

# 黑麦草草坪昆虫群落结构及演替研究

肖林云<sup>1</sup>, 王家云<sup>2</sup>, 王森山<sup>1</sup>, 余昊<sup>2</sup>, 王运兵<sup>2\*</sup>

(1. 甘肃农业大学 草业学院, 甘肃 兰州 730070; 2. 河南科技学院 资源与环境学院, 河南 新乡 453003)

**摘要:** 为了掌握黑麦草草坪昆虫群落结构及演替规律, 对黑麦草草坪昆虫群落进行了系统调查, 并对样本总量、丰富度、均匀度、多样性指数等重要指标进行了分析。结果表明: 黑麦草草坪昆虫群落结构复杂, 由 13 目 51 种昆虫组成, 种类多, 数量大, 其中螨类和蚜虫是全年昆虫群落中的害虫优势种群, 蜘蛛类和瓢虫类是全年昆虫群落中的主要天敌。黑麦草草坪昆虫群落的丰富度在 9 月份达到全年最高(39 种), 样本总量在 5 月份达到最高(1 539 头), 多样性指数在 10 月份达到最高(3.632 7)。黑麦草草坪昆虫群落演替过程可分为建群、发展、鼎盛、衰退 4 个阶段, 为黑麦草草坪害虫综合治理提供了理论依据。

**关键词:** 黑麦草草坪; 昆虫群落; 结构; 演替; 优势种群; 害虫综合治理

中图分类号: S433 文献标志码: A 文章编号: 1004-3268(2014)12-0106-03

## Study on Structure and Succession of Insect Community in *Lolium perenne* Lawn

XIAO Lin-yun<sup>1</sup>, WANG Jia-yun<sup>2</sup>, WANG Sen-shan<sup>1</sup>, YU Hao<sup>2</sup>, WANG Yun-bing<sup>2\*</sup>

(1. College of Pratacultural Science, Gansu Agricultural University, Lanzhou 730070, China;

2. College of Resources and Environment, Henan Institute of Science and Technology, Xinxiang 453003, China)

**Abstract:** To explore the insect community structure and succession rule in *Lolium perenne* lawn, the insect community was investigated systematically and four important indexes including sample total amount ( $S$ ), richness ( $N$ ), evenness ( $J$ ), diversity index ( $H'$ ) were analyzed. The results showed that the insect community was complicated, composed of 51 species in 13 orders. The dominant species of insect pests were mites and aphids, and the main natural enemies of insect pests were spiders and ladybirds in the insect community throughout the year. In the entire year, the value of  $N$ (39) was the highest in September, the value of  $S$ (1 539) was the highest in May, and the value of  $H'$ (3.632 7) reached the highest in October. The total course of the insect community succession could be divided into four phases: construction, development, high peak and decline, which provided scientific basis for IPM in *Lolium perenne* lawn.

**Key words:** *Lolium perenne* lawn; insect community; structure; succession; dominant species; IPM

黑麦草(*Lolium perenne* L.)是冷季型草坪草种, 属早熟禾科、黑麦草属。黑麦草发芽率高, 生长茂盛, 均密度等性能都良好, 是一种很好的草坪草, 得到了一定的应用<sup>[1-4]</sup>。近年来随着黑麦草草坪面积的不断增长, 害虫危害日趋严重, 不仅害虫种类增多, 而且危害面积也逐步增大, 严重影响黑麦草草坪的生长。多年来人们对黑麦草草坪昆虫

的研究仅限于单个种群, 不能为草坪害虫的综合治理提供全面系统的理论依据<sup>[5]</sup>。目前, 我国对草坪昆虫群落的研究还处于初步阶段<sup>[6-10]</sup>。为此, 于 2012 年 3—12 月对黑麦草草坪昆虫群落进行系统调查, 以掌握黑麦草草坪昆虫群落结构及演替规律, 为黑麦草草坪害虫的综合治理提供理论依据。

收稿日期: 2014-05-14

基金项目: 河南省重点科技攻关项目(1021102110091)

作者简介: 肖林云(1988-), 女, 河南濮阳人, 在读硕士研究生, 研究方向: 害虫生物防治。E-mail: xiaolinyun111@163.com

\* 通讯作者: 王运兵(1955-), 男, 河南新乡人, 教授, 主要从事害虫综合治理研究。E-mail: wybing228@163.com

1 材料和方法

1.1 调查田基本情况

选取河南科技学院内有代表性的黑麦草草坪 2 块作为调查田,每块田约 500 m<sup>2</sup>。草坪定植 6 a,长势较好。

1.2 调查方法

调查时间为 2012 年 3—12 月。每 10 d 调查一次,每块田随机选 2 点,每点 33 cm×33 cm,直接调查或采用拍盘的方法调查活动性不强的昆虫。对于飞翔、跳跃的昆虫,分 2 点网捕调查,每点随机网捕 10 次。每次调查后进行鉴定,记载昆虫种类和数量。

