

大豆田昆虫对不同颜色趋向选择的差异性分析

李 佳^{1,2},高 宇¹,崔 娟¹,齐灵子¹,史树森¹

(1. 吉林农业大学 农学院/大豆区域技术创新中心,吉林 长春 130118; 2. 辽源市农业技术推广总站,吉林 辽源 136200)

摘 要:为研究不同颜色色板对大豆田各类昆虫的诱集效果,在田间测试了昆虫对 10 种颜色色板的趋向选择反应。结果表明:在大豆农田环境中,利用色板可诱集到 258 种节肢动物,分别隶属于昆虫纲 9 个目和蛛形纲 1 个目,其中浅绿色板和黄色板诱集种类数和个体数最多;不同颜色色板诱集到的昆虫类群组成略有差异,但对同翅目、双翅目和缨翅目昆虫均有较强的诱集力;不同昆虫对不同颜色的趋向反应存在差异。本研究初步筛选出诱集大豆田各类昆虫的最佳颜色,应用色板诱集技术于大豆田害虫绿色防控具有可行性和广阔前景。

关键词:大豆田;昆虫;色板;趋向选择

中图分类号:S475. 1 **文献标识码:**A **DOI:**10. 11861/j. issn. 1000-9841. 2015. 02. 0289

Tendency to Different Colors By Insects in Soybean Fields

LI Jia^{1,2}, GAO Yu¹, CUI Juan¹, QI Ling-zi¹, SHI Shu-sen¹

(1. College of Agriculture, Jilin Agricultural University / The Innovation Center of Soybean Region Technology, Changchun 130018, China; 2. Agrotechnical Station of Liaoyuan, Liaoyuan 136200, China)

Abstract: The trapping effect of ten different color sticky traps was tested for all kinds of insects in soybean fields. The results showed that the color sticky traps attracted 258 species of arthropods respectively belonging to nine order in Class insecta and one order in Class Arachnids in the soybean fields. In addition, the species and the number of individuals on light green and yellow sticky traps were much more than others. Insect taxa attracted by different color sticky trap were slightly different, but more attractive to *Diptera* and *Thysanoptera*. At the same time it also suggested that different insects trended to different color. All the results showed that color sticky traps was the most effective one for monitoring and controlling insect pests in soybean fields. The best colors for trapping insects in soybean fields were initial screening that trapping technology by using color sticky traps in soybean fields is feasible and broad prospects for green pest control and prevention.

Keywords: Soybean field; Insects; Color sticky traps; Tendency

虫体和植物体的反射光谱或反射图样为昆虫在选择食物、配偶和栖境等行为活动提供了重要信息^[1]。昆虫对色彩的趋性是通过其视觉器官中的感光细胞对光波产生感应而作出的趋向反应,也称为“趋色性”,从本质上讲是一种趋光性^[2-3]。大量研究表明,不同种昆虫对不同颜色具有不同的趋向性。利用这一原理开发的色板诱杀技术是目前农林害虫种群监测和绿色防控的重要手段^[4]。为了探索不同色板在大豆田对各类昆虫的诱集效果,在大豆生长期间测试了大豆田昆虫对 10 种颜色的趋向性反应,明确了不同颜色诱集昆虫的效果,初步筛选出诱集大豆田各类昆虫的最佳颜色,以期应用色板技术监测和诱杀大豆田害虫提供依据。

1 材料与方法

1.1 材料

参试的 10 种颜色(黄色、深蓝色、浅绿色、浅蓝色、深绿色、紫色、白色、灰色、红色和黑色)色板和粘虫胶均购自河南佳多科工贸有限责任公司,规格为 200 mm×240 mm。将粘虫胶均匀涂抹在色板正

反两面,自制成粘虫板。

1.2 方法

试验地点位于吉林农业大学大豆区域技术创新中心大豆实验田。选择土地平整、土壤肥沃、种植品种相同、长势一致的地块进行试验。种植密度 22.5 万株·hm²,行距 65 cm,品种为吉农 14,5 月 2 日播种。选在大豆生长苗期(6 月 24 和 25 日)、开花期(7 月 11 和 12 日)、结荚期(7 月 28 和 29 日)、鼓粒期(8 月 17 和 18 日)和成熟期(9 月 5 和 6 日)的晴朗无风天气进行试验。采用悬挂诱集法,即将自制粘虫板用铁丝固定在木杆上,色板下端高于大豆植株 10~20 cm。每种颜色设置 3 个重复,随机排列,每两根木杆间距约为 13 m。在诱集过程中,每隔 2 h 更换 1 次色板,将取下的色板用泡沫块隔开,放入冷藏柜中短暂保存,再用蘸有汽油的毛笔刷下标本,尽量保持虫体完整,放入装有 75% 酒精的离心管中,带回实验室在体式显微镜下进行分类鉴定。

