

警惕鄱阳湖区滨湖农田害鼠暴发成灾

戴年华^{1*}, 张美文², 卢萍¹, 张国华¹, 张琛², 魏国汶³

(1. 江西省科学院生物资源研究所, 南昌 330096; 2. 中国科学院亚热带农业生态研究所, 长沙 410125; 3. 江西省科学院, 南昌 330096)

摘要 2015年6月、9月和12月在鄱阳湖湖滩草洲和滨湖农田进行了鼠类密度调查, 结果表明, 农田总捕获率为11.22%, 湖滩草洲总捕获率为3.98%, 其中水稻田鼠密度非常高, 6月、9月、12月合计捕获率分别为6.02%、16.73%和14.94%。尤其在本应该鼠密度较低的冬季, 恒湖垦殖场水稻田生境的鼠密度却高达33.54%, 说明目前鄱阳湖滨湖农田鼠密度已达较高水平, 其中优势鼠种黄毛鼠(*Rattus losea*)和黑线姬鼠(*Apodemus agrarius*)的繁殖能力强, 在冬季保持了较高的密度, 且亚成体以下个体比例较高, 如不加控制, 有进一步暴发成灾的可能。从鼠种组成看, 黑线姬鼠为湖滩生境第一优势种(占比为59.46%), 黄毛鼠(32.43%)次之; 在滨湖农田黄毛鼠(52.63%)已替代黑线姬鼠(44.41%)成为第一优势种群。由于黄毛鼠体型更大、密度高, 其成为第一优势种后的发展动态需密切关注。

关键词 害鼠; 黄毛鼠; 黑线姬鼠; 暴发成灾; 滨湖农田; 鄱阳湖区

中图分类号: S 443 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3969/j.issn.0529-1542.2016.06.024

Signs of rodent population outbreak in lakeside farmland of Poyang Lake region

Dai Nianhua¹, Zhang Meiwen², Lu Ping¹, Zhang Guohua¹, Zhang Chen², Wei Guowen³

(1. Institute of Biological Resources, Jiangxi Academy of Sciences, Nanchang 330096, China;

2. Institute of Subtropical Agriculture, Chinese Academy of Sciences, Changsha 410125, China;

3. Jiangxi Academy of Sciences, Nanchang 330096, China)

Abstract A survey on the rodent communities in the lakeside farmland and the beach in Poyang Lake was conducted in June, September and December, 2015. The results showed that the overall trap rate in the farmland was 11.22%, and 3.98% in lake beaches. Rodent density in rice field was very high, and the total trap rate was 6.02%, 16.73% and 14.94% in June, September and December, respectively. In general, the rodent density in winter should be in a lower level, however, the trap rate in rice field in Henghu Farm was up to 33.54% in December, which indicated, that the rodent density in Poyang Lake region was high. And the dominant species (*Apodemus agrarius* and *Rattus losea*) had high fecundity and kept high densities in winter with higher proportion of sub-adult and juvenile, so it was suggested to pay attention to the possibility of rodent population outbreak in the Poyang Lake region. According to the species composition, *A. agrarius* was the dominant species in beaches (59.46% in species composition), followed by *R. losea* (32.43%). The dominant species in farmland was *R. losea* (52.63%), followed by *A. agrarius* (44.41%), indicating that *R. losea* had replaced *A. agrarius* and became the first dominant species in the lakeside farmland. Based on its bigger body and high population density, it was suggested to pay more attention to population development of *R. losea*.

Key words rodent; *Rattus losea*; *Apodemus agrarius*; outbreak; lakeside farmland; Poyang Lake region

鄱阳湖位于江西省境内北部, 长江中游南岸, 位于115°01′~117°34′E, 27°32′~30°06′N, 在湖口与

长江连通, 是我国最大的淡水湖泊, 素有“长江之肾”的美誉, 承担着涵养水源、调洪蓄水、生物保护、调节

收稿日期: 2016-01-23 修订日期: 2016-02-05

基金项目: 江西省自然科学基金(20151BAB204010); 国家自然科学基金(41561056); 江西省科学院科研开发专项基金博士项目(2014-YYB-05)