1.3 分析方法

对群落组分分析分别采用自然系统分类法和生态功能分类法,对群落演替规律用样本总量(*S*)、丰富度(*N*)、多样性指数(*H'*)和均匀度(*J*)等群落指标的变化来分析。计算公式如下:

$$H' = - \sum_{i=1}^S P_i \ln P_i, J = H' / \ln S$$

其中,*P<sub>i</sub>* 代表第 *i* 个样本个体在样本总数中所占比例(*i*=1,2,3……),*P<sub>i</sub>*=*N<sub>i</sub>*/*S*。

2 结果与分析

2.1 昆虫群落组分分析

2.1.1 群落的自然组成 将昆虫调查结果采用自然系统分类法进行分类,见表 1。由表 1 可知,黑麦草草坪昆虫群落主要由 51 种昆虫组成,分别属于 13 个目。各目所占比例大小依次为:鞘翅目>半翅目>鳞翅目>直翅目、同翅目>双翅目>膜翅目、蜘蛛目>脉翅目、蜱螨目>螳螂目、革翅目、缨翅目。其中,鞘翅目、半翅目、鳞翅目、直翅目、同翅目等 5 个

目的昆虫种类占昆虫群落种类的 66.6%,它们是整个昆虫群落的主体,在黑麦草草坪的昆虫群落中起主要作用。

表 1 黑麦草草坪昆虫群落系统分类

类群	物种数/种	比例/%
半翅目(Hemiptera)	8	15.7
鞘翅目(Coleoptera)	9	17.6
双翅目(Diptera)	4	7.8
鳞翅目(Lepidoptera)	7	13.7
直翅目(Orthoptera)	5	9.8
同翅目(Homoptera)	5	9.8
蜘蛛目(Araneida)	3	5.9
膜翅目(Hymenoptera)	3	5.9
脉翅目(Neuroptera)	2	3.9
螳螂目(Montodea)	1	2.0
革翅目(Dermaptera)	1	2.0
缨翅目(Thysanoptera)	1	2.0
蜱螨目(Acarina)	2	3.9
合计	51	100

注:蜘蛛目、蜱螨目虽然属于蛛形纲,但有的危害植物,有的是害虫的天敌,与昆虫群落有着密切的联系,本研究中将其视为昆虫群落的一部分。

2.1.2 群落的功能组成 根据昆虫的营养水平与行为特点不同可将调查结果按不同的功能组分划分(表 2)。由表 2 可知,黑麦草草坪主要害虫数量占昆虫群落总数量的 72.9%,而种类却仅占总物种的 7.8%,即主要害虫种类少,数量大。这说明蚜虫、螨类是黑麦草草坪昆虫群落的主要优势种,对黑麦草草坪的危害最大,应成为防治的主要对象。次要害虫数量占昆虫群落数量的 13.0%,其种类占总物种的 47.1%,表现出数量少、种类多的特点,在害虫防治中可作为兼治对象。天敌昆虫数量占昆虫群落总数量的 10.9%,其种类占总物种的 35.3%,其中蜘蛛类、瓢虫类是保护利用的主要对象。

表 2 黑麦草草坪昆虫群落的功能组分

生态功能	类别	类群	数量/头	占昆虫群落 总量比例/%	物种数/种	占昆虫群落 种类比例/%
植食性昆虫	主要害虫	蚜虫	2 526	58.3	2	3.9
		螨类	631	14.6	2	3.9
		合计	3 157	72.9	4	7.8
	次要害虫	盲蝽	137	3.2	3	5.9
		豆象	89	2.1	1	2.0
		蛾类	83	1.9	4	7.8
		蝗虫及其他	255	5.9	16	31.4
		合计	564	13.0	24	47.1
肉食性昆虫		蜘蛛	197	4.5	3	5.9
		瓢虫	90	2.1	5	9.8
		草蛉	31	0.7	2	3.9
		寄生蜂	52	1.2	3	5.9
		其他	102	2.4	5	9.8
		合计	472	10.9	18	35.3
卫生害虫		蚊类	95	2.2	2	3.9
		蝇类	34	0.8	2	3.9
		合计	129	3.0	4	7.8
杂食性昆虫		蚂蚁	12	0.3	1	2.0
总计			4 334	100	51	100

