

DOI:10.13718/j.cnki.zwys.2021.04.009

不同颜色诱虫板对茶园昆虫的诱集效果研究^①

冉 晓¹, 邓雪华², 张一博³, 陈华保¹, 杨春平¹

1. 四川农业大学 农学院, 成都 625014;
2. 广东省广州市黄埔海关技术中心, 广州 510330;
3. 湖北省科技信息研究院农村中心, 武汉 430071

摘 要: 为探究茶园昆虫对不同颜色的偏嗜性差异, 解决现有诱虫板选择性差等问题, 本研究利用印刷色彩模式(CMYK)调色技术制备了25种不同颜色的诱虫板, 对茶园昆虫进行了诱集试验。结果表明, 韭黄色(C20M0Y70B0)对茶园叶蝉科昆虫诱集效果最好, 诱杀量达到390.0头/板; 绿色(C100M0Y100B0)对盾蚧科昆虫诱集效果最好, 诱杀量为275.3头/板; 紫色(C20M80Y0B0)对茶园蓟马诱集效果最好, 诱杀量为107.0头/板。诱杀结果与生产中广泛使用的黄板和蓝板均具有显著差异。不同颜色的诱虫板对天敌昆虫也有不同引诱效果, 其中, 淡青色(C20M0Y20B0)、品红色(C0M100Y0B0)对肿腿蜂科和姬蜂科天敌影响较大; 肉黄色(C0M20Y60B0)对草蛉影响较大。研究结果表明, 茶园害虫对颜色均具有偏嗜性, 而准确的颜色配比能针对昆虫的色彩偏嗜性开发出更匹配的诱虫板, 以便发挥诱虫板的最大效益。本研究为诱虫板精细化应用、高效防控茶园害虫提供了理论依据。

关键词: 茶园; 诱虫板; 印刷色彩模式调色技术; 诱集效果

中图分类号: S475⁺.1 文献标志码: A 文章编号: 1007-1067(2021)04-0041-06

Study on the Trapping Effect of Different Color Trap Boards on Insects in Tea Gardens

RAN Xiao¹, DENG Xuehua², ZHANG Yibo³,
CHEN Huabao¹, YANG Chunping¹

1. Biorational Pesticide Laboratory of Sichuan Agricultural University, Chengdu 625014, China;
2. Huangpu Customs Technical Center, Guangzhou 510330, China;
3. Rural Center of Hubei Institute of Science and Technology Information, Wuhan 430071, China

Abstract: In order to provide a theoretical basis for the fine application of insect trap boards and the effective control of tea garden pests, this experiment used the printing color mode (CMYK) toning technology to prepare 25 different color boards to trap insects in tea gardens. The results showed that trap boards of leek yellow (C20M0Y70B0), green (C100M0Y100B0) and purple (C20M80Y0B0) had the best trapping effect on Cicadellidae, Diaspididae and tea garden thrips in the tea garden, with a trapping amount of 390.0, 275.3 and 107.0 head/board, respectively. The results were significantly different from those of yellow board and blue board which are currently used widely in production. Insect traps of different colors also had different attracting effects on natural enemy insects. Of the 25 different color traps tested, light blue

① 收稿日期: 2021-06-22

作者简介: 冉 晓, 本科, 主要从事于农药学研究. E-mail: 1067503052@qq.com

(C20M0Y20B0) and magenta (C0M100Y0B0) had great effects on the natural enemy insects of Bethyridae and Ichneumonidae and Flesh yellow (C0M20Y60B0) had a greater effect on lacewing. The above results showed that different pests in tea gardens had a preference for color, and proper color matching could develop a better matching insect trap for this color preference of insects and maximize the benefits of the insect traps.

