

文章编号: 1674-5566(2014)05-0690-07

崇明岛稻蟹种养池塘的主要鸟害及生态防鸟技术的初步研究

吴旭干¹, 李嘉尧¹, 袁晓², 吴昊¹, 成永旭^{1,3}

(1. 上海海洋大学水产种质资源发掘与利用教育部重点实验室, 上海 201306; 2. 上海市野生动植物保护管理站, 上海 200023; 3. 上海海洋大学上海高校知识服务平台水产动物遗传育种中心, 上海 201306)

摘要: 稻蟹综合种养是崇明地区主要的农业生产方式之一, 崇明生态岛是亚太地区候鸟南北迁徙的重要停歇地, 但丰富的鸟类资源也对稻蟹种养造成了一定的不利影响。本研究首先初步调查了崇明稻蟹种养区域的主要鸟类组成, 比较了不同稻蟹种养模式下主要鸟害种类和发生时间, 在此基础上进一步比较了两种生态防鸟方式的防鸟效果和投入产出情况。结果表明: (1) 崇明稻蟹池塘的常见鸟类有13种, 其中鹭类种类最多, 为6种; (2) 纯养蟹池塘主要危害种类为鹭类, 危害时间主要为秋冬季, 稻蟹共作池塘的主要危害鸟类为鹭类、麻雀和喜鹊等, 麻雀和喜鹊的危害时间主要为水稻播种期、灌浆期和成熟期; (3) 尼龙线防护成本较低, 适合于纯养蟹池塘, 该方法一次性投入为1 443元/hm²; 线网防护成本较高, 一次性投入高达5 096元/hm², 考虑折旧后的成本约为1 999元/hm², 该方法适合于稻蟹共生池塘, 防鸟效果较好。因此, 对稻蟹综合种养而言, 采用线网结合的防护方式, 辅以稻草人等视觉驱鸟方法, 具有较好的经济效益和生态效益。

研究亮点: 鸟类对稻蟹种养具有一定的危害, 本研究对崇明岛稻蟹种养池塘的危害鸟类进行周年调查, 确定了主要危害种类及影响时间。进而比较了两种防鸟措施的防护效果和投入收益等, 初步确定了一种适用于稻蟹共作池塘的生态防鸟方法。结果可为稻蟹综合种养的鸟害生态防治提供参考依据。

关键词: 中华绒螯蟹; 稻蟹种养; 鸟害; 生态防治

中图分类号: S 996.1

文献标志码: A

稻蟹种养是一种在生态条件下利用稻蟹共生的原理, 通过种养结合, 在不影响扣蟹(崇明地区以中华绒螯蟹的扣蟹养殖为主)产量的同时, 既能增加水稻产出, 又能确保稻米质量安全的生态种养模式^[1]。自2004年以来, 由于扣蟹价格不断下跌、优质稻米的市场需求日益增加及相关政策扶持等原因, 崇明地区稻蟹混合种养模式得以迅速发展, 取得了显著的经济效益、社会效益和生态效益^[2]。

崇明岛生态环境良好, 鸟类种类和数量众多, 先前的实践表明鸟类对崇明稻蟹种养存在较大的影响, 它们对幼蟹、稻种和成熟期的稻谷的摄食直接影响了稻蟹种养的经济效益^[3]。由于崇明岛的很多鸟类均是国家级保护动物, 故在崇

明岛发展生态农业的过程中需要特别注意保护鸟类^[4]。因此, 通过适当的生态防护措施降低鸟类对稻蟹种养池塘的影响具有重要的现实意义。本研究通过野外调查确定了崇明地区危害稻蟹种养的主要鸟类, 比较了不同稻蟹种养模式下主要鸟害种类和出现时间, 在此基础上进一步比较了两种生态防鸟方式的成本投入和防鸟效果, 结果可以为崇明地区稻蟹种养池塘的生态防鸟技术提供基础资料和实践依据。

1 研究地点和方法

1.1 研究地点和时间

实验地点位于崇明县竖新镇上海海洋大学崇明水产养殖基地, 面积14 hm², 该基地内主要

收稿日期: 2014-03-21 修回日期: 2014-05-13

基金项目: 农业公益性行业科研专项项目(201203081); 上海市科学技术委员会项目(13231203504, 13DZ2280500); 上海市野生动植物保护管理站科研支撑项目(D8006120033); 上海市中华绒螯蟹产业技术体系(D2010100208)

