

广东省典型地区福寿螺越冬后的种群密度调查研究

何铭谦^{1,2}, 宋春秀^{1,2}, 章家恩^{1,2}, 罗明珠^{1,2}, 李宏哲^{1,2}, 彭莉^{1,2}, 李韵^{1,2}

(¹华南农业大学热带亚热带生态研究所, 广州 510642;

²华南农业大学农业部生态农业重点开放实验室/广东省高等学校农业生态与农村环境重点实验室, 广州 510642)

摘要:福寿螺作为一种入侵生物, 已对广东地区农业生产造成极大的危害。为了了解广东省不同地区福寿螺种群的越冬及其恢复状况, 在2010年3月底以前调查了广东省6个典型地区(汕头、韶关、肇庆、增城、茂名、湛江)3种不同生境(水田、旱地、水渠)下的福寿螺种群密度, 研究不同土地利用类型、不同地区福寿螺密度差异情况。结果表明: 3种不同土地利用方式福寿螺的密度差异显著, 水渠最多, 水田次之, 旱地最少; 不同地区之间水田和水渠中福寿螺密度存在一定差异, 有些地区之间达显著水平; 总体而言, 汕头、肇庆、湛江、茂名、韶关、增城地区的单位面积福寿螺的种群数量依次增加; 土地利用与管理方式可能是造成福寿螺在不同地区总体密度差异的主要原因; 利用福寿螺作为饲料, 发展养殖业, 能实现变废为宝; 实施水旱轮作, 能减少福寿螺的暴发危害。

关键词:福寿螺; 生物入侵; 密度; 调查

中图分类号: S181

文献标志码: A

论文编号: 2010-1838

Investigation on Golden Apple Snails after Winter in Some Typical Regions of Guangdong

He Mingqian^{1,2}, Song Chunxiu^{1,2}, Zhang Jia'en^{1,2}, Luo Mingzhu^{1,2}, Li Hongzhe^{1,2}, Peng Li^{1,2}, Li Yun^{1,2}

(¹Institute of Tropical and Subtropical Ecology, South China Agricultural University, Guangzhou 510642;

²Key Laboratory of Ecological Agriculture of Ministry of Agriculture of the People's Republic of China

Key Laboratory of Agro-ecology and Rural Environment of Guangdong Regular Higher Education Institutions, South China Agricultural University, Guangzhou 510642)

Abstract: As an alien invasive species, golden apple snail has caused great harm to agricultural production in Guangdong Province. The density of snails was investigated after winter time for three habitats (paddy field, dry land, drainage and irrigation channel) in six regions including Shantou City, Shaoguan City, Zhaoqing City, Zengcheng City, Maoming City and Zhanjiang City, Guangdong Province to see differences among different land use types and different regions. The results showed that the densities of apple snail were significantly different in three kinds of habitats with a change order: drainage and irrigation channels > paddy fields > dry lands. Densities of apple snails had some significant differences among paddy fields and drainage and irrigation channels of different regions. Overall, the density of apple snails changed with a trend of Shantou snails changed with an order of Shantou < Zhaoqing < Zhanjiang < Maoming < Shaoguan < Zengcheng. Land use and management might be one of key factors which resulted in the different densities of apple snail distribution in different regions. It would be a good farming practice to develop aquaculture with using apple snails as feeds; and rice field-upland field rotation could also reduce the outbreaks of apple snails.

Key words: apple snail; biological invasion; density; investigation

基金项目: 国家自然科学基金“华南地区稻田福寿螺的发生危害规律及稻田养鸭控制福寿螺的效果与机制研究”(30770403); 广东省科技计划项目“稻田福寿螺生态控制的系列关键技术及其组装配套研究”(2007B020709007)。

第一作者简介: 何铭谦, 男, 1985 出生, 广东广州人, 硕士研究生, 研究方向农业生态学与景观生态学。Tel: 020-38604148, E-mail: hippo-qian@163.com。

通讯作者: 章家恩, 男, 1968 出生, 湖北广水人, 博士, 教授, 主要从事农业生态学和土壤生态学等方面的科研与教学工作。通信地址: 510642 广东省广州市天河区华南农业大学热带亚热带生态研究所。Tel: 020-85280211, E-mail: jeanzh@scau.edu.cn。

