

广聚萤叶甲和豚草卷蛾对江西南昌豚草的联合控制作用

黄水金¹, 陈 琼¹, 陈红松², 秦文婧¹, 涂雪琴¹, 郭建英²

¹江西省农业科学院植物保护研究所, 江西 南昌 330200; ²中国农业科学院植物保护研究所, 植物病虫害生物学国家重点实验室, 北京 100193

摘要:【背景】豚草是一种世界性的重要害草,在江西南昌地区普遍发生。广聚萤叶甲和豚草卷蛾是很有利用前景的豚草天敌,而有关这 2 种天敌在江西南昌地区田间对豚草的联合控制效果尚不明确。【方法】2009 年 6 月 25 日分别按广聚萤叶甲 0.7 头·株⁻¹和豚草卷蛾 0.4 头·株⁻¹的密度在江西南昌豚草入侵地同时释放 2 种天敌,并于 8 月 4 日~9 月 13 日,每隔 10 d 调查广聚萤叶甲各虫态的数量、豚草卷蛾虫瘿数、豚草的株高和死亡株数。【结果】释放前期广聚萤叶甲和豚草卷蛾种群数量增长较快,但释放 70 d 后,豚草植株死亡率达 90.14%,天敌种群数量急剧下降;释放 80 d 后,豚草植株死亡率达到 100%。此外,在整个调查期间,天敌释放区豚草株高增长缓慢,均极显著低于对照区。【结论与意义】广聚萤叶甲和豚草卷蛾在江西南昌地区田间对豚草的联合控制效果显著,宜在江西大规模推广应用。

关键词: 广聚萤叶甲; 豚草卷蛾; 豚草; 生物防治

Combined control of *Ambrosia artemisiifolia* with *Ophraella communa* (Coleoptera: Chrysomelidae) and *Epiblema strenuana* (Lepidoptera: Tortricidae) in Nanchang, Jiangxi Province, China

Shui-jin HUANG¹, Qiong CHEN¹, Hong-song CHEN², Wen-jing QIN¹, Xue-qin TU¹, Jian-ying GUO²

¹Institute of Plant Protection, Jiangxi Academy of Agricultural Sciences, Nanchang, Jiangxi 330200, China;

²State Key Laboratory for Biology of Plant Diseases and Insect Pests, Institute of Plant Protection, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100193, China

Abstract: 【Background】*Ambrosia artemisiifolia* is a worst worldwide weed and commonly occurs in Nanchang, Jiangxi Province, Southeast China. *Ophraella communa* and *Epiblema strenuana* are two important natural enemies of *A. artemisiifolia* and have significant exploitation and utilization value. However, there are very few studies on the combined control effect of *O. communa* and *E. strenuana* on *A. artemisiifolia* in Nanchang, Jiangxi Province. 【Method】The two natural enemies (*O. communa* and *E. strenuana*) were released as 0.7 beetles and 0.4 moths per plant into the areas invaded by *A. artemisiifolia* in Nanchang, Jiangxi Province, on 25th June 2009. From 4 August to 13 September, the number of *O. communa* at all the metamorphosis stages, the number of cecidium of *E. strenuana*, the plant height and mortality of *A. artemisiifolia* were surveyed every 10 d. 【Result】The two natural enemies increased rapidly in the early stage, but after released for 70 d, the number of the two natural enemies decreased sharply with the mortality of *A. artemisiifolia* up to 90.14%. After released for 80 d, the mortality of *A. artemisiifolia* reached to 100%. Furthermore, the plant height of *A. artemisiifolia* in the releasing area increased very slowly during the measurement period, but was significantly lower than that of the control. 【Conclusion and significance】The joint biological control system with *O. communa* and *E. strenuana* has good control effect against *A. artemisiifolia* and is worth trying out more widely in Jiangxi Province.

Key words: *Ophraella communa*; *Epiblema strenuana*; *Ambrosia artemisiifolia*; biological control

豚草 *Ambrosia artemisiifolia* L. 属菊科豚草属, 2005)。自 20 世纪 30 年代首次传入我国东南沿海原产于北美,是一种世界性的重要害草(万方浩等, 2005)。后,该草在我国不断传播扩散,目前,已广泛分布于

我国东北、华东和华中地区,并形成了沈阳—铁岭—丹东、南京、武汉及南昌、九江等4个发生和扩散中心(万方浩和王韧,1990);而且该草的发生面积还在不断扩大,有的已侵入农田为害,对农业生产、生态系统等具有极大的潜在威胁。