Key words: tea garden; trap board; printing color mode toning technology; trapping effect

中国是茶叶的发源地,也是茶叶生产与消费大国.近年来,由于产业需求,市场对茶类产品的要求也不断提高,绿色生产至关重要^[1].在茶叶生产过程中,易受到多种害虫威胁.常见的茶园害虫有半翅目叶蝉类、粉虱类和蚜虫类,鳞翅目蛾类,螨类等^[2-3].茶树害虫的防治以化学防治为主,但长期的化学防治也带来了一些弊端,导致害虫抗药性、农药残留和生态环境被破坏等问题^[3].因此,寻找更加安全有效、环境友好的现代绿色害虫防治措施迫在眉睫.基于昆虫的色彩偏嗜性而研发出的诱虫板是一种重要的物理防治手段,也是绿色防治的重要措施之一.诱虫板应用广泛,经济效益较高,对蚜虫、粉虱等小型害虫具有很好的防控作用.茶园害虫主要是半翅目等小型害虫,所以诱虫板在茶园害虫的防控中具有良好的应用前景^[4].

目前在生产中应用的诱虫板主要为黄板和蓝板,但已有研究表明,不同种类昆虫对不同颜色的偏嗜性存在差异,例如贾娜^[5]对葡萄园内昆虫的诱集试验结果表明蓟马(Thrips)和蚜虫(Aphid)具有明显的颜色偏嗜性.另外,在实际生产中,不同生产商家对诱虫板颜色标准不统一.针对不同昆虫的色彩偏嗜性差异,应当确定色彩的颜色配比,开发与其色彩偏嗜性匹配的诱虫板,以便发挥诱虫板的最大效益.印刷色彩模式(CMYK)广泛应用于彩色印刷领域,其原理是以青色、品红色、黄色油墨为三原色,再加上黑色混合叠加形成彩色印刷^[6].由于各种油墨通过网点的大小和疏密程度不同,颜色精准,色彩丰富,可作为诱虫板的调色使用.准确界定颜色参数,研究诱虫板的精细化应用在现代绿色治虫方面具有重要意义.本文利用CMYK色彩模式调色技术制备25种不同颜色的诱虫板,研究这25种不同颜色的诱虫板对茶园昆虫的诱集作用,为茶园害虫的绿色可持续防控奠定基础.

1 材料与方法

1.1 试验材料

采用CMYK色彩模式调色技术制作的25种不同颜色的诱虫板(表1),规格为25 cm×30 cm,单面涂胶,胶层均匀一致,按照GB/T24689.4—2009标准执行.由四川瑞进特科技有限公司提供.

1.2 试验地点及小区设计

试验在四川省乐山市犍为县石溪镇联盟村(东经103°50′17.06″,北纬29°16′27.82″)的茶园进行,种植茶树品种为“闻香”,植株高度为0.8~1.2 m.试验于2020年4—6月开展.试验设置25个处理,每处理设3次重复,小区随机区组排列,高于茶树10 cm挂诱虫板.每小区100 m²,挂置10张诱虫板,7 d更换一次,收集诱虫板,调查板上昆虫的种类和数量.

1.3 数据处理

所有数据采用Microsoft Excel 2013软件计算平均值,并采用Duncan's新复极差法进行差异显著性分析.

2 结果与分析

2.1 25种颜色的诱虫板对茶园不同目昆虫的诱集

25种不同颜色的诱虫板共诱集到了8个目的昆虫,分别是鳞翅目、双翅目、半翅目、缨翅目、脉翅目、膜翅目、等翅目、鞘翅目.所有诱集昆虫中,双翅目和半翅目昆虫被诱集到的数量最多,总数分别为7 689头、6 851头;诱集的鳞翅目、脉翅目和等翅目昆虫数量较少.比较不同颜色的诱虫板,发现黄板(1号)诱集昆虫的总量最大,此外,不同颜色诱虫板对不同目昆虫具有明显的诱集选择性.1号板(黄色)对双翅目昆虫诱集效果最佳,平均诱虫量为730.3头/板;13号板(绿色)对半翅目昆虫诱集效果最佳,平均诱虫量为518.3头/板,显著高于其他色板;14号板(紫色)对缨翅目昆虫的诱虫量明显高于其他处理;17号板(淡蓝色)对膜翅目昆虫的诱集效果最佳;10号板(肉黄色)对鞘翅目昆虫的诱集效果最佳(表2).