1.3 数据分析

用 Excel 2007 整理全部数据,用 Systat Sigmaplot 10.0 作图。

收稿日期:2014-07-11
基金项目:现代农业产业技术体系建设专项(CARS-04)。
第一作者简介:李佳(1986-),女,硕士,农艺师,主要从事农业技术推广工作。E-mail:lijia64320@163.com。
通讯作者:史树森(1963-),男,教授,硕导,主要从事农业害虫综合治理与昆虫资源利用研究。E-mail:sss-63@263.net。

2 结果与分析

2.1 十种颜色色板诱集大豆田昆虫种类数和个体数的差异性分析

10 种颜色的色板共诱集到 258 种 19 038 头昆虫(含蛛形目),其中,黄色板诱集到 157 种 3 919 头,深蓝色板诱集到 132 种 2 645 头,浅绿色板诱集到 158 种 2 449 头,浅蓝色板诱集到 150 种 2 132 头,深绿色板诱集到 139 种 2 143 头,紫色板诱集到 142 种 1 587 头,白色板诱集到 145 种 1 502 头,灰色板诱集到 133 种 948 头,红色板诱集到 154 种 918 头,黑色板诱集到 118 种 795 头(图 1)。这表明不同颜色色板诱集大豆田昆虫种类数和个体数存在差异,浅绿色板和黄色板诱集到的昆虫种类数最多,黄色板诱集到的昆虫个体数最多。

2.2 大豆田昆虫类群对十种颜色趋向反应的差异性分析

大豆田内不同节肢动物对不同颜色的趋向反应存在差异,其中双翅目、半翅目和蛛形目对颜色的趋向选择性不明显,对各种颜色的选择比例均在

5% ~ 17%,而同翅目对黄色和绿色、缨翅目对蓝紫色和黄色、膜翅目对黄色、直翅目对深绿色有较明显的趋向性,颜色选择比例在 20% ~ 30%,而脉翅目对黑色、鳞翅目对白色有非常明显的趋向性,颜色选择比例均在 45% 以上(图 2)。

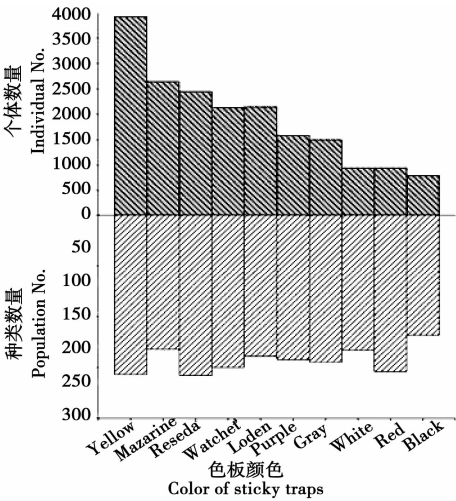


图 1 十种颜色色板诱集大豆田昆虫的总种类数和总个体数
Fig. 1 Total species and number on ten color sticky traps