收稿日期: 2010-06-21, **修回日期:** 2010-07-31。

0 引言

福寿螺 (*Pomacea canaliculata* Lamarck), 原产南美洲亚马逊河流域, 因其富含蛋白质, 于1981年首次引入广东养殖, 并于1984年开始在省内地推广^[1]。后因过度养殖、管理不善及食味不佳等多方面的原因, 福寿螺逐渐失去市场, 结果大多数生产者停止养殖并将其丢弃于田间。在广东稻区, 由于缺乏天敌的制约, 对环境具有极强适应能力的福寿螺数量急剧增加, 对农业生产以及生态环境造成了严重的破坏。此外, 由于福寿螺是广州管圆线虫 (*Angiostrongylus cantonensis*) 的中间寄主, 生食福寿螺后有可能引起嗜酸性脑膜炎, 严重威胁到人体健康^[2]。2000年, 世界自然保护联盟(IUCN)外来入侵物种专家委员会将福寿螺列为世界100种恶性外来入侵物种之一^[3-4]。2003年3月, 中国国家环保总局也将福寿螺列入了首批入侵中国的16种外来物种的“黑名单”^[4,5]。广东地区适宜福寿螺生长, 因而对该地区大面积的水稻种植带来了严重威胁。为了了解在广东省不同地区福寿螺种群的越冬及其恢复状况, 通过对全省6个典型地区3种不同土地利用生境下福寿螺的种群密度进行了调查研究, 旨在为探讨随着季节的更替、气温逐渐回升后福寿螺种群的动态变化及其灾害预测预报提供基础数据。

1 研究区概况

广东省地处中国大陆最南部。全境介于北纬20°13'~25°31'和东经109°39'~117°19'之间。全省年平均气温约为19℃~24℃。全省平均日照时数为1745.8小时、年平均气温22.3℃。1月平均气温约为16℃~19℃, 7月平均气温约为28℃~29℃^[6]。2008年全省水稻播种面积为194.69万hm², 总产量达到1003.30万吨, 其中早稻93.35万hm², 475.40万t, 晚稻101.34万hm², 527.90万t^[7]。由于广东省水面和水稻种植面积大, 因而是福寿螺广泛分布且危害十分严重的地区。

2 调查方法

2.1 调查点的选定

此次调查分别选取粤东地区(汕头市)、粤北地区(韶关市)、珠三角地区(广州市)、粤西地区(茂名市、湛江市)1~2个代表城市。调查点分布详见图1。

2.2 调查方法与调查内容

调查时间为2010年3月底以前。调查6个典型地区水田、旱地、水渠等3种不同土地利用生境下福寿螺种群密度。每个地区调查3个乡镇, 每个乡镇每种生境类型各选择5个采样点, 每个城市每种生境类型15个采样点, 共计45个采样点。