作者简介: 吴旭干(1978—), 男, 副教授, 研究方向为水生动物营养繁殖学与水产养殖。E-mail: xgwu@shou.edu.cn

通信作者: 成永旭, E-mail: yxcheng@shou.edu.cn

进行稻蟹种养的实验研究和示范推广,实验时间为2012年1-12月。

1.2 研究方法

1.2.1 鸟类组成的基础调查

对该养殖基地内26个稻蟹种养池塘及其周边2 km范围内进行鸟类现状调查。平均每个种养塘面积为2 400 m²,其中最小塘面积为1 500 m²(50 m×30 m),最大塘面积为8 400 m²(120 m×70 m)。使用双筒望远镜(10×)对养殖基地及周边地区的鸟类进行观察,记录鸟类的种类、数量、摄食情况以及每种鸟类出现的池塘。除了对种养池塘的调查外,对养殖基地及周边2 km范围内的水沟、河道、草丛和树林等生境的鸟类也进行调查,了解本地区的种类及分布情况。调查时以目测为主,同时结合鸟类的叫声帮助识别。为了取得更好的调查效果,在实地观测的同时结合民众访谈,以获得一些有用的相关信息。

1.2.2 防护方法

实验区域内既有扣蟹单作,也有稻蟹共作。因此,本次研究主要针对该两种养殖模式,分别采用线状和网状方式进行防护:

(1)对中华绒螯蟹扣蟹单养池塘而言,因其主要危害来自鹭类等大型水鸟,主要采用线状防护措施。其结构如图1所示。采用高×长×宽为3 m×8 cm×8 cm水泥桩作为支撑桩,支撑桩间隔为15 m,支撑桩之间采用铁丝(直径为2 mm),池塘上方采用尼龙线防护,尼龙线间隔为50 cm。

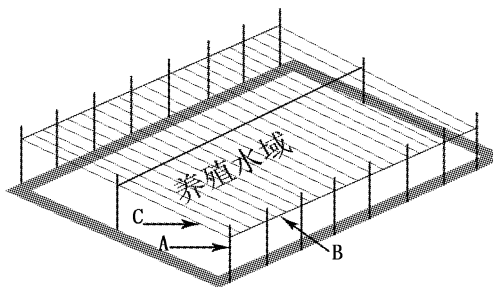


图1 池塘线状防鸟示意图

Fig. 1 The pond with nylon wire prevention

A. 水泥桩; B. 铁丝; C. 尼龙丝线。

(2)对稻蟹共作池塘而言,除了鹭类等大型水鸟的啄食,在水稻播种和成熟期还有来自小型鸟类的危害,因此采用线状防护与网状防护相结合的防护措施。整个稻蟹共作池塘上除了采用

线状防护外,在水稻播种期和成熟期对池塘中间的水稻种植区采用网状防护防止麻雀等鸟类进入啄食稻谷,结构见图2。采用直径4~5 cm的毛竹作为支撑桩(支撑桩间隔为10 m),采用网眼3.6 cm的尼龙网(长×宽为50 m×4 m)覆盖在水稻种植区域,四周用塑料绳拉紧。

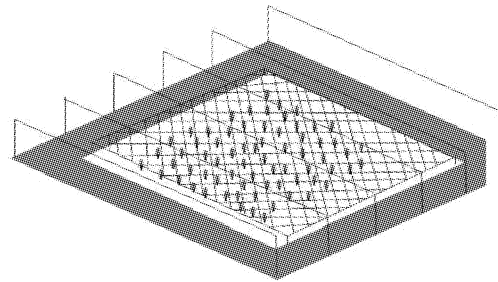


图2 池塘线网防鸟示意图

Fig. 2 The pond with the combination of nylon wire and anti-bird net prevention

1.2.3 数据采集

(1)扣蟹单养池塘的鸟害和防鸟效果观察。重点观察和记录有线状防护的1.4 hm²连片扣蟹池塘和无防鸟措施的1.07 hm²连片池塘。自蟹塘投苗后,每天在不同区域内采用肉眼和望远镜观察,记录不同样方内出现的鸟类种类、数量、行为,每个观察区域每次的记录时间为1 h,每日的观察时间在早上日出以后至10点以前或下午15点以后至日落以前。在每次调查记录后,对扣蟹单作塘进行巡查,寻找因鸟类啄食而死亡的螃蟹,并进行记录,同时对死亡螃蟹应及时清理,以免重复记录。

