

DOI:10.13718/j.cnki.zwyx.2024.02.007

不同性诱剂对草地贪夜蛾的监测效果评价

马永翠¹, 杨德雁¹, 马仲炼¹, 叶辉², 马列³,
冯正军⁴, 刘洪翠⁵, 李平松⁶, 彭明春²

1. 昭通学院 农学与生命科学学院, 云南 昭通 657000; 2. 云南大学 生态与环境学院, 昆明 650091;
3. 云南省昭通市植保植检站, 云南 昭通 657000; 4. 云南省彝良县植保植检站, 云南 彝良 657600;
5. 云南省永善县植保植检站, 云南 永善 657300; 6. 云南省昭阳区植保植检站, 云南 昭通 657400

摘要: 为准确掌握草地贪夜蛾(*Spodoptera frugiperda*)在云南昭通区域的田间发生动态, 将依科蔓牌和百乐宝牌2种性诱剂于2021年3—8月期间在昭通市永善、彝良、昭阳等5个县(区)进行草地贪夜蛾诱捕试验, 以筛选对草地贪夜蛾诱捕效果较好的性诱剂。结果表明, 2种性诱剂均可用于草地贪夜蛾监测, 依科蔓牌性诱剂总诱蛾量276头, 百乐宝牌性诱剂总诱蛾量162头, 说明试验区草地贪夜蛾发生总体较轻; 4个监测点成虫首次出现在依科蔓牌性诱剂诱捕器中, 3—8月虫量发生趋势和峰值两者较相似, 成虫始见期和高峰期基本吻合, 但依科蔓牌性诱剂在各监测点的峰期表现较百乐宝牌性诱剂稳定, 诱虫专一性较好, 使用成本低于百乐宝牌性诱剂, 建议首选依科蔓牌性诱剂诱捕草地贪夜蛾。

关键词: 草地贪夜蛾; 性诱剂; 监测效果

中图分类号: Q969.93

文献标志码: A

文章编号: 2097-1354(2024)02-0058-10

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Evaluation of the Monitoring Effect of Different Sexual Attractants on *Spodoptera frugiperda*

MA Yongcui¹, YANG Deyan¹, MA Zhonglian¹, YE Hui²,
MA Lie³, FENG Zhengjun⁴, LIU Hongcui⁵,
LI Pingsong⁶, PENG Mingchun²

收稿日期: 2023-11-24

基金项目: 云南省重点领域项目(202001BB050002); 云南省高校重点实验室(云教发[2019]57号); 兴昭人才(昭党人才[2023]3号); 云南省专家基层科研工作站资助。

作者简介: 马永翠, 农业推广研究员, 研究方向为病虫害科学预警与控制技术。

通信作者: 彭明春, 副教授。

1. School of Agriculture and Life Sciences, Zhaotong University, Zhaotong Yunnan 657000, China;
2. School of Ecology and Environment, Yunnan University, Kunming 650091, China;
3. Plant Protection and Inspection Station in Zhaotong City, Zhaotong Yunnan 657000, China;
4. Plant Protection and Inspection Station in Yiliang County, Yiliang Yunnan 657600, China;
5. Plant Protection and Inspection Station in Yongshan County, Yongshan Yunnan 657300, China;
6. Plant Protection and Inspection Station in Zhaoyang District, Zhaotong Yunnan 657400, China

Abstract: In order to accurately grasp the field dynamics of *Spodoptera frugiperda* in the Zhaotong area of Yunnan, two sexual attractants, Yikeman brand and Bailebaoman brand, were used to conduct trapping experiments on *Spodoptera frugiperda* in five counties (districts) including Yongshan, Yiliang, and Zhaoyang in Zhaotong City from March to August 2021 to screen for sexual attractants with better trapping effects on *Spodoptera frugiperda*. The results showed that both types of sexual attractants could be used for monitoring the armyworm in the grassland. The total number of moths attracted by Yikeman brand sexual attractant was 276, and the total number of moths attracted by Bailebaoman brand sexual attractant was 162, indicating that the overall occurrence of armyworm in the experimental area was relatively mild. The first appearance of adults was observed in the Yikeman sex attractant in four monitoring sites. The trend and peak of insect numbers were similar between two attractants from March to August. The initial and peak periods of adults were basically consistent, but the Yikeman sex attractant performed more stable during the peak period than the Bailebaoman sex attractant at each monitoring point, and with better specificity and lower usage cost than the Bailebao sex attractant. Therefore, it is recommended Yikeman sex attractant as the first choice for monitoring *Spodoptera frugiperda* in this area.

