</i>	P	+	+	+	+	
54. 乔氏新银鱼 <i>Neosalanx jordani</i>	P	+	+	+	+	
合计种类数(种)	54	51	43	42	39	

注:P 为肉食性;O 为杂食性;G 为草食性;+ 表示监测到。S1 ~ S4 表示图 1 中对应的 4 个检测点,下表同。

2.2 优势种组成

运用相对重要性指数(IRI)对 4 个监测点的优势种进行分析,其中 IRI >500 的种类列入表 2。结果显示,除刀鲚与黄颡鱼以外,其余的优势种(IRI >500)均为鲤科鱼类;鲫、刀鲚、鲤、红鳍原鲇、鳊等 5 种鱼类在各监测点均为优势种;各监测

点的优势种有一定差异,草鱼、鳊、鲫在水草密度较大的 S1 点、S4 点优势度较大,刀鲚在处于敞水区的 S2 点、S3 点优势度较大,翘嘴鲌在处于敞水区的 S2 点优势度较大;鲫、刀鲚在各监测点的 N 、 W 及 IRI 均明显高于其他种类,是骆马湖鱼类群落中最具优势的 2 个物种。

表 2 各监测点鱼类优势种组成

种类	S1			S2			S3			S4		
	$N(\%)$	$W(\%)$	IRI	$N(\%)$	$W(\%)$	IRI	$N(\%)$	$W(\%)$	IRI	$N(\%)$	$W(\%)$	IRI
鲫	17.6	18.5	3 245.3	12.2	14.5	2 565.6	10.3	12.6	2 101.3	17.4	19.1	3 446.9
刀鲚	14.4	9.5	2 655.0	18.2	12.4	3 516.2	19.5	13.6	3 977.6	13.6	10.2	2 693.4
鲤	8.5	13.4	1 567.2	6.8	11.2	1 134.2	4.6	9.6	985.5	7.9	13.0	1 564.1
红鳍原鲌	6.6	4.2	1 216.7	6.9	4.9	1 450.7	9.2	6.9	1 022.5	8.2	4.6	1 188.3
鳊	4.6	13.5	1 043.7	2.8	12.0	678.5	3.2	10.6	751.6	3.5	10.6	885.6
大鳍鱮	6.4	2.0	1 180.0	9.3	3.6	1 325.5				10.5	4.9	956.0
鲢	5.2	11.4	958.7	3.5	15.9	825.8	4.8	18.5	988.5			
鳊	3.1	5.1	568.1							4.4	7.5	550.6
草鱼	1.8	8.6	689.5							2.5	10.1	768.5
鲮							8.6	4.1	922.6	8.6	3.3	545.5
似鳊	4.8	1.9	685.0									
翘嘴鲌				4.6	10.5	685.6						
黄颡鱼							4.5	8.9	612.0			
麦穗鱼							4.7	1.8	534.7			

注: N 为数量百分比; W 为质量百分比。

2.3 多样性指数

4 个监测点的鱼类生物多样性具有一定的差异。从表 3 可以看出,S1 的 H' 、 J' 均值均显著高于 S2、S3 ($P < 0.05$); S1 与 S4 的 D 、 H' 均值差异均不显著 ($P > 0.05$),但 J' 均值差异显著 ($P < 0.05$);整体上看,在 4 个监测点中,S1 的多样性指数最高,其次为 S4,S2 与 S3 的多样性指数较低;与文献资料中的太湖鱼类数据^[14]相比,本研究中的骆马湖鱼类多样性指数 D 、 H' 、 J' 均略高。

表 3 各监测点鱼类生物多样性指数均值

监测点	D	H'	J'
S1	6.24 ± 1.15a	2.04 ± 0.41a	0.61 ± 0.05a
S2	5.03 ± 0.39b	1.37 ± 0.12b	0.45 ± 0.06b
S3	4.97 ± 0.37b	1.44 ± 0.17b	0.47 ± 0.07b
S4	5.87 ± 0.84ab	1.86 ± 0.35a	0.51 ± 0.08b
平均值	5.53 ± 0.69	1.68 ± 0.26	0.51 ± 0.07
太湖 ^[14]	5.38 ± 0.42	1.60 ± 0.53	0.46 ± 0.15