每个采样点为1 m长、1 m宽、15 cm土深(或根据

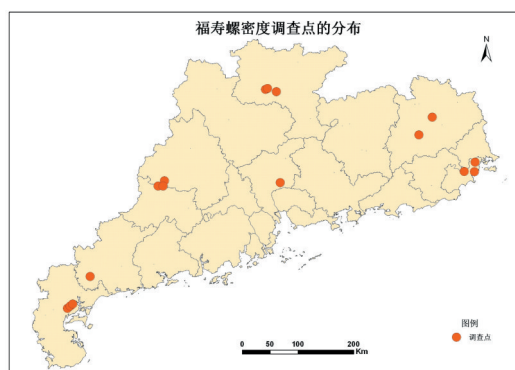


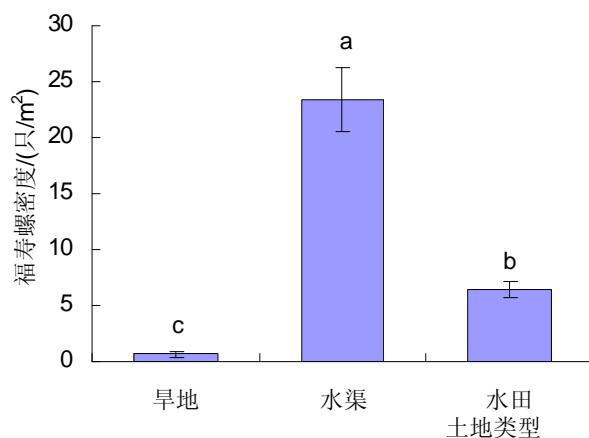
图1 广东省不同地区福寿螺种群密度调查的地点分布

当地螺的密度和作物种植等实际情况, 采取10 m×10 m的样方), 统计取样区中活的和死的福寿螺数目以及是否有卵块, 并按照成螺、中螺、仔螺、苗螺等4个螺级分级记录。统计结果使用EXCEL和SPSS17.0进行数据分析。

3 调查结果分析

3.1 不同土地利用生境中福寿螺的种群密度差异

调查结果表明, 在水田、旱地、水渠3种土地利用生境中, 水渠中单位面积的福寿螺数量最多, 水田次之, 而旱地最少。其中, 旱地的福寿螺密度为0.64只/m², 水田密度为6.44只/m², 水渠达到23.38只/m², 3种生境类型之间的差异达到显著水平(见图2)。



图中柱状图上的不同字母表示在 $P < 0.05$ 下达到显著差异, 以下同

图2 3种土地利用生境类型中福寿螺的种群密度

福寿螺是一种两栖型动物, 水域是其主要生境, 虽然能依靠肺呼吸空气离开水体生存一段时间, 但其活动能力受到极大限制。因此, 水渠和水田中福寿螺的数量大大超过其在旱地的数量。在旱地中甚少发现福寿螺的踪迹, 只能偶尔发现福寿螺的尸体, 基本上没发现活螺的存在。水田中福寿螺数量相对水渠较少可能是由2方面原因造成的, 首先由于水田受农药、人工拾

取、放养鸭子等人为活动干扰较多,对福寿螺的生长和繁殖产生一定的抑制作用;同时,水田经常落干,水分不能和水渠一样得到充分保证,冬季稻田田面缺乏水层,保温性差,因而不利于福寿螺越冬。而水渠通常长期积水,有利于福寿螺安全越冬。从调查结果可以看出,周边的水沟、水渠中存在的高密度的福寿螺种群可能成为次年稻田福寿螺的主要来源,即福寿螺可随着水流从水沟、水渠进入水田,因此,水沟和水渠应作为冬季防控福寿螺的重要场所之一。

3.2 不同地区水田中福寿螺的种群密度差异

此次调查表明,广东各地福寿螺的种群密度分别为:汕头1.66只/m²、茂名4.60只/m²、肇庆5.38只/m²、湛江8.64只/m²、增城9.60只/m²、韶关13.89只/m²。其中,韶关地区福寿螺密度最高,其与增城地区之间无显著差异,但与湛江、茂名、肇庆、汕头四个地区之间均达到显著差异水平;增城、湛江、茂名、肇庆四个地区之间无显著性差异,但均与汕头地区之间存在显著性差异(见图3)。

从调查中发现韶关稻田福寿螺的密度相对较多,主要是因为该地区的稻田在冬季一般处于抛荒状态,

无任何冬种处理,有些稻田甚至在冬季还保存有淹水情况,结果造成了大量的福寿螺在田里过冬,从而使得来年开春后福寿螺的种群数量较多。在粤西地区,如茂名、湛江等地,多在冬季实施水旱轮作,种植蔬菜等旱地作物,因而,破坏了福寿螺的越冬生境,在一定程度上减少了福寿螺的种群数量。在汕头地区,冬种也较为普遍,加之当地农民在水稻生产季节有捡螺喂鸭的习惯,因而在某种程度上也抑制了福寿螺种群的基数及其过多蔓延。