Key words: *Spodoptera frugiperda*; sexual attractants; monitoring effect

草地贪夜蛾(*Spodoptera frugiperda*)属于鳞翅目夜蛾科灰翅夜蛾属,喜食玉米.原产于美洲热带亚热带地区^[1],该虫2018年底已在缅甸形成虫源基地,并零星进入中国云南西南部地区^[2],2019年1月11日在云南境内江城县发现草地贪夜蛾,7月扩散至全国22省(区)^[3-4].受害玉米面积达100万hm²,已成为我国玉米的重要害虫之一.该虫繁殖率高、扩散迁移能力强、为害性大,导致玉米轻者减产20%~30%,严重时可至绝收,对玉米生产安全已经造成巨大威胁,是联合国粮农组织全球预警的迁飞性重大农业害虫^[5-6].昭通市是云南省玉米主产地之一,玉米是昭通的主要粮食作物,据项目组2019—2021年调查统计,全市平均每年草地贪夜蛾发生面积均在1.3万hm²以上,成为云南省草地贪夜蛾灾区之一.昆虫性信息素(sexpheromones)具有高度的专一性^[7],对中性昆虫和天敌无害,具有敏感性高、无毒、无污染等特点,不仅可以监测目标害虫的发生时间和数量,提供虫情预报信息,同时还可以诱杀目标雄性,显著减少目标害虫的数量,从而减少对农作物的为害,是现代害虫监测和控制的重要方法之一^[8-9].1967年,首次报道草地贪夜蛾性信息素为顺9-十四乙酸酯,1986年,确认其性信息素由顺9-十四乙酸酯和9-十二乙酸酯按一定比例构成,且不同地理种群草地贪夜蛾雌蛾的信息素腺体提取物还存在不同的成分和引诱效果^[10].在国际上,20世纪60年代, Sekul等已经初步鉴定出草地贪夜蛾的信息素成分^[11],随后 Tumlinson等、Cruz等进一步通过田间试验筛选出对草地贪夜蛾有效的7种性信息素,并广泛应用于北美洲和非洲国家的测报工作^[12-13].国内草地贪夜蛾入侵后,科云、百乐宝、依科蔓、英格尔、绿神等生物有限公司都应用顺9-十四乙酸酯和9-顺7-十二乙酸酯为主要成分,生产加工出草地贪夜蛾不同厂家品牌的性诱剂.但2019年国内植保技术

部门监测效果表明,不同厂家品牌的性诱剂监测效果差异显著,且同一品牌的性诱产品在不同地区的诱集效果也存在差异^[14-16].因此,选择适宜本地气候环境条件和引诱效果较好的性诱剂产品,对监测结果和预测预报的准确性起到重要的作用.本试验在大量文献报道的基础上^[9, 11-17],选择了2种市场认可率较高的性诱剂产品进行对比试验,旨在为云南昭通的草地贪夜蛾监测和防控提供借鉴.

1 材料和方法

1.1 试验材料

草地贪夜蛾供试试验材料为依科曼牌和百乐宝牌2种性诱剂.依科曼牌性诱剂为北京依科曼生物技术股份有限公司生产,有效成分为(Z)-9-Tetradecenyl acetate + cis-7-Dodecenyl acetate,诱芯载体材料为PVC毛细管^[18],每个诱芯活性成分为4 mg以上.百乐宝牌性诱剂为深圳百乐宝生物农业科技有限公司生产,有效成分为(Z)-7-Dodecenol acetate + (Z)-9-Tetradecenyl acetate,诱芯载体材料为PE管,每个诱芯活性成分为12 mg以上.诱捕器为北京依科曼生物技术股份有限公司生产的草地贪夜蛾专用桶形诱捕器.

1.2 监测时间和地点

监测时间:根据试验区玉米生产实际,确定在3月1日(玉米播种期)至8月30日(玉米成熟)期间开展监测.

监测地点:根据试验区地形地貌、玉米种植布局及草地贪夜蛾生物学习性等特点,以2019—2020年草地贪夜蛾曾发生过的永善、昭阳、鲁甸、彝良、大关5县(区)为监测地点(表1).

表1 草地贪夜蛾性诱效果监测地点和代码

| 监测地点 | 监测代码 | 经度/(°) | 纬度/(°) | 海拔/m |
|--------------|------|--------|--------|----------|
| 大关县悦乐依科曼牌性诱剂 | DG-Y | 103.83 | 27.84 | 801.60 |
| 大关县悦乐百乐宝牌性诱剂 | DG-B | 103.83 | 27.84 | 801.60 |
| 永善县桧溪依科曼牌性诱剂 | YS-Y | 103.87 | 28.34 | 468.10 |
| 永善县桧溪百乐宝牌性诱剂 | YS-B | 103.87 | 28.34 | 468.10 |
| 彝良县角奎依科曼牌性诱剂 | YL-Y | 104.08 | 27.64 | 1 036.90 |
| 彝良县角奎百乐宝牌性诱剂 | YL-B | 104.08 | 27.64 | 1 036.90 |
| 鲁甸县小寨依科曼牌性诱剂 | LD-Y | 103.53 | 27.22 | 1 724.00 |
| 鲁甸县小寨百乐宝牌性诱剂 | LD-B | 103.53 | 27.22 | 1 724.00 |
| 昭阳区靖安依科曼牌性诱剂 | ZY-Y | 103.83 | 27.44 | 1 850.60 |
| 昭阳区靖安百乐宝牌性诱剂 | ZY-B | 103.83 | 27.44 | 1 850.60 |

1.3 研究方法

根据2019—2020年草地贪夜蛾在云南昭通的发生情况及当地的玉米种植布局,以彝良为中心沿高山和河谷向南北走向的上述5县(区)设置监测点,每个监测点选择3块玉米地设置3次重复,地块面积大于667 m²,每块地分别安装依科曼牌和百乐宝牌2种性诱剂诱芯,3块地共6个诱捕器,每个诱捕器间隔距离大于50 m,诱捕器设置高度为高于作物20 cm.

