

有害生物稻水象甲的研究及综合 防控体系构建策略

——以广元地区为例^①

覃 岚, 蒲远波, 闫宝荣

川北幼儿师范高等专科学校 初等教育系, 四川 广元 628017

摘要: 近几年, 广元地区出现了检疫性有害生物稻水象甲, 对农作物生长造成了一定的危害, 研究其发生、传播、危害特点及防控措施等很有必要。当前, 农业生产实践中主要是利用化学药剂实施防控, 不仅会对环境造成污染, 还会影响粮食生产安全, 因而构建常态化、环保化的防控体系意义重大。该文提出了生物防治、植物检疫、农业防治和物理防治等措施并举的综合防控体系, 在有效防控稻水象甲, 确保农业生产获得丰收的同时, 保护自然环境。

关键词: 稻水象甲; 综合防治; 广元

中图分类号: Q969.48

文献标志码: A

文章编号: 1000-5471(2017)11-0031-06

自有害生物稻水象甲入侵四川广元以来, 各级部门进行了大量的研究和治理, 取得了一定的成绩。笔者所在学校也成立了课题研究组, 希望通过此项研究探明稻水象甲的扩散规律, 提出相应的治理对策, 这样既可减少危害损失, 又可以控制其进一步扩散蔓延。通过项目立项、资料收集、中期调查、数据整理、后期分析到项目结题等各环节的工作, 课题组掌握了大量的第一手资料, 从中获取了有价值的研究信息。同时, 在查阅了有关文献并对当地疫情及防控方法调查研究后, 确立了本研究的主要观点, 即构建稻水象甲综合防控体系, 其目的在于更加合理有效地对稻水象甲实施防控的同时, 保护环境, 确保农业生产获得丰收。

1 稻水象甲的生物学特征及传播规律

稻水象甲 *Lissorhoptrus oryzophilus* Kuschel 属鞘翅目, 象甲科 Curculionidae, 象甲属 *Lissorhoptrus*, 又名稻水象、稻根象, 原产北美洲。稻水象甲为半水生昆虫, 成虫和幼虫都会对水稻产生危害^[1-2]。

稻水象甲具有危害重、蔓延快、防治难的特点, 在国际上是公认的较为严重的水稻害虫, 为我国二类检疫性害虫。虫害目前已经蔓延至 10 多个国家和地区, 中国于 1988 年在唐山市唐海县首次发现, 现有 15 个省市相继发现^[3-4], 四川省广元市于 2011 年首次发现。

稻水象甲主要具有 3 大特征:

1) 繁殖能力强盛。稻水象甲的繁殖能力非常强大, 主要通过孤雌生殖繁殖后代, 它的产卵期可长达 30~60 d, 成虫一生能够产卵 60~100 粒。

2) 适应能力强大。稻水象甲的寄主植物众多, 包括禾本科、莎草科、鸭跖草科等 100 余种。稻水象甲的耐饥性和耐窒息性极强, 在活动季节不取食能存活 20 d 左右, 在无空气的情况下能存活 20~30 d。

^① 收稿日期: 2017-02-20

基金项目: 四川省教育厅自然科学类一般项目(14ZB0381)。

作者简介: 覃 岚(1965-), 女, 重庆云阳人, 副教授, 主要从事生物学研究。

3) 传播途径广泛. 稻水象甲的成虫既可通过飞翔或凭借风力进行自然传播; 又可通过沟渠串灌、溪流洪水、江河漂迁等方式进行传播和扩散; 还因其具有趋光性, 利用灯光及交通工具的吸引促使其传播. 另外, 还可以随一些包装材料、牲畜饲料及各种用土的远距离运输, 实现人为传播^[5-6].

2 四川广元地区近 2 年虫情及防控措施调查分析

2.1 虫情调查

2011 年在四川省广元市朝天区转斗、中子、宣河、朝天和利州区盘龙、宝轮、河西、回龙河等首次发现稻水象甲, 危害面积近 1 333 hm². 水稻是大春主要的粮食作物, 在广元地区的播种面积大约有 6 万 hm². 稻水象甲在广元地区水稻种植区的传播蔓延近年来有逐年扩大的趋势, 时刻威胁着水稻生产安全和种子安全, 因而对其扩散规律进行研究, 提出治理对策非常重要和必要.

对于广元地区稻水象甲的形态特征、危害特点、来源及传播途径、生活习性、种群发生动态、越冬及虫情分布等情况, 课题组进行了深入细致的调查和监测.

