

DOI:10.13718/j.cnki.zwyyx.2022.05.010

25 种不同颜色诱虫板对吴茱萸害虫的诱集效果

许春梅¹, 颜学海², 何海洋³, 沈邦琼¹

1. 四川省犍为县农业农村局, 四川 犍为 614400;
2. 四川省乐山市种子管理站, 四川 乐山 614000;
3. 四川瑞进特科技有限公司, 成都 610095

摘要: 本研究评估了 25 种不同颜色诱虫板对吴茱萸害虫的诱集效果。结果表明, 1 号黄色色板对吴茱萸蓟马科害虫的诱集效果最好, 14 号紫色色板对瘿蚊科害虫的诱集效果最好, 7 号玫紫色色板对叶甲科害虫的诱集效果最好; 此外, 1 号黄色、2 号樱红色、9 号白色、12 号淡青色和 23 号黄黑色色板对蠓科、蚊科、蝇科等卫生害虫有较好的诱集效果。以上研究结果为发挥诱虫板的最大效益、实现诱虫板的精细化应用奠定了良好的理论和实践基础。

关键词: 吴茱萸; 趋色性; 诱虫板

中图分类号: S435.72

文献标志码: A

文章编号: 2097-1354(2022)05-0088-08

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



The Attractive Effects of 25 Different Colors of Insect Sticky Traps on *Tetradium ruticarpum* Pests

XU Chunmei¹, YAN Xuehai², HE Haiyang³, SHEN Bangqiong¹

1. Agriculture and Rural Bureau of Qianwei County, Qianwei Sichuan 614400, China;

2. Seed Management Station of Leshan City, Leshan Sichuan 614000, China;

3. Sichuan Ruijinte Technology Co., LTD., Chengdu 610095, China

Abstract: In plantation of *Tetradium ruticarpum*, the attractive effects of 25 different colors of insect sticky traps were evaluated. The results indicated that the No.1 yellow, No.14 purple and No. 7 rose purple colors sticky traps have significant effects on trapping pests of Thripidae, Cecidomyiidae, Chrysomelidae, respectively. Additionally, the sanitary pests of Ceratopogonidae, Culicidae and Muscidae were also effectively captured by different colors of sticky traps such as No.1 yellow, No. 2 fuchsia, No. 9 white, No. 12 nattierblue and No. 23 yellow-black colors sticky traps. The above results laid a good theoretical and practical foundation for maximizing the benefits and realizing the fine application of insect sticky traps.

收稿日期: 2022-07-19

作者简介: 许春梅, 硕士, 农艺师, 主要从事植物病虫害绿色防控技术以及农业技术推广。

Key words: *Tetradium ruticarpum*; colortaxis; insect sticky traps

吴茱萸(*Tetradium ruticarpum*)是芸香科吴茱萸属植物,以果实入药,是我国名贵的中药材品种之一。目前从吴茱萸中提取到的化学成分有挥发油、吴茱萸碱、吴茱萸啉酮、吴茱萸苦素及多种氨基酸等,临床上可用于治疗心血管系统、消化系统、神经系统、免疫系统等疾病^[1-3]。近年来,随着国内医药行业的迅速发展,吴茱萸除用于临床配方、医药生产外,还大量出口国外,其资源需求量逐年攀升^[4]。但吴茱萸种植过程病虫害频发,严重影响了吴茱萸的产量和品质,因此病虫害的有效防控成为保障吴茱萸产量和质量的重要环节。长期以来,化学防治一直是应用最广泛、最有效的手段之一,但随着化学农药的大量使用,造成吴茱萸农药残留超标及环境污染等问题,日益影响着人类健康。近年来,随着人们生活水平的提高,健康及环保意识逐渐增强,对吴茱萸生产安全问题也提出了更高的要求^[5]。全面推广吴茱萸病虫害绿色防控技术,实现化肥和农药减施增效,已成为保障吴茱萸产业持续、健康发展的重要途径。