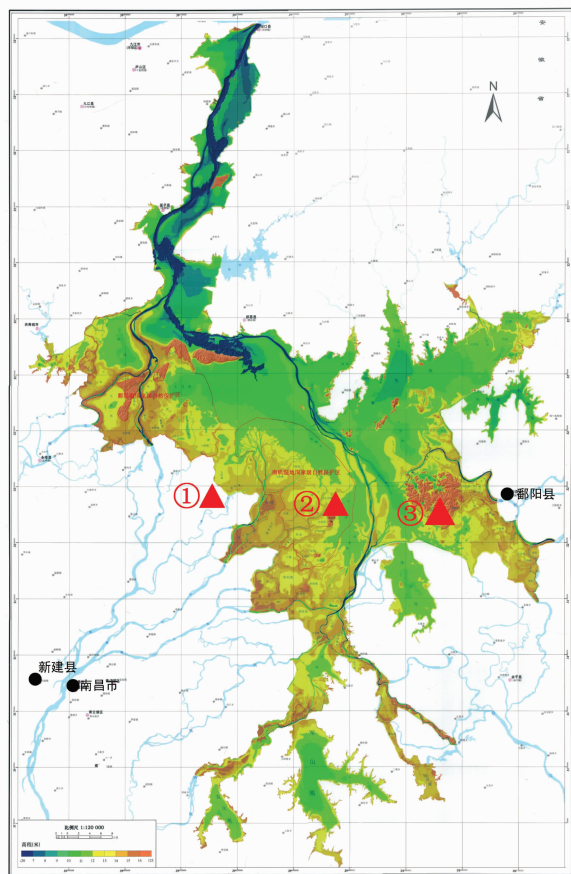
* 通信作者 E-mail: dainianhua@jxas.ac.cn

气候、降解污染等多种生态服务功能,在江西、长江流域、全国乃至全球经济社会发展和生态安全格局中具有十分重要的战略地位。鄱阳湖区不仅是江西省重要的商品粮基地,而且也是全国重要的商品粮生产基地之一。湖区具有亚热带湿润气候特点,气候温暖,雨量充沛,冬暖夏凉,四季分明,适宜多种鼠类栖息,监测结果显示,鼠类种群增长演变为害鼠,曾给当地农业生产造成了严重的危害,而且传播疾病,如肾综合征出血热(HFRS)和钩端螺旋体病,对人类的健康和生命造成严重的威胁^[1]。2003年以来,由于受三峡水库运行的影响,处于相似纬度的洞庭湖湖滩的鼠类群落已发生较大变化^[2],且曾出现东方田鼠种群数量大暴发^[3]。为了解目前鄱阳湖湖滩草洲和滨湖农田中鼠类群落状况,我们于2015年6月、9月和12月对鄱阳湖滨湖区农田和湖滩草洲鼠类密度进行了调查。

1 调查方法

主要调查地点在江西省南昌市新建区鄱阳湖滨的恒湖垦殖场罗滨分场(28°59′27″N,116°09′40″E)、江西鄱阳湖南矶湿地国家级自然保护区所在地新建区南矶乡(28°57′06″N,116°21′23″E)和鄱阳县莲湖乡(28°56′15″N,116°33′23″E)的围堤内农田以及对应的堤外鄱阳湖湖滩草洲(图1)。农田土地平坦,主要种植水稻,还有芝麻、蔬菜及少量棉花等作物。洲滩主要优势植物为藎草(*Carex* spp.)、芦苇(*Phragmites australis*)、南荻(*Triarrhena lutarioriparia*)等,夏季洲滩被水淹没,防洪大堤把农田和堤外洲滩隔开,保护农田汛期不被洪水淹没。农田和洲滩同时进行调查,调查在2015年6、9、12月进行,相对应的鄱阳湖星子水位分别为16.37、13.73和13.07 m,由于2015年6月鄱阳湖进入丰水期,湖滩草洲被水淹没,无法调查,仅在堤内农田进行调查。

鼠密度调查采用夹日法,在湖滩未涨水时,采用大号铁板夹(江西贵溪捕鼠器材厂生产),用生葵花子作诱饵,沿直线放置,每5 m 1夹,两行相距150 m以上,每个样区设样线4个,每个样线布放夹80个左右,每个调查点总计约300夹日。农田调查时,沿田埂布夹,每5 m 1夹,各样区亦设样线4个,每个样线布夹亦80个左右,即每个调查点总计布夹也是300夹日左右。第1天下午或傍晚布放,第2天上午回收,所捕获的鼠类分种类统计。



①: 恒湖垦殖场罗滨分场; ②: 南矶湿地国家级自然保护区(新建区南矶乡); ③: 鄱阳县莲湖乡
①: Luobin Branch in Henghu Farm; ②: Nanji Wetland National Nature Reserve (Nanji Township in Xingzi District); ③: Lianhu Township in Poyang County

图1 鄱阳湖鼠类调查区域分布示意图

Fig. 1 Sampling localities in Poyang Lake region

2 调查结果

2.1 捕获的基本情况

3次调查在农田生境共布放2 762夹日,捕获可以鉴定种类的样本304只,另有鼠迹6夹。捕获的种类有黄毛鼠(*Rattus losea*)、黑线姬鼠(*Apodemus agrarius*)、褐家鼠(*Rattus norvegicus*)和小家鼠(*Mus musculus*)等4种,其中黄毛鼠、黑线姬鼠捕获率较高,分别为5.79%、4.89%,褐家鼠次之,为0.25%,小家鼠最低,为0.07%(表1)。