(2)稻蟹共作池塘的鸟害和防鸟效果观察。重点观察和记录两只面积均为0.2 hm²的稻蟹工作池塘,其中一只设有线网防护,另一只为无线网防护的对照池塘。鸟害观察和记录基本与扣蟹单养池塘相同,此外在水稻播种期、灌浆期和成熟期需要加强有关鸟类对水稻危害的观察和记录。

(3)投入和产出比较。精确统计设有线状防护的扣蟹单养池塘(1.4 hm²)和设有线网防护的稻蟹工作池塘(0.2 hm²)的防鸟设施投入,鸟害对扣蟹和水稻产量造成的损失依据本基地和周边地区的调查结果取平均值,进一步比较不同防护方式的投入和产出情况。

2 结果与分析

2.1 研究区域的主要鸟类组成和习性

崇明实验区域常见的鸟类组成和生活习性如表 1 所示。常见鸟类 13 种,其中鹭类最多,达 6 种,分别为白鹭 (*Egretta garzetta*)、牛背鹭 (*Bubulcus ibis*)、池鹭 (*Ardeola bacchus*)、绿鹭 (*Butorides striatus*)、夜鹭 (*Nycticorax sp*) 和苍鹭

(*Ardea cinerea*),其中白鹭和牛背鹭数量最多,且全年均可发现,夜鹭 (*Nycticorax sp*) 和苍鹭 (*Ardea cinerea*) 主要出现在清晨和傍晚。此外还有麻雀 (*Passer montanus*)、喜鹊 (*Pica pica*)、小鸊鹈 (*Podiceps ruficollis*)、棕背伯劳 (*Lanius schach*)、黑水鸡 (*Gallinula chloropus*) 和斑鸠 (*Streptopelia turtur*) 等鸟类。其中麻雀和喜鹊最为常见,一年四季均可在稻蟹养殖池塘及附近区域发现。

表 1 崇明地区稻蟹种养池塘的主要鸟类
Tab.1 Main species of birds found in rice-crab ponds at Chongming

鸟名	出现地点及摄食情况	影响时间	出现数量	对扣蟹生产影响程度	对水稻生产影响程度
白鹭 <i>Egretta garzetta</i>	在扣蟹单养和稻蟹池塘均有出现,捕捉扣蟹、蝌蚪、青蛙等	全年均有发现,主要危害为秋冬季和早春,每天 6:00 ~ 7:30 和 16:30 ~ 18:00 出现较多	+	***	-
牛背鹭 <i>Bubulcus ibis</i>	在扣蟹单养和稻蟹池塘均有出现,捕捉扣蟹和小鱼	危害主要发生在 5-9 月,早晨和傍晚数量较多	+	***	-
池鹭 <i>Ardeola bacchus</i>	在扣蟹单养中出现,捕捉扣蟹、蝌蚪、小鱼等	本研究中仅夏季清晨记录到 1 次	-	*	-
绿鹭 <i>Butorides striatus</i>	在扣蟹单养和稻蟹池塘均有出现,捕捉扣蟹、蝌蚪、青蛙等	本研究中仅在夏季清晨和傍晚记录到 2 次	+	*	-
夜鹭 <i>Nycticorax sp</i>	在扣蟹单养和稻蟹池塘均有出现,捕食扣蟹	夏季数量相对较多,主要在晨昏和夜间活动	+	**	-
苍鹭 <i>Ardea cinerea</i>	在扣蟹单养池塘中捕捉小型鱼类和昆虫等	冬季蟹塘中出现,本研究中记录到 2 次	+	*	-
小鸊鹈 <i>Podiceps ruficollis</i>	在稻蟹池塘经常出现,食物主要为扣蟹、各种小型鱼虾等。	危害时间主要为 5-7 月,早晨 5:00 ~ 7:00 和下午 16:30 ~ 18:00 出现较多	+	*	-
棕背伯劳 <i>Lanius schach</i>	主要停留在养殖区域的电线杆和树枝上,未见其捕食扣蟹	白天几乎到处可见,未见其捕食扣蟹	+	-	-
黑水鸡 <i>Gallinula chloropus</i>	在扣蟹单养及稻蟹池塘均有出现,有时摄食幼蟹	一般在早晨 6:00 和傍晚 17:00 出现,观察到其啄食早期扣蟹	+	*	*
麻雀 <i>Passer montanus</i>	大量出现在稻蟹共作池塘,早期摄食稻种,后期吃成熟的稻谷。	在 4-5 月份和 10-11 月份大量出现,影响水稻产量	+++	-	***
喜鹊 <i>Pica pica</i>	多筑巢于民宅旁的大树上,在居民点附近活动。	种养早期对稻种、晚期对成熟期稻谷有一定危害,白天经常出现	+	-	**
斑鸠 <i>Streptopelia turtur</i>	稻蟹塘附近的电线杆上和树枝上经常出现	秋季会少量偷食稻谷,多在白天出现	+	-	*