表 1 25 种不同颜色的诱虫板色标

编号	颜色	蓝色(C)	品红色(M)	黄色(Y)	黑色(B)
1	黄色	0	0	100	0
2	樱红色	0	50	0	0
3	浅黑灰色	0	0	0	50
4	青绿色	70	0	50	0
5	大红色	0	100	100	0
6	韭黄色	20	0	70	0
7	玫紫色	50	90	0	0
8	蓝色	100	0	0	0
9	白色	0	0	0	0
10	肉黄色	0	20	60	0
11	浅蓝色	50	0	0	0
12	淡青色	20	0	20	0
13	绿色	100	0	100	0
14	紫色	20	80	0	0
15	橙色	0	40	100	0
16	淡黄色	0	0	50	0
17	淡蓝色	30	0	0	0
18	蓝绿色	60	0	20	0
19	艳红色	0	100	60	0
20	品红色	0	100	0	0
21	蓝灰色	50	0	0	50
22	浅珊瑚色	0	50	50	0
23	黄黑色	0	0	50	50
24	淡紫色	50	50	0	0
25	纯黑色	0	0	0	100

表 2 25 种颜色诱虫板对茶园不同目昆虫的诱集数量

头/板

诱虫板 编号	鳞翅目	双翅目	半翅目	缨翅目	脉翅目	膜翅目	等翅目	鞘翅目
1	0.7±0.3cde	730.3±7.4a	376.7±8.7f	0.0±0.0j	0.7±0.3ij	29.3±1.2b	0.0±0.0e	6.3±0.3efg
2	1.3±0.3bcd	94.7±1.7n	216.0±11.6l	10.0±2.1h	0.0±0.0j	7.0±0.6gh	0.3±0.3e	0.3±0.3j
3	4.7±0.3a	234.0±3.1j	168.3±6.3o	0.0±0.0j	0.0±0.0j	11.7±0.9f	0.0±0.0e	6.0±0.0fg
4	0.3±0.3de	216.0±8.2k	413.7±6.8d	0.0±0.0j	1.3±0.3hij	13.0±1.0ef	0.0±0.0e	1.7±0.3ij
5	0.0±0.0e	394.0±7.5d	332.3±2.8h	0.0±0.0j	2.3±0.3gh	29.7±1.5b	0.0±0.0e	0.3±0.3j
6	1.3±0.3bcd	98.7±4.3n	456.3±2.4b	0.0±0.0j	0.0±0.0j	4.0±0.0h	1.7±0.3cd	4.0±0.6ghi
7	0.3±0.3de	187.3±10.3l	280.7±2.3j	0.0±0.0j	4.3±0.3def	20.3±2.0cd	0.0±0.0e	1.7±0.3ij
8	0.7±0.3cde	405.3±4.4cd	315.0±7.0i	0.3±0.3j	5.3±0.3cde	20.3±0.9cd	0.0±0.0e	12.0±1.2d
9	0.3±0.3de	487.0±4.9b	88.3±3.2r	0.0±0.0j	2.7±0.9fgh	14.0±1.5ef	0.0±0.0e	6.0±1.0fg
10	0.0±0.0e	352.3±3.3e	105.3±4.2q	0.0±0.0j	10.3±0.9a	16.71.9de	0.0±0.0e	28.3±1.3a
11	1.0±0.6bcde	408.3±4.1cd	221.0±1.7l	0.0±0.0j	3.3±0.9fg	3.0±1.2h	0.0±0.0e	9.3±1.2de
12	0.0±0.0e	331.3±8.7f	174.3±2.9o	3.3±0.3ij	4.0±1.0ef	28.3±2.4b	0.0±0.0e	11.3±1.5d
13	0.0±0.0e	290.3±4.8h	518.3±2.6a	25.7±1.8g	0.0±0.0j	22.7±0.9c	2.0±0.6c	18.3±1.5bc
14	0.3±0.3de	275.7±6.2hi	319.3±6.3hi	107.0±3.6a	2.0±0.0ghi	5.0±0.6gh	2.0±0.6c	20.7±1.5b
15	1.3±0.3bcd	434.0±7.9c	398.7±5.0e	40.3±1.2f	4.3±0.7def	19.0±2.1cd	0.7±0.3e	16.7±2.0c
16	0.3±0.3de	267.3±3.8i	201.3±3.4n	54.0±2.5e	2.7±0.7fgh	4.7±1.2h	0.7±0.7e	2.7±0.7hij
17	0.7±0.3cde	421.0±7.2bc	219.7±2.9l	58.7±2.4d	6.0±0.0bc	46.3±3.3a	8.0±1.0a	19.3±0.9bc
18	0.7±0.7cde	145.3±5.4m	360.3±6.6g	74.0±2.1b	0.0±0.0j	5.7±1.5gh	1.0±0.0de	7.7±0.9ef
19	4.7±0.7a	176.3±3.8l	442.3±5.2c	62.7±2.4c	9.3±0.3a	4.3±1.2h	3.7±0.3b	3.3±0.7ghij
20	0.0±0.0e	313.7±5.2g	285.3±4.5j	4.7±0.7i	7.3±0.7b	22.7±1.3c	0.0±0.0e	20.7±1.2b
21	1.7±0.3bc	406.0±2.5cd	167.3±1.8o	0.0±0.0j	6.0±0.6bc	6.3±0.3gh	0.0±0.0e	5.7±0.9fgh
22	0.0±0.0e	348.0±6.2e	188.3±3.3n	0.0±0.0j	5.7±0.9cd	12.0±0.6f	0.0±0.0e	7.7±0.7ef
23	0.3±0.3de	239.7±4.1j	240.7±1.9k	6.0±0.6i	3.3±0.3fg	19.7±2.0cd	0.0±0.0e	12.3±1.2d
24	0.0±0.0e	191.3±2.6l	208.3±3.7lm	0.0±0.0j	0.0±0.0j	9.7±1.2fg	0.0±0.0e	1.0±0.6ij
25	2.0±0.6b	241.3±12.8j	153.3±3.7p	0.0±0.0j	0.0±0.0j	21.7±1.2c	0.0±0.0e	3.7±1.2ghi
合计	22.6	7 689.1	6 851	446.7	80.8	397.1	20.1	227

