

cm^[13]。试验 2、3、4 用干式诱捕器,由北京某公司提供。

1.2 地点及时间

试验 1:安徽省庐江县城关镇白菜地,甜菜夜蛾发生量偏轻。试验时间 2010 年 9 月 9 日至 11 月 8 日。

试验 2:中国农科院蔬菜花卉所位于北京市顺义区实验基地甘蓝菜地,试验时间 2010 年 8 月 26 日至 10 月 20 日。

试验 3:蔬菜花卉所位于北京市延庆县青龙湾基地绿菜花菜地,试验时间 2010 年 8 月 31 日至 11 月 12 日。

试验 4:蔬菜花卉所位于北京市昌平区南口基地绿菜花与甘蓝菜地,试验时间 2010 年 8 月 31 日至 10 月 25 日。

试验 5:地点与试验 2 相同,试验时间为 2010 年 8 月 26 日至 10 月 16 日。

试验 2~5 菜地甜菜夜蛾发生量较大。5 个试验均处于全年生产季节中、后期。

各试验区面积均约为 0.2 hm²,放置诱捕器个数均为 6 只。

1.3 方法

将诱捕盆放在三脚架上,高出作物 20 cm,将干式诱捕器固定在竹竿上,底部高出作物 20 cm。每 7 d 记载 1 次各诱捕器诱杀的甜菜夜蛾雄蛾头数,捡出死蛾,水盆酌情加水和洗衣粉,进行正常管理。整个试验期间不换诱芯。每处理重复 3 次。不同诱芯处理之间间隔 4 m,各重复之间间隔 40 m,按对比法排列。

1.4 统计分析

统计分析时根据调查日期和虫量划分时间段,累计各处理平均诱蛾数,对差异显著性做配对 *t* 检验。

2 结果与分析

2.1 平均诱蛾量

1) 试验 1:诱芯 B 和对照诱芯 A 两种橡胶塞诱芯的诱蛾量如表 1。在整个试验期 61 d 中,诱芯 A 和诱芯 B 的 3 盆累计诱蛾量分别为 106 头和 201 头。在 10 个时间段中,诱芯 A 每盆平均诱蛾量为

表 1 两种橡胶塞甜菜夜蛾性诱芯的诱蛾量¹⁾

调查时间 (月-日)	诱蛾量(头/盆) ²⁾	
	诱芯 B	诱芯 A
09-09~13	8.67	3.67
09-14~18	4.67	2.33
09-19~21	10.33	3.33
09-22~24	11.00	6.67
09-25~27	6.00	5.33
09-28~30	1.67	1.00
10-01~09	6.67	4.67
10-10~18	7.00	4.33
10-19~27	9.33	3.00
10-28~11-08	1.67	1.00
平均	6.70 B	3.53 A

1) 试验时间为 2010 年,试验地点在安徽省庐江县。

2) 表中数据是各处理 3 次重复的平均值;平均数后不同大写字母表示差异极显著($p < 0.01$)。

表 2 诱芯 B 与诱芯 C 的诱蛾量¹⁾

调查时间 (月-日)	诱蛾量(头/盆) ²⁾	
	诱芯 B	诱芯 C
08-26~29	200.67	66.67
08-30~09-01	257.00	83.67
09-02~08	294.33	189.00
09-09~15	139.67	127.33
09-16~22	133.67	170.30
09-23~29	41.00	14.33
09-30~10-06	54.67	23.30
10-07~13	98.00	22.30
10-14~20	40.67	9.67
平均	139.98 a	78.41 b

1) 试验时间为 2010 年,试验地点在北京市顺义区。

2) 表中数据是各处理 3 次重复的平均值;平均数后不同小写字母表示差异显著($p < 0.05$)。

1.00~6.67 头,平均 3.53 头。诱芯 B 每盆平均诱蛾量为 1.67~11.00 头,平均 6.70 头。诱芯 B 的平均诱蛾量是诱芯 A 的 1.90 倍,统计分析显示,其平均数差异极显著($t=4.233, df=9, p < 0.01$)。

2) 试验 2:在顺义试验中,诱芯 B 与对照诱芯 C 的诱蛾量如表 2。在整个试验期 55 d 中,诱芯 B 和诱芯 C 3 盆累计诱蛾量分别为 3 779 头和 2 117 头。在 9 个时间段中,诱芯 B 每盆平均诱蛾量为 41.67~294.33 头,平均 139.98 头。诱芯 C 每盆平均诱蛾量为 9.67~189.00 头,平均 78.41 头。诱芯 B 的平均诱蛾量是诱芯 C 的 1.79 倍,统计分析平均数差



表 3 诱芯 B 与诱芯 C 的诱蛾量¹⁾

调查时间 (月-日)	诱蛾量(头/盆) ²⁾	
	诱芯 B	诱芯 C
09-01~07	195.67	119.33
09-08~14	173.00	73.00
09-15~21	226.33	115.33
09-22~28	21.33	12.00
09-29~10-05	29.67	13.00
10-06~12	21.33	6.00
10-13~19	42.33	8.67
10-20~26	2.00	0.67
10-27~11-02	1.33	0.33
11-03~12	5.33	2.00
平均	71.82 a	35.03 b