由于鄱阳湖湖滩草洲6月被水淹没,仅2次调查,共布放1 908夹日,捕获可以鉴定种类的样本74只,另有鼠迹2夹。捕获的种类有黑线姬鼠、黄毛鼠、褐家鼠和臭鼯(*Suncus murinus*)等4种,其中黑线姬鼠、黄毛鼠捕获率较高,分别为2.31%、1.26%,褐家鼠次之,为0.26%,臭鼯最低,为0.05%(表1)。

表 1 2015 年鄱阳湖区鼠类群落调查结果¹⁾

Table 1 Investigation of rodent community of Poyang Lake region in 2015

生境 Habitat	月份 Month	夹日数 No. of snaptraps	捕获数/只 No. of captures	总捕获 率/% Trap rate	各鼠种捕获率/% Trap rate of each species				
					褐家鼠 <i>R. norvegicus</i>	黑线姬鼠 <i>A. agrarius</i>	黄毛鼠 <i>R. losea</i>	小家鼠 <i>M. musculus</i>	臭鼯 <i>S. murinus</i>
农田 Farmland	6	897	52+2	6.02	0.00	3.34(30)	2.45(22)	0.00	0.00
	9	934	125+3	13.70	0.43(4)	3.53(33)	9.21(86)	0.21(2)	0.00
	12	931	127+1	13.75	0.32(3)	7.73(72)	5.59(52)	0.00	0.00
	合计 Total	2 762	304+6	11.22	0.25(7)	4.89(135)	5.79(160)	0.07(2)	0.00
洲滩 Beach	9	950	26+1	2.84	0.00	1.58(15)	1.16(11)	0.00	0.00
	12	958	48+1	5.11	0.52(5)	3.03(29)	1.36(13)	0.00	0.10(1)
	合计 Total	1 908	74+2	3.98	0.26(5)	2.31(44)	1.26(24)	0.00	0.05(1)

1) 加号后的数字为不能鉴别种类的捕获数。括号内的数值为各种类的捕获数。
The numbers after “+” indicate catches with trace on traps, such as tails, claws, bloodstains and hair, if the rat or mouse had escaped.
The numbers in parentheses show numbers of captured animals.

2.2 农田鼠密度状况

2015 年的 3 次调查农田生境的合计捕获率高达 11.22%(表 1),其中水稻田生境鼠密度最高(表 2),6 月份的密度相对较低,但也超过了一般防治阈值的 5%(根据以往报道,体型较大鼠的防治阈值均在 5% 以下);9 月份 3 个调查点的鼠密度普遍较高,水稻田内随处可见受害的水稻稻穗(咬断和践踏的稻穗);12 月份的总体密度高达14.94%。通常情况下,进入冬季后的 12 月份鼠密度应该呈下降趋势,而 2015 年冬季仍维持高水平。特别是恒湖垦殖场 12 月份的鼠密度(捕获率)竟高达 33.54%,远超过成灾捕获率(15%)^[4]。需要引起重视的是,体型较大的黄毛鼠种群密度很高,如 9 月份恒湖垦殖场、新建区南矶乡和鄱阳县莲湖乡调查的水稻田内黄毛鼠单一种的捕获率分别为8.06%、12.43%和 14.93%,12 月份在恒湖水稻田中该鼠的捕获率竟高达 14.10%。

2.3 鄱阳湖滨湖农田和湖滩草洲鼠类群落结构

从鼠种组成(表 3)看,2015 年在鄱阳湖的滨湖

农田和湖滩草洲以黄毛鼠和黑线姬鼠为优势种群。总体来看,滨湖农田生境黄毛鼠占 52.63%,黑线姬鼠占 44.41%,褐家鼠和小家鼠占比较少。不同月份和不同调查地点的第一优势鼠种有所差别,但不是黄毛鼠,就是黑线姬鼠。湖滩草洲以黑线姬鼠为第一优势种,占59.46%,黄毛鼠占 32.43%,褐家鼠 6.76%,臭鼯比例较低。

表 2 鄱阳湖滨湖区水稻田害鼠捕获率¹⁾

Table 2 Trap rate of rodent in lakeside rice field of Poyang Lake region

时间/年-月 Time	捕获率/% Trap rate			
	恒湖垦殖场 Henghu Farm	南矶乡 Nanji Township	莲湖乡 Lianhu Township	合计 Total
2015-06	6.27	(5.35)	6.44	6.02
2015-09	12.90	17.16	20.89	16.73
2015-12	33.54	1.97	3.47	14.94

1) 括号内的数据为 2015 年 6 月在余干县瑞洪镇的调查数据。
The data in parentheses were collected from Ruihong Township of Yugan County in June, 2015.