病虫害绿色防控主要是利用农业防治、物理防治、生物防治及科学合理的农药使用技术等,达到有效防控病虫害、促进农产品增产增收的目的^[6]。基于昆虫对颜色的趋向性而研发出的诱虫板是应用较为广泛的物理诱控技术之一,具有成本低、操作简便、不影响作物生长、对人畜无害等优点。目前生产实践中应用最为广泛的为黄板、蓝板等,但近年来较多研究表明不同种类昆虫对颜色的趋向性不同。例如梁丹辉等^[7]发现桔小实蝇(*Bactrocera dorsalis*)对绿色的趋性最好,其次是橙色,对黄色和红色的趋性较弱。李江涛等^[8]通过设置混配色板诱杀西花蓟马(*Frankliniella occidentalis*)的研究发现,蓝:黄比例为5:1的混配色板对蓟马的诱集效果明显优于蓝色单一颜色色板。因此利用不同种类昆虫的趋色特性,筛选出诱杀目标害虫的最佳颜色,并据此合理配置多种颜色色板,可实现对农作物害虫的精准防控,有效提高防控效率。基于此,本研究利用印刷四色模式(CMYK)调色技术制备了25种不同颜色的诱虫板,通过调查统计不同颜色诱虫板对吴茱萸害虫的诱集效果,以期筛选出适用于吴茱萸害虫精准防控的色板,为后续不同颜色诱虫板在吴茱萸害虫绿色防控中的实际应用提供指导。

1 材料与方法

1.1 试验材料

利用CMYK调色技术制备25种不同颜色的诱虫板(执行标准GB/T24689.4—2009),规格均为25 cm × 30 cm,颜色详见表1。试验所用诱虫板均由四川瑞进特科技有限公司提供。

1.2 试验方法

试验地位于四川省内江市市中区黄桷桥村(E104°54'24.04", N29°33'44.29"),面积达1.33 hm²,吴茱萸的栽培方式、管理水平基本一致,且能代表当地平均水平。

试验于2019年6—9月开展,共设置25个处理,每处理3次重复,每小区面积均为100 m²。将诱虫板固定在木棍或竹片上,然后插入吴茱萸树中间固定好,诱虫板下端高出吴茱萸10~15 cm,在东西南北中5个方位分别悬挂1张诱虫板,诱虫板悬挂高度、方向应一致,即每小区共设置5张诱虫板。试验期内每7 d调查1次,记录诱虫板上害虫种类、数量,且在每次调查后及时更换新的诱虫板。

1.3 数据分析

试验数据采用Excel 2016软件进行录入和整理,利用SPSS 26.0软件对数据进行单因素方

差分析(one-way ANOVA), Waller-Duncan 法进行多重比较.

表 1 25 种不同颜色诱虫板色标

色板编号	颜色	色标图片	青色(C)	洋红色(M)	黄色(Y)	黑色(K)
1	黄色		0	0	100	0
2	樱红色		0	50	0	0
3	浅黑灰色		0	0	0	40
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

2 结果与分析

2.1 不同颜色诱虫板对吴茱萸不同目害虫的诱集情况

由表 2 可知, 在吴茱萸种植地, 不同颜色诱虫板诱集到的吴茱萸害虫主要包括鳞翅目、双翅目、半翅目、缨翅目、膜翅目、鞘翅目等, 其中双翅目害虫诱集量最多, 其次为缨翅目, 鳞翅目害虫最少, 表明诱虫板对吴茱萸双翅目害虫的诱集效果最好. 通过比较不同颜色诱虫板的诱虫数量, 发现其对吴茱萸不同类型害虫具有明显的选择性. 1 号黄色色板对双翅目害虫的诱集效果最好, 达到 607 头/板, 显著优于其他色板; 18 号蓝绿色和 20 号品红色色板诱集效果最

差,分别为14头/板、25头/板.就缨翅目害虫而言,1号黄色色板的诱集效果最佳,达到396头/板;其次为12号淡青色色板,为326头/板.就鞘翅目害虫而言,7号玫紫色色板的选择性更强,达到76头/板,其次为24号淡紫色色板,仅为36头/板,表明7号玫紫色色板对鞘翅目害虫的诱集效果显著优于其他色板.6号韭黄色、4号青绿色、1号黄色色板对膜翅目害虫的诱集效果较好,且3种色板的诱集效果差异无统计学意义,分别为17头/板、17头/板和16头/板.而不同颜色诱虫板对半翅目和鳞翅目害虫的诱集效果均较差.

