

诱捕器类型和悬挂高度对二化螟诱集效果的影响

周淑香, 李丽娟, 鲁新*, 王秋华, 栾丽

(吉林省农业科学院植物保护研究所, 吉林 公主岭 136100)

摘要:性诱剂可用于诱集雄虫, 干扰雌、雄虫交配从而抑制害虫种群, 性诱剂的应用效果受诱捕器类型、悬挂高度等多种因素影响。本研究比较了性诱捕器不同类型(桶型诱捕器1、桶型诱捕器2、黏胶型诱捕器)和不同悬挂高度(高于水稻上部叶片20 cm、50 cm、80 cm)对二化螟(*Chilo suppressalis*)雄虫的诱集效果, 结果表明不同类型诱捕器诱集到的二化螟数量存在差异, 整体来看桶型诱捕器1 > 桶型诱捕器2 > 黏胶型诱捕器, 但是未达到显著水平($P=1.866$, $F=0.165$)。不同悬挂高度诱捕器诱集到的二化螟成虫数量存在显著差异($df=2$, $F=9.152$, $P=0.001$; 纽康诱芯 $df=2$, $F=6.677$, $P=0.004$), 随着诱捕器悬挂高度的增加, 诱集到的二化螟成虫数量逐渐减少, 其中以悬挂高度为20 cm的处理诱集效果最好, 不同高度处理得到的二化螟动态曲线基本一致, 说明诱捕器高度对监测二化螟成虫高峰期影响不大。

关键词:二化螟; 性诱捕器; 诱捕器类型; 悬挂高度; 诱集效果

中图分类号: S435.112*.1

文献标识码: A

文章编号: 2096-5877(2020)02-0032-04

The Effect of Trapping Type and Hanging Height on the Trapping Effect of *Chilo suppressalis*

ZHOU Shuxiang, LI Lijuan, LU Xin*, WANG Qiuhua, LUAN Li

(Institute of Plant Protection, Jilin Academy of Agricultural Sciences, Gongzhuling 136100, China)

Abstract: Using sex pheromone can suppress the insect population by attracting male insects and disturbing mating of insects. The application effect of sex attractants is affected by many factors, such as the type of trap, hanging height and so on. In this study, different types (barrel-type trap 1, barrel-type trap 2, and adhesive-type trap) and suspension heights (20 cm, 50 cm, 80 cm above the upper leaf surface of rice) of sex traps were compared to trap the male of *Chilo suppressalis*. The results showed that there were differences in the number of *Chilo suppressalis* trapped by different types of traps. As a whole, barrel-type trap 1 > barrel-type trap 2 > adhesive-type trap, but it did not reach a significant level ($P=1.866$, $F=0.165$). There was significant difference in the number of adults of *Chilo suppressalis* trapped by different hanging height traps ($df=2$, $F=9.152$, $P=0.001$; Newcon lure core $df=2$, $F=6.677$, $P=0.004$). As the height of the trap increased, the number of trapped adults gradually decreased. The best suspension height of sex attractant lure on *Chilo suppressalis* in rice fields was 20 cm. The dynamic curves of *Chilo suppressalis* obtained from different height treatments are basically the same, which shows that the height of trap has little effect on monitoring the adult peak of *Chilo suppressalis*.

Key words: *Chilo suppressalis*; Sex pheromone trap; Trap type; Hanging height; Trapping effect

二化螟(*Chilo suppressalis*)俗称钻心虫、蛀秆虫、白穗虫等, 属于鳞翅目螟蛾科禾草螟属, 是水稻生产上最重要的常发性害虫, 通过钻蛀稻茎为害, 可直接造成枯心和白穗。在灌浆期造成虫伤株, 可导致籽粒不饱满而引起产量和质量下降,

而且钻蛀稻株吃空髓腔后会导致植株不抗倒伏, 从而引起更严重的间接损失^[1-4]。近年来, 由于气候、耕作制度等的变化及施药习惯等因素影响, 二化螟的发生规律出现了重大变化, 表现在虫口基数高, 死亡率降低, 发生期提前, 蛾峰期增多等新规律, 导致了二化螟发生时间延长, 虫量增多, 为害加重, 防治难度加大^[5]。目前对水稻二化螟的主要防治措施为喷杀虫单、三唑磷等化学农药, 在二化螟幼虫危害期, 一般间隔10 d连续喷施2次。由于化学农药的连年施用, 有毒残留物