注：表中字母采用 Duncan’s 新复极差法进行差异显著性分析，同列不同小写字母间表示差异有统计学意义 ($p \leq 0.05$)。

表 3 至表 5 同。

2.2 25 种颜色诱虫板对茶园不同科害虫的诱集情况

25 种不同颜色的诱虫板诱集到的茶园害虫主要分布在双翅目瘿蚊科、蝇科、实蝇科,半翅目叶蝉科、盾蚧科,缨翅目蓟马和等翅目白蚁科(表 3)。从表 3 可知,不同颜色诱虫板对不同科昆虫的诱集效果有明显差异。1 号板(黄色)对瘿蚊科害虫诱集效果最佳,平均诱虫量为 318.3 头/板;6 号板(韭黄色)对叶蝉科诱集效果最佳,平均诱虫量为 390.0 头/板;13 号板(绿色)对盾蚧科具有明显诱集效果,平均诱虫量为 275.3 头/板;14 号板(紫色)对蓟马科诱集效果最好,平均诱虫量为 107.0 头/板;各颜色对实蝇科、潜蝇科和白蚁科害虫诱集效果不佳。

表 3 25 种颜色诱虫板对茶园害虫的诱集数量

头/板

诱虫板编号	潜蝇科	瘿蚊科	实蝇科	盾蚧科	叶蝉科	蓟马科	白蚁科
1	6.3±0.3e	318.3±2.8a	12.0±1.2hij	237.0±4.6b	139.7±1.9i	0.0±0.0j	0.0±0.0e
2	0.0±0.0l	52.7±1.9lm	0.0±0.0n	27.0±1.0o	189.0±4.6e	10.0±2.1h	0.3±0.3e
3	0.0±0.0l	146.3±8.8ef	6.7±0.3lm	82.7±2.3l	85.7±0.9m	0.0±0.0j	0.0±0.0e
4	0.0±0.0l	147.0±2.0ef	10.0±0.6jk	203.3±1.9d	210.3±2.3d	0.0±0.0j	0.0±0.0e
5	2.7±0.3ij	202.7±4.2b	14.7±0.3fgh	269.7±1.2a	62.7±0.7o	0.0±0.0j	0.0±0.0e
6	0.0±0.0l	86.7±1.5ij	0.0±0.0n	66.3±1.2m	390.0±3.0a	0.0±0.0j	1.7±0.3cd
7	15.7±0.3a	79.0±3.5j	12.0±0.6hij	112.0±4.6j	168.7±2.7g	0.0±0.0j	0.0±0.0e
8	11.0±0.6c	141.3±4.4efg	22.0±1.5c	106.0±1.7jk	209.0±1.2d	0.3±0.3j	0.0±0.0e
9	0.0±0.0l	163.3±2.7d	16.3±0.9ef	43.3±1.2n	45.0±1.5p	0.0±0.0j	0.0±0.0e
10	0.0±0.0l	59.3±2.6kl	37.3±0.9a	68.0±1.5m	37.3±1.2q	0.0±0.0j	0.0±0.0e
11	5.0±0.6fg	134.0±4.6gh	9.3±0.9jkl	77.0±1.2l	144.0±1.2i	0.0±0.0j	0.0±0.0e
12	0.0±0.0l	50.3±1.2lm	16.0±1.2efg	107.0±2.1jk	67.3±0.7o	3.3±0.3ij	0.0±0.0e