表 3 2015 年鄱阳湖区滨湖农田和湖滩草洲的鼠类群落结构

Table 3 Species composition of the rodent community on the beach and lakeside farmland of Poyang Lake region in 2015

生境 Habitat	月份 Month	捕获鼠数 No. of captures	鼠种组成/% Species composition				
			褐家鼠 <i>R. norvegicus</i>	黑线姬鼠 <i>A. agrarius</i>	黄毛鼠 <i>R. losea</i>	小家鼠 <i>M. musculus</i>	臭鼯 <i>S. murinus</i>
农田 Farmland	6	52	0.00	57.69	42.31	0.00	0.00
	9	125	3.20	26.40	68.80	1.60	0.00
	12	127	2.36	56.69	40.94	0.00	0.00
	合计 Total	304	2.30	44.41	52.63	0.66	0.00
洲滩 Beach	9	26	0.00	57.69	42.31	0.00	0.00
	12	48	10.42	60.41	27.08	0.00	2.08
	合计 Total	74	6.76	59.46	32.43	0.00	1.35

2.4 优势鼠种的繁殖状况及年龄结构

由于黄毛鼠和黑线姬鼠是当地调查期间的优势种,主要对它们的繁殖状况进行分析,从表 4 看,夏(6 月)、秋(9 月)季黄毛鼠种群具非常强的繁殖能力,在冬季的 12 月份停止繁殖。参照广东黄毛鼠胴体重划分年龄组的标准^[5]统计,发现夏秋季捕获的主要是成年个体,幼体比例较低,至 12 月捕获的幼

体比例大幅提高,夏、秋、冬季幼体比例为 4.5%(1/22)、4.3%(3/93)和 25.4%(16/63),差异极显著($\chi^2=19.637$, $df=2$, $P<0.001$)。冬季种群中,捕获亚成体 26 只,幼体 16 只,则亚成体及以下个体占到种群数量的 66.7%(42/63)。这些将会是来年黄毛鼠种群发展的重要储备,对来年的种群发展极为有利。

表 4 鄱阳湖区黄毛鼠的繁殖特征¹⁾

Table 4 Reproductive characteristics of <i>Rattus losea</i> in Poyang Lake region										
月份 Month	生境 Habitat	雌鼠数 No. of female	参产鼠数 No. of breeding	参产率/% Rate of breeding	孕鼠数 No. of pregnancy	雌鼠怀孕率/% Rate of pregnancy	平均胎 仔数(SD) Mean litter size	繁殖指数($I_{\text{♀}}$) Index of reproduction	雄鼠数 No. of male	雄鼠睾丸下位率/% Rate of testis in scrotum
6	农田 Farmland	4	4	100	3	75.0	5.7±1.5	4.28	18	100.0
9	农田 Farmland	36	35	97.2	27	75.0	7.4±1.8	5.55	48	97.9
	洲滩 Beach	3	3	100.0	2	66.7	9.5±3.5	6.33	6	100.0
12	农田 Farmland	31	10	32.3	0	0.0	0.0	0.0	19	15.8
	洲滩 Beach	5	2	40.0	0	0.0	0.0	0.0	8	50.0

1) 参产鼠=怀孕鼠(只)+有宫斑但未怀孕鼠(只);参产率和怀孕率均以雌鼠统计;繁殖指数($I_{\text{♀}}$)=胎仔总数/雌鼠总数。下同。
Number of breeding=pregnancy animals+the non-pregnancy animals with placental scar. Rate of breeding and rate of pregnancy were stated by female animals. Index of reproduction=total litter size/all female animals. The same below.

黑线姬鼠的繁殖参数见表 5,与同纬度的洞庭湖种群相似^[6],秋季为繁殖高峰,种群的繁殖能力强,而且冬季也保持一定的繁殖个体。由于黑线姬鼠以体重或胴体重为基础的年龄划分指标各地不一^[7-9],在此仅统计胴体重小于 20 g 的个体为新生

个体的比例,发现冬季的比例很高,达 33.3%(27/81),而夏、秋季只有 10.3%(3/29)和 4.3%(2/46),差异达极显著($\chi^2=16.713$, $df=2$, $P<0.001$)。结果与黄毛鼠相似,这批年轻力壮的鼠将是来年开春后种群发展的基础。

表 5 鄱阳湖区黑线姬鼠的繁殖特征

Table 5 Reproductive characteristics of <i>Apodemus agrarius</i> in Poyang Lake region										
月份 Month	生境 Habitat	雌鼠数 No. of female	参产鼠数 No. of breeding	参产率/% Rate of breeding	孕鼠数 No. of pregnancy	雌鼠怀孕率/% Rate of pregnancy	平均胎 仔数(SD) Mean litter size	繁殖指数($I_{\text{♀}}$) Index of reproduction	雄鼠数 No. of male	雄鼠睾丸下位率/% Rate of testis in scrotum
6	农田 Farmland	17	10	58.8	5	29.4	5.0±0.7	1.47	12	100.0
9	农田 Farmland	13	12	92.3	7	53.8	6.4±1.7	3.45	20	100.0
	洲滩 Beach	9	7	77.8	7	77.8	6.7±1.0	5.21	4	100.0
12	农田 Farmland	23	8	34.8	4	17.4	5.8±1.7	1.01	32	46.9
	洲滩 Beach	9	3	33.3	1	11.1	4.0±0.0	0.44	17	0.0