表2 不同颜色诱虫板对不同目害虫的诱集效果

头/板

色板编号	鳞翅目	双翅目	半翅目	缨翅目	膜翅目	鞘翅目
1	0.33±0.58ef	607.00±31.19a	3.00±1.00c	396.00±19.31a	15.67±4.04ab	25.33±2.52cdef
2	1.00±1.00cdef	373.00±18.33de	0.00±0.00d	204.67±16.65gh	3.00±1.73ef	15.33±4.16fghi
3	0.33±0.58ef	403.33±14.98d	0.33±0.58cd	163.33±9.50ij	1.00±0.00f	13.00±2.00ghi
4	1.00±0.00cdef	201.00±28.83k	0.00±0.00d	208.00±23.26fgh	16.67±5.69ab	0.00±0.00k
5	0.67±1.15def	259.67±11.06ghi	18.00±3.61a	297.00±18.73c	0.00±0.00f	25.00±3.61cdef
6	1.33±1.15cdef	281.67±24.83g	9.33±1.53b	47.33±9.07k	17.00±3.61a	22.33±5.03cdefg
7	5.67±2.08a	350.67±18.61ef	0.00±0.00d	278.67±13.05cd	1.00±1.00f	75.67±11.59a
8	2.33±1.53bcde	394.00±21.66d	19.00±5.00a	268.67±20.60d	5.67±2.31de	29.00±6.24bcd
9	2.00±1.73bcdef	212.33±21.03jk	0.00±0.00d	163.33±13.50ij	0.67±0.58f	7.33±2.31ijk
10	2.33±0.58bcde	208.00±22.11jk	1.33±1.53cd	216.67±7.51fgh	1.33±1.53f	12.00±2.65hij
11	2.00±1.00bcdef	121.33±13.65l	0.00±0.00d	268.67±14.98d	0.33±0.58f	28.00±4.58bcde
12	2.00±0.00bcdef	278.00±17.44gh	0.00±0.00d	326.00±16.70b	0.00±0.00f	22.00±7.00cdefgh
13	4.00±2.00ab	224.67±8.74ijk	0.00±0.00d	220.67±5.69fg	12.67±2.08bc	22.33±2.31cdefg
14	2.33±1.15bcde	562.33±17.04b	0.00±0.00d	141.67±12.66j	1.00±1.73f	19.67±4.04defgh
15	1.67±0.58cdef	529.33±8.14bc	2.00±1.00cd	24.67±4.73k	1.33±1.15f	7.00±2.00ijk
16	3.00±1.73bc	505.67±14.74c	0.33±0.58cd	262.00±12.49de	2.67±0.58ef	18.33±4.04efgh
17	0.00±0.00f	323.67±10.69f	0.00±0.00d	189.00±13.75hi	1.00±0.00f	28.67±7.09bcd
18	0.00±0.00f	14.00±2.65n	0.00±0.00d	234.67±13.87ef	0.00±0.00f	18.00±4.36efgh
19	2.67±0.58bcd	74.00±11.53m	0.67±1.15cd	44.00±10.54k	3.00±1.00ef	6.33±1.53ijk
20	0.00±0.00f	25.00±7.00n	0.33±0.58cd	234.00±7.55f	0.00±0.00f	2.67±0.58jk
21	4.00±1.00ab	240.00±12.12hij	1.00±1.00cd	143.00±6.56j	1.33±1.15f	20.67±2.52cdefgh
22	0.33±0.58ef	392.00±17.78d	0.00±0.00d	51.67±6.03k	1.00±0.00f	30.67±10.50bc
23	3.00±2.00bc	209.33±15.37jk	0.00±0.00d	227.33±14.01fg	1.33±1.53f	7.33±1.53ijk
24	0.00±0.00f	216.67±27.06jk	0.00±0.00d	210.67±11.02fgh	1.33±1.15f	36.00±7.21b
25	1.33±0.58cdef	199.67±26.31k	0.00±0.00d	279.33±10.97cd	9.33±3.21cd	12.33±2.52ghij

注:同列数据后小写字母不同表示不同色板间差异有统计学意义($p < 0.05$).