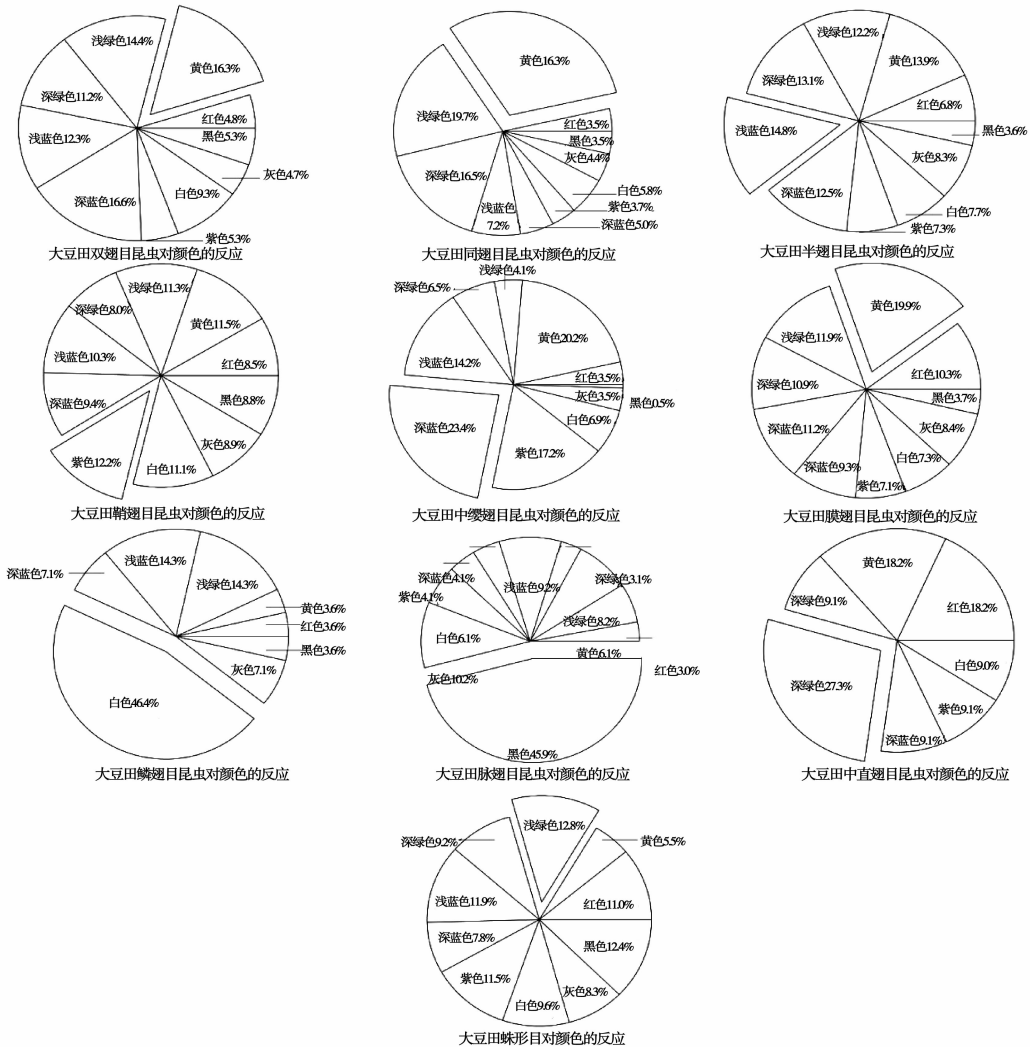


图 2 大豆田昆虫对不同颜色的趋向反应
Fig. 2 Tendency response of insect in soybean field to differet colors

2.3 十种颜色色板诱集大豆田昆虫类群组成的差异性分析

10 种颜色色板共诱集到双翅目、同翅目、鞘翅目、膜翅目、鞘翅目、半翅目、鳞翅目、脉翅目、直翅目和蛛形目等类群的昆虫(含蛛形目)。诱虫谱较宽的颜色是黄色、深蓝色、浅绿色、白色和红色,均

能诱集到上述 10 目昆虫类群,而且,不同颜色色板诱集到的昆虫类群组成明显差异,但均以同翅目、双翅目和缨翅目昆虫的比例较高(图 3),其中,紫色对缨翅目昆虫诱集比例最高,黄色、浅绿色、深绿色对同翅目昆虫诱集比例最高,浅蓝色、深蓝色、白色、黑色、红色和灰色对双翅目昆虫诱集比例最高。