3.3 不同地区水渠生境中福寿螺的种群密度差异

此次调查表明,广东各地福寿螺的密度分别为:汕头4.14只/m²、肇庆20.11只/m²、湛江25.60只/m²、茂名34.28只/m²、增城43.00只/m²、韶关51.11只/m²。其中韶关与增城2地区之间未达到显著性差异;茂名、湛江、肇庆3地区之间也未达到显著性差异;汕头地区水渠福寿螺密度最小,与上述2地区组之间均存在显著差异。但从总体来看,除汕头地区外,水渠生境中的福寿螺平均密度都很高,且远高于稻田中福寿螺的密度(见图4)。

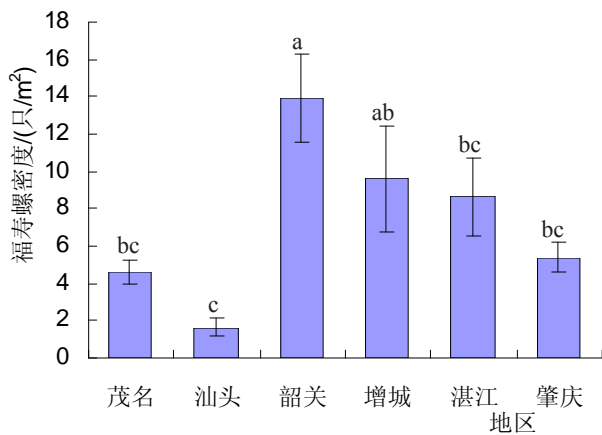


图3 广东省不同地区稻田福寿螺的种群密度

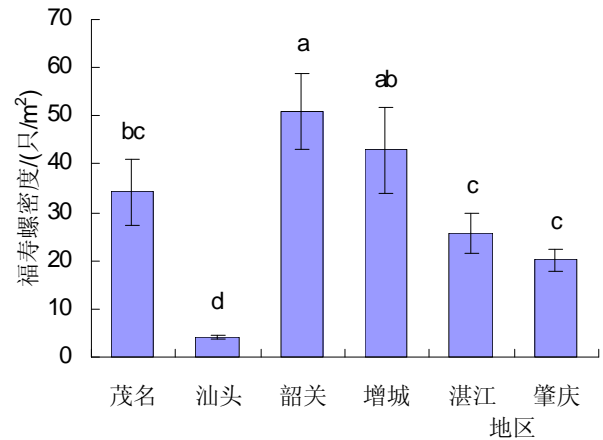


图4 广东省不同地区水渠生境中福寿螺的种群密度

3.4 不同地区福寿螺种群的总体密度差异

这里用某个调查地区3种生境下(旱地、稻田、水渠)所有样点获取的福寿螺密度的平均值来表明该地区福寿螺种群的总体密度。此次调查表明,广东各地区福寿螺总体密度分别是:汕头2.19只/m²、肇庆7.13只/m²、湛江12.88只/m²、茂名16.82只/m²、韶关25.21只/m²、增城25.50只/m²。其中韶关与增城两地区之间未达到显著性差异;茂名、湛江、肇庆3地区之间也未达到显著性差异;汕头地区水渠福寿螺密度最小,与上述两地区组之间均存在显著差异,但与肇庆地区之间未达到显著差异。其变化趋势与水渠生境中趋势大致相似(见图5)。

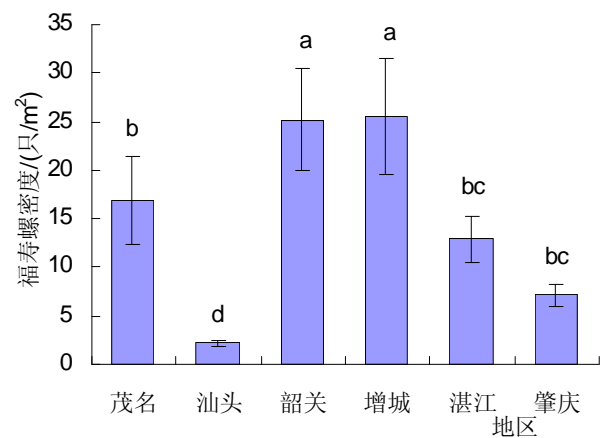


图5 不同地区福寿螺种群的总体密度

水田和水渠是福寿螺生活的2个主要生境,因此这2个生境类型福寿螺的密度在很大程度上决定了当地福寿螺的密度。由于各地区水田福寿螺密度和水渠中福寿螺的种群密度存在着地区差异,结果也造成了总体密度上的地区差异。以韶关、增城地区福寿螺的密度最大,茂名、湛江、肇庆地区的密度次之,汕头地区的密度最低。