2.1.1 广元地区稻水象甲的形态特征

对田间取样的稻水象甲成虫、幼虫、卵和蛹在解剖镜下进行观察(图 1).

成虫: 身体呈褐色, 具有灰色圆形鳞片, 长约 2.5~3.5 mm.

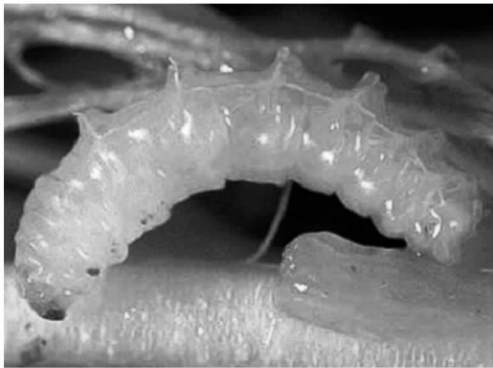
卵: 白色, 圆柱形, 两端略有弯曲, 长约 0.8 mm.

幼虫: 白色, 头部褐色, 无足, 呈新月形, 长约 8~11 mm.

蛹: 白色, 大小与成虫相似, 在绿豆形的土茧内约 10 d 左右羽化为成虫.



稻水象甲成虫



稻水象甲幼虫

图 1 稻水象甲形态特征

2.1.2 广元地区稻水象甲的危害特点

从广元地区各县区在 2013,2014 年的虫情周报获知, 广元地区稻水象甲以成虫危害为主(图 2), 目前还没有发现较大面积的幼虫危害. 稻水象甲成虫主要啃食水稻嫩叶的叶肉, 仅留下表皮从而形成长度一般不超过 3 cm 的白色条状斑.

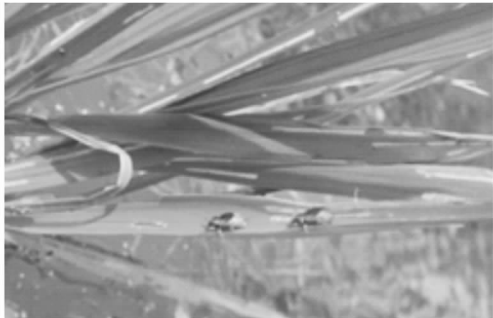
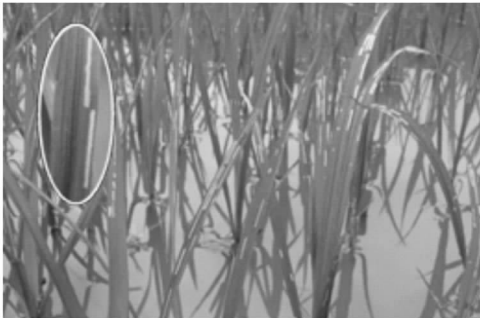


图 2 稻水象甲成虫及田间危害状

2.1.3 广元地区稻水象甲的来源及传播途径

稻水象甲在广元地区的 108 国道沿线、宝成铁路两旁的田块及一些延伸的杂草地带分布较多. 与发生区域群众进行座谈、走访、调查、了解后分析认为, 广元地区稻水象甲主要来自于毗邻的陕西省汉中市宁强县, 然后随风力、水力、交通工具等途径在广元境内传播扩散.

2.1.4 广元地区稻水象甲的生活史

广元地区的稻水象甲 1 年发生 1 代.

每年 3—4 月越冬成虫开始活动, 4 月下旬迁飞转移至秧母田, 5—6 月是本田危害最为严重时期. 5 月中旬为产卵盛期, 约 40 d. 6—7 月为幼虫发生盛期, 幼虫 4 龄, 化蛹时间约 30 d 左右. 7—8 月新一代成虫羽化, 于 9 月中旬迁入杂草地及稻田四周取食, 以成虫越冬至次年 3 月中旬.

2.1.5 广元地区稻水象甲的产卵及取食

稻水象甲一般无水不产卵. 稻水象甲将卵产在浸于水下的叶鞘内, 较多分布在第二叶鞘, 卵粒与叶脉平行, 纵向排列. 稻水象甲幼虫主要取食水稻的根, 使根部只剩下中空的筒状表皮. 成虫主要取食水稻和田边杂草的幼嫩叶片, 并形成纵向宽 0.5 mm, 长约 3 cm 左右的白色条纹斑.