1) 试验时间为 2010 年, 试验地点为北京市延庆县。
2) 表中数据是各处理 3 次重复的平均值; 平均数后不同小写字母表示差异显著($p < 0.05$)。

表 4 诱芯 B 与诱芯 C 的诱蛾量¹⁾

调查时间 (月-日)	诱蛾量(头/盆) ²⁾	
	诱芯 B	诱芯 C
08-31~09-06	62.33	37.67
09-07~13	75.33	44.33
09-14~17	263.00	119.33
09-18~20	244.67	112.00
09-21~27	114.00	44.67
09-28~10-04	25.67	13.33
10-5~11	27.00	6.33
10-12~25	31.83	4.33
平均	105.48 a	47.75 b

1) 试验时间为 2010 年, 试验地点在北京市昌平区。
2) 表中数据是各处理 3 次重复的平均值; 平均数后不同小写字母表示差异显著($p < 0.05$)。

异显著($t=2.797, df=8, p < 0.05$)。

3) 试验 3: 在延庆试验中, 诱芯 B 与诱芯 C 的诱蛾量如表 3。在整个试验期 73 d 中, 诱芯 B 和诱芯 C 3 盆累计诱蛾量分别为 2 155 头和 1 051 头。在 10 个时间段中, 诱芯 B 每盆平均诱蛾量为 1.33~226.33 头, 平均 71.82 头。诱芯 C 每盆平均诱蛾量为 0.33~119.33 头, 平均 35.03 头。诱芯 B 的平均诱蛾量是诱芯 C 的 2.01 倍, 统计分析平均数差异显著($t=2.728, df=9, p < 0.05$)。

4) 试验 4: 在昌平试验中, 诱芯 B 与诱芯 C 的诱蛾量如表 4。在整个试验期 56 d 中, 诱芯 B 和诱芯 C 3 盆累计诱蛾量分别为 2 527 头和 1 146 头。

表 5 诱芯 B 与诱芯 D 的诱蛾量¹⁾

调查时间 (月-日)	诱蛾量(头/盆) ²⁾	
	诱芯 B	诱芯 D
08-26~27	85.00	10.66
08-28~29	58.33	24.33
08-30~31	54.67	8.67
09-01~04	86.66	29.66
09-05~07	27.67	13.00
09-08~10	30.33	15.67
09-11~13	23.67	31.67
09-14~16	29.00	16.33
09-17~19	52.33	44.33
09-20~22	39.67	34.00
09-23~28	40.33	40.66
09-29~10-04	32.67	33.67
10-05~16	26.01	21.33
平均	45.10 a	24.92 b

1) 试验时间为 2010 年, 试验地点在北京市顺义区。
2) 表中数据是各处理 3 次重复的平均值; 平均数后不同小写字母表示差异显著($p < 0.05$)。

在 8 个时间段中, 诱芯 B 每盆平均诱蛾量为 25.67~263.00 头, 平均 105.48 头。诱芯 D 每盆平均诱蛾量为 4.33~119.33 头, 平均 47.75 头。诱芯 B 的平均诱蛾量是诱芯 D 的 2.21 倍, 统计分析平均数差异显著($t=3.110, df=7, p < 0.05$)。

5) 试验 5: 在顺义另一试验中, 诱芯 B 与诱芯 D 的诱蛾量如表 5。在整个试验期 52 d 中, 诱芯 B 和诱芯 D 3 盆累计诱蛾量分别为 1 759 头和 972 头。在 13 个时间段中, 诱芯 B 每盆平均诱蛾量为 23.67~86.66 头, 平均 45.10 头。诱芯 D 每盆平均诱蛾量为 8.67~44.33 头, 平均 24.92 头。诱芯 B 的平均诱蛾量是诱芯 D 的 1.81 倍, 统计分析平均数差异显著($t=2.906, df=12, p < 0.05$)。

2.2 最大诱蛾量

在 5 个试验的各时间段, 诱芯 B 每盆平均最大诱蛾量分别为 11.00、294.33、226.33、263.00、86.66 头, 同试验对比诱芯的相应值分别为 6.67、189.00、115.33、119.33、44.33 头, 诱芯 B 均高于对比诱芯。

3 小结与讨论

本研究表明, 在 5 次独立试验的各时间段中, 甜菜夜蛾性诱芯 B 的平均诱蛾量分别为 6.70、139.98、71.82、105.48、45.10 头, 对比诱芯 A、C、C、C、D 分别

为 3.53、78.41、35.03、47.75、24.92 头,各相应平均数差异均达到显著或极显著水平。

考察不同性诱芯诱蛾量的倍数差异,有助于进一步掌握不同诱芯的总体性能。5次试验中,诱芯 B 平均诱蛾量分别是对比诱芯的 1.90、1.79、2.01、2.21、1.81 倍,平均为 1.94 倍,统计差异达极显著水平($t=12.253, df=4, p=0.0003$)。类似地,诱芯 B 的最大诱蛾量分别是各对比诱芯的 1.65、1.56、1.96、2.20、1.95 倍,平均为 1.87 倍,倍数差异也极显著($t=7.394, df=4, p=0.0017$)。由此可见,在华北和沿江地区试验条件下,中国科学院动物研究所 2010 年研制出的绿色诱芯 B 具有稳定的优势,也符合生态系统性状在高层次水平更加稳定的一般规律。