4 讨论

4.1 土地利用与管理方式是造成冬季福寿螺在不同地区总体密度差异的主要原因

调查发现,部分纬度较高的地区,尽管冬季温度较低,但福寿螺的种群密度比部分低纬度地区大。因此,管理方式可能是在实际生产过程中影响福寿螺种群数量的主要因素,其重要性超过温度对福寿螺的影响。冬季土地利用方式对福寿螺种群数量有重要影响。

通过调查得知,汕头地区近5年来福寿螺的数量锐减,人工捡螺出售作饲料是一个主要的原因。由于该地区位于沿海地带,咸水与淡水在此交汇,水产养殖业比较发达,虾、蟹、鳖等饲养量较大。同时,自2004年起全市鸭的饲养量呈现显著增长趋势,鸭、虾、蟹等饲料的需求也随之增加,因此,人工捡螺活动越来越普遍,并成为当地农民增收的一条途径。据调查了解,福寿螺的收购价大约是每斤0.3~0.4元,在7—8月福寿螺暴发时价格下降至每斤0.2元。在福寿螺暴发的高峰期,每人每天能捡120~150斤螺左右。在经济利益的驱动下,人工捡螺是汕头地区福寿螺处于低密度状态的一个重要原因。

在粤西地区,如湛江、茂名等地,尽管当地的纬度较低,全年温度较高,但福寿螺的密度仍处于中等水平。主要是因为当地实施水旱轮作,在冬季轮作蔬菜等旱地作物,在一定程度上破坏了福寿螺的越冬环境,减少其种群数量,对于来年福寿螺的暴发起到了一定的抑制作用。

这次在韶关调查发现,当地的福寿螺密度较大,其中一个主要的原因是当地冬季对稻田抛荒,几乎没有任何利用和管理措施,有的地方稻田中还保持淹水且覆盖稻草的状态。在一个福寿螺分布特别集中的地点,发现福寿螺的密度高达166只/m²或以上。

因此,必须清楚地认识到,尽管越冬后广东省不同地区福寿螺的种群密度存在差异,但是随着气温的不断回升,由于福寿螺的繁殖速度很快(据资料报道,一只雌螺一年交配次数最多可达44次,产卵量在1131~3941粒^[8-9])。因此,在水稻生产季节,粤西地区、粤东地区、珠三角地区稻田中福寿螺种群数量会迅

速增长,反而可能会超过粤北地区。

4.2 利用福寿螺作为饲料发展养殖业是“变废为宝”的可行途径

福寿螺本来作为一种高蛋白食物引入国内,后因食味不佳等原因而被停止养殖,并将其丢弃于田边,农业生产也因此遭受严重的损失。但福寿螺营养成分较高,据测定,每100g螺肉中含蛋白质11g、碳水化合物3.6g、钙1.3g,同时还含有核黄素、硫胺素、维生素B1、维生素E及微量元素等,是典型的高蛋白低脂肪食物^[10]。因此,福寿螺是一种良好的饲料,以福寿螺为饲料养殖虾、蟹、鳖等,能充分变废为宝,产生良好的经济效益。研究表明,以福寿螺为饲料,一只体重250g左右的金钱龟,每月可增重50g~100g,增长率可高达20%~40%^[11]。此外,以福寿螺为主食的中华鳖,能吸收福寿螺中丰富的营养物质、矿物质和微量元素^[12],其营养价值也随之提升。因此,利用福寿螺作为饲料发展养殖业是“变废为宝”的可行途径。