注:同列数据后不同小写字母表示在 0.05 水平上差异显著 ($P < 0.05$)。

2.4 各种类的空间数量分布

对 4 个监测点的鱼类种类数量分布进行对应分析,结果如图 2 所示(图 2 与表 1 中的物种序号一致)。由图 2 可以看出,鳊、鲤、鲫等鱼类在各监测点分布较均匀;黑鳍鳊、圆尾斗鱼、飘鱼、寡鳞飘鱼等鱼类,由于只在 1 个监测点被监测到,所以在空间分布上显示出了明显的差异;有些种类虽在 4 个监测点均有分布,但监测点之间在数量上具有较明显的差异,如蒙古鲌等鱼类较多分布在 S1 点,刀鲚、飘鱼等较多分布在 S2 点,翘嘴鲌、似鳊等较多分布在 S3 点,红鳍原鲌、团头鲂等较多分布在 S4 点;整体上看,大多数鱼类在 4 个监测点的数量分布较接近。

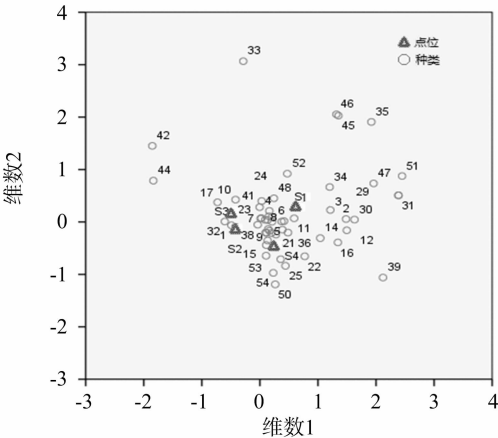


图 2 各监测点与鱼类种类组成的对应分析

2.5 多元统计分析

根据相似性系数进行的聚类分析结果(图 3)表明,在 75% 的相似性水平上,可以把 4 个监测点分为 4 组,S2 与 S3 的鱼类群落相似性程度最高;S4 与 S2、S3 的鱼类群落相似性程度比较接近,S1 的鱼类群落结构与 S2、S3、S4 差异相对较大,原因可能在于 S1 的水域环境与 S2、S3 差异较大,造成了鱼类种类组成、各种类数量分布等方面的差异。

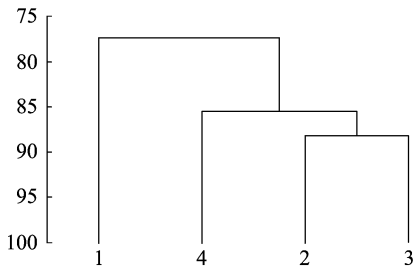


图 3 骆马湖各监测点鱼类群落聚类分析结果

3 讨论与结论

3.1 种类组成

周化民等于 1993 年在骆马湖采集到 56 种鱼类^[4],冯照军等于 1998—2005 年在新沂骆马湖湿地采集到 76 种鱼类^[2],唐晟凯等于 2013—2015 年在骆马湖采集到 57 种鱼类^[6],上述研究中累计调查到 84 种鱼类。本次采集到的鱼类种类(54 种)与这 84 种相比,新记录的种类有 1 种,即纹缟虾虎鱼(*Tridentiger trigonocephalus*),未采集到的 31 种分别是日本七鳃鳗、铜鱼、宽鳍鱲、马口鱼、中华细鲫、鳅、赤眼鳟、鲟、细鳞鲴、银鲴、圆吻鲴、唇鲮、华鲮、铜鱼、似鲃、越南鲮、短须鲮、巨口鲮、斑条鲮、中华花鲮、花斑副沙鳅、大鳍鱬、长吻鮠、乌苏拟鲿、圆尾拟鲿、日本鳗鲡、青鲈、晴纹东方鲀、弓斑东方鲀、斑鲆、大眼鲆等。江湖阻隔可能对骆马湖鱼类种类组成产生了一定影响,在本次及唐晟凯等的监测中^[6],均未采集到鳅、鲟等大部分洄游性鱼类。