13	0.7±0.3kl	174.3±4.5c	13.3±1.2ghi	275.3±2.3a	243.0±2.1b	25.7±1.8g	2.0±0.6c
14	11.7±0.9c	65.7±1.9k	20.7±0.9cd	200.0±1.5d	119.3±1.2k	107.0±3.6a	2.0±0.6c
15	5.3±0.3efg	130.0±2.6h	18.0±0.6de	222.7±1.9c	175.7±1.2f	40.3±1.2f	0.7±0.3e
16	4.3±0.3gh	198.7±3.9b	11.7±0.7ij	103.7±3.3k	97.7±2.4l	54.0±2.5e	0.7±0.7e
17	5.7±0.3ef	150.7±4.9e	29.3±0.9b	118.7±1.2i	101.0±1.7l	58.7±2.4d	8.0±1.0a
18	9.0±0.0d	64.3±1.5k	11.3±0.7ij	130.0±1.7h	230.3±3.3c	74.0±2.1b	1.0±0.0de
19	0.0±0.0l	42.7±2.0m	27.7±1.8b	216.7±2.6c	225.7±0.7c	62.7±2.4c	3.7±0.3b
20	8.7±0.7d	6.7±0.3n	11.3±0.9ij	155.3±1.8f	130.0±1.5j	4.7±0.7i	0.0±0.0e
21	6.0±0.6ef	138.3±2.2fgh	16.0±0.6efg	78.7±2.6l	88.7±0.3m	0.0±0.0j	0.0±0.0e
22	13.0±0.6b	148.7±1.7ef	18.0±2.1de	145.7±2.7g	42.7±2.3pq	0.0±0.0j	0.0±0.0e
23	1.7±0.3jk	151.3±1.5e	12.3±0.3hij	165.3±2.3e	75.3±0.3n	6.0±0.6i	0.0±0.0e
24	3.3±0.3hi	89.3±1.9i	7.7±0.7klm	45.3±1.2n	163.0±2.1h	0.0±0.0j	0.0±0.0e
25	1.7±0.3jk	164.0±2.1d	6.0±0.6m	140.3±1.2g	13.0±0.6r	0.0±0.0j	0.0±0.0e
合计	111.8	3 105.6	359.6	3397	3454.1	446.7	20.1

2.3 25 种颜色诱虫板对天敌昆虫诱集情况

25 种不同颜色的诱虫板诱集到了一部分天敌昆虫,主要分布在 6 个科,分别是双翅目的食蚜蝇科、寄蝇科和蜂虻科,膜翅目的肿腿蜂科和胡蜂科,脉翅目的草蛉科。由统计结果可知,对天敌昆虫影响较大的是 12 号板(淡青色)和 20 号板(品红色),诱集的天敌昆虫总量均超过了 50.0 头/板。肿腿蜂科天敌昆虫对各颜色均有一定趋性,其中 12 号板(淡青色)对其影响最大,平均诱虫量达到 28.3 头/板;10 号板(肉黄色)对草蛉的诱杀作用最强,平均诱虫量达到 10.3 头/板。胡蜂可作为捕食性天敌用于防治许多农作物、森林、果树害虫,试验发现 4 号诱虫板(青绿色)对其诱杀效果最大,平均达到 11.3 头/板(表 4)。