3 讨论

3.1 高鼠密度的威胁风险

虽然鼠类作为生态系统中的初级消费者,在自

然生态系统的物质循环与能量流动中有着重要的地位,但较高鼠密度会给工农业生产造成损失,威胁人类的身体健康,据此,一般条件下鼠密度都要求控制在较低水平。据中华人民共和国农业行业标准《农

区鼠害监测技术规范》^[4],害鼠捕获率大于 5%就有可能形成中等以上发生,捕获率大于 15%即有可能形成大发生,可造成 5%以上的农作物损失。从鄱阳湖滨湖区农田 2015 年的调查结果看,鼠密度在 9 月和 12 月均在成灾水平附近,因此需要采取有效措施压低鼠密度。但就江西全省而言,鼠密度并不高[据全国农业技术推广服务中心药械处编的内部资料《全国农区鼠害监测与防治工作总结汇编(2015 年)》],全年的总体捕获率只有 2.7%。本文在鄱阳湖滨湖区的调查显示鼠密度很高。那么,鄱阳湖滨湖区农田高密度害鼠数量的形成是预示下一轮普遍高密度害鼠数量周期的来临?还是因为鄱阳湖近年来枯水期提前、持续时间延长等造成的湖滩草洲出露时间增长的单一事件?有待进一步研究。但不管怎样,如此高密度害鼠数量需要引起相关部门的重视。而且从解剖数据看,优势鼠种黄毛鼠和黑线姬鼠种群的繁殖能力非常强,在冬季高密度种群中保留的很大部分都是年轻力壮的青壮年鼠,这些都将有利于出现来年仍维持较高鼠密度的可能。

另外,鄱阳湖滨湖农田的高鼠密度是否与鄱阳湖洲滩鼠类群落有关值得关注。从对相邻的大型湖泊洞庭湖的观察看,洲滩和滨湖农田鼠类种群有非常密切的关系,特别是洞庭湖东方田鼠在洲滩和农田之间来回迁移^[10],在种群数量高峰年常会对农业生产造成严重危害^[3,11-12]。另一方面,三峡水库运行后,农田群落的鼠种向洲滩不断渗透也非常明显^[2]。本文报道的 3 次调查,由于 6 月份洲滩被淹,没有捕获数据,只有 9 月份和 12 月份农田和对应洲滩鼠密度数据。从鼠种组成看,黄毛鼠和黑线姬鼠为洲滩优势鼠种,与农田优势鼠种相同。从捕获数量上看,12 月份恒湖垦殖场农田高密度(捕获率 33.54%)与洲滩高密度(捕获率 15.14%)相对应。但仅凭一次调查数据不可能得到可靠的结论,因此有待进一步数据的积累,有必要进一步进行鄱阳湖洲滩和农田鼠类群落的调查研究,并关注三峡工程对鄱阳湖洲滩鼠类群落的影响。

3.2 关于黄毛鼠的北扩

黄毛鼠曾被认为是我国南方北纬 27°以南的主要农业害鼠,而北纬 27°以北的主要农业害鼠为黑线姬鼠^[13]。随着人类活动和气候变化,黄毛鼠的分布区有逐渐北扩的趋势^[14]。从全国来看,黄毛鼠的分布区已扩展到湖北、重庆、四川以及陕西等地^[15],但

与南方相比,种群数量总体较低。在江西,除赣北部分地区(德安、九江、彭泽、修水等)未有黄毛鼠分布外^[16],其他区域均有分布,但仅在赣县以南地区^[17]数量较多,是当地农田的优势种,其数量自南向北,逐渐减少。刘堂仁^[16]曾认为赣北平原丘陵区域的德安县可能是其分布的北界。傅道言等^[18]于 1984—1986 年在鄱阳湖地区调查,在永修、德安、星子、九江、湖口、都昌、余干没有捕获到黄毛鼠,认为鄱阳湖区域仅在南昌和波阳(现改称鄱阳县)有黄毛鼠分布。近些年报道亦显示,在江西赣县以北区域,黄毛鼠在鼠群落中的比例在逐步提高。如戴年华等^[1]于 2002 年在鄱阳湖滨农区的朱港农场和成新农场亦捕获到较多的黄毛鼠。施伟韬等^[19]于 2011 年 8—9 月在江西永修、新干、赣县、宁都、南丰、上饶等 6 个县进行的农田害鼠种类与密度调查结果表明:江西农田优势鼠种有褐家鼠、黑线姬鼠、黄毛鼠 3 种,所占比例分别为 45.3%、25.0%和 25.0%,黄毛鼠与黑线姬鼠同为第二优势种;不同区域间差异很大,在南丰的丘陵农田,黄毛鼠所占比例高达 90.9%,为绝对优势种群。而施伟韬^[20]在 2005—2008 年的数据显示,黄毛鼠在农田的鼠种组成中的比例仅为 7.4%,排在褐家鼠(47.5%)、黑线姬鼠(30.6%)、小家鼠(12.4%)之后的第 4 位。郭永旺等^[21]在江西 5 个地区的调查显示,黄毛鼠在赣州市兴国县和景德镇市乐平市已为第一优势种群,占比分别达 80.0%和 85.7%。据此认为,以前划分的赣县以南的黄毛鼠主害区^[16]至少应北扩至兴国县。同时,李波等^[22]2011 年在江西新余丘陵农田的调查发现黄毛鼠为第二优势种类,仅次于黑线姬鼠。余平等^[23]在肾出血热监测点高安市 2008—2012 年间的调查显示野外第一优势鼠种为黄毛鼠(77.5%),较 2006—2007 年调查时^[24]的比例(67.0%)有所提高,而在 20 余年前的 1985 年,黄毛鼠(18.3%)只是该地的第二优势种,第一优势种为黑线姬鼠^[25]。总体来看,黄毛鼠在江西农田鼠类群落中的比例确有增加的趋势。这与黄毛鼠随人类活动以及气候变化而北扩的报道^[14]相吻合。本文结果显示,虽然各地数据有所差异,黄毛鼠已经和黑线姬鼠并为鄱阳湖滨湖农田的优势种群。总体数据看黄毛鼠已成为鄱阳湖滨湖农田的第一优势种群。