2.2 不同颜色诱虫板对吴茱萸不同科害虫的诱集情况

通过统计不同颜色诱虫板对吴茱萸害虫的诱集情况,发现诱集到的双翅目害虫主要为潜蝇科、瘿蚊科,半翅目害虫主要为叶蝉科,缨翅目害虫主要为蓟马科,膜翅目害虫主要为叶蜂科,鞘翅目害虫主要为叶甲科,不同颜色诱虫板对不同科害虫的选择性具有较大差异.根据表3可知,不同颜色诱虫板对蓟马科害虫的诱集量最多,其次为瘿蚊科和叶甲科害虫,对潜蝇科、叶蝉科和叶蜂科害虫的诱集效果较差.其中,1号黄色色板对蓟马科害虫的诱集效果明显优于其他色板,达到396头/板;14号紫色色板对瘿蚊科害虫具有最佳诱集效果,诱集量达到208头/板;

7号玫紫色色板对叶甲科害虫的诱集效果最好,为53头/板,优于其他色板且差异有统计学意义.

表 3 不同颜色诱虫板对不同科害虫的诱集效果

头/板

色板编号	潜蝇科	瘿蚊科	叶蝉科	蓟马科	叶蜂科	叶甲科
1	4.67±2.08c	181.33±18.50b	2.33±0.58c	396.00±19.31a	12.67±2.08b	15.33±1.53cd
2	0.33±0.58e	72.67±13.20jk	0.00±0.00c	204.67±16.65gh	0.67±0.58de	8.00±2.00ef
3	2.67±1.15cde	110.33±13.87fg	0.33±0.58c	163.33±9.50ij	0.67±1.15de	3.33±1.53fgh
4	8.33±3.21b	80.00±8.89ij	0.00±0.00c	208.00±23.26fgh	16.33±3.51a	0.00±0.00h
5	0.00±0.00e	33.00±6.00l	18.00±3.61a	297.00±18.73c	0.00±0.00e	22.33±4.51b
6	16.67±3.51a	55.00±7.55k	9.33±1.53b	47.33±9.07k	0.00±0.00e	17.00±3.61bcd
7	2.33±0.58cde	152.00±12.12cd	0.00±0.00c	278.67±13.05cd	0.67±1.15de	53.00±12.12a
8	0.00±0.00e	163.00±13.75bc	19.00±5.00a	268.67±20.60d	2.67±1.15d	22.33±3.79b
9	0.33±0.58e	0.00±0.00m	0.00±0.00c	163.33±13.50ij	0.00±0.00e	1.00±1.00gh
10	0.00±0.00e	0.00±0.00m	1.00±1.00c	216.67±7.51fgh	0.33±0.58de	3.00±1.00fgh
11	7.67±1.15b	98.00±14.73ghi	0.00±0.00c	268.67±14.98d	0.33±0.58de	21.33±4.16bc
12	0.00±0.00e	0.00±0.00m	0.00±0.00c	326.00±16.70b	0.00±0.00e	4.67±1.53efgh
13	2.67±2.08cde	96.00±13.75hi	0.00±0.00c	220.67±5.69fg	11.67±2.08bc	8.33±1.15ef
14	0.33±0.58e	208.00±20.52a	0.00±0.00c	141.67±12.66j	0.67±0.58de	7.67±2.08efg
15	1.00±1.00de	117.33±7.09ef	1.00±1.00c	24.67±4.73k	1.00±1.00de	0.67±0.58h
16	2.00±1.00cde	135.67±6.66de	0.33±0.58c	262.00±12.49de	1.67±0.58de	6.00±1.00efgh
17	3.67±1.15cd	132.33±8.62de	0.00±0.00c	189.00±13.75hi	1.00±0.00de	4.33±1.53efgh
18	0.00±0.00e	0.00±0.00m	0.00±0.00c	234.67±13.87ef	0.00±0.00e	6.00±1.73efgh
19	0.00±0.00e	0.00±0.00m	0.67±1.15c	44.00±10.54k	0.00±0.00e	1.67±1.15fgh
20	0.00±0.00e	0.00±0.00m	0.00±0.00c	234.00±7.55f	0.00±0.00e	1.00±1.00gh
21	0.33±0.58e	61.67±8.50jk	1.00±1.00c	143.00±6.56j	0.00±0.00e	10.67±2.08de
22	2.33±1.15cde	101.00±10.54ghi	0.00±0.00c	51.67±6.03k	1.00±0.00de	18.00±3.61bc
23	0.00±0.00e	1.00±1.00m	0.00±0.00c	227.33±14.01fg	0.33±0.58de	0.00±0.00h
24	0.67±1.15e	55.33±8.14k	0.00±0.00c	210.67±11.02fgh	0.67±1.15de	15.33±1.53cd
25	9.33±2.08b	82.67±10.07ij	0.00±0.00c	279.33±10.97cd	9.33±3.21c	8.33±2.08ef