国内外对豚草生物防除技术进行了广泛深入的研究,发现利用天敌昆虫防治豚草是其治理的一种有效途径(周忠实等,2008; Kiss, 2007; Reznik, 1991)。大量研究表明,豚草卷蛾 *Epiblema strenuana* Walker 和广聚萤叶甲 *Ophraella communa* LeSage 是2种防治豚草的重要天敌昆虫。豚草卷蛾主要以幼虫钻蛀豚草嫩茎,并在茎内蛀食为害,蛀食后期造成顶芽枯萎变黑下垂(周早弘等,2002),对湖南、湖北和江西等省的豚草起到积极的控制作用(马骏等,2008; 余雄波和邓克勤,2007)。广聚萤叶甲则以幼虫和成虫聚集取食豚草叶片,目前,该叶甲已分布于江苏、浙江、安徽、湖南、湖北、江西等省的部分豚草发生区(孟玲等,2007)。

为了在江西大面积推广应用豚草卷蛾和广聚萤叶甲联合控制的生物防治技术体系,充分发挥广聚萤叶甲和豚草卷蛾对豚草的控制作用,笔者于2009年调查了2种天敌在江西南昌对豚草的联合控制效果。

1 材料与方法

1.1 释放地点

江西省南昌县银三角管理处敷林村豚草发生区,豚草发生面积约3000 m²,密度约37 株·m⁻²。

1.2 释放虫源

广聚萤叶甲来自湖南省农业科学院植物保护研究所工厂化生产的天敌饲养室和大棚。从饲养的豚草植株叶片采集广聚萤叶甲成虫放入规格为19 cm×12 cm×6 cm的透明塑料养虫盒内,每盒放300头备用。

豚草卷蛾来自湖南省农业科学院植物保护研究所工厂化生产的饲养大棚。将豚草卷蛾3龄幼虫的虫瘿连同豚草茎秆剪下,保留茎秆长度30~40 cm,然后装入50 cm×30 cm×40 cm的纸箱内打包备用。

1.3 天敌释放

2009年6月25日,在江西省南昌县银三角管理处敷林村,当时豚草株高60~80 cm,同时释放广聚萤叶甲成虫(0.7 头·株⁻¹)和豚草卷蛾虫瘿(0.4 头·株⁻¹)。

释放广聚萤叶甲时,直接将成虫接到豚草植株叶片上;豚草卷蛾则将带虫瘿的茎秆随机放于豚草植株间。在距天敌释放区边缘1500 m处,设置面积约为600 m²不释放天敌的空白对照区。

1.4 效果调查与评价

从2009年8月4日~9月13日,每隔10 d调查1次,共调查5次,采用5点取样法,每取样点查10株,每次共调查50株。记录豚草株高、死亡株数、广聚萤叶甲各虫态的数量和豚草卷蛾虫瘿数。

1.5 数据统计与分析

试验数据利用SPSS 19.0和Excel 2010软件进行统计分析并做图,得出相应的均值和标准误,用单因素方差分析比较处理与对照平均值之间的差异程度。

2 结果与分析

2.1 广聚萤叶甲和豚草卷蛾的种群动态

从图1可以看出,广聚萤叶甲幼虫数量随着时间的延长呈抛物线状分布,释放40 d后(8月4日),即达15.80 头·株⁻¹,60 d后(8月24日)达到顶峰,平均每株虫量超过20头,之后由于豚草大量死亡,虫口密度急剧下降。蛹的密度在释放60 d后(8月24日)达到高峰,为7.08 头·株⁻¹,其他时段与卵块和成虫的趋势一致,均呈下降态势。80 d后(9月14日),调查植株上均未发现广聚萤叶甲。豚草卷蛾的种群数量动态呈单峰分布,种群数量增长较快,释放40 d后(8月4日),即达3.03 头·株⁻¹,释放60 d后(8月24日)达到高峰,为5.39 头·株⁻¹,之后由于豚草大量死亡,虫口密度直线下降(图2)。