收稿日期: 2018-12-20

基金项目: 吉林省科技发展计划重点项目(20180201036NY)

作者简介: 周淑香(1980-), 女, 副研究员, 博士, 主要从事农业害虫生态学与生物防治研究。

通讯作者: 鲁新, 男, 博士, 研究员, E-mail: luxin58@163.com

污染环境、食品和饲料的安全问题日益严重。

性诱捕器是通过性诱芯模拟雌性成虫释放的性信息素,捕获前来“亲密赴会”的雄虫,减少雌雄虫交配繁殖的机会,从而减少子代幼虫的发生量,保护农作物免受虫害。具有性价比高,选择性强,持效期长,诱捕量大等优点。随着绿色农业的普遍实施及害虫可持续控制策略的推广,应用性信息素诱杀成虫已成为二化螟综合治理的重要措施之一^[6-10]。性诱捕器悬挂高度是影响诱捕效果的一个重要因素。因昆虫飞行能力和植物外部形态特征等不同,设置高度对诱捕效果的影响亦各不相同^[11],而诱捕器类型也会影响诱集效果^[12-13]。本研究通过比较不同类型和悬挂高度诱捕器诱集的二化螟数量及监测峰值的差异,明确诱捕器类型和悬挂高度对二化螟诱集效果的影响,为诱捕器在害虫防治和监测中的合理使用提供理论依据。

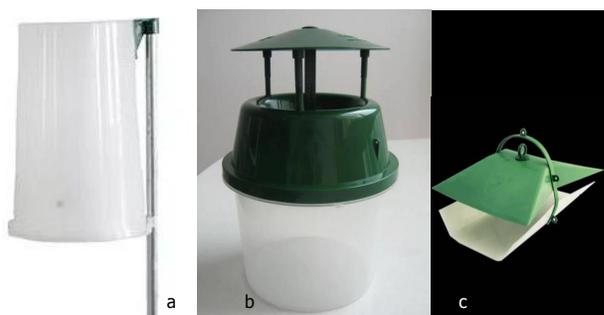
1 材料与方 法

1.1 试验地点

吉林省公主岭市南崴子镇刘大壕村水稻田。

1.2 试验材料

桶型诱捕器1(图1a),开口向下,性诱芯放置在下端,引诱成虫向上通过网栅进入集虫桶中;桶型诱捕器2(图1b),开口向上,性诱芯放置在顶盖处,引诱成虫落入下方集虫桶中;黏胶型诱捕器(图1c),性诱芯放置在上方,通过诱芯将成虫引诱过来后粘在黏虫板上。两种二化螟性诱芯,分别购自北京中捷四方生物科技有限公司(中捷四方)和宁波纽康生物科技有限公司(纽康)。



a: 桶型诱捕器1, b: 桶型诱捕器2, c: 黏胶型诱捕器

图1 诱捕器类型

1.3 试验方法

1.3.1 诱捕器类型对诱集二化螟成虫数量的影响

试验采用桶型诱捕器1、桶型诱捕器2和黏胶型诱捕器进行,诱芯采用宁波纽康的二化螟性诱芯,诱捕器下口高于水稻上部叶片20 cm,每个处

理设置4个诱捕器,于6月1日、6月5日和6月8日重复3次,每次放置3 d,3 d后计数诱捕器内二化螟数量,比较不同类型诱捕器诱蛾量差异。

1.3.2 诱捕器悬挂高度对诱集二化螟成虫数量的影响

试验采用桶型诱捕器1进行,诱芯分别采用中捷四方和纽康的二化螟性诱芯,试验在6月进行,设置诱捕器下口高于水稻上部叶片20 cm、50 cm、80 cm三个高度,每个处理设置4台诱捕器,在不同时间段重复3次,每次放置3 d,3 d后计数诱捕器内二化螟数量,比较不同诱捕器高度和诱芯种类处理诱蛾量差异。

1.3.3 诱捕器悬挂高度对监测二化螟成虫高峰期的影响

试验采用桶型诱捕器1,宁波纽康二化螟性诱芯进行,从越冬代化蛹情况调查发现二化螟蛹开始设置诱捕器,设置诱捕器下口高于水稻上部叶片20 cm和80 cm两个高度,每个处理设置4台诱捕器,每3 d观察一次,计数诱捕器内二化螟数量,比较不同诱捕器高度处理诱蛾量差异。