注: 同列数据后小写字母不同表示不同色板间差异有统计学意义($p < 0.05$).

2.3 不同颜色诱虫板对卫生害虫的诱集情况

在吴茱萸种植园,除吴茱萸害虫外,不同颜色诱虫板还会诱集到蝇科、蚊科、蠓科等卫生害虫,且不同类别卫生害虫对颜色的选择性也不尽相同.由表4可知,不同颜色诱虫板能诱集到大量蠓科卫生害虫,其中1号黄色色板的诱集量最大,达到383头/板,其次为15号橙黄色色板,诱集量为353头/板.2号樱红色和9号白色色板对蚊科卫生害虫的诱集效果较好,且诱集量均为24头/板.蝇科卫生害虫则对12号淡青色和23号黄黑色色板的选择性更强,且2种色板间诱集量差异无统计学意义,分别为25头/板、24头/板.而11号浅蓝色色板对这3科卫生害虫的诱集效果均较差.

2.4 不同颜色诱虫板对吴茱萸天敌昆虫的诱集情况

根据表5结果可知,不同颜色诱虫板对吴茱萸种植园的天敌昆虫具有一定诱集作用,主要诱集到食蚜蝇科、草蛉科、姬蜂科、茧蜂科、盗虻科、寄蝇科、蜂虻科、蜜蜂科、步甲科等天敌昆虫,其中诱虫板对草蛉科、姬蜂科、茧蜂科、蜜蜂科等天敌昆虫的诱集效果均不明显.不同颜

色诱虫板对蜂虻科天敌昆虫的影响最大,其次为食蚜蝇科和步甲科.16 号淡黄色色板对蜂虻科天敌昆虫的诱集量最大,达到 163 头/板,高于其他色板的诱集量且差异有统计学意义.1 号黄色、4 号青绿色和 14 号紫色色板对食蚜蝇科天敌昆虫的诱集量较大,分别达到 16 头/板、18 头/板、16 头/板,且这 3 种色板的诱集效果差异无统计学意义.7 号玫紫色色板和 17 号淡蓝色色板则对步甲科天敌昆虫影响较大,诱集量分别为 22 头/板和 23 头/板.