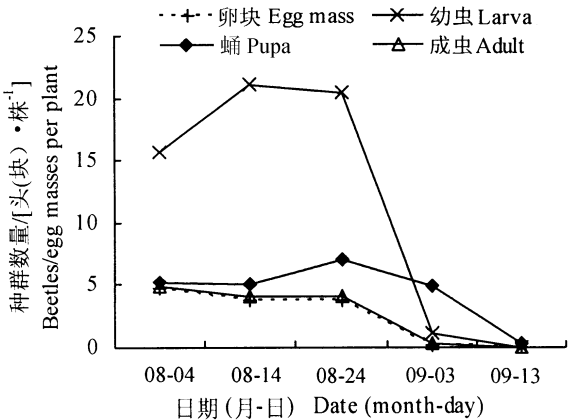


图1 广聚萤叶甲的种群数量动态

Fig. 1 Population dynamics of *O. communa* in the released area

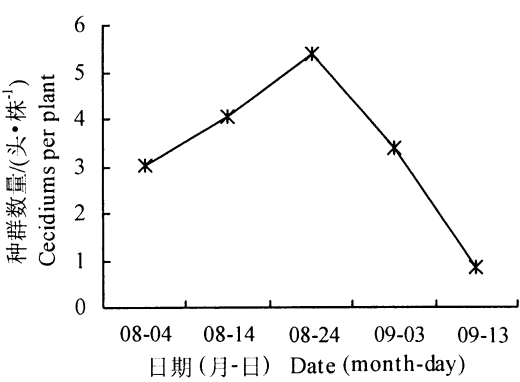


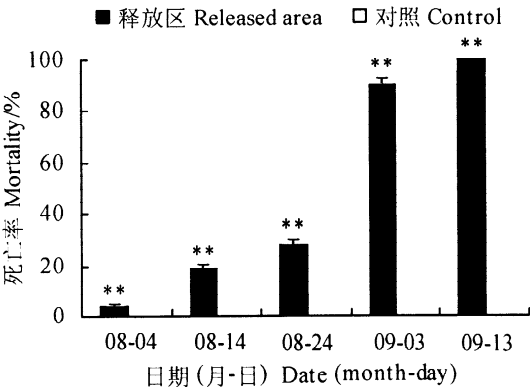
图 2 豚草卷蛾的种群数量动态

Fig. 2 Population dynamics of *E. strenuana* in the released area

2.2 天敌对豚草的控制作用

如图 3 所示,2 种天敌对豚草植株的生长具有显著的抑制作用。在天敌的压力下,豚草株高在释放天敌 40 d(8 月 14 日)后增长缓慢,均接近于 110 cm,而对照区平均株高均超过 150 cm;在天敌释放 80 d(9 月 13 日)后,对照区平均株高达到 173.46 cm,比天敌释放区的豚草高约 60 cm;在整个调查期,对照区豚草株高均极显著高于天敌释放区。

由图 4 可知,在整个调查阶段,对照区豚草无自然死亡现象,而释放区 2 种天敌对豚草植株具有极显著的致死效应。在广聚萤叶甲和豚草卷蛾释放后,其虫口密度逐渐增加,对豚草叶片和茎秆的取食量也逐渐上升,致使豚草植株死亡率不断上升。释放天敌 40 d 后(8 月 4 日)即有 4.06% 的豚草死亡,释放天敌 70 d 后(9 月 3 日),植株死亡率已达 90.14%,至调查结束,即释放天敌 80 d 后(9 月 13 日),释放区豚草已全部死亡。



** 表示释放区和对照区之间差异极显著
($P < 0.01$, one-way ANOVA)。

** means extremely significant difference at $P < 0.01$
according to one-way ANOVA.

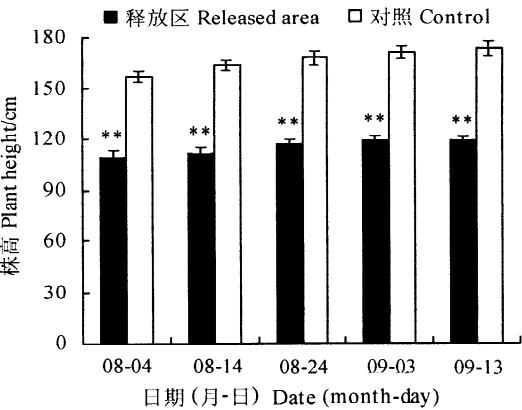
图 4 释放区与对照区豚草死亡率的比较

Fig. 4 Mortality of *A. artemisiifolia* in control and released areas

3 讨论

为了有效控制豚草的危害,人们提出了化学农药防治、人工拔除和人工割除的物理防治、植物替代控制和利用天敌昆虫的生物防治技术措施,但由于化学农药防治、人工拔除和割除、植物替代控制等防治措施仍存在一定缺陷而导致这些技术不能大规模推广应用。例如,化学防治会造成环境污染、农药残留,使植物群落退化等;人工拔除或割除需耗费巨大的人力、物力和时间,且一旦处理不当,还有可能造成人为携带传播的危险;植物替代控制则对环境的要求较高,很多生境不适宜人工种植植物(陈红松等,2009)。然而,由于广聚萤叶甲和豚草卷蛾食性比较专一,对作物安全,对豚草的防治效果显著,同时还具有很强的繁殖力和自行寻找寄主资源的扩散能力(Ding *et al.*, 2006),因此,豚草卷蛾和广聚萤叶甲联合控制的豚草生物防治体系一旦成功建立,将能够可持续地控制豚草的发生危害,并取得长久的效果。