本次调查采集到 1 条约 114.8 g 的斑点叉尾鲴(*Ictalurus punctatus*)。该物种为原产美洲的鱼类,近年来在江苏等地推广养殖,本次监测到的斑点叉尾鲴,可能是通过养殖逃逸、民间放生等途径进入骆马湖。由于采集到的样本数量极少,且为外来物种,因此在本研究统计各项数据时,均未统计该种类。

3.2 优势种分析

从种类上看,鲫、刀鲂是骆马湖目前优势度最大的 2 种鱼类,其 *N*、*W* 以及 *IRI* 均明显高于其他鱼类;鲢、鳙是洄游性鱼类,目前优势度较大,但其产量主要来自增殖放流,增殖放流的数量若发生变化,可能对骆马湖优势种的组成产生影响;从食性看,优势种多为杂食性鱼类(如鲫、鲤等)和浮游生物食性鱼类(如刀鲂、鳊、鲢等);骆马湖鱼类资源呈现低龄化与小型化特征,刀鲂、红鳍原鲈等小型鱼类在各区域均是优势种,鲫、鲤、鲢、鳙等经济鱼类在目前较大的捕捞强度下,大部分在低龄时就被捕捞,因此大部分经济鱼类的体型偏小,如本次监测中鲫的尾均质量仅为 39.1 g。

优势种在 4 个监测点的分布具有一定的差异,水生高等植物空间分布不均、饵料资源状况不同等可能是造成此现象的原因。总体上看,骆马湖北部水域水生高等植物、底栖动物较丰富。而南部水域多为敞水区,水深较深,水生植物较为稀少。本研究种草食性的草鱼、鳊等在 S1 点是优势种,而刀鲂、红鳍原鲈等则在 S2、S3 这类水生植物较少的敞水区具有较高的优势度。

鱼类优势种与湖泊的饵料资源状况、水环境状况等因素密切相关。Tang 等于 2010—2012 年对太湖鱼类群落的研究中,优势种为刀鲂、鲫、鲤、鳊、鲢等,其中刀鲂占绝对优势^[14]。刀鲂在太湖、骆马湖等江苏省湖泊中,长期以来适应了湖泊中生长、繁殖,成为定居性种类。太湖是富营养化较严重的浅水湖泊,骆马湖则是过水性湖泊,两者在饵料资源状况、水环境状况等方面存在一定的差异,但目前骆马湖鱼类优势种的组成与太湖类似,这一现象值得继续深入研究。同时,骆马湖刀鲂的优势度将来是否会进一步加强,亦值得持续关注。

3.3 鱼类资源的空间分布差异

骆马湖不同区域的鱼类群落的多样性水平存在一定差

异,4 个监测点监测到的鱼类种类数有所不同,反映多样性水平的重要指数 *D*、*H'*、*J'* 亦存在差异。S1 的多样性指数最高,其次为 S4、S2 与 S3 的多样性指数较低,原因可能在于 S1、S4 点水生植物较丰富且水流较缓,为多种食草性鱼类以及小型鱼类提供了生长繁殖和生存庇护的良好条件,各种鱼类的数量总体上较为平均,而 S2、S3 点位于敞水区,其刀鲂的优势度均较大,对其他鱼类形成了竞争压力,从而使得多样性下降。本研究中,骆马湖秋冬季的 *H'* 均值为 1.68,比骆马湖夏季的 *H'* 均值 2.03^[6] 稍低,原因可能在于,通过夏、秋、冬季的捕捞生产,一些经济鱼类被有选择性地捕捞后,造成了 *H'* 均值的下降。相比多样性指数 *H'* 的一般范围(1.5~3.5)^[15],目前的多样性指数 *H'* 明显偏低,预示着骆马湖鱼类资源急需得到保护。

对应分析与聚类分析的结果显示,在水生高等植物较丰富的湖区(如 S1 点、S4 点),草食性鱼类数量较多,有些种类(如草鱼、鳊等)成为优势种;高体鳊、圆尾斗鱼等小型种类,在水深较浅,水流较缓的水域更易采集到。水草较丰富的区域,往往枝角类、桡足类等浮游动物以及底栖动物数量较多,均可作为多种鱼类提供较充足的饵料,这些水域的鱼类多样性水平随之提高。