表 4 不同颜色诱虫板对卫生害虫的诱集效果

头/板

色板编号	蝇科	蚊科	蠓科
1	7.33±1.53de	14.00±2.00bcd	383.33±14.64a
2	4.33±1.15efghi	24.33±3.51a	243.33±5.86d
3	3.00±1.00fghij	14.00±2.65bcd	233.33±11.50d
4	0.00±0.00j	0.00±0.00j	94.00±15.52j
5	1.00±0.00hij	17.67±1.53b	207.00±24.27e
6	3.00±0.00fghij	11.00±2.00de	190.00±14.73efg
7	9.67±2.89cd	9.00±1.00ef	156.00±17.06hi
8	19.67±2.52b	4.00±1.00ghi	199.33±14.50ef
9	2.00±1.00ghij	24.33±4.04a	185.33±21.08efg
10	6.00±1.00defg	3.00±1.73ghij	198.00±22.72ef
11	2.33±1.15ghij	0.00±0.00j	0.00±0.00l
12	25.00±5.57a	4.33±1.15ghi	248.00±10.54d
13	12.33±2.52c	11.00±2.65de	81.33±6.51j
14	7.33±0.58de	15.33±2.08bc	308.67±16.26c
15	8.00±2.00de	11.67±3.06cde	353.33±8.62b
16	5.00±1.00efgh	6.67±1.53fg	178.67±11.93fgh
17	18.67±3.06b	11.33±2.52de	140.67±8.62i
18	5.33±1.53efg	0.00±0.00j	0.00±0.00l
19	6.67±1.53def	4.67±1.53ghi	54.67±3.51k
20	2.33±0.58ghij	2.00±1.00ij	20.67±2.52l
21	0.33±0.58ij	2.67±1.15hij	171.67±3.79gh
22	1.00±1.00hij	8.67±0.58ef	256.00±9.17d
23	24.00±4.58a	0.00±0.00j	180.67±8.50fgh
24	6.67±2.08def	6.00±1.00fgh	134.00±7.94i
25	3.00±1.00fghij	0.00±0.00j	82.67±12.22j

注:同列数据后小写字母不同表示不同色板间差异有统计学意义($p < 0.05$).

表 5 不同颜色诱虫板对天敌昆虫的诱集效果

头/板

色板编号	食蚜蝇科	草蛉科	姬蜂科	茧蜂科	盗虻科	寄蝇科	蜂虻科	蜜蜂科	步甲科
1	16.33±2.52ab	0.00±0.00c	0.67±0.58a	0.00±0.00a	0.00±0.00d	0.00±0.00f	0.00±0.00f	0.00±0.00a	5.67±1.53cd
2	3.33±0.58d	0.00±0.00c	0.00±0.00b	0.00±0.00a	0.00±0.00d	0.00±0.00f	23.33±2.52c	0.67±0.58a	5.67±0.58cd
3	9.33±2.52c	0.00±0.00c	0.00±0.00b	0.00±0.00a	0.67±1.15cd	1.33±1.15ef	26.67±4.51c	0.33±0.58a	5.00±1.00cd
4	18.33±2.52a	0.00±0.00c	0.00±0.00b	0.00±0.00a	0.00±0.00d	0.00±0.00f	0.00±0.00f	0.33±0.58a	0.00±0.00g
5	0.00±0.00e	0.00±0.00c	0.00±0.00b	0.00±0.00a	0.00±0.00d	1.00±1.00f	0.00±0.00f	0.00±0.00a	0.00±0.00g
6	1.67±0.58de	0.00±0.00c	0.00±0.00b	0.00±0.00a	0.00±0.00d	0.67±0.58f	0.00±0.00f	0.33±0.58a	0.00±0.00g