由于黄毛鼠盗食稻麦幼苗、种子,对水稻、花生、豆类、甘蔗、蔬菜、小麦、柑橘和甘薯等农作物的危害

较重。如在广东^[26],黄毛鼠日食稻谷量约占其体重的10%左右,且喜食田间正在成熟的稻谷。水稻抽穗扬花时啃咬茎基部,造成受害株枯心、白穗、倒伏枯死,孕穗成熟期撕剥稻壳取食浆粒。据报道,一只黄毛鼠一天可啃咬100多株水稻,为害一季水稻约损失稻谷3 150 g^[27]。黄毛鼠常为害各种蔬菜的嫩芽,被破坏的蔬菜往往枯萎,如甘蓝、白菜等。同时对其他农作物(如甘蔗、红薯、花生、各种瓜类、豆类等)、柑橘树皮及池塘中的小鱼也有不同程度的为害。因此随着黄毛鼠北扩,掌握该区域的黄毛鼠种群生物学和生态学特性,将有利于对该鼠的种群数量和为害的控制。

同时,黄毛鼠是重要的疫源动物,可传播多种疾病,是南方恙虫病、立克次氏体和钩端螺旋体病的主要宿主,与多种疾病的传染流行有关,如地方性斑疹伤寒、鼠疫、肾综合征出血热^[28]。在江西,黄毛鼠是高安县流行性出血热的病源生物^[25,29]。陶建华等^[30]曾在龙南县检验啮齿类2 352只,在褐家鼠、社鼠、白腹巨鼠、龙姬鼠、小家鼠、巢鼠、屋顶鼠等均未分离出钩体,而从黄毛鼠、黄胸鼠、大足鼠、针毛鼠、青毛鼠、银星竹鼠中分离到302只钩体携带者,其中黄毛鼠有262只,可见黄毛鼠为当地钩体病的主要携带者,对人类的生命健康构成威胁。1980—1983年,陶建华等^[30]重点对当地的黄毛鼠性别、体重与钩体带菌关系进行观察,雄性黄毛鼠带菌率16.3%(87/534),雌性14.8%(101/681)。因此基于卫生防御方面考虑,有必要加强研究、掌握当地黄毛鼠基本生物学和生态学特性。

3.3 原因探讨

鼠类栖息范围的扩展,是种群发展和环境条件变化相互作用的结果,与人类活动的影响也密切相关。如全球气候变化趋势、人口膨胀效应、农业生产格局以及越来越发达的交通运输等都会对鼠类的扩展有影响^[14]。黄毛鼠向北扩展,并非单一事件,在相邻的湖南省,黄毛鼠不仅在湘南,而且在湘东及湘北部分地区也已成为农田优势种,并在向湖北等北方省份发展^[14]。属南亚热带和热带地区优势种的黄毛鼠向北扩展,应该与气候趋暖(温室效应)有关,同时与交通运输的发达也不无关系^[14]。

影响鼠类种群数量变动的因素是多种多样的,包括食物、栖息地或空间、气候、天敌、疾病、竞争和人类活动等^[31],而且可能与厄尔尼诺-南方涛动(El Nino/Southern Oscillation, ENSO)有关^[32-33]。目

前与江西省内其他区域相比,鄱阳湖及滨湖区域最大的变化就是三峡水库运行后对下泄流量的控制使鄱阳湖的洲滩出露时间增加,淹没强度降低,同时2015年也是厄尔尼诺状态年,高鼠密度现象是否是这些因素作用的结果不得而知,因为目前江西鄱阳湖区域的相关研究不多也不是很深入。基于鄱阳湖区域的鼠种群数量高密度的具体原因不明,本文只是基于当地调查发现的高密度现象而给出的定性预警报道。值得一提的是,在调查过程中发现鼠类的天敌鼬类比较容易见到,而鼠密度依然偏高。天敌种群数量和害鼠似乎是一种相辅相成的关系,因此天敌在鼠类数量控制上的作用亦有待观察。