表 4 25 种颜色诱虫板对天敌昆虫的诱集数量 头/板

诱虫板编号	食蚜蝇科	寄蝇科	蜂虻科	肿腿蜂科	草蛉	胡蜂科
1	0.0±0.0i	3.3±0.3b	5.0±0.6hi	17.3±0.3bc	0.7±0.3ij	9.3±0.3b
2	0.3±0.3i	0.7±0.3def	0.0±0.0k	4.0±0.6g	0.0±0.0j	0.0±0.0i
3	0.0±0.0i	1.0±0.0cde	7.0±0.6fgh	9.3±1.5f	0.0±0.0j	0.0±0.0i
4	0.0±0.0i	0.7±0.3def	12.0±1.0d	0.0±0.0h	1.3±0.3hij	11.3±0.3a
5	0.0±0.0i	0.0±0.0f	0.0±0.0k	27.3±0.9a	2.3±0.3gh	0.0±0.0i
6	0.0±0.0i	1.3±0.3cd	0.0±0.0k	0.0±0.0h	0.0±0.0j	0.0±0.0i
7	9.3±0.3d	0.0±0.0f	9.3±0.3ef	14.0±1.2de	4.3±0.3def	0.0±0.0i
8	7.3±0.3e	6.0±0.6a	8.3±0.7efg	15.3±1.9cde	5.3±0.3cde	1.0±0.0ghi
9	2.0±0.0h	0.7±0.3def	18.7±0.3a	2.0±0.0gh	2.7±0.9fgh	10.7±0.3a
10	6.0±0.6f	0.0±0.0f	15.3±1.5c	12.7±0.9e	10.3±0.9a	1.3±0.3fgh
11	12.0±1.0b	1.7±0.3c	6.0±0.6gh	2.3±1.2gh	3.3±0.9fg	0.0±0.0i
12	20.0±0.6a	0.0±0.0f	12.0±0.6d	28.3±1.2a	4.0±1.0ef	0.0±0.0i
13	0.0±0.0i	0.7±0.3def	18.0±2.1ab	16.7±0.7bcd	0.0±0.0j	5.7±0.9c
14	0.0±0.0i	0.0±0.0f	12.0±0.6d	4.3±0.3g	2.0±0.0ghi	0.7±0.3hi
15	0.0±0.0i	0.3±0.3ef	6.3±0.3gh	4.0±0.6g	4.3±0.7def	8.7±0.3b
16	0.0±0.0i	0.7±0.3def	0.0±0.0k	4.3±1.2g	2.7±0.7fgh	0.0±0.0i
17	0.0±0.0i	0.0±0.0f	8.7±0.9efg	26.0±1.5a	6.0±0.0bc	1.7±0.3efg
18	0.0±0.0i	1.0±0.0cde	5.0±1.0hi	4.3±0.7g	0.0±0.0j	0.0±0.0i
19	4.0±0.6g	0.0±0.0f	7.0±1.2fgh	4.3±0.3g	9.3±0.3a	0.0±0.0i
20	11.0±0.0c	0.0±0.0f	15.7±1.5bc	19.3±1.2b	7.3±0.7b	2.3±0.3e
21	0.0±0.0i	0.7±0.3def	3.3±0.3ij	4.0±0.6g	6.0±0.6bc	0.7±0.3hi
22	0.0±0.0i	0.3±0.3ef	10.7±1.2de	8.3±0.9f	5.7±0.9cd	2.0±0.0ef
23	0.0±0.0i	0.0±0.0f	1.0±0.0jk	18.7±1.7b	3.3±0.3fg	0.3±0.3i
24	2.0±0.0h	6.3±0.3a	0.7±0.3k	8.0±1.0f	0.0±0.0j	0.0±0.0i
25	0.0±0.0i	1.0±0.0cde	6.0±0.6gh	12.7±1.2e	0.0±0.0j	4.0±0.6d
合计	73.9	26.4	188	267.4	80.8	59.7

2.4 25 种诱虫板对其他昆虫的诱集情况

本试验除了诱集到茶园害虫和天敌昆虫外,还诱集了一些其他昆虫,主要包括双翅目的蝇科、蚊科、花蝇科、蠓科和鞘翅目的水龟甲科.其中,8 号诱虫板(蓝色)对蝇科诱集效果最佳,平均诱集量达到 67.0 头/板;9 号诱虫板(白色)对蚊科诱集效果最佳,平均诱集量达到 193.3 头/板;蠓科表现出明显颜色偏嗜性,1 号诱虫板(黄色)对其引诱效果最佳,平均诱集量达到 355.3 头/板;10 号诱虫板(肉黄色)引诱水龟甲科昆虫的效果最佳(表 5).