续表 5

色板编号	食蚜蝇科	草蛉科	姬蜂科	茧蜂科	盗虻科	寄蝇科	蜂虻科	蜜蜂科	步甲科
7	8.33±1.15c	0.00±0.00c	0.00±0.00b	0.00±0.00a	11.33±1.53a	0.00±0.00f	0.00±0.00f	0.00±0.00a	21.67±3.06a
8	2.33±1.15de	1.67±0.58a	0.00±0.00b	0.00±0.00a	0.00±0.00d	3.67±1.15d	0.00±0.00f	0.33±0.58a	5.00±1.73cd
9	0.00±0.00e	0.00±0.00c	0.00±0.00b	0.00±0.00a	0.00±0.00d	0.00±0.00f	0.00±0.00f	0.33±0.58a	0.00±0.00g
10	0.00±0.00e	0.00±0.00c	0.00±0.00b	0.00±0.00a	0.00±0.00d	0.33±0.58f	0.33±0.58f	0.00±0.00a	0.33±0.58fg
11	0.00±0.00e	0.00±0.00c	0.00±0.00b	0.00±0.00a	10.33±1.53a	2.67±1.15de	0.00±0.00f	0.00±0.00a	6.67±1.15c
12	0.00±0.00e	0.00±0.00c	0.00±0.00b	0.00±0.00a	0.00±0.00d	0.00±0.00f	0.00±0.00f	0.00±0.00a	0.00±0.00g
13	9.33±2.31c	0.00±0.00c	0.00±0.00b	0.00±0.00a	0.00±0.00d	12.00±2.00a	0.00±0.00f	1.00±0.00a	11.67±1.53b
14	16.00±1.00ab	0.67±0.58b	0.00±0.00b	0.00±0.00a	0.00±0.00d	0.00±0.00f	0.00±0.00f	0.33±0.58a	11.33±2.52b
15	3.33±1.53d	0.00±0.00c	0.00±0.00b	0.00±0.00a	0.33±0.58d	0.33±0.58f	33.33±6.11b	0.00±0.00a	1.33±1.15efg
16	2.67±1.15d	0.00±0.00c	0.00±0.00b	0.00±0.00a	8.00±1.00b	1.00±0.00f	163.33±13.50a	0.33±0.58a	9.67±2.08b
17	7.33±1.53c	0.00±0.00c	0.00±0.00b	0.00±0.00a	0.67±1.15cd	9.00±1.73b	0.00±0.00f	0.00±0.00a	23.00±4.00a
18	2.67±0.58d	0.00±0.00c	0.00±0.00b	0.00±0.00a	0.00±0.00d	0.00±0.00f	0.00±0.00f	0.00±0.00a	0.00±0.00g
19	1.67±0.58de	0.00±0.00c	0.00±0.00b	0.00±0.00a	0.00±0.00d	0.00±0.00f	0.00±0.00f	0.00±0.00a	0.00±0.00g
20	0.00±0.00e	0.00±0.00c	0.00±0.00b	0.00±0.00a	0.00±0.00d	0.00±0.00f	0.00±0.00f	0.00±0.00a	0.00±0.00g
21	0.00±0.00e	0.00±0.00c	0.00±0.00b	0.00±0.00a	0.00±0.00d	0.33±0.58f	0.00±0.00f	0.00±0.00a	0.00±0.00g
22	1.00±1.00de	0.00±0.00c	0.00±0.00b	0.00±0.00a	1.67±0.58c	3.00±1.00d	16.67±1.53d	0.00±0.00a	3.00±1.00def
23	0.00±0.00e	0.00±0.00c	0.00±0.00b	0.00±0.00a	0.00±0.00d	0.00±0.00f	0.00±0.00f	0.00±0.00a	0.00±0.00g
24	3.33±1.53d	0.00±0.00c	0.33±0.58ab	0.30±0.58a	0.00±0.00d	0.00±0.00f	9.33±1.53e	0.00±0.00a	1.67±0.58efg
25	15.00±1.00b	0.00±0.00c	0.00±0.00b	0.00±0.00a	0.00±0.00d	7.00±1.00c	0.00±0.00f	0.00±0.00a	3.67±0.58de

注：同列数据后小写字母不同表示不同色板间差异有统计学意义($p < 0.05$)。

3 结论与讨论

利用昆虫趋色性研发诱虫色板、进而诱杀害虫是目前对微小型害虫种群动态、行为节律进行测报和防治最为简单有效的方法，已广泛应用于大棚温室、茶园、果园、中药材种植基地等生产实践中^[9-10]。有研究表明不同种类昆虫对颜色的选择性和偏好性不同，比如黄板对茶叶上假眼小绿叶蝉(*Empoasca vitis*)的诱集效果明显高于绿色、黑色、灰色、红色等色板^[11]，绿色和黑色色板诱集到的樱桃果蝇成虫数量显著高于生产上普遍应用的黄色色板^[12]，茶角胸叶甲(*Basilepta melanopus*)成虫对白色和黄色色板的趋性明显高于蓝色和绿色色板^[13]。而目前商品化的诱虫板主要以黄板和蓝板为主，颜色较为单一，对于某些种类的害虫诱杀效果不好，甚至还会对天敌昆虫和中性昆虫造成误伤^[14]。因此充分利用昆虫趋色原理，针对性设计对不同种类目标害虫具有最佳诱集效果的色板，减少其对非靶标生物的负面效应，是未来诱虫板生产应用的必然趋势。