北京某公司的诱芯 C 是毛细管诱芯,在试验 2~4 中其平均诱蛾量和最大诱蛾量都稳定低于诱芯 B,弱势程度与中国科学院动物研究所诱芯 A 和该公司的胶塞诱芯 D 十分接近。

试验 1~5 的观测时间为 52~73 d,期间未换诱芯,可见这些诱芯的田间有效期均能达到 2 个月左右,随着使用时间的延长,诱芯 B 的优势似无规律性改变。这里需要说明的是,在用于田间诱捕防治时,诱芯持续时间不宜超过 45 d,测报用时则应更短些。

朱国仁等 2009 年在天津试验,中国科学院动物研究所胶塞诱芯 53 d 的诱蛾量分别为 3 种 PVC 塑料毛细管型诱芯的 1.28、0.98、0.77 倍,平均 0.97 倍^[12],该试验所用中国科学院动物研究所胶塞诱芯与本试验所用诱芯 A 相同,所用的第 3 种 PVC 塑料毛细管型诱芯与本试验诱芯 C 相同。由此可知,诱芯 A 与诱芯 C 的诱蛾量比较接近,在这两项研究中表现一致。同时可以看出,决定甜菜夜蛾性诱芯质量的主要因素不是载体毛细管或橡胶塞,而可能是基本成分的配比、辅助成分的添加或制作工艺等。

诱芯 A 是中国科学院动物研究所 2005~2009 年甜菜夜蛾的常规诱芯(散粒状),2010 年起换代产品为诱芯 B,外形特征是 50 只连体板块。诱芯的性价比与诱蛾量呈正比、与价格呈反比关系^[12],诱芯 B 的价格与诱芯 A 相同,因此性价比的优势更突出。

参考文献

- [1] 罗礼智,曹雅忠,江幸福.甜菜夜蛾发生危害特点及其趋势分析[J].植物保护,2000,26(3):37-39.
- [2] 陈永兵.甜菜夜蛾猖獗发生因子分析及防治对策[J].植物医生,2004(1):5-6.
- [3] 朱国仁,古希树,王少丽,等.天津地区大葱甜菜夜蛾发生规律和综合治理[J].长江蔬菜,2010(18):96-100.
- [4] 毛艳芝,孙艾萍,高源,等.多食性致灾害虫甜菜夜蛾监控新技术及推广应用[J].新农村,2010(6):54-55.
- [5] 吉训聪,谢圣华,林珠凤,等.华南地区甜菜夜蛾发生特点及其综合防控技术[J].长江蔬菜,2010(18):101-103.
- [6] Brady U E, Ganyard M C Jr. Identification of a sex pheromone of the female beet armyworm, *Spodoptera exigua*. Ann. Entomol. Soc. Am., 1972, 65: 898-899.
- [7] 董双林,杜家纬.甜菜夜蛾性信息素鉴定及应用研究进展[J].昆虫知识,2002,39(6):412-416.
- [8] 周利琳,司升云,司越,等.防治蔬菜害虫甜菜夜蛾新技术应用研究[C]//“两区”同建与科学发展——武汉市第四届学术年会论文集.2010-10-23.
- [9] 吉训聪,岳建军,陈海燕,等.4种甜菜夜蛾性诱剂大田诱捕效果比较[J].长江蔬菜,2010(18):22-24.
- [10] 李惠明,朱佩瑾,杨银娟,等.甜菜夜蛾性诱剂组分添加对诱蛾量的影响[J].长江蔬菜,2010(18):19-21.
- [11] 许国庆,蔡忠杰,刘培斌.甜菜夜蛾性信息素的研究与应用[J].昆虫知识,2008,45(3):357-361.
- [12] 朱国仁,王少丽,张友军.不同性信息素产品诱捕甜菜夜蛾的综合评价[J].中国生物防治,2010,26(4):404-408.
- [13] 孙俊铭,王红托,韦刚,等.斜纹夜蛾性诱剂三种诱芯田间诱蛾效果的比较[J].昆虫知识,2008,45(6):972-975.
- [14] 李霞,李涛,吕昭智,等.棉铃虫两种性诱芯田间诱蛾效果比较[J].昆虫知识,2010,47(3):396-398.
- [15] 李涛,陈江青,王小平,等.新疆两种梨小食心虫性诱剂诱芯的田间诱蛾效果[J].中国园艺文摘,2010,26(11):17-18,21.

收稿日期:2012-12-20; 修订日期:2013-01-16

基金项目:公益性行业(农业)科研专项(201103024);(2008-03007)

作者简介:李梅,高级实验师,主要从事农药药效和害虫抗性研究。E-mail:limei@ioz.ac.cn

* 通讯作者:盛承发,博士,研究员,主要从事昆虫性诱剂和绿色防控研究。E-mail:shengchengfa4418@126.com。