3 结论与讨论

本试验共研究了 25 种不同颜色诱虫板对茶园昆虫的诱集效果,通过对比获得了针对茶园主要害虫诱集效果最好的不同色板:韭黄色(C20M0Y70B0)诱虫板对叶蝉科的诱集效果最佳,绿色(C100M0Y100B0)诱虫板对盾蚧科诱集效果最佳,紫色(C20M80Y0B0)对蓟马诱集效果最佳,黄色(C0M0Y100B0)诱虫板对瘿蚊科诱集效果最佳.其中韭黄色和紫色对天敌昆虫的影响小,对昆虫群落及生态造成较大破坏的风险较低,是进行害虫防治的理想颜色.结合各个颜色对天敌昆虫的影响,总结提出适合茶园的诱虫板应用模式:防治叶蝉科用韭黄色诱虫板;防治蓟马用紫色诱虫板;同时由于黄板对多数昆虫具有综合防治效果,也可根据茶园害虫发生的实际情况,适时适量选择性使用黄板诱集其他害虫.在实际生产上,茶园虫害为多种害虫同时发生,需要选择多个不同颜色的诱虫板进行防治,同时与信息素、性诱剂等技术相结合提高防控效果.但如何合理的搭配使用,发挥最大防控效益,还有待于进一步研究.

表 5 25 种颜色诱虫板对其他害虫的诱杀数量

头/板

诱虫板编号	蝇科	蚊科	花蝇科	蠅科	水龟甲科
1	14.0±1.0j	11.3±0.3ijk	2.3±0.3f	355.3±3.5a	5.0±0.6h
2	8.3±0.3kl	1.3±0.3l	16.0±1.5a	14.7±0.9m	0.0±0.0k
3	1.0±0.0n	8.3±1.5k	7.7±0.3de	53.0±1.7hi	5.0±0.0h
4	28.3±1.3de	6.7±0.9kl	11.3±0.9b	0.0±0.0n	0.0±0.0k
5	25.3±2.2ef	14.7±0.3ij	0.0±0.0g	111.3±2.2d	0.0±0.0k
6	0.3±0.3n	1.0±0.0l	8.3±0.3cd	0.0±0.0n	0.0±0.0k
7	25.3±1.5ef	11.0±0.9ijk	1.3±0.3fg	23.0±2.1l	1.7±0.3jk
8	67.0±1.2a	91.3±3.7f	0.0±0.0g	37.3±2.6k	12.0±0.6d
9	28.7±1.5de	193.3±3.2a	1.7±0.3fg	57.3±1.9h	4.3±0.3hi
10	30.7±0.9cd	141.3±2.7b	0.0±0.0g	56.0±1.5h	28.3±1.5a
11	51.7±2.3b	124.0±3.2c	7.3±1.2de	56.7±2.0h	9.3±0.3ef
12	20.7±0.9gh	144.7±3.4b	9.7±0.3bc	52.0±2.1hi	11.0±0.0de
13	5.0±0.0lm	27.7±0.9g	0.0±0.0g	48.7±0.9ij	18.0±1.5bc
14	15.3±1.8ij	98.0±1.5e	0.0±0.0g	46.0±1.5j	19.3±1.2b
15	2.7±0.9mn	15.3±0.9hij	2.7±0.7f	250.7±2.2b	10.7±0.9de
16	9.3±0.9k	7.7±0.9k	0.0±0.0g	34.7±1.9k	1.3±0.3jk
17	23.3±2.0fg	105.3±1.8d	0.0±0.0g	95.3±2.2e	17.0±1.0c
18	19.7±1.3gh	11.0±1.0jk	2.7±0.3f	20.0±1.0l	6.3±0.3gh
19	19.0±1.5h	5.7±0.3kl	0.0±0.0g	67.3±1.2g	1.3±0.3jk
20	34.0±1.5c	123.3±3.8c	0.0±0.0g	97.3±1.9e	19.3±0.7b
21	23.3±0.3fg	124.0±2.0c	2.0±0.6fg	85.3±0.7f	5.0±0.0h
22	18.7±0.3hi	16.3±0.3hij	1.3±0.9fg	117.3±2.0c	7.7±0.9fg
23	14.0±0.0j	17.3±0.9hi	6.3±1.2e	33.7±1.5k	11.7±1.2d
24	8.3±0.3kl	8.0±0.6k	15.0±1.0a	48.7±0.9ij	1.0±0.0jk
25	3.3±0.3mn	20.7±0.9h	1.0±0.0fg	36.7±1.8k	2.7±0.3ij
合计	497.2	1 329.2	96.6	1 798.3	197.9