1.4 数据收集方法

自3月1日起,每周一为固定监测草地贪夜蛾成虫诱捕情况时间.各监测点若首次监测到草地贪夜蛾成虫后增加监测记载频率,每逢周一和周四分别监测记录1次,每次监测均于当天

12:00 前完成并实时上报数据,每次记录后清理诱捕到的虫体,并在诱捕桶中加洗衣粉水,防止诱捕到的成虫逃跑.每 35 d 更换 1 次性诱剂诱芯.

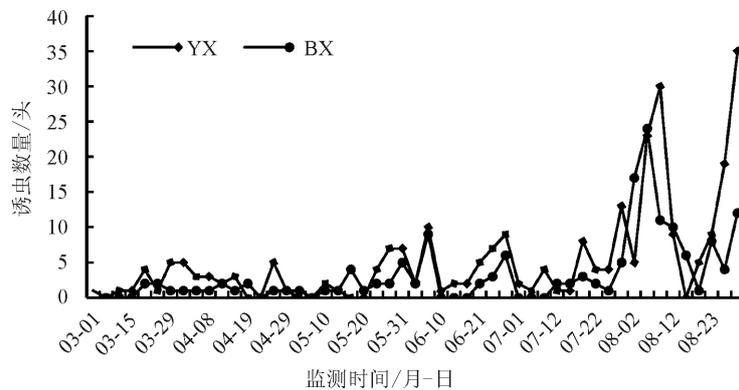
1.5 数据处理分析

数据采用 Excel 处理,对 2 种不同诱芯诱蛾量进行比较分析,并绘制图表.

2 结果与分析

2.1 2 种性诱剂对草地贪夜蛾成虫的总体诱捕效果

2021 年 3 月 1 日至 8 月 30 日,昭通市草地贪夜蛾总体发生较轻.3 月 8 日永善县监测点在依科蔓牌性诱剂的诱捕桶中首次监测到草地贪夜蛾成虫 1 头.3 月下旬,鲁甸县、彝良县、大关县监测点在 2 种品牌性诱剂陆续诱到成虫.从图 1 看出,从 3—8 月诱虫量总体上呈上升趋势,在 8 月达到诱虫量峰值.2021 年 3 月 1 日至 8 月 30 日,依科蔓牌性诱剂和百乐宝牌性诱剂在 15 个监测点的总诱虫量分别为依科蔓牌性诱剂 276 头,百乐宝牌性诱剂 162 头.其中,3—7 月 2 种性诱剂诱虫量均较少,且峰值较相似,但 8 月开始依科蔓牌的诱虫量明显多于百乐宝牌的诱虫量.依科蔓牌和百乐宝牌 2 种性诱剂 8 月累计诱虫量分别为 143 头和 93 头.虽然 2 种性诱剂不同时间草地贪夜蛾成虫的诱捕量变化趋势相似,但诱虫数量结果显示依科蔓牌性诱剂诱虫量在整个试验中比较稳定,未发现诱到其他虫的现象,百乐宝牌性诱剂偶有诱到黏虫现象,说明在本监测区域依科蔓牌性诱剂优于百乐宝牌性诱剂.



注: YX 为依科蔓牌性诱剂, BX 为百乐宝牌性诱剂.

图 1 2 种性诱剂诱芯诱虫总量不同时间变化趋势

2.2 不同监测点 2 种性诱剂总体诱捕效果

2.2.1 2 种性诱剂在不同监测点诱虫表现

昭通市 5 个不同区域监测点草地贪夜蛾虫情监测结果表明,草地贪夜蛾成虫迁入云南昭通的始期为 3 月底 4 月初,7 月底 8 月初进入高峰期.

从图 2 和图 3 可以看出,依科蔓牌性诱剂在昭阳区的诱虫量较多,总诱虫量为 86 头,比百乐宝牌性诱剂多 72 头,永善监测点的次之,累计 83 头,比百乐宝牌性诱剂多 45 头.大关县的草地贪夜蛾总体发生较轻,累计诱虫量为 25 头,比百乐宝牌性诱剂多 9 头.从图 2 可以看出,依科蔓牌性诱剂诱虫数量在昭阳区、鲁甸县、永善县监测点随时间变化呈现出的虫情趋势较相似,均在 8 月出现两个峰期.从图 3 可以看出,百乐宝牌性诱剂诱虫数量在 5 个监测点随时间变化呈现出的虫情趋势也较相似,但整体诱虫数量较依科蔓牌诱虫数量少,故变化趋势除鲁甸

县8月5日出现剧增,数量为20头外,其余时间诱虫数量均较少.

