

绥化地区大豆田蚜虫及其天敌发生规律的研究

李鹤鹏

(黑龙江省农业科学院 绥化分院, 黑龙江 绥化 152052)