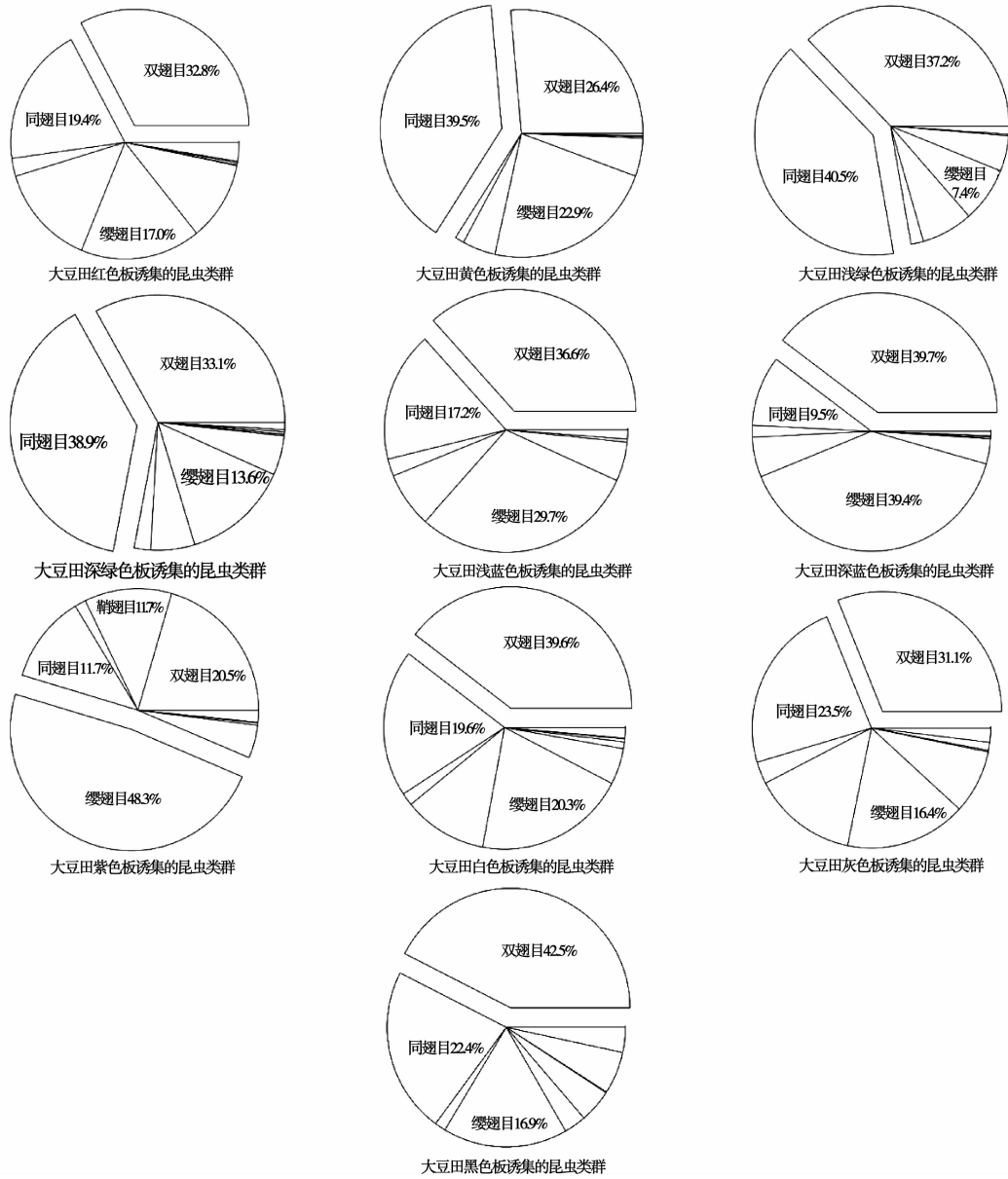


图 3 不同颜色色板在大豆田诱集的昆虫类群

Fig. 3 Insect group in soybean field to differet color sticky traps

3 结论与讨论

本研究发现,在大豆农田环境中,利用色板可诱集到 258 种节肢动物,分别隶属于昆虫纲 9 个目和蛛形纲 1 个目。其中,黄色、绿色和蓝色板诱集种类数和个体数明显多于其它颜色;不同颜色色板诱集到的昆虫类群组成存在差异,但对同翅目、双翅目和缨翅目昆虫均有较强的诱集力;不同昆虫对不

同颜色的趋向反应亦存在明显差异。在其它生境的类似研究报道,例如,黄色板和绿色板对粮食作物、果蔬、茶树等上的蚜虫、叶蝉、粉虱、木虱、飞虱、蜡蝉和蝇类等诱集效果最好^[5-11];蓝色板对果树上的蓟马诱集效果较好^[12-13];紫色板对直纹稻弄蝶诱集效果较好^[10],与本研究结果基本一致。色板诱集技术不仅能有效降低当代虫源及其对农作物的为害程度,还能压低下代的种群发生数量,也可用于

田间虫情监测,具有其操作简单、高效价廉、环境友好等优点^[4]。但将该技术有效应用于农业害虫综合管理系统,还需对相关生态学问题进一步深入研究,如探讨影响色板诱集效果的因素(包括昆虫、色板、环境因素等)等。此外,应用色板诱杀技术规范,色板与诱虫灯、信息化合物和生物农药等相结合的联合诱控方法,应是未来的发展方向。该结果初步明确了将色板诱集技术用于防治大豆田害虫及监测害虫和天敌发生动态的可行性,对进一步开展大豆田害虫无公害绿色防控技术研究具有科学指导意义。

参考文献

[1] 林金丽,韩宝瑜,周孝贵,等. 色彩对茶园昆虫的引诱力[J]. 生态学报,2009(8):4303-4316. (Lin J L, Han B Y, Zhou X G, et al. Comparison of trapping efficacy of various colours for insects in tea gardens [J]. Acta Ecological Sinica, 2009 (8): 4303-4316.)