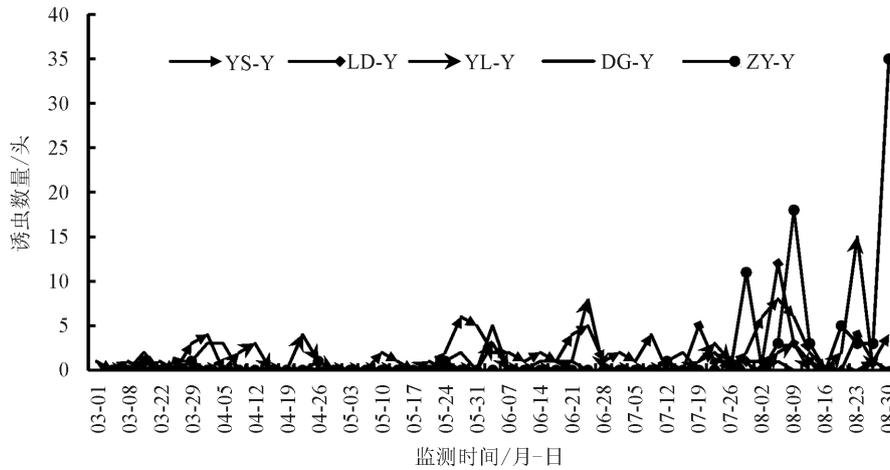


图2 不同监测点依科蔓牌性诱剂诱虫总量变化趋势

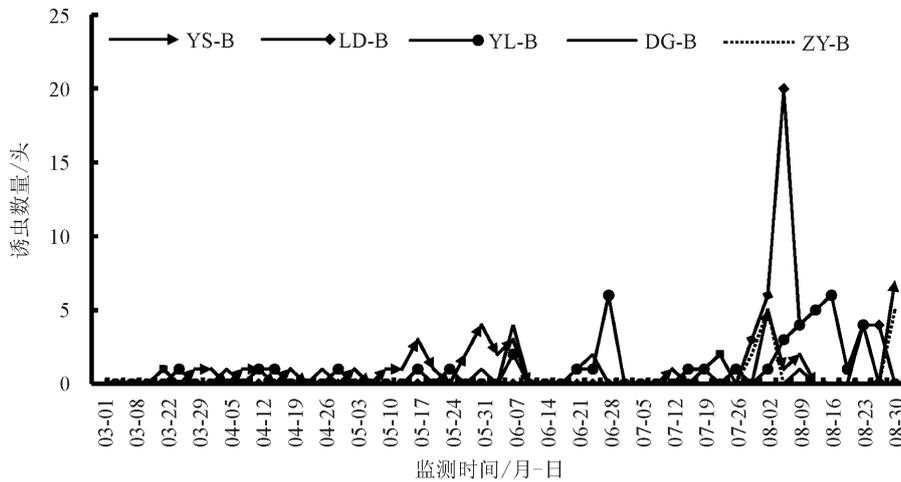
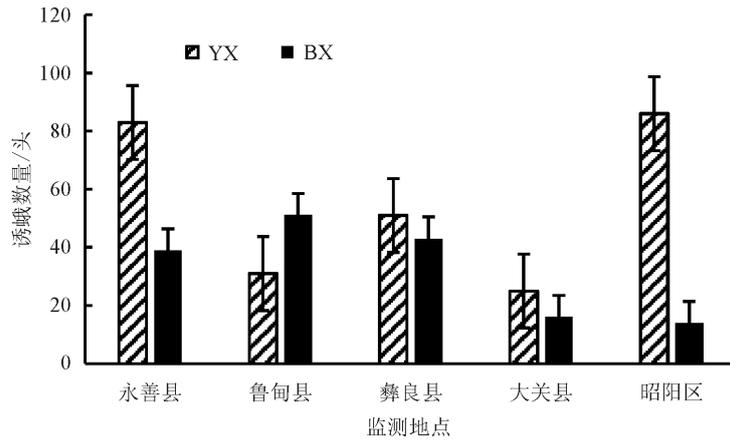


图3 不同监测点百乐宝牌诱芯诱虫总量变化趋势

2.2.2 2种性诱剂在不同监测点诱虫数量对比分析

不同监测点草地贪夜蛾成虫的诱捕量变化如图4所示,依科蔓牌性诱剂总体优于百乐宝牌性诱剂,但是不同区域两者存在一定的差异显著性.在永善县、彝良县、大关县、昭阳区4个监测点,2种品牌诱虫数量均表现为依科蔓牌性诱剂优于百乐宝牌性诱剂,且在昭阳区和永善县差异较大,依科蔓牌性诱剂诱虫量在昭阳区诱虫量为86头,在永善县为83头,分别比百乐宝牌性诱剂在两个县诱虫量的14头、39头多72头、45头,差异极显著.在彝良县、大关县也表现为依科蔓牌性诱剂比百乐宝牌性诱剂诱虫数量分别多8头和9头,差异较显著.鲁甸县诱虫效果表现为在8月高峰期百乐宝牌性诱剂诱虫量比依科蔓牌性诱剂诱虫量多8头,但其余时段诱虫量均比依科蔓牌较少,总体差异不显著.



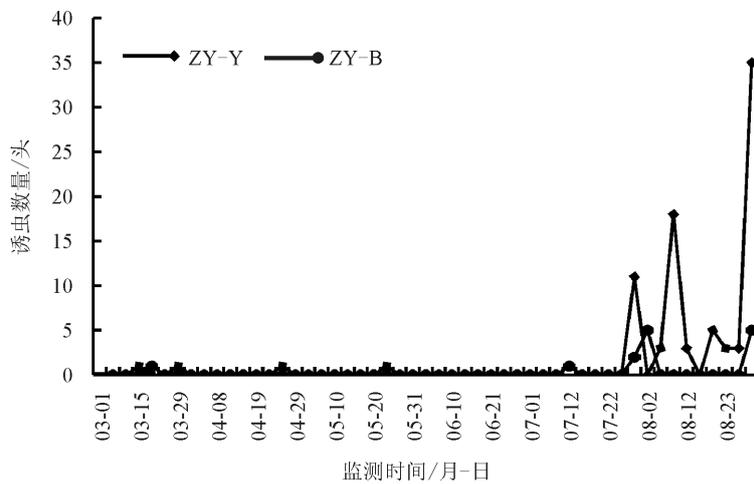
注: YX 为依科蔓牌性诱剂, BX 为百乐宝牌性诱剂.