CMYK 模式至少可产生 100 万种颜色，是目前商业印刷中使用最广泛且最具成本效益的色彩系统。本试验对四川瑞进特科技有限公司根据 CMYK 调色技术制备的 25 种不同颜色诱虫板进行了系统研究，统计了其对吴茱萸害虫的诱集效果，实现了对诱虫板颜色的精准定位。试验结果表明，在吴茱萸种植园中，1 号黄色色板对蓟马科害虫诱集效果最好，14 号紫色色板对瘿蚊科害虫诱集效果最好，7 号玫紫色色板对叶甲科害虫诱集效果最好。在实际生产中，吴茱萸害虫一般为多种类害虫同时发生，且上述 3 种色板对天敌昆虫也会有一定影响。因此，如何合理搭配使用不同颜色诱虫板，使其发挥最大的防治效益，从而实现吴茱萸害虫的精准防控，还

有待进一步深入研究.

参考文献:

- [1] 龚慕辛, 王智民, 张启伟, 等. 吴茱萸有效成分的药理研究进展[J]. 中药新药与临床药理, 2009, 20(2): 183-187.
- [2] 曹小飞, 杨家林. 吴茱萸中药材主要有效成分含量的对比研究[J]. 内蒙古林业调查设计, 2013, 36(5): 129-130.
- [3] 刘毅, 沈涛, 林晶晶, 等. 吴茱萸的临床应用研究概况[J]. 云南中医中药杂志, 2015, 36(10): 91-93.
- [4] 高丹, 张寿文, 吴波. 吴茱萸病虫害防治研究进展[J]. 生物灾害科学, 2012, 35(1): 23-26.
- [5] 赵梦瑶, 王旗, 杨秀伟. 吴茱萸中拟除虫菊酯类农药残留分析[J]. 药物分析杂志, 2007, 27(9): 1344-1347.
- [6] 赵中华, 尹哲, 杨普云. 农作物病虫害绿色防控技术应用概况[J]. 植物保护, 2011, 37(3): 29-32.
- [7] 梁丹辉, 陈冉, 周琼. 桔小实蝇成虫对不同颜色和气味物质的趋性反应[J]. 生命科学研究, 2016, 20(1): 36-39, 62.
- [8] 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, 22(6): 360-363.
- [9] 洪大伟, 范凡, 李梦瑶, 等. 粘虫板在葱黄寡毛跳甲成虫种群监测上的应用[J]. 植物保护学报, 2019, 46(1): 249-250.
- [10] 刘敏, 许佳君, 沈雁君. 黄色粘虫板在1代灰飞虱监测中的应用研究[J]. 中国植保导刊, 2012, 32(8): 45-46.
- [11] 李慧玲, 张辉, 王定锋, 等. 不同颜色色板对假眼小绿叶蝉和天敌缨小蜂及其它蜂类的引诱效应[J]. 茶叶学报, 2015, 56(3): 184-188.
- [12] 武海斌, 孙杨, 宫庆涛, 等. 不同颜色色板对樱桃园果蝇成虫的田间诱集效果研究[J]. 山东农业科学, 2016, 48(1): 99-102.
- [13] 包强, 李耀明, 欧高财, 等. 不同颜色色板对茶角胸叶甲成虫田间诱集效果研究[J]. 湖南农业科学, 2017(2): 71-73.
- [14] 郭祖国, 王梦馨, 崔林, 等. 昆虫趋色性及诱虫色板的研究和应用进展[J]. 应用生态学报, 2019, 30(10): 3615-3626.

责任编辑 王新娟