1.4 数据统计方法

采用Excel 2007对试验数据进行统计,利用SPSS 17.0进行方差分析和独立样本t检验。

2 结果与分析

2.1 诱捕器类型对诱集二化螟成虫数量的影响

不同类型诱捕器诱集到的二化螟数量存在差异,6月1日的诱集结果为黏胶型诱捕器>桶型诱捕器1>桶型诱捕器2,6月5日的诱集结果为桶型诱捕器2>桶型诱捕器1=黏胶型诱捕器,6月8日的诱集结果为桶型诱捕器1>桶型诱捕器2>黏胶型诱捕器,总体的诱集结果为桶型诱捕器1>桶型诱捕器2>黏胶型诱捕器,但是未达到显著水平($P=1.866$, $F=0.165$)(表1)。由此可以看出桶型诱捕器的诱集效果比较稳定,而黏胶型诱捕器的诱集效果会随着使用时间和次数的增加而变差,主要原因是日晒、雨淋和黏胶表面附着物的增加会降低黏胶的黏度。

2.2 诱捕器悬挂高度对诱集二化螟成虫数量的影响

不同悬挂高度诱捕器诱集到的二化螟成虫数量差异显著(中捷四方诱芯 $df=2$, $F=9.152$, $P=0.001$;纽康诱芯 $df=2$, $F=6.677$, $P=0.004$),随着诱捕器悬挂高度的增加,诱集到的二化螟成虫数量逐渐减少,其中以悬挂高于水稻上部叶片20 cm

表1 诱捕器类型对二化螟诱集量的影响

头/台

处理	6月1日	6月5日	6月8日	3次平均
桶型诱捕器1	4.60±0.75a	4.00±1.71a	6.33±1.83a	5.20±0.01a
桶型诱捕器2	3.20±1.40a	5.17±1.17a	4.00±1.31a	4.15±0.74a
黏胶型诱捕器	4.75±0.25a	4.00±0.41a	1.29±0.47a	2.93±0.56a

处理的诱集量最多,为4.33头(中捷四方)和4.17头(纽康),悬挂高于水稻上部叶片80 cm处理的诱集量最少,为0.69头(中捷四方)和0.75头(纽康),悬挂高度为50 cm的处理和悬挂高度为80 cm的处理诱集量之间差异不显著(表2)。诱芯种类对诱集到的二化螟成虫数量影响较小,未达到显著水平(高于水稻上部叶片20 cm: $t=0.03$, $df=25$, $P=0.977$; 高于水稻上部叶片50 cm: $t=0.062$, $df=17$, $P=0.079$; 高于水稻上部叶片80 cm: $t=0.284$, $df=17$, $P=0.787$)。

表2 诱捕器不同悬挂高度诱集二化螟成虫数量

头/台

处理	中捷四方诱芯	纽康诱芯
高于水稻上部叶片20 cm	4.33±0.93Aa	4.17±0.10Aa
高于水稻上部叶片50 cm	1.57±0.48Ba	1.83±0.45Ba
高于水稻上部叶片80 cm	0.69±0.28Ba	0.75±0.43Ba

注:同一列不同字母表示不同高度间诱集量差异显著($P<0.05$),同一行不同字母表示不同诱芯间诱集量差异显著($P<0.05$)

2.3 诱捕器悬挂高度对监测二化螟成虫高峰期的影响

从图2得出,5月23日为二化螟始见期,在6月1日左右经历第一次小高峰,6月8日左右为诱蛾量高峰期,随后诱蛾量下降,到7月2日左右结束。两种高度处理得到的诱蛾量动态曲线基本一致,诱捕器悬挂高度对监测二化螟成虫高峰期影响不大。