图 4 不同地区 2 种性诱剂诱虫总量变化趋势

2.3 2 种性诱剂在各监测点的诱捕动态趋势

2.3.1 昭阳区监测点诱虫动态

从图 5 可看出,本年度昭阳区的草地贪夜蛾发生时间最早是 4 月 26 日,在依科蔓牌性诱剂监测点诱虫 1 头,5 月 24 日和 7 月 12 日分别在依科蔓牌性诱剂和百乐宝牌性诱剂监测点诱虫 1 头,7 月下旬开始进入成虫始盛期,其中依科蔓牌性诱剂表现较为稳定,且 8 月 5 日和 30 日出现两个高峰期,分别监测到 18 头和 30 头,3—8 月累计诱虫 86 头.而百乐宝牌性诱剂仅在 8 月 2 日和 30 日分别诱虫 5 头,3—8 月累计诱虫 14 头,比依科蔓牌性诱剂诱虫量少 72 头.总体上看,依科蔓牌性诱剂的诱捕效果明显优于百乐宝牌性诱剂.



注: YX 为依科蔓牌性诱剂, BX 为百乐宝牌性诱剂.

图 5 2 种性诱剂在昭阳区监测点诱虫动态

2.3.2 鲁甸县监测点诱虫动态

鲁甸县草地贪夜蛾成虫诱捕量变化趋势和总体诱捕量变化趋势存在一定差异,3 月 22 日、29 日 2 种性诱剂分别诱虫 1 头后,一直未见成虫,2 种性诱剂的监测虫情时间规律较相似,但是 2 种性诱剂诱芯中,百乐宝牌性诱剂的成虫诱捕量变化较大,8 月后百乐宝牌性诱剂的表现较好,8 月 9 日两者达到高峰期时.百乐宝牌性诱剂诱虫 20 头,依科蔓牌性诱剂的诱虫 12 头,3—8 月依科蔓牌和百乐宝牌性诱剂分别诱虫 31 头和 50 头,该区域表现为百乐宝牌优于依科

蔓牌性诱剂(图6).

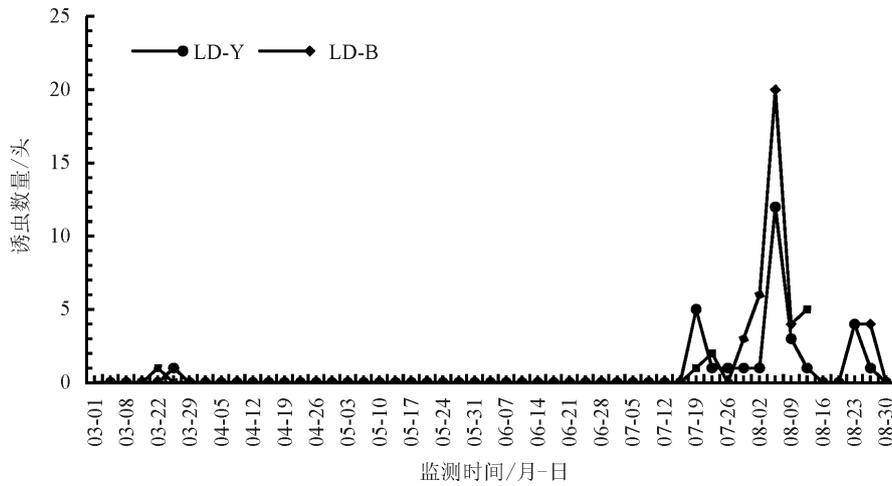


图6 2种性诱剂在鲁甸县监测点诱虫动态

2.3.3 彝良县监测点诱虫动态

彝良县草地贪夜蛾成虫诱捕量变化趋势,随着时间的推移,诱捕量逐渐上升,在8月达到最高值,依科蔓牌性诱剂和百乐宝牌性诱剂田间诱捕效果都比较稳定.从图7可以看出,在3—8月,2种性诱剂对草地贪夜蛾成虫的诱捕量整体随着时间的推移,诱虫量逐渐上升,分别在6月和8月出现高峰期.依科蔓牌性诱剂8月26日达到最高值15头,百乐宝牌性诱剂8月16日达峰值6头.4月和7月2种性诱剂诱虫量起伏变化比较大,依科蔓牌性诱剂在6月和8月两个高峰期的成虫诱捕量多于百乐宝牌性诱剂的诱捕量.依科蔓牌性诱剂累计诱虫量为51头,比百乐宝牌诱虫量的43头多8头,总体表现依科蔓牌性诱剂较百乐宝牌性诱剂稳定.