2.1.6 广元地区稻水象甲的迁飞及扩散

广元地区稻水象甲受山区地形地貌的影响, 一般不会远距离迁飞, 其成虫全年有 2 次迁飞过程: 从稻田迁至越冬场所; 从越冬场所迁至稻田. 稻水象甲由发生地向周围田块和田边杂草地延伸, 在田间稻丛中转移扩散主要靠游泳, 年扩散速度为 745 m. 由于交通运输等人为因素在广元境内 1 年可沿公路扩散 110 km.

2.1.7 广元地区稻水象甲的越冬场所分布情况调查

经取样研究发现, 广元地区稻水象甲越冬代成虫主要集中分布在沟渠和田埂. 取样分析的结果为 2014 年的数量有所降低, 并且田埂数量大于沟渠数量. 在时间上, 9—12 月虫量较大, 3 月有较大幅度降低. 分析其原因应该是气温升高后, 越冬成虫出土活动所致(表 1).

表 1 广元地区近 2 年稻水象甲不同越冬场所分布情况表

时间	场所	9 月 15 日	10 月 15 日	11 月 15 日	12 月 15 日	1 月 15 日	2 月 15 日	3 月 15 日
2013	沟渠虫数/头	6.1	5	8.5	3	1.5	0.2	0
	田埂虫数/头	15.2	14	17.3	16.8	10	11	1.5
2014	沟渠虫数/头	5.8	4.3	9.3	2.9	0.9	0	0
	田埂虫数/头	14	10.5	11.3	17	9.5	10.2	1.2

2.1.8 广元地区稻水象甲的疫情分布情况调查

全面普查和系统调查后的结果显示, 在利州区、朝天区和青川县 3 个县区 14 个乡镇 42 个村 280 个组(社)都有稻水象甲的危害发生. 2013—2014 年累计发生面积为秧田 242.3 hm², 本田 3 140 hm². 在秧田和本田边缘, 成虫密度、幼虫密度、卵密度、蛹密度和危害症状均大于田块中间(表 2).

表 2 广元地区近 2 年稻水象甲疫情分布情况调查表

年份	发生县 (区)	发生乡 镇/个	发生村 数/个	发生组 数/个	发生面积 (秧田)/hm ²	发生面积 (本田)/hm ²
2013	利州区、朝天区、青川县	9	36	175	142.3	1 918
2014	利州区、朝天区、青川县	14	42	280	100	1 222
总面积					242.3	3 140

2.2 防控措施

近年来, 通过广元市各级领导及有关部门的努力, 对稻水象甲的防治主要采取以农业防治为基础、以化学防治为主导的措施, 并积极利用物理方法进行防控, 取得了较好的成绩. 主要表现在: ①通过检测系统监测预警, 准确地掌握广元地区稻水象甲的发生及扩散规律. ②进行各种资料宣传和技术培训, 取得了较好的防控成果. ③合理选择秧田和本田防治的不同药物和时间, 实施了“严控秧田、兼治本田”的防控策略进行药物防控. ④各级领导高度重视并给以必要的组织保障.

经核实,广元市 2014 年稻水象甲疫情累计发生面积 1 294 hm²(秧田面积 180 hm²),累计防治面积涉及朝天区、利州区和青川县的 9 个乡镇 42 个村约 2 667 hm² 稻田.经过多年的防控,2015 年发生面积和程度为历史最低水平,较 2014 年减少近 50%.受害田块主要为成虫危害,并未发现幼虫危害状.

3 综合防控体系构建策略

尽管广元市有关部门对稻水象甲的防控做了大量工作,积累了丰富的经验,取得了一定的成绩,但主要是采取化学方法防控.这些方法虽然有效,在虫情出现较重时也应及时采用,但最终化学农药的使用会对土壤和环境造成一定的污染,影响农产品的安全,给生产、生活带来不利的影响.因此,根据广元地区稻水象甲的分布、传播及危害特点等,建立常态化的综合防控体系,构建环保化的综合防控策略才是治本之举.

3.1 严格植物检疫

发生区域的各种稻谷、稻种或各种寄主植物、土壤、苗木等一律禁止调运.对疫区的各种包装材料、交通工具等都要严格检测并进行灭虫处理.

3.2 化学方法防控

秧田和本田出现危害时,在不同时期施以不同种类、不同浓度的化学药剂,分别防治幼虫和成虫的危害,使用效果较好的药剂有维稻乳油、稻乐丰乳油、杀虫单、杀虫双、象虫净等等.