小绿叶蝉(*Empoasca flavescens*)为四川各产茶区的主要害虫, 现已有较多研究表明小绿叶蝉对颜色具有选择性. 崔宏春等^[7]和刘朝红等^[8]的研究都表明小绿叶蝉对黄色和绿色具有明显的偏嗜性. 本研究中韭黄色(C20M0Y70B0)诱虫板对叶蝉科诱集效果高于黄色(C0M0Y100B0)和绿色(C100M0Y100B0)诱虫板的诱集效果, 筛选出了适合用于诱集叶蝉科的新色板, 在茶园害虫防治中具有良好应用前景. 另外, 已有报道指出烟蓟马对蓝色、紫色、白色趋性明显, 蓝色诱虫板对花蓟马的诱集效果最好^[5, 9], 蓝绿色对柑橘园中蓟马诱集效果好^[10]. 本试验研究结果表明茶树蓟马科害虫对紫色的趋性明显, 而对不同程度的蓝色趋性差异明显, 其中蓝色(C100M0Y0B0)、浅蓝色(C50M0Y0B0)以及蓝灰色(C50M0Y0B50)对茶树蓟马几乎无诱集效果, 而蓝绿色(C60M0Y20B0)、淡蓝色(C30M0Y0B0)的诱集效果相对较好, 由此说明 CMYK 色彩模式调色技术能够更准确地界定不同颜色的参数, 以此来生产颜色更精细的诱虫板, 达到针对性防控害虫的目的.

参考文献:

- [1] 宋娜, 何亚丽, 毛娅琪. 我国茶销售市场的空间布局与影响因素研究 [J]. 茶叶通讯, 2021, 48(1): 136-144.
- [2] 杨妮娜, 黄大野, 万鹏, 等. 茶树主要害虫研究进展 [J]. 安徽农业科学, 2019, 47(22): 1-3, 30.
- [3] 李飞, 杨丹, 郑姣莉, 等. 中国茶园主要害虫生物防治研究进展 [J]. 湖北农业科学, 2020, 59(10): 5-9, 22.
- [4] 董照锋. 诱虫板对茶园主要害虫的诱杀效果 [J]. 蚕桑茶叶通讯, 2018(6): 18-20.
- [5] 贾娜. 冀中南葡萄害虫趋色趋光防控技术研究 [D]. 保定: 河北农业大学, 2020.
- [6] 孙利. 浅析平面设计师如何控制设计作品在四色印刷中的色彩偏差 [J]. 艺术与设计(理论), 2020, 2(11): 42-43.
- [7] 崔宏春, 周铁锋, 敖存, 等. 茶园假眼小绿叶蝉及部分天敌对颜色的嗜好性选择 [J]. 浙江农业科学, 2016, 57(6): 879-881.
- [8] 刘朝红, 胡增丽, 张未仲, 等. 不同颜色黏虫板对小绿叶蝉的诱集效果评价 [J]. 植物医生, 2021, 34(1): 62-65.
- [9] 陈俊谕, 牛黎明, 李磊, 等. 不同颜色粘虫板对花蓟马的田间诱集效果 [J]. 环境昆虫学报, 2017, 39(5): 1169-1176.
- [10] 刘静香, 田悦, 秦光伟, 等. 不同颜色诱虫板对柑橘园昆虫的诱集效果研究 [J]. 四川农业科技, 2021(4): 34-37, 40.