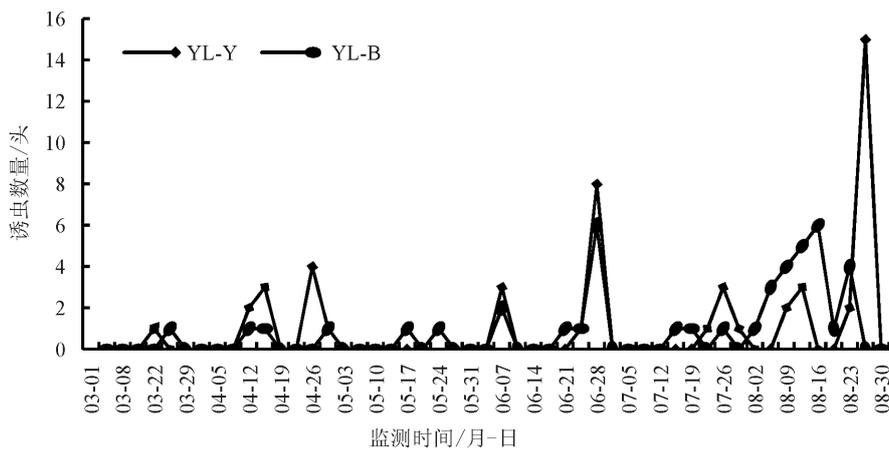


图7 2种性诱剂在彝良县监测点诱虫动态

2.3.4 大关县监测点诱虫动态

从图8可看出,当年大关县草地贪夜蛾发生较轻,3—8月,监测点的成虫诱捕量总体较少,与其他监测点的诱虫量变化趋势有所差异.但2种性诱剂在的田间诱捕效果变化趋势较相似,呈现以4—6月为中心的中间高、两边低的变化趋势,能够体现出草地贪夜蛾的两个高峰期分别是3月底至4月中旬为第一个成虫发生高峰期,5月底至6月中旬是第二个成虫高峰期.

与玉米生育期和田间幼虫发生动态时间逻辑相符. 但依科蔓牌性诱剂总诱虫量为 25 头, 明显优于百乐宝牌性诱剂的 14 头.

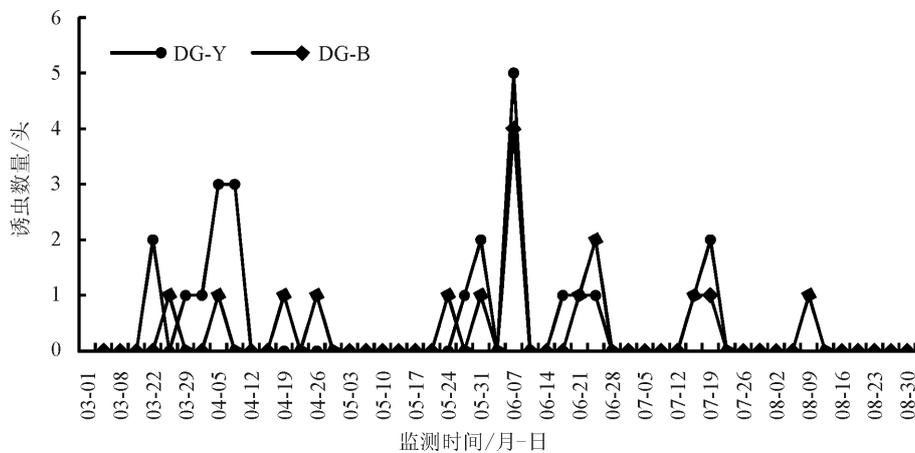


图 8 2 种性诱剂在大关县监测点诱虫动态

2.3.5 永善县监测点诱虫动态

从图 9 可看出, 永善县的草地贪夜蛾成虫呈现出两个高峰期, 分别在 5 月和 8 月. 2 种诱芯诱虫趋势基本相似, 但依科蔓牌性诱剂的诱虫趋势总体较稳定. 3 月 1 日依科蔓牌性诱剂首次监测到成虫 1 头, 百乐宝牌性诱剂在 3 月 29 日才首次监测到成虫, 比依科蔓牌性诱剂推迟近 21 d. 5—8 月依科蔓牌性诱剂的诱虫量持续走高, 至 8 月 30 日累计诱虫量为 83 头, 是百乐宝牌性诱剂累计诱虫量的 39 头的 2.13 倍, 说明依科蔓牌性诱剂的诱虫效果总体表现优于百乐宝牌性诱剂.