3.3 农业方法防控

在农业上主要采用的方法有:①适时清除杂草,消灭稻水象甲越冬成虫;②重视秋耕灭茬、春天翻耕等农事活动;③严格合理地计算施肥时间和施肥量,降低虫口密度;④选择早育稀植,提高秧苗质量,减少秧田受害;⑤调整种植结构,建立安全缓冲隔离带^[7-8].

3.4 物理方法防控

利用稻水象甲具有趋光性的特点,可以设置日光灯、黑光灯或太阳能频振式杀虫灯在田间对其成虫进行诱杀,还可以设置专门的诱杀稻田,利用夜间灯诱集成虫产卵并集中杀灭.

3.5 生物方法防控

3.5.1 利用白僵菌防控

白僵菌是一种对多种昆虫具有传染致病作用的真菌,其致病能力非常强,它的孢子能够侵染昆虫的消化道和体壁,从而导致昆虫死亡.死去的虫体不但变得僵硬,而且还会长出一层白色的菌丝,由此而得名.白僵菌对人畜无害,但对稻水象甲等昆虫的防治有效,可以安全使用^[9-10].

3.5.2 采用绿僵菌防控

绿僵菌是一类对昆虫致病但却对非靶细胞生物无害的昆虫病原真菌.利用绿僵菌作为主要成分制作的生物制剂,生产工艺、流程简单,而且致病能力强,持效时间长,应用效果好,同时没有残留物,不会对环境造成污染.约有 200 多种农林害虫可利用绿僵菌制剂进行防控,而且效果较好^[11-12].

3.5.3 应用昆虫病原线虫防控

昆虫病原线虫是一种对植物、人类或其他非靶细胞生物无害的线虫,它体内携带有共生细菌,寄生于昆虫体内可以导致昆虫死亡.它的寄主非常广泛,但没有毒副作用,并且不会造成环境污染.利用昆虫病原线虫寄生在稻水象甲成虫体内,导致虫体死亡,也是一种较为有效的防控手段^[13].

3.5.4 利用天敌防控

稻水象甲的捕食性天敌包括螳螂、蜻蜓、蚂蚁等昆虫,青蛙、蟾蜍等动物及麻雀等各种鸟类.他们能大量捕杀稻水象甲的幼虫和成虫,各地应大力宣传并对这些生物加以保护,有效实施天敌防控,使水稻免遭危害.

3.5.5 稻田养蛙防控

青蛙是各种农业害虫的天敌,稻田养殖虎纹蛙和美国牛蛙也是有效防控稻水象甲的好方法.这样不但

可以形成天然食物链的良性循环,有利于保护生态系统,同时也能获取较好的经济收益^[14].

3.5.6 稻田养鸭防控

稻田养鸭也可以用于杀灭稻水象甲,消除危害,浙江、云南等地区已有研究并实施应用.水稻移栽入本田后约 10 d 左右,投放 15 日龄鸭苗,每公顷大约 225~300 只,也可以有效杀灭稻水象甲.

3.5.7 稻田养鱼防控

稻田养鱼是实现粮食、渔业双丰收的一种非常优秀的生产模式,同时也是消灭稻水象甲的一种有效方法.多地以鲤鱼、草鱼作为主要养殖鱼类,只要处理好种植与养殖的关系,并且注意日常的田间管理,学习科学的生产养殖方法,就能获得粮食和鱼类双丰收.这样鱼粪可以肥田,鱼类还可以吞食杀灭稻水象甲等农业害虫,并有利于清除田间杂草,最终形成良性循环的农业生态系统.

2014 年到 2015 年,广元的朝天和旺苍已经开始了稻田养虾和稻田养鱼的试验,特别是旺苍县农业局在传统稻鱼共生养殖模式的基础上,创新发展了沟坑式稻田养鱼新模式,试验取得了一定的成果(表 3).

表 3 养鱼稻田与对照田成本及利润比较

比较项目	水稻 /(kg·hm ⁻²)	鱼类 /(kg·hm ⁻²)	产值 /(元·hm ⁻²)	成本/元	净利润/元
养鱼稻田	8 263.5	1 015.5	38 937.75	21 300	17 637.75
对照田	8 406		21 015	19 050	1 965

从表 3 的试验结果分析可以得出,每公顷养鱼稻田可以为农民实际增收 15 672.75 元.另外,化肥的使用量减少了 41%,农药使用量减少了 60%.由此可见,稻田养鱼模式的推广能有效提高稻田的利用率和产出率,增加了农民的实际收入,提高了农民的种粮积极性,实现了农业和渔业的双丰收及生产与环境的协调发展,这一模式的推广也为稻田养鱼杀灭稻水象甲提供了一条有效的探索途径^[15].