参考文献

- [1] 戴年华,罗晓燕,任本根,等. 鄱阳湖滨农区鼠害现状及其防治对策[J]. 中国媒介生物学及控制杂志, 2003, 14(1): 24-26.
- [2] Zhang Meiwu, Wang Yong, Li Bo, et al. Small mammal community succession on the beach of Dongting Lake, China, after the Three Gorges Project [J]. Integrative Zoology, 2014, 9(3): 294-308.
- [3] 张美文,李波,王勇. 洞庭湖区东方田鼠2007年暴发成灾的原因剖析[J]. 农业现代化研究, 2007, 28(5): 601-605.
- [4] 郭永旺,邵振润,杨再学,等. NY/T 1481-2007,农区鼠害监测技术规范[S]. 北京:中国农业出版社,2008.
- [5] 黄秀清,冯志勇,颜世祥. 黄毛鼠种群繁殖动态研究[J]. 广东农业科学,2000(2): 39-41.
- [6] 王勇,陈安国,李波,等. 洞庭平原黑线姬鼠繁殖特性研究[J]. 兽类学报,1994, 14(2): 138-146.
- [7] 祝龙彪,钱国桢. 黑线姬鼠种群的年龄结构及种群更新的研究[J]. 兽类学报,1982, 2(2): 211-217.
- [8] 王岐山,叶文虎,谭明文,等. 用体重和体长鉴定黑线姬鼠年龄方法的商榷[J]. 兽类学报,1984, 4(2): 117-126.
- [9] 杨再学,郑元利,胡支先,等. 黑线姬鼠种群年龄组划分标准比较研究[J]. 西南农业学报,2002, 12(1): 112-115.
- [10] 郭聪,王勇,陈安国,等. 洞庭湖区东方田鼠迁移的研究[J]. 兽类学报,1997, 17(4): 279-286.
- [11] 陈安国,郭聪,王勇,等. 洞庭湖区东方田鼠种群特性和成灾原因研究[M]//张洁. 中国兽类生物学研究. 北京:中国林业出版社,1995:31-38.
- [12] 王勇,郭聪,张美文,等. 洞庭湖区东方田鼠种群动态及其危害预警[J]. 应用生态学报,2004, 15(2): 308-312.
- [13] 秦耀亮. 我国长江中下游以南地区啮齿动物的组成和分布[J]. 动物学杂志, 1983(6): 10-13.
- [14] 张美文,郭聪,王勇,等. 鼠害对长江中下游可持续农业发展的影响及防治对策[J]. 中国农业科学,2003,36(2):223-227.
- [15] 马勇,杨奇森,周立志. 啮齿动物分类学与地理分布[M]//郑智民,姜志宽,陈安国. 啮齿动物学. 第2版. 上海:上海交通大学出版社,2002: 35-142.

同^[14],但本试验所测样品(1和5)主流序列的一致性说明了序列变异并非是引起‘中秋王’和‘寒富’果实表现不同症状的直接原因。

总体上,试验结果说明了苹果品种抗性的强弱可能是致使‘中秋王’和‘寒富’果实是否表现锈果症状的重要因素。因此,选育抗病、耐病苹果品种对于苹果锈果病的防控具有重要作用。然而,ASSVd 感染‘中秋王’、‘寒富’后表现不同症状的致病机理尚有待进一步研究。