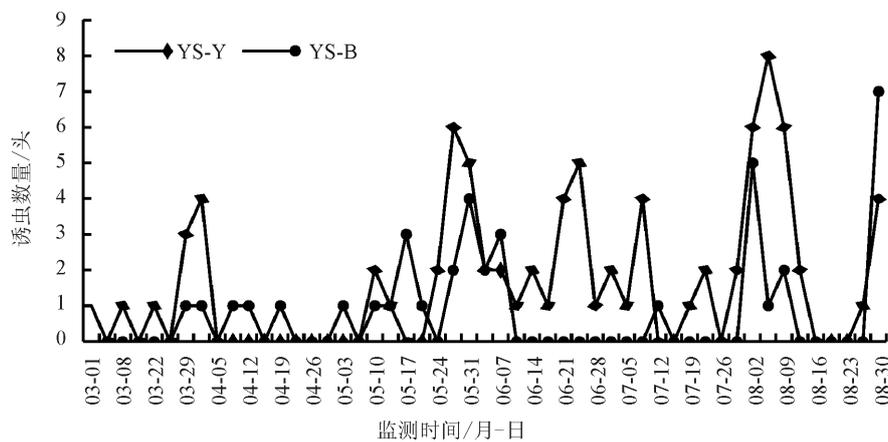


图 9 2 种性诱剂在永善县监测点诱虫动态

3 结论与讨论

3.1 依科蔓牌性诱剂优于百乐宝牌性诱剂

张华璐^[19]认为对草地贪夜蛾虫情监测是实现其有效防控的基础, 用性诱剂来监测草地贪夜蛾的种群动态是目前使用最广的方法. 从本研究结果可以看出, 依科蔓牌和百乐宝牌 2 种诱芯对草地贪夜蛾雄虫均有引诱效果, 2 种性诱剂在不同区域监测虫量出现时间和数量总体趋势

较相似,都能反应出云南省昭通市玉米生长期的草地贪夜蛾的消长规律和峰期变化,均符合草地贪夜蛾的测报要求;2种性诱剂在昭通市5个不同地理区域监测点表现为依科蔓牌比百乐宝牌的诱虫数量多,云南省永善县、昭阳区、彝良县、大关县4个监测点最先监测到草地贪夜蛾成虫的诱捕器均为依科蔓牌性诱剂诱捕器,百乐宝牌性诱剂诱捕器中最先监测到成虫的仅为鲁甸县1个监测点,故总体认为依科蔓牌性诱剂在昭通区域内对草地贪夜蛾的监测效果更好.但2021年昭通市草地贪夜蛾发生总体较轻,试验结果是否受气候、作物布局等环境条件和虫量影响,有待进行多点多年验证.

3.2 同种性诱剂在不同监测点诱捕效果不同

赵秀兰等^[15]试验结果显示,百乐宝生物农业科技有限公司和中捷四方生物科技股份有限公司生产的性诱剂诱芯均适合应用于勐海和开远草地贪夜蛾田间种群的预测预报和综合控制.但在昭通市监测结果表明,此2种诱芯会诱杀到部分劳氏黏虫,尤其是昭通部分县(区)用于监测防治的中捷四方的性诱剂诱捕器中常常发现有许多劳氏黏虫或百脉黏虫进入诱捕器.依科蔓牌性诱剂在大关县、永善县、彝良县、昭阳区4个监测点结果均表现为草贪成虫诱虫率较百乐宝牌性诱剂虫率高;而鲁甸县8月出现百乐宝牌诱虫率高于依科蔓牌,可能与监测地理位置有关,本监测点主要是沿小寨河和昭巧公路沿线安转,百乐宝牌性诱剂的另一个安装点在巧家方向,而东川区和巧家县的草地贪夜蛾常年均有发生,推断鲁甸县的虫源可能来源于昭通市巧家县、曲靖市会泽县和昆明市东川区方向,若此迁飞路径分析成立,则符合性诱剂诱捕器安装上风口的原则,故今后设置不同诱芯监测效果对比试验应尽量在同一个监测点设置平行交叉试验,将误差减少到最小.

3.3 不同厂家的同种害虫性诱剂引诱效果不同

本项目选用的两个厂家所生产的草地贪夜蛾性诱剂核心成分均为顺-9-十四乙酸酯和9-顺-7-十二乙酸酯,但是,北京依科曼生物技术股份有限公司生产的草地贪夜蛾性诱剂有效成分为(Z)-9-Tetradecenyl acetate + cis-7-Dodecenyl acetate,每管个诱芯活性成分为4 mg以上.百乐宝牌性诱剂为深圳百乐宝生物农业科技有限公司生产草地贪夜蛾性诱剂有效成分为(Z)-7-Dodecenol acetate+(Z)-9-Tetradecenyl acetate,每个诱芯活性成分为12 mg以上.根据本项目研究结果分析认为主成分相同的同种害虫性诱剂,生产工艺及配方不同,对同种昆虫引诱效果会不同.

3.4 性诱剂专一性和人员的专业性是决定监测结果准确性的重要因素

本试验结果是基于2021年度云南省昭通市草地贪夜蛾虫量较少条件下开展的,尤其是3—7月每次诱捕的虫量主要以1~2头为主,试验结果仅代表昭通虫量较少年份的监测分析判断.陈昊楠等选用宁波纽康生物科技有限公司、北京依科曼生物技术股份有限公司、北京中捷四方生物技术股份有限公司、深圳百乐宝生物农业股份有限公司生产的4种草地贪夜蛾性信息素,通过诱蛾量、植株百株受害率及防治效果对性信息素诱芯进行评价.结果表明,深圳百乐宝生物农业股份有限公司生产的性信息素的防治效果最好^[20],其他性诱剂筛选对比试验也曾报道百乐宝牌性诱剂的效果较好^[13, 15];但本项目人员在项目实施中还发现各地植保人员所用的各种诱芯中专一性各不相同,有的诱捕器中常常有草地贪夜蛾以外的夜蛾类昆虫,尤其是劳氏黏虫和百脉黏虫.监测人员曾在彝良县、昭阳区田间调查中,观察到农户绿色防控用的中捷四方性诱器中发现劳氏黏虫较常见,最高出现过12头/桶,在百乐宝牌性诱剂监测桶中也曾出现过黏虫和劳氏黏虫6头/桶,依科蔓牌性诱剂的仅误入过1头黏虫.本项目监测中鲁甸县5月更换过一次监测人员,监测数据结果表现为百乐宝牌性诱剂优于依科蔓牌性诱剂,与其余监测点存在的异同除上述分析的地形地貌和迁移路径外,可能还与监测人员的判定误差有关.