注:(1)“+++”为 50 只以上,“++”为 10~50 只,“+”为 2~10 只以上,“-”为 2 只以下;(2)“***”为影响程度大,“**”为影响程度一般,“*”为影响较小,“-”为无影响。

2.2 不同稻蟹种养模式鸟类危害的比较

就鸟类组成而言,扣蟹单养池塘主要危害鸟类为鹭类,主要包括白鹭 (*Egretta garzetta*)、牛背鹭 (*Bubulcus ibis*) 和绿鹭 (*Butorides striatus*),冬季主要为牛背鹭 (*Bubulcus ibis*) 和白鹭 (*Egretta garzetta*),夏季发现一些夜鹭 (*Nycticorax sp*)、池

鹭 (*Ardeola bacchus*) 和绿鹭 (*B. striatus*) 等鹭类,但是数量上远少于牛背鹭。稻蟹共作池塘,主要危害鸟类为白鹭 (*E. garzetta*)、牛背鹭 (*B. ibis*)、麻雀 (*Passer montanus*) 和喜鹊 (*Pica pica*),在水稻播种期危害鸟类主要为麻雀 (*P. montanus*) 和喜鹊 (*P. pica*),水稻灌浆和成熟期主要危害对象

为麻雀,经常见到数百只麻雀在没有防护措施的稻蟹池塘内大量摄食稻谷。

2.3 不同防鸟措施的防护效果

线状防护对于鹭类等大型鸟类的防护效果较好,采用线状防护后,扣蟹池塘很少发现鹭类等水鸟摄食扣蟹,在鹭鸟摄食活动频繁的7-9月连续三个月的观察中共有白鹭、夜鹭、池鹭和绿鹭4个种类共9只被线状防护设施捕获,其中白鹭和牛背鹭被缠住的次数最多。由于夏季台风影响,部分区域尼龙防鸟线被破坏后,进入这些区域摄食扣蟹的鹭类显著增多,但是防鸟线修好后,很少能够发现鹭类在防护区域中活动和摄食。线状防护对喜鹊和麻雀效果较差,全年可见麻雀和喜鹊在池塘边活动和觅食,但对扣蟹养殖无不良影响。研究中发现,使用漂白粉消毒后的池塘2天内基本无鸟类进入,可能是因为鸟类对漂白粉的刺激性气味敏感。

水稻种植区域的网状防护对喜鹊的防护效果较好,在水稻灌浆和成熟期近一个月的观察中,没有发现喜鹊进入该区域偷食稻谷。对麻雀也有一定的防护作用,但是成熟期仍有一定数量的麻雀从四周的支撑桩之间进入该区域偷食稻谷。最初仅发现少量麻雀从支撑桩间进入水稻种植平台,而后期数量越来越多。因此,今后需要在四周支撑桩间也覆盖防鸟网,方可完全杜绝麻雀偷食稻谷。