4 结 语

根据广元地区稻水象甲的分布、传播及危害特点,建立常态化的综合防控体系,构建环保化的综合防控策略,在广元地区是有条件、有基础、有必要的.特别是用生物方法防控稻水象甲的危害,不仅有效,而且不至于造成环境污染,有利于环境保护,维系生态平衡,前景非常可观.积极应用综合防控的方法,在有效防控稻水象甲危害,减少农业损失,确保农业生产安全的同时,减少广元地区环境污染,使广元天更蓝、水更清,始终保持清新优美的自然环境.

参考文献:

[1] CHEN Hong, CHEN Zhong-mei, ZHOU Yong-shu. Rice Water Weevil (Coleoptera: Curculionidae) in Mainland China: Invasion, Spread and Control [J]. Crop Protection, 2005, 24(8): 695—702.

[2] ZOU L, STOUT M J, DUNAND R T. The Effects of Feeding by the Rice Water Weevil, Lissorhoptrus Oryzophilus Kuschel, on the Growth and Yield Components of Rice Oryza Sativa [J]. Agricultural and Forest Entomology, 2015, 6(1): 47—54.

[3] 邓根生,张先平,孙 敏,等.国内外稻水象甲研究现状 [J]. 陕西农业科学, 2005(2): 55—56.

[4] 余守武,杨长登,李西明.我国稻水象甲的发生及其研究进展 [J]. 中国稻米, 2006, 12(6): 10—12.

[5] 杨 铭. 稻水象甲发生规律及控制技术研究 with 推广 [D]. 杨凌: 西北农林科技大学, 2008.

[6] 杨少雄,杨 桦,张吉昌,等. 陕西省稻水象甲种群发生规律 [J]. 西北农业学报, 2014, 23(1): 108—112.

[7] 周社文,谭小平,成 进,等. 稻水象甲种群扩散机制及控制对策 [J]. 植物检疫, 2006(6): 343—344.

[8] 蒋 滨. 稻水象甲的危害和防治技术 [J]. 四川农业科技, 2011(7): 46.

[9] 蒋明星,商晗武,程家安. 球孢白僵菌对稻水象甲成虫的毒力测定 [J]. 植物保护学报, 2002, 29(3): 287—288.

[10] 徐 进,杨茂发,杨大星,等. 不同球孢白僵菌对稻水象甲成虫的致病力测定 [J]. 贵州农业科学, 2013, 41(3): 69—72.

- [11] 来有鹏, 张登峰. 白僵菌和绿僵菌在农业害虫防治中的应用研究进展 [J]. 青海农林科技, 2011(1): 40—42.
- [12] 张礼生, 张泽华, 高松, 等. 绿僵菌生物农药的研制与应用 [J]. 中国生物防治, 2006, 22(S1): 141—146.
- [13] 李晶津, 钱海涛, 董辉, 等. 昆虫病原线虫防治稻水象甲成虫的室内测定 [J]. 中国生物防治, 2007, 23(2): 188—190.
- [14] 朱炳全. 稻田养蛙防治害虫的研究初报 [J]. 中国生物防治, 2000, 16(4): 186—187.
- [15] 唐福升, 张明广. 旺苍县稻田增收又出新模式 [EB/OL]. (2015—08—10)[2017—02—15] http://sc.china.com.cn/2015/guangyuan_agriculture_0810/150632.html.

Strategy Construction of Comprehensive Control System on Rice Water Weevil, *Lissorhoptrus oryzophilus* Kuschel, in Guangyuan

QIN Lan, PU Yuan-bo, YAN Bao-rong

Primary Education Department, North Sichuan College of Preschool Teacher Education, Guangyuan Sichuan 628017, China

Abstract: In recent years, the rice water weevil, *Lissorhoptrus oryzophilus* Kuschel, aquarantine pest appeared in Guangyuan area and done some harm to crops, so it is necessary to study the occurrence, spread, harm and control. The main method in current agricultural practice is to use chemical prevention and control, which not only may cause environment pollution, but also can affect the safety of grain production. Therefore the establishment of normal and environmental system is of great significance. This paper puts forward comprehensive prevention and control system including biological control, plant quarantine, agricultural and physical methods, to control rice water weevil effectively and obtain a good harvest, moreover, protecting the natural environment.

Key words: *Lissorhoptrus oryzophilus* Kuschel; comprehensive control; Guangyuan

责任编辑 夏娟 崔玉洁