3.5 效果相当的情况下应充分考虑防控成本

从本研究在云南昭通开展监测的结果看,依科蔓牌性诱剂诱芯不仅诱虫量专一,而且单个诱芯依科蔓牌性诱剂的售价为12元,百乐宝牌性诱剂的售价为15元/个,每个相差3元,2种诱芯均为每5周换一次,每种诱芯换4次,累计60个,成本相差180元,说明使用量越大,成本差异越大.若用于绿色防控,按667 m²安装3个诱捕器计算,3 333 hm²示范区6个月需诱芯15万个,依科蔓牌性诱剂比百乐宝牌性诱剂可节约防控成本75万元.故在诱捕效果相近的前提下,首选成本较低的防控材料.

参考文献:

- [1] MARTINELLIS, BARATA R M, ZUCCHI M I, et al. Molecular Variability of *Spodoptera Frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) Populations Associated to Maize and Cotton Crops in Brazil [J]. Journal of Economic Entomology, 2006, 99(2): 519-526.
- [2] 吴秋琳,姜玉英,吴孔明.草地贪夜蛾缅甸虫源迁入中国的路径分析[J].植物保护,2019,45(2):1-6,18.
- [3] 杨学礼,刘永昌,罗茗钟,等.云南省江城县首次发现迁入我国西南地区的草地贪夜蛾[J].云南农业,2019(1):72.
- [4] 刘晓飞,胡劲骥,陈鹏,等.云南草地贪夜蛾发生规律、主要影响因子及防控对策[J].云南大学学报(自然科学版),2021,43(1):190-197.
- [5] MONTEZANO D G, SPECHT A, SOSA-GÓMEZ D R, et al. Host Plants of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) in the Americas [J]. African Entomology, 2018, 26(2): 286-300.
- [6] WESTBROOK J K, NAGOSHI R N, MEAGHER R L, et al. Modeling Seasonal Migration of Fall Armyworm Moths [J]. International Journal of Biometeorology, 2016, 60(2): 255-267.
- [7] 赵新成,王琛柱.蛾类昆虫性信息素通讯系统的遗传与进化[J].昆虫学报,2006,49(2):323-332.
- [8] 江南纪,王琛柱.草地贪夜蛾的性信息素通讯研究进展[J].昆虫学报,2019,62(8):993-1002.
- [9] 车晋英,陈华,陈永明,等.4种不同性诱剂对玉米草地贪夜蛾诱集作用[J].植物保护,2020,46(2):261-266.
- [10] 永均.昆虫性信息素在测报和防治中的应用及其机理[C]//中国植物保护学会学术年会暨植保科技奖颁奖大会,西安,2018.
- [11] SEKUL A A, SPARKS A N. Sex Pheromone of the Fall Armyworm Moth1: Isolation, Identification, and Synthesis23 [J]. Journal of Economic Entomology, 1967, 60(5): 1270-1272.
- [12] TUMLINSON J H, MITCHELL E R, TEAL P E A, et al. Sex Pheromone of Fall Armyworm, *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) [J]. Journal of Chemical Ecology, 1986, 12(9): 1909-1926.
- [13] CRUZ I, DELOURDES CORRÊA FIGUEIREDO M, DA SILVA R B, et al. Using Sex Pheromone Traps in the Decision-Making Process for Pesticide Application Against Fall Armyworm (*Spodoptera frugiperda*[Smith][Lepidoptera: Noctuidae]) Larvae in Maize [J]. International Journal of Pest Management, 2012, 58(1): 83-90.
- [14] 王斯亮,闫成进,陈兰,等.5种性诱剂对草地贪夜蛾的田间诱集效果比较[J].浙江农业科学,2022,63(9): 2082-2085.
- [15] 赵秀兰,田维遼,马娇,等.3种性诱剂诱芯对草地贪夜蛾引诱效果对比试验[C]//2019年云南草地贪夜蛾绿色防控论文集.2019:43-46.
- [16] 郑丽霞,吴兰花,余玲,等.昆虫类信息素研究进展及应用前景[J].植物保护学报,2018,45(6):1185-1193.
- [17] 韩海亮,陈斌,郑许松,等.不同性诱剂对鲜食玉米田草地贪夜蛾的诱捕效果及影响因子研究[J].农药学报,2021,23(5):930-937.
- [18] 梁勇.不同诱芯对草地贪夜蛾的田间诱集效果比较[J].江苏农业科学,2020,48(15):148-150.
- [19] 张华璐.不同性诱剂对草地贪夜蛾的诱集监测对比[J].农业工程技术,2021,41(29):22,24.
- [20] 陈昊楠,衡晓容,陈淋,等.四种性信息素对草地贪夜蛾的防治效果评价[J].四川农业科技,2021(10):38-40.