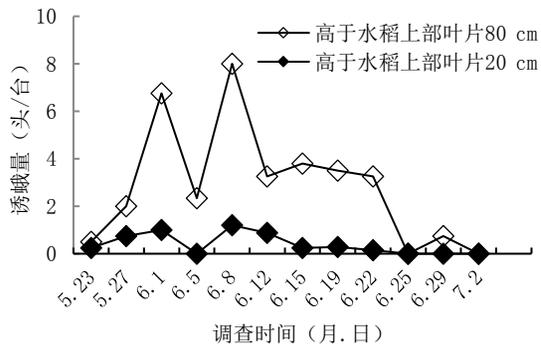


图2 诱捕器悬挂高度对监测二化螟成虫高峰期的影响

3 结论与讨论

性诱剂具有对环境友好、杀虫性专一的特点,不易产生抗性,符合有害生物综合治理(IPM)的策略。目前利用性诱剂对害虫进行监测、诱杀、迷向已成为害虫综合防治技术的重要组成部分^[14]。实际工作发现,影响性诱剂应用效果的因素很多,包括虫口密度、在田间的排列、悬挂高度、气象因素、防治水平(药剂种类及施用浓度)等^[15]。本研究发现随着诱捕器悬挂高度的增加,诱集二化螟数量减少,以悬挂高于水稻上部叶片20 cm处理的诱集效果最好,诱集到的成虫数量最多,但不同悬挂高度处理监测到的二化螟动态曲线基本相同,说明在利用性诱剂诱杀成虫进行二化螟防治过程中一定要严格控制性诱捕器的悬挂高度,以起到理想的防控效果;诱捕器悬挂高度对二化螟发生高峰期的监测影响不大,但是可能会影响二化螟发生始期和结束期的判断。

性诱剂的诱集效果还与性诱剂的生产厂家、诱捕器的类型等具有密切的关系^[16]。本研究选用目前国内常用的两种二化螟性诱芯和三种类型诱捕器进行试验,结果表明不同厂家生产的性诱芯在二化螟诱集效果上不存在显著差异,不同类型诱捕器诱集到的二化螟成虫数量存在差异,但未达到显著水平。随着使用时间延长,黏胶型诱捕器的诱集效果明显下降,分析原因可能是日晒、雨淋和表面附着物增加降低了黏胶的黏度,因此不推荐使用黏胶型诱捕器。综上,在二化螟防控和监测过程中宜选择桶型诱捕器,性诱捕器应悬挂在高于水稻上部叶片20 cm处。

参考文献:

- [1] 肖海军,何海敏,薛芳森.二化螟滞育生物学特性的研究进展[J].生物灾害科学,2012,35(1):1-6.
- [2] 杨光平,刘玉娣,侯茂林.二化螟滞育幼虫的蛋白和核酸含量以及保护酶活性的变化[J].昆虫学报,2013,56(3):251-256.
- [3] 鲁艳辉,赵燕燕,张发成,等.二化螟滞育生物钟蛋白TIME-EA4基因的克隆及时空和温度诱导表达分析[J].昆虫学报,2016,59(4):392-401.

- [4] 朱晓敏,路 杨,高 悦,等.水稻二化螟高毒力白僵菌菌株筛选[J].吉林农业科学,2013,38(5):44-47.
- [5] 原晓华.水稻二化螟优势卵寄生蜂的初步筛选[D].长春:吉林农业大学,2012.
- [6] 盛承发,杨辅安,韦永保,等.性诱剂诱杀二化螟的田间效果试验[J].植物保护,2000,26(5):4-5.
- [7] 叶生海,卢增斌,程年娣,等.二化螟性引诱剂田间防治效果初步研究[J].湖北植保,2008(6):39-40.
- [8] 洪 峰,张艳菊,张洪文,等.性诱剂防治二化螟效果的研究[J].黑龙江农业科学,2009(6):72-73,77.
- [9] 刘龙生,彭云良,曾良贵,等.性诱剂在水稻二化螟及稻纵卷叶螟防治中的应用[J].湖南农业科学,2013(20):25-27.
- [10] 刘兴龙,盛世如,陈日墨,等.东北稻区二化螟性诱盆布放密度的初步研究[J].吉林农业科学,2013,38(4):46-48.
- [11] Wilkinson R C, Chappelka A H, Kraemer M E, et al. Effect of height on responses of redheaded pine sawfly (Hymenoptera: Diprionidae) males to synthetic pheromone and virgin females [J]. Environmental Entomology, 1987, 16(5): 1152-1156.
- [12] 章金明,林文彩,吕耀斌,等.不同类型诱捕器对斜纹夜蛾雄蛾的诱捕效果比较[J].浙江农业科学,2008(4):475-477.
- [13] 王喜照,戴洪波,姜海平,等.两种二化螟性诱芯田间诱蛾效果[J].吉林农业科学,2014,39(6):34-36.
- [14] 于志浩,宋梁栋,冯文涛,等.不同诱捕方式对黏虫的诱捕效果[J].中国植保导刊,2018,38(2):39-42.
- [15] 王玉兰,唐 丽,岳朝阳,等.性诱剂不同悬挂高度及田间风向对梨小食心虫诱集效果的影响[J].新疆农业科学,2011,48(7):1283-1286.
- [16] 苏茂文,张钟宁.昆虫信息化学物质的应用进展[J].昆虫知识,2007,44(4):477-485.