## 2.2 昆虫群落演替分析

黑麦草草坪昆虫群落指标  $N$ 、 $S$ 、 $H'$ 、 $J$  的计算结果见表 3。根据昆虫群落随时间的变化以

及在田间的实际发生情况,将黑麦草草坪昆虫群落的演替分为建群、发展、鼎盛、衰退 4 个阶段。

表 3 黑麦草草坪不同时期昆虫群落演替情况

项目	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
$N$ /种	10	16	24	28	30	32	39	28	8	3
$S$ /头	581	1 263	1 539	232	305	614	876	523	152	18
$H'$	0.667 0	0.753 7	0.815 2	2.714 5	2.667 1	2.561 4	2.895 0	3.632 7	0.902 4	0.919 8
$J$	0.079 6	0.090 0	0.097 3	0.324 2	0.318 4	0.305 9	0.341 4	0.433 8	0.110 3	0.109 8

2.2.1 建群阶段 3 月初到 4 月底黑麦草草坪处于复苏期。这一时期草坪昆虫群落受到气候条件的影响,大部分昆虫刚度过越冬期,少部分害虫开始危害,个别低温型昆虫数量较多。虽然群落的丰富度在上升,但多样性指数和均匀度均保持在低的水平,昆虫群落处于不稳定状态。

2.2.2 发展阶段 5—7 月是黑麦草草坪生长较快的阶段。此时昆虫的生存环境稳定,食料充足,气温适宜,丰富度稳定上升,昆虫种类不断增加,出现了以蚜虫为主的群落数量高峰,其对草坪的危害大,是主要的治理对象。但 6—7 月天敌种类也增加,各物种间的种群数量比较平衡,昆虫群落处于较稳定的状态。

2.2.3 鼎盛阶段 8—10 月是黑麦草草坪由旺盛生长转向健壮生长时期。由于昆虫有充足的食物来源,黑麦草草坪昆虫群落的丰富度在 9 月份达到全年的最高峰,此期群落的多样性指数和均匀度达到最高水平,昆虫群落处于稳定状态,害虫和天敌的种类都达到了最高峰。

2.2.4 衰退阶段 11—12 月黑麦草草坪生长逐渐进入休眠期。黑麦草草坪干枯食料不足,昆虫的丰富度、多样性指数、均匀度都在锐减,整个昆虫群落表现出衰退的低水平状态。

## 3 结论与讨论

研究区域内黑麦草草坪昆虫群落复杂,由 13 个目 51 种昆虫组成,种类多,数量大,其中螨类和蚜虫是全年昆虫群落中的害虫优势种群,蜘蛛类和瓢虫类是全年昆虫群落中的主要天敌。9 月份昆虫种类最多,数量庞大,黑麦草草坪昆虫群落的丰富度达到全年的最高峰。5 月份虽然样本总量最高,但是主要是优势种的数量,天敌很少,因此样本丰富度不高。而在鼎盛阶段由于其他次要害虫和主要天敌增

多,导致样本总量下降。

随着科学技术的进步和提高,害虫防治的策略、途径和方法也在不断更新,要求人们从更高层次上研究和认识害虫的群落和种群特点,进而解决单个种群治理无法解决的问题<sup>[11]</sup>。本研究对黑麦草草坪全年昆虫群落的调查分析只是初步的,以后还需要更深入地进行研究,这样才能全面系统地描述黑麦草草坪昆虫群落结构及演替规律。

### 参考文献:

- [1] 王海燕,何小弟,张国栋,等. 冷季型观赏草坪草引种比较试验[J]. 江苏林业科技,2003,30(6):17-19.
- [2] 田伯红,张立新. 介绍 6 种冷季型草坪草种[J]. 中国种业,2001(1):30.
- [3] 李扬汉. 中国杂草志[M]. 北京:中国农业出版社,1998.
- [4] 庞瑜,朱昌华,夏凯,等. 植物生长调节剂对黑麦草生长特性的影响[J]. 天津农业科学,2009,15(3):20-22.
- [5] 龙丘陵,叶正襄,彭志平,等. 黑麦草优势种害虫种群动态初步研究[J]. 中国草食动物,1991(2):41-44.
- [6] 刘昕,何惠勇,刘荣堂. 春季草坪害虫群落种类丰富度与多样性研究[J]. 草原与草坪,2001(1):32-35.
- [7] 王运兵,姚慧风,吴利民,等. 高羊茅草坪春季昆虫群落的初步研究[J]. 草原与草坪,2003(2):56-58.
- [8] 江俊起,陈丽,缪勇,等. 黑麦草有害动物群落动态研究[J]. 草业科学,2006,23(5):78-81.
- [9] 范锦胜,张李香,王贵强. 黑龙江大学校园昆虫多样性调查研究[J]. 现代农业科技,2009(2):92-94.
- [10] 徐小娃,任向辉,王进梅,等. 豫北地区酢浆草草坪昆虫群落调查分析[J]. 现代农业科技,2009(21):133-134.
- [11] 齐晓,周禾,韩建国,等. 草坪病虫草害生物防治技术研究进展[J]. 草原与草坪,2006(6):3-8.