2.4 不同防护措施的投入和产出情况比较

表2为不同防护措施的投入情况,线状防护

的投入较低,平均投入不足1500元/hm²,主要为水泥桩和人工。考虑到折旧等因素,平均年投入约为315元/hm²,每公顷只要增加7.5kg扣蟹产量即可收回成本。本课题组两年来的研究经验表明,在崇明中部地区不采用防鸟措施的扣蟹池塘,平均扣蟹产量减产75kg/hm²,崇明地区近两年扣蟹平均价格通常为50元/kg左右,因此鸟类偷食的扣蟹价值约3750元/hm²,因此扣蟹单养池塘的防鸟投入和产出比为1:11.9,效益非常可观。在崇明东部地区,由于靠近东滩鸟类保护区,鸟类偷食扣蟹现象更加严重,根据崇明养殖户的经验说法,如果该地区扣蟹养殖池塘没有防护措施,鸟类偷食造成的扣蟹减产150kg/hm²左右,因此防鸟措施显得更加迫切。线网结合的防护措施成本较高,平均每公顷一次性投入约5100元左右,这是由于水稻区域上的防鸟网价格较高,且每年需要装拆,故工作量大,人工成本也较高,线网结合的防护投入中主要为人工和防鸟网投入。考虑到折旧等因素,线网结合的防护每公顷平均年投入在2000元左右,每公顷要增加40kg扣蟹产量才可收回成本。本课题组两年来的实践经验表明,在崇明中部地区不采用防鸟措施稻蟹共作池塘平均每公顷稻谷减产600kg左右,稻谷价格按照4元/kg计算,扣蟹减产重量和扣蟹价格仍分别按75kg/hm²和50元/kg计算,采用线网防护后,总经济效益增加6150元/hm²;考虑折旧后,防鸟设施平均投入为2000元/hm²,防鸟投入和产出比为1:3.1,远高于线状防护,因此

表2 稻蟹种养池塘不同防鸟方式的投入情况

Tab.2 The inputs of different bird prevention models for rice-crab co-culture ponds

防护方式	支出项目	数量	单价	金额	平均每公顷一次性投入 /元	平均每公顷年投入 /元
尼龙线防护 (1.4 hm ²)	水泥桩	28 根	31 元/根	868 元(按照 6 年折旧)	619.5	105
	铁丝	25 kg	7 元/kg	175 (按照 6 年折旧)	124.5	21
	尼龙线	80 卷	1 元/卷	80 元(按照 2 年折旧)	57	28.5
	人工	12 个人工	75 元/人工	900 元(按照 4 年平均, 因修补工作量小)	642	160.5
	小计				1 443	315
线网结合防护 (0.2 hm ²)	水泥桩	6 根	31 元/根	186 元(按照 6 年折旧)	930	154.5
	铁丝	5 kg	7 元/kg	35 元(按照 6 年折旧)	175.5	30
	尼龙线	12 卷	1 元/卷	12 元	60	30
	竹竿	10 根	6 元/根	60 元(按照 3 年折旧)	300	100.5
	防鸟网	7 张	50 元/张	350 元(按照 4 年平均)	1 755	435
	人工	5 个人工	75 元/人工	375 元(按照 1.5 年平均,防 鸟网需要每年装拆)	1 875	1 249.5
小计				5 096	1 999	

实际推广应用过程中存在一定的困难。

3 讨论

3.1 崇明地区稻蟹共生池塘的常见鸟害及防护措施

稻蟹共生模式是近年崇明地区大力推广的一种生态种养模式,在崇明岛发展非常迅速,2011年总面积已超过1500 hm²,且呈现增加趋势^[2]。由于崇明岛生态环境良好,众多鸟类对稻蟹共作的池塘造成了一定的经济损失,影响了稻蟹共作的经济效益。本研究结果表明,稻蟹的鸟害种类和危害时间均不同,对扣蟹危害的鸟类主要为鹭类,危害时间长达6个月以上;对水稻危害较大的鸟类主要为麻雀和喜鹊,主要危害时间为2个月左右。鹭科鸟类的食性较杂,稻蟹池塘中的鱼、虾、蟹、螺等均为其摄食对象,且因地域差异呈现出不同的食性^[6]。本调查中发现稻蟹种养池塘中出现数量较多的鹭类为白鹭和牛背鹭,先前的野外调查结果表明,甲壳动物在白鹭成体及雏鸟的食物中占有较大比例^[7]。在稻蟹种养池塘条件下,由于扣蟹密度较高(40~80只/m²),故扣蟹容易被白鹭捕食,本研究中多次观察到白鹭捕食扣蟹。牛背鹭在野外条件下属杂食性,主食昆虫兼食其他多种脊椎动物,但其食谱中未发现经济虾蟹类,因此推测牛背鹭对水产养殖基本不造成危害^[8]。由于扣蟹养殖前期池塘水深较浅,且大眼幼体及早期仔蟹形态与水生昆虫类似,本调查中发现5-9月有较多牛背鹭在稻蟹种养塘中觅食,但尚不能确定其是否捕食河蟹大眼幼体及早期仔蟹,这方面的工作需要今后进一步研究。