(责任编辑:刘洪霞)

(上接第19页)选育等方面,完善科研力量,增加资金投入,解决高粱研发资金不足,提高同行和业界对高粱的关注。

5.2.2 增加政策扶持扩大生产面积

像小麦、水稻、玉米等大宗作物一样,增加对高粱补贴,提高种植户种植高粱的积极性,扩大高粱播种面积,提高高粱产量,满足市场需要。高粱主栽区都是在相对落后的贫困地区,虽然在国家属小杂粮作物,但在有些区域也是举足轻重的大作物,已经形成了一定规模的产业。所以应大力培植家庭农场、合作社,扩大规模经营。巩固优势区高粱种植面积,对优势产区在资金、技术、政策等方面,加大扶持力度,增加农民收入。

6 粒用高粱产业重点解决的问题

解决粒用高粱产业发展的关键就是要从全产业链入手,找准瓶颈问题,共同突破,各产业环节有机结合,协同进步。首先,高粱品种的选育要对标,品种特点要适应市场需求,加强专用型高粱品种的选育。注重高粱配套栽培技术研发和种子生产销售规范管理,推动高粱种业的健康发展;第二,要进一步加强高粱产业加工利用环节,在巩固高粱酿造业优势的基础上,不断提升高粱饲料化利用和籽粒深加工的技术水平和能力,在复合饲料生产、功能和有机食品加工、淀粉和酒精等其他原料生产方面实现突破。高粱的综合利用和加工是产业的出口,也是拓宽高粱产业渠道、增加高粱销量、提高高粱经济附加值并稳定

高粱价格的关键;第三,争取国家对高粱产业的重视。在种植业结构调整的大背景下,高粱担当重要角色,相对于其他杂粮作物,高粱的市场需求前景更加广阔,国家应该重视高粱种业和加工业发展,给予相应的政策支持,以保障种植业结构调整的科学有序进行^[11]。

参考文献:

- [1] 卢庆善.农作物杂种优势[M].北京:中国农业科技出版社,2001:165.
- [2] 屈 洋,王可珍,康军科.陕西省高粱生产与产业发展策略[J].中国种业,2016(2):20-21.
- [3] 朱 凯,卢庆善,王艳秋.高粱发展潜力浅析[J].中国农技推广,2005(7):10-12.
- [4] 周紫阳,马英慧,李光华,等.吉林省高粱生产现状及主要问题[J].杂粮作物,2009,29(6):413-414.
- [5] 王黎明.黑龙江省高粱生产及育种工作展望[J].作物杂志,2007(3):34-36.
- [6] 李存玲,李拴曹,郭 勃.对我国玉米产业发展的思考[J].安徽农学通报,2017,23(19):31-33.
- [7] 高士杰,刘晓辉,李继洪.粒用高粱超高产育种的思考[J].中国农业科技导报,2006,8(1):23-25.
- [8] 景小兰,柳青山,平俊爱,等.山西省高粱产业发展趋势与对策[J].山西农业科学,2014,42(6):621-624.
- [9] 寇兴凯,徐同成,宗爱珍,等.高粱的营养价值以及应用现状[J].安徽农业科学,2015,43(21):271-273.
- [10] 白乙拉图,塔 娜,包春光,等.通辽地区发展高粱产业前景分析[J].内蒙古农业科技,2012(1):17.
- [11] 王昌森,董文静.乡村振兴战略下农业可持续发展政策的完善路径研究[J].东北农业科学,2018,43(4):48-52.

(责任编辑:王 昱)