广东省海岸线总长达3368km,资源丰富,沿海部分地区适宜发展水产养殖。至2008年,全省水产养殖面积达54.43万hm²,680.00万t^[7],饲料的需求量大。与此同时,提取螺肉的工艺也有所发展,机械化操作取代了手工作业,大大提高了效率,因此,可充分利用福寿螺高营养的特性,将其加工成为动物饲料加以利用。此外,福寿螺也是一种良好的鸭饲料,在稻田中放养鸭子,一方面鸭子能取食稻田中的福寿螺,减少福寿螺对稻田的危害,同时,也能补充鸭子的饲料,从而减轻饲料上的成本投入。

4.3 水旱轮作是减少福寿螺的暴发危害的有效措施

在广东水稻主产区,大多形成了种植双季稻的习惯,这给福寿螺的生长与扩散带来了便利条件。据调查发现,水旱轮作制度对福寿螺的控制有显著的效果。在惠州市惠东县调查时发现,当地稻田里的福寿螺数量相对较少。其原因可能是,与实行水稻连作且冬季休闲的地区不同,当地实行冬种马铃薯与双季稻轮作制度。一般来说,水旱轮作或旱作轮作的环境不利于福寿螺的发生,这是因为水分是福寿螺生长发育过程中十分重要的限制因子之一。福寿螺主要栖息于各类流速缓慢或静止的淡水水体中,多集群栖息于浅水区,或吸附在水生植物茎叶上,或浮于水面,偏爱水草丰富、水质清新、通气良好的水域^[13]。福寿螺其薄膜状的肺囊,能直接呼吸空气中的氧,具有辅助呼吸的功能,却只能短暂离开水面。通过控制稻田的灌溉量来遏制福寿螺的生长,主要是尽量减少漫灌和串灌^[14],若稻田不需要大水漫灌的时候仅保持稻田湿润无水,则

可有效地遏制福寿螺大量生长及繁殖^[5]。再者,因水和泥土的比热相对大,所以冬天水温、土温较空气的温度高,福寿螺更倾向于选择生活在水里或泥土中越冬,更好地维持其生命。因此,建议有条件的地方在冬季实行水旱轮作,并结合冬季水利设施建设,整治渠道,清除淤泥和杂草,破坏福寿螺的越冬场所,以减少来年福寿螺的暴发危害。

参考文献

- [1] 蔡汉雄,陈日中.新的有害生物一大瓶螺[J].广东农业科学,1990(5):36-38.
- [2] 李小慧,胡隐昌,宋红梅,等.中国福寿螺的入侵现状及防治方法研究进展[J].中国农学通报,2009,25(14):229-232.
- [3] 董朝莉.福寿螺配偶个体大小选择性初步观察[J].广西植保,2006,19(1):4-6.
- [4] 宋红梅,胡隐昌,牟希东,等.外来入侵生物福寿螺的生物学特性、危害与防治现状[J].2009(5):106-110.
- [5] 江文彪,杨桂梅.浅谈防城港市农田福寿螺发生趋势及防治对策[J].广西农业学报,2006,21(5):23-25.
- [6] 广东省人民政府网站 http://www.gd.gov.cn/gdsk/sqgm/zrdl/200901/t20090122_84307.htm.
- [7] 广东省统计局.广东统计年鉴 2009[M].北京:中国统计出版社,2009.
- [8] 冯伟明.福寿螺的生物学特性及防治措施[J].广东农业科学,1994(6):41-42.
- [9] 陈建明,俞晓平,郑许松,等.茭白田福寿螺的生物学特性和无害化治理技术[J].浙江农业学报,2003,15(3):154-160.
- [10] 张书良,蒋德顺.福鼎市福寿螺发生情况及其治理方法[J].安徽农学通报,2008,14(20):100.
- [11] 成春到.福寿螺是金钱龟的优良饲料[J].渔业致富指南,2006(6):18.
- [12] 成丽萍.中华鳖与福寿螺的种间关系[J].安徽农学通报,2009,15(6):37-38.
- [13] 何福林,陈才.福寿螺生物学特性及人工繁殖[J].中国农村科技,2006(9):32.
- [14] 章家恩,方丽.关于中国农田福寿螺生物入侵需要加以研究的生态学问题[J].中国生态农业学报,2008,16(6):1585-1589.
- [15] 张义君.福寿螺在荣昌县的发生规律及防治对策初探[J].中国农村小康技术,2006,(6):42-44.