[2] 张纯青. 害虫对色彩的趋性及其应用技术发展[J]. 温州农业科技,2007(2):1-4. (Zhang C Z. Pests tropism of color and its application technology development[J]. Wenzhou Agricultural Science and Technology, 2007(2):1-4.)

[3] 李江涛,邓建华,刘忠善,等. 不同颜色色板对西花蓟马的诱集效果比较[J]. 植物检疫,2008(6):360-363. (Li J T, Deng J H, Liu Z S, et al. The attractiveness of different colors to *Frankliniella occidentalis* [J]. Plant Quarantine, 2008(6):360-363.)

[4] 高宇,孙晓玲,边磊,等. 假眼小绿叶蝉成虫在茶园中的活动规律研究[J]. 北方园艺,2013(16):142-144. (Gao Y, Sun X L, Bian L, et al. Activity rhythms of adult *Empoasca vitis* Göthe (*Hemiptera: Cicadellidae*) in tea plantations [J]. Northern Horticulture, 2013(16): 134-136.)

[5] 泽桑梓,季梅,闫争亮,等. 不同颜色粘虫板诱集薇甘菊叶蝉的效果差异性比较[J]. 林业调查规划,2013(4):71-74. (Ze S Z, Ji M, Yan Z L, et al. Effect dissimilarity comparison of trapping *Cicadellidae* lived on *Mikania micrantha* by using different color sticky board [J]. Forest Inventory and Planning, 2013(4):71-74.)

[6] 黎丹,马晨,刘顺,等. 不同色彩粘板对麦红吸浆虫成虫的诱集效果比较[J]. 植物保护学报,2012(5):390-394. (Li D, Ma C, Liu S, et al. Trapping effects of sticky cards in different colors on adults of redwheat blossom midge, *Sitodiplosis mosellana* (Géhin) [J]. Acta Phytophylacica Sinica, 2012(5):390-394.)

[7] 赵冬香,陈宗懋,程家安. 假眼小绿叶蝉对不同颜色偏嗜性的研究[J]. 茶叶科学,2001(1):78-80,68. (Zhao D X, Chen Z M, Cheng J A. Study on preference of green leafhopper *Empoasca* (*Empoasca*) *vitis* (Göthe) for different colors [J]. Journal of Tea Science, 2001(1):78-80,68.)

[8] 孙晓玲,蔡晓明,王国昌,等. 茶园中广翅蜡蝉成虫对不同颜色的趋向选择[J]. 茶叶科学,2011(2):95-99. (Sun X L, Cai X M, Wang G C, et al. Tendency to different colors by Ricaniidae insects in tea garden [J]. Journal of Tea Science, 2011, 31(2): 95-99.)

[9] 蒙世贵,胡启贤,唐泽荣. 南美斑潜蝇成虫对不同色板的趋性及飞翔特性研究[J]. 中国烟草科学,2003(3):40-41. (Meng S G, Hu Q X, Tang Z R. Tropism and flying characteristics of different color swatches of *Liriomyza huidobrensis* adult [J]. Chinese Tobacco Science, 2003(3):40-41.)

[10] 蒋月丽,武予清,段云,等. 不同颜色诱捕器对直纹稻弄蝶的诱集效果[J]. 河南农业科学,2009(12):88-89,93. (Jiang Y L, Wu Y Q, Duan Y, et al. The effect of coloration on trapping *parnara guttata* in field [J]. Journal of Henan Agricultural Sciences, 2009(12):88-89,93.)

[11] Xue H W, Wu W J. Preferences of *Bactrocera cucurbitae* (Diptera: Tephritidae) to different colors: A quantitative investigation using virtual wavelength [J]. Acta Entomologica Sinica, 2013(2): 53-58.

[12] 蒋月丽. 不同颜色诱捕器诱集昆虫多样性及诱捕效果研究 [D]. 杨凌:西北农林科技大学,2007. (Jiang Y L. Study on the insect diversity and trapping effect of different coloured traps on insects [D]. Yangling: Northwest A & F University, 2007.)

[13] 夏红军,丁春霞,傅建伟,等. 不同色板对果树害虫及天敌的引诱作用差异[J]. 中国农学通报,2011(19):287-290. (Xia H J, Ding C X, Fu J W, et al. Attractive effects of different color boards to orchard pests and natural enemies [J]. Chinese Agricultural Science Bulletin, 2011(19):287-290.)