3.4 保护骆马湖鱼类资源的建议

3.4.1 不断优化增殖放流的品种结构 增殖放流是渔业资源恢复最直接措施之一^[16]。2013—2015 年,骆马湖放流了鲢、鳊、草鱼、鲤等鱼类,按质量计算,3 年中鲢鳊放流量占比分别为 90.3%、75.7%、88.4%。放流使鲢鳊的产量得到保证,有利于浮游生物饵料资源的有效利用,亦有利于净化水质。

本研究监测到的鱼类种类与记录种相比仍存在一定差距,多样性水平不高,鱼类小型化特征明显。今后宜对放流品种结构、放流量等进行优化,刘恩生等认为在太湖可利用鲈鱼等食肉性鱼类来控制刀鲂的数量^[17],骆马湖野杂鱼类资源较丰富,且水体能见度较高,适宜翘嘴鲈、鳊、鳅等凶猛性鱼类的生存,可考虑适当增加上述鱼类的放流量,控制野杂鱼的快速增长,提高鱼类群落多样性。

3.4.2 保护和修复底质环境 2006—2015 年,骆马湖的采砂量逐年增加^[5],采砂极易对湖泊底质环境产生不利影响。底质环境的破坏,会对渔业资源产生不利影响。目前骆马湖的采砂虽已被全面禁止,但以往的采砂活动对渔业资源与环境造成的影响,难以在短期内完全消失,例如在部分水域由于采砂作业,底质环境被破坏,水体变深,水生高等植物无法生存,使得一些鱼类失去了必要的生存环境或饵料资源,进而造成鱼类群落多样性下降。因此,必须在保护现有的底质环境的同时,对已遭受破坏的底质环境进行生态修复。

3.4.3 应重视外来物种入侵问题 本次调查采集到 1 条斑点叉尾鲴,说明骆马湖水域生态环境已经受到外来物种入侵的威胁。骆马湖所在地区兼有暖温带和亚热带等多样性气候条件,来自世界各地的水产养殖物种都有可能在该水域找到适合生长的栖息地^[18]。当地政府应联合相关渔业主管部门,尽快建立骆马湖周边地区水生生物引种和野外放生的登记制度,提高公众的生态安全意识,杜绝没有经过入侵风险分析的私自引种,减少盲目的放生行为。

韩晓云,刘 鹏,王 震,等. 核桃青皮提取液在腹泻小鼠体内的抑菌效果[J]. 江苏农业科学,2019,47(24):162-165.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2019.24.039

核桃青皮提取液在腹泻小鼠体内的抑菌效果

韩晓云,刘 鹏,王 震,范学红

(商洛职业技术学院,陕西商洛 726000)

摘要:分析了核桃青皮乙醇提取液对致病性大肠杆菌 O157:H7 在小鼠体内的抑菌作用,以及对其他肠道微生物生长繁殖的影响,为研究开发新型抗感染药物提供临床依据。用 95% 乙醇回流提取核桃青皮获得灌胃治疗液,通过对 KM 小鼠用大肠杆菌 O157:H7 灌胃 7 d 使其发生腹泻感染,并用核桃青皮乙醇提取液灌胃治疗腹泻小鼠 7 d,观察治疗情况。期间隔天采集小鼠粪便分析小鼠肠道微生物的变化情况。结果表明,与正常小鼠相比,感染大肠杆菌 O157:H7 的小鼠粪便中致病性大肠杆菌、肠杆菌等条件致病菌数量显著增加($P < 0.05$),乳酸菌和双歧杆菌等益生菌显著减少($P < 0.05$)。核桃青皮乙醇提取液灌胃治疗后,其粪便中的条件致病菌数量(大肠杆菌、肠杆菌)则显著降低($P < 0.05$),而乳酸菌和双歧杆菌两类益生菌数量变化不显著($P > 0.05$)。研究结果显示核桃青皮乙醇提取液可较好地抑制小鼠肠道内致病菌大肠杆菌 O157:H7 的生长繁殖,对治疗感染大肠杆菌 O157:H7 的腹泻小鼠有一定的作用,但其同样对肠道内乳酸菌、双歧杆菌的生长繁殖显示了抑制作用。