参考文献

- [1] Hadidi A, Barba M, Candresse T, et al. Virus and virus-like diseases of pome and stone fruits [M]. St Paul, MN, USA, APS Press, 2011: 57–62.
 - [2] Flores R, Gas M E, Molina-Serrano D, et al. Viroid replication: rolling-circles, enzymes and ribozymes [J]. Viruses, 2009, 1(2): 317–334.
 - [3] Puchta H, Luckinger R, Yang Xicai, et al. Nucleotide sequence and secondary structure of *Apple scar skin viroid* (ASSVd) from China [J]. Plant Molecular Biology, 1990, 14 (6): 1065–1067.
 - [4] Zhu Shuifang, Hadidi A, Yang Xicai, et al. Nucleotide sequence and secondary structure of pome fruit viroids from dapple apple diseased apples, pear rusty skin diseased pears and apple scar skin symptomless pears [J]. Acta Horticulturae, 1995(386): 554–559.
 - [5] Walia Y, Dhir S, Bhadoria S, et al. Molecular characterization of *Apple scar skin viroid* from Himalayan wild cherry [J]. Forest Pathology, 2012 (42): 84–87.
 - [6] 吕佩珂, 庞震, 刘文珍, 等. 中国果树病虫原色图谱[M]. 北京: 华夏出版社, 1993: 36–37.
 - [7] 刘红彦, 李好海, 刘玉霞, 等. 果树病虫害诊治原色图鉴[M]. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2013: 43–46.
 - [8] 张振英, 姜中武. 苹果锈果病的发生途径与预防措施[J]. 河北果树, 2008(1): 39–40.
 - [9] 刘大群, 董金皋. 植物病理学导论[M]. 北京: 科学出版社, 2007: 114–119.
 - [10] Zhang Zhixiang, Peng Shan, Jiang Dongmei, et al. Development of a polyprobe for the simultaneous detection of four grapevine viroids in grapevine plants [J]. European Journal of Plant Pathology, 2012, 132(1): 9–16.
 - [11] 陈炜, 田波. 苹果锈果病组织中发现的环状类病毒 RNA[J]. 科学通报, 1985(17): 1360.
 - [12] 陈炜, 田波, 金立平, 等. 从苹果锈果病组织中分离到类病毒 RNA 分子的研究[J]. 病毒学报, 1986, 2(4): 366–371.
 - [13] Hashimoto J, Koganezawa H. Nucleotide sequence and secondary structure of *Apple scar skin viroid* [J]. Nucleic Acids Research, 1987, 15(17): 7045–7052.
 - [14] Sano T, Candresse T, Hammond R W, et al. Identification of multiple structural domains regulating viroid pathogenicity [J]. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 1992, 89(21): 10104–10108.
- (责任编辑: 杨明丽)
-
- (上接 138 页)
- [16] 刘堂仁. 江西省啮齿动物的地理区划与流行性出血热区分布的关系[J]. 江西医药, 1983(3): 5–11.
 - [17] 黄国勤. 江西农田鼠害及其防治措施[J]. 灾害学, 2001, 16 (3): 38–43.
 - [18] 傅道言, 丁铁明. 鄱阳湖地区兽类资源调查[J]. 动物学杂志, 1991, 26(2): 27–31.
 - [19] 施伟韬, 叶正襄, 龙克林, 等. 江西省 2011 年秋季农田害鼠种类与密度调查[J]. 江西植保, 2011, 34(3): 137–138.
 - [20] 施伟韬. 江西省 2005–2008 年鼠害发生动态分析[J]. 江西植保, 2009, 32(2): 94–97.
 - [21] 郭永旺, 宋绍东, 姚忠武, 等. 2011 年江西农田春季鼠害调查与分析[J]. 中国植保导刊, 2012, 32(5): 29–31.
 - [22] 李波, 张美文, 王勇, 等. 2010 年—2011 年湖南常宁及江西新余部分丘陵地区农田害鼠密度调查[J]. 植物保护, 2012, 38 (1): 155–157.
 - [23] 余平, 陈慧健, 熊英, 等. 江西省 2008–2012 年肾综合征出血热监测结果分析[J]. 现代预防医学, 2014, 41(13): 2446–2449.
 - [24] 曾艳文, 谢昀, 熊英, 等. 高安市 2006–2007 年肾综合征出血热监测结果分析[J]. 现代预防医学, 2009, 36(16): 3148–3149.
 - [25] 王锡怀, 戚龙虎, 刘沙英, 等. 高安县流行性出血热监测报告 [J]. 赣南医学学报, 1986(2): 21–23.
 - [26] 黄秀清, 冯志勇, 陈美梨, 等. 黄毛鼠行为习性及其在防治和监测上的应用[J]. 生态科学, 1990(1): 57–63.
 - [27] 黄秀清, 冯志勇, 陈美梨, 等. 黄毛鼠为害水稻的研究[J]. 生命科学, 1990(1): 64–69.
 - [28] 汪诚信. 害鼠防治与卫生防疫[M]//王祖望, 张知彬. 鼠害治理的理论和实践. 北京: 科学出版社, 1996: 38–53.
 - [29] 王宝山, 王锡怀, 朱丽萍, 等. 江西高安县流行性出血热传染源调查报告(摘要)[J]. 公共卫生与疾病控制杂志, 1984(2): 27.
 - [30] 陶建华, 罗月志, 张常俊, 等. 江西龙南县人和动物携带钩端螺旋体的调查[J]. 中国人兽共患病杂志, 1988, 4(6): 45–47.
 - [31] 张知彬. 鼠类种群数量的波动和调节[M]//王祖望, 张知彬. 鼠害治理的理论和实际. 北京: 科学出版社, 1996: 145–165.
 - [32] 张知彬, 王祖望. ENSO 现象与生物灾害[J]. 中国科学院院刊, 1998, 13(1): 34–38.
 - [33] Zhang Zhibin, Xu Lei, Guo Cong, et al. Effect of ENSO-driven precipitation on population irruptions of the Yangtze vole *Microtus fortis calamorum* in the Dongting Lake region of China [J]. Integrative Zoology, 2010, 5(2): 176–184.
- (责任编辑: 杨明丽)