采用透明尼龙线的线状防护对鹭类的防护效果较好,基本可以杜绝鹭类偷食扣蟹,产出和投入比较高,该方法得到附近稻蟹养殖户的认可,可以进一步推广。但是,我们在研究过程中多次发现白鹭和牛背鹭被尼龙线缠住翅膀,推测是因为鸟类试图进入池塘,或者鸟类从池塘四周的水泥桩间进入池塘,试图离开时无法察觉尼龙线,而被尼龙线缠住翅膀。因此,今后需要考虑采用有颜色的尼龙线作为防鸟线,这样既能对稻蟹种养池塘起到防鸟作用,也能避免伤害鸟类。稻蟹共作池塘的危害鸟类除了鹭类,还有麻雀和喜鹊偷食稻种和稻谷,对水稻产量造成较大

的损失,主要危害在春季播种期和秋季成熟期。因此对稻蟹共生池塘,除了鹭类外,麻雀和喜鹊是其防护重点。麻雀和喜鹊均为杂食性,既可捕食昆虫,也摄食谷物等植物种子^[9],由于稻蟹共作池塘从未使用农药对水稻进行杀虫,麻雀等鸟类进入稻蟹共作池塘的频次比常规稻田更高,因而对稻蟹共作池塘中的水稻危害更大。此外,稻蟹共作池塘的水稻由于种植时间早于常规稻田,因此成熟期也相应提前1~2周,这使得大量麻雀和喜鹊集中于有限的稻蟹共作池塘,防鸟任务更加繁重。本研究结果表明,水稻种植区域顶部网状防护基本可以防止麻雀和喜鹊偷食稻谷和稻种,但是仍有部分麻雀从四周的支撑桩间进入水稻种植区域,今后需在支撑桩之间也用防鸟网覆盖,防止麻雀进入。

线网防护的成本较高主要是由于人工和防鸟网造成的,由于麻雀等水稻的危害主要集中在水稻播种期和收获期,使用时间较短,因此,开发优质廉价的防鸟网降低防鸟成本显得十分重要,这有利于该技术的顺利推广应用。粮食生产对于稳定我国的农业生产、农村经济和物价水平具有至关重要的作用,通过开展稻蟹共作的种养殖生产,不仅有利于提高养殖的经济效益,增加稻谷产量,且可以减少种养过程中化肥和农药的使用量^[10]。鉴于上述原因,笔者建议,对开展稻蟹共生的养殖池塘,通过生态补偿基金给予一定的防鸟设施补助,以提高农民和企业发展生态种养产业和保护鸟类的积极性。此外,稻蟹共生池塘生产的稻谷和水产品,基本不使用化肥和农药,因此品质较好,适当提高这种大米和水产品的售价,也有利于提高养殖户的经济效益,从而提高他们对生态防鸟的重视。

除了采取生态防鸟措施外,稻蟹种养池塘的选址也会影响鸟害的发生程度。白鹭及牛背鹭多结群营巢于乔木、灌木和竹林中^[6],而麻雀、喜鹊等营巢地点复杂且范围较广,且受人类活动影响较大^[11-12]。本次防鸟实验区域周边有多片竹林和灌木丛,这为鹭鸟及其他鸟类营巢提供了场所;本研究的鸟类本底调查中发现,崇明岛有些养殖池塘集中且分布连片的稻蟹种养区域,因其面积大、周边树木少、水稻种植机械化程度高、养殖区周边交通繁忙等原因,其扣蟹养殖生产受鸟类影响相对较小。据报道2009年崇明岛的森林

覆盖率为 20.8%,且有逐年提高趋势^[13],这对崇明野生鸟类保护和生态岛建设是非常有利的,但是对稻蟹种养存在一些不良影响。因此,在崇明生态岛进行稻蟹综合种养,选址时一定要充分考虑周边的树林、灌木丛、湿地分布和人类活动对鸟类的干扰等因素,这对崇明野生鸟类保护和降低稻蟹种养过程中的鸟害影响是非常重要的。