郑兴汶等(2011)研究表明,初始密度对广聚萤叶甲种群的发展和扩张具有显著影响,0.4 ~ 0.7 头·株⁻¹的释放量,30 d 后可获得较高的种群数量。在本研究中,按 0.7 头·株⁻¹的密度释放广聚萤叶甲 40 d 后,其种群密度也达到了较高水平。同时,本研究结果还发现,2 种天敌在释放 40 d 后,释放区即出现豚草死亡植株,在释放 80 d 后,豚草植株死亡率则达到 100%,表明 2 种天敌联合释放对豚草的控制效果非常显著,这与陈红松(2009)的研究结果相似。随着时间的推进,在 2 种天敌的联合控制下,释放区



** 表示释放区和对照区之间差异极显著
($P < 0.01$, one-way ANOVA)。

** means extremely significant difference at $P < 0.01$
according to one-way ANOVA.

图 3 释放区与对照区豚草株高的比较

Fig. 3 Plant height of *A. artemisiifolia* in control and released areas

豚草逐渐死亡,2 种天敌所能获得的食物越来越少,因而,在定点调查后期豚草植株上的 2 种天敌数量逐渐下降。但是,2 种天敌均自行转移扩散至释放区附近的豚草植株上取食,对释放区附近发生的豚草亦起到了良好的控制作用。

从天敌释放区的控制效果来看,2 种天敌联合控制的生物防治技术体系可在江西南昌成功应用。由于豚草卷蛾和广聚萤叶甲均能在江西顺利越冬(马骏等,2008;孟玲等,2007),因此,该生物防治技术体系宜在江西豚草发生区进行大规模推广应用。可以预见,在 2 种天敌的联合控制下,江西豚草的种群数量和发生危害面积必将不断下降。

参考文献

陈红松. 2009. 豚草卷蛾和广聚萤叶甲对豚草的联合控制作用. 武汉:华中农业大学.

陈红松,周忠实,郭建英,王沫,彭兆普. 2009. 豚草(*Ambrosia artemisiifolia* L.)种群控制研究概况. 植物保护,35(2):20-24.

马骏,郭建英,万方浩,周忠实. 2008. 入侵物种的综合治理 // 万方浩,李保平,郭建英. 生物入侵:生物防治篇. 北京:科学出版社,112-138.

孟玲,徐军,李海波. 2007. 外来广聚萤叶甲在我国的扩散及生活史特征. 中国生物防治,23(1):5-10.

万方浩,刘万学,马骏,郭建英. 2005. 普通豚草和三裂叶豚草 // 万方浩,郑小波,郭建英. 重要农林外来入侵物种的生物

学与控制. 北京:科学出版社,662-692.

万方浩,王韧. 1990. 恶性害草豚草的生物学及生态学特性. 杂草学报,4(1):45-49.

余雄波,邓克勤. 2007. 豚草卷蛾对豚草的控制效果. 植物检疫,21(1):14-15.

郑兴汶,周忠实,郭建英,万方浩,陈红松,王建国. 2011. 初始密度对广聚萤叶甲种群扩张的影响. 环境昆虫学报,33(1):128-130,134.

周早弘,戴凤凤,陶翠玉,季秀仙,舒洪岚. 2002. 豚草卷蛾调查研究初报. 江西林业科技,(5):22-24.

周忠实,郭建英,万方浩,彭兆普,罗源华,刘勇. 2008. 豚草防治措施综合评价. 应用生态学报,19(9):1917-1924.

Ding J Q, Reardon R, Wu Y, Zheng H and Fu W D. 2006. Biological control of invasive plants through collaboration between China and the United States of America: a perspective. *Biological Invasions*, 8: 1439-1450.

Kiss L. 2007. Why is biocontrol of *A. artemisiifolia*, the most allergenic weed in eastern Europe, still only a hope? // Vincent C, Goettel M S and Lazarovits G. *Biological Control: A Global Perspective*. Oxfordshire, UK: CAB International, 80-91.

Reznik S Y. 1991. The effects of feeding damage in ragweed *Ambrosia artemisiifolia* (Asteraceae) on populations of *Zygonema suturalis* (Coleoptera: Chrysomelidae). *Oecologia*, 88: 204-210.

(责任编辑:彭露)