关键词:核桃青皮乙醇提取物;大肠杆菌 O157:H7;肠道微生物

中图分类号: R285 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2019)24-0162-04

抗生素的应用解决了很多医学难题,但是正是由于抗生素较好的抑菌效果,使得抗生素被广泛滥用,从而引发了一系列问题,如耐药菌的产生。耐药菌的产生给人类公共卫生及健康造成了巨大的威胁。当前我国抗生素滥用问题尤为严重,每年抗生素总用量约占世界的一半,这使得我国病菌耐药

现象也异常广泛。其中大肠杆菌的耐药问题不容忽视,其耐药率在临床中呈上升趋势^[1],且多重耐药检出率也较高,给临床治疗带来很大困难^[2]。

研究表明,核桃青皮提取物在体外具有较好的抑菌效果^[3-5],但关于其体内抑菌效果试验研究甚少。为减少抗生素的使用及减缓耐药菌株的产生,本试验首次研究核桃青皮乙醇提取物对致病性大肠杆菌 O157:H7 腹泻模型小鼠的体内抑菌效果,为开发新型抗感染药物提供依据。

收稿日期:2019-09-17

基金项目:2017 年度陕西省教育厅专项科研计划(编号:17JK0961)。
作者简介:韩晓云(1984—),女,山西运城人,硕士,讲师,从事农作物的利用研究。E-mail:rxmrdbnzn@163.com。

致谢:野外采样得到江苏省骆马湖渔业管理委员会办公室的大力帮助,在此深表感谢!

参考文献:

- [1] 杨士建. 骆马湖富营养化发生机制与防治途径初探[J]. 中国环境监测,2004,20(3):59-62.
- [2] 冯照军,王光标,赵彦禹,等. 江苏骆马湖湿地鱼类资源及其保护[J]. 四川动物,2007,26(1):126-129.
- [3] 盛桂莲,程龙飞. 宿迁市湿地资源的现状 & 保护对策[J]. 国土绿化,2015(2):37.
- [4] 周化民,白延明. 骆马湖鱼类的初步研究[J]. 徐州师范学院学报(自然科学版),1994,12(2):53-58.
- [5] 王 飞,叶慎忠,朱 泉. 骆马湖采砂作业对水体影响分析及对策思考[J]. 江苏水利,2015(7):36-37.
- [6] 唐晟凯,张彤晴,李大命,等. 骆马湖夏季鱼类群落结构及其空间分布[J]. 江苏农业科学,2018,46(1):107-111.
- [7] 倪 勇,伍汉霖. 江苏鱼类志[M]. 北京:中国农业出版社,2006:84-891.
- [8] Pinkas L, Oliphant M S, Iverson I L K. Food habits of albacore, bluefin tuna, and bonito in California water [J]. California Department of Fish and Game, Fish Bulletin, 1971, 152: 1-105.

- [9] Hyslop E J. Stomach contents analysis: a review of methods and their application[J]. Journal of Fish Biology, 1980, 17(4): 415-429.
- [10] Margalef R. Information theory in ecology [J]. General System, 1957, 3: 37-71.
- [11] Krebs C J. Ecological methodology [M]. New York: Harper Collins Publishers, 1989: 654.
- [12] Wilhm J L. Use of biomass units in Shannon's formula [J]. Ecology, 1968, 49(1): 153-156.
- [13] Pielou E C. Ecological diversity [M]. New York: Wiley, 1975: 1-165.
- [14] Tang S K, Zhang T Q, Lu J M, et al. Temporal and spatial variation in fish assemblages in Lake Taihu, China [J]. Journal of Freshwater Ecology, 2015, 30(1): 181-196.
- [15] Magurran A E. Ecological diversity and its measurement [M]. New Jersey: Princeton University Press, 1988: 1-192.
- [16] 段金荣, 徐东坡, 刘 凯, 等. 长江下游增殖放流效果评价 [J]. 江西农业大学学报, 2012, 34(4): 795-799.
- [17] 刘恩生, 刘正文, 陈伟民, 等. 太湖鱼类产量、组成的变动规律及与环境的关系 [J]. 湖泊科学, 2005, 17(3): 251-255.
- [18] 陈家长, 沈公铭, 孟顺龙, 等. 长江下游流域水产养殖外来物种调查研究 [J]. 中国农学通报, 2010, 26(3): 315-319.