3.2 几种防鸟方式的比较

本研究采用效果较好的线网防护办法防鸟,取得了较好的效果。实际上,防鸟是工农业生产上由来已久的问题,在多年实践中,已经探索和建立了多种各具特点的防鸟方法,主要包括视觉驱赶、声音驱鸟和驱鸟剂等多种防鸟方式,分别适合于不同条件下的防鸟。视觉驱赶是一种古老的防鸟方法,人民群众在长期的农业生产实践中发明了稻草人、猛禽模型和挂红布条等防鸟方法^[14]。这些方法成本较低,容易实施,但是效果较差。由于鸟类具有一定的学习能力,时间久了鸟类发现这些稻草人等不能动便不再畏惧,就进入稻田摄食稻谷,因此需要经常更换稻草人的头像和衣服等,不适合大面积生产中的防鸟。声音驱鸟是 20 世纪 60~70 年代发展起来的一种防鸟方式,最初应用于果园的防鸟,原理是通过高音喇叭播放鸟类天敌的声音来赶走摄食水果和粮食的害鸟,从而达到防鸟和驱鸟的目的。这种方法的防护时间通常只有 1~2 周,麻雀等鸟类习惯了这种声音或者识别到这种声音来自喇叭,便不再害怕,因此不适合稻蟹共作池塘的长时间防鸟(6 个月左右)。近年来发展的超声波驱鸟在电力设施保护和果园中有所应用且效果良好,这种方法的原理是通过选择鸟类敏感的超声波长来干扰鸟类,从而达到驱鸟和防鸟的目的,但是由于超声波发射器价格较高,通常覆盖面积在 300 平方米的超声波发射器价格在 300~500 元,且需要经常更换电池或提供配套的线路供应电力^[15],稻蟹养殖中难以承受其成本,故很难推广。此外,还有驱鸟剂防鸟,原理是通过驱鸟剂缓慢持久地释放出特殊的气味,当鸟类闻到后影响其神经系统,使其产生过敏反应,促使禽鸟飞离觅食场所,以达到有效驱赶鸟类的作用。也可以通过在粮食和水果上喷洒驱鸟剂,当鸟类啄食这些粮食或果实后,会引起鸟类消化系统的生理变化,使其产生厌食反应,不再啄食果实。这种方

法成本较低,但是实际应用过程比较耗费人力,每亩需要 120~150 个放置点,有效期只有 7~10 d,而且不是对所有鸟类均有作用^[14],因此限制了使用。此外,驱鸟剂对扣蟹等养殖对象可能存在的潜在危害也需要认真评估。

4 结论和建议

因此,在当前条件下,采用线网结合的防护方式,辅以稻草人等视觉驱鸟方法,对于稻蟹共作池塘具有重要的现实意义,可以获得较好的经济效益。建议今后在如下几个方面开展工作,从而大面积推广和应用生态防鸟技术。(1)研究不同尼龙线颜色和防护结构对防鸟效果的影响,在防鸟的同时,尽量减少对鸟类的伤害;(2)根据崇明地区稻蟹共作池塘的实际情况,研发合理的线网防护组合方式,进一步减少麻雀对稻谷的偷食,同时有利于开展水稻机械化收割,减少收割的劳动力成本;(3)设立崇明生态岛建设补偿专项基金,对采用生态防鸟措施的农户和企业给予一定的物化补贴,鼓励农户采用生态防鸟设施,实现稻蟹种养和鸟类保护的双赢。

崇明县野生动植物保护站的李永涛老师在鸟类种类鉴别上给予细心指导,上海市登瀛水产养殖专业合作社的葛永春经理在防鸟网架设、野外观测、基地食宿中给予了热情帮助,在此一并表示感谢。

参考文献:

- [1] 王昂,王武,马旭洲. 稻蟹共作模式的发展历程和前景展望[J]. 吉林农业科学, 2013, 38(3): 89-92.
- [2] 范丽萍,杨锦英,黄志峰,等. 稻蟹生态高效种养技术[J]. 科学养鱼, 2010(4): 24-25.
- [3] 徐冠达,蒋建斌. 蟹池鸟害特点与防范对策[J]. 水产养殖, 2012, 33(6): 13-14.
- [4] MA Z J, LI B, ZHAO B, et al. Are artificial wetlands good alternatives to natural wetlands for waterbirds? -A case study on Chongming Island, China [J]. Biodiversity and Conservation, 2004, 13(2): 333-350.
- [5] 赵锦霞,刘昊,张利权. 崇明东滩越冬鸟类在养殖塘的空间分布[J]. 动物学研究, 2008, 29(2): 212-218.
- [6] 朱曦. 中国鹭科鸟类研究进展[J]. 林业科学, 2005, 41(1): 174-180.
- [7] 周立志,宋榆钧,马勇. 紫蓬山区三种鹭繁殖生物学研究[J]. 动物学杂志, 1998, 33(4): 34-38.
- [8] 文祯中. 牛背鹭种群扩张分析[J]. 生态学杂志, 1995, 14(5): 54-56.
- [9] 刘培培,赵欣如,张红娟,等. 中国常见农业害鸟及其防

- 治研究进展[J]. 江苏农业科学, 2010, 28(2): 139 - 141.
- [10] 李可心, 朱泽闻, 钱银龙. 新一轮稻田养殖的趋势特征及发展建议[J]. 中国渔业经济, 2011, 29(6): 17 - 21.
- [11] 贾相刚, 贝天祥, 陈太庸, 等. 麻雀繁殖习性的初步研究[J]. 动物学报, 1963, 15(4): 527 - 536.
- [12] 陈化鹏, 杜永欣, 高中信, 等. 喜鹊营巢生境的分析[J]. 野生动物, 1993(5): 20 - 23.
- [13] 王瑞静, 赵敏, 高峻. 城市森林主要植被类型碳储量研究——以崇明岛为例[J]. 地理科学, 2011, 31(4): 490 - 494.
- [14] 熊文江, 吴显斌, 庞国利, 等. 现代农田驱鸟技术[J]. 现代化农业, 2009(6): 51.
- [15] 余韵, 丁宁, 夏磊, 等. 超声波防鸟在葡萄园中的应用[J]. 中外葡萄与葡萄酒, 2010(5): 31 - 33.

A preliminary study on major bird species of bird trouble and ecological technique for bird prevention in rice-crab co-culture pond of Chongming Island

WU Xu-gan¹, LI Jia-yao¹, YUAN Xiao², WU Hao¹, CHENG Yong-xu^{1,3}

(1. Key Laboratory of Exploration and Utilization of Aquatic Genetic Resources, Ministry of Education, Shanghai Ocean University, Shanghai 201306, China; 2. Shanghai Wildlife Conservation Management Station, Shanghai 200023 China; 3. Aquatic Animal Breeding Center of Shanghai University Knowledge Service Platform, Shanghai Ocean University, Shanghai 201306, China)

Abstract: Rice-crab co-culture is an important agricultural industry in Chongming Island. During the past twenty years, because of the improvement of environmental quality and enhancement of bird conservation, the number of bird species and population increased significantly in Chongming Island. However, this increasing number of birds brings a certain trouble to rice-crab co-culture pond as many birds generally feed on crab and rice. Therefore the current study was firstly conducted to investigate the major species of bird trouble, and to identify the influence time and major trouble birds for two rice-crab co-culture models, furthermore, to evaluate the input and output of two ecological methods for bird prevention. The results showed that, (1) there were 13 major bird species in the rice-crab co-culture area, and the most common speices are egrets with six species found in our investigation. (2) the major trouble birds were egret species for crab culture ponds and the major trouble periods were winter and spring; the major trouble birds were egrets, sparrows and magpies for rice-crab co-culture ponds while sparrows and magpies were the main trouble for the rice crop during the periods of seeding, filling and maturation. (3) the method of nylon wire prevention was cheaper than the combination of nylon wire and anti-bird net; however, the combination method is suitable for rice-crab co-culture ponds. In conclusion, the combination method of nylon wire and anti-bird net, together with visual bird prevention such as scarecrow, had the significant effects in the control of bird trouble for rice-crab co-culture ponds, which will eventually lead to the good results of bird prevention, economic benefit and ecological effect for both the rice-crab co-culture and bird protection in Chongming Island.

Key words: Chinese mitten crab; rice-crab co-culture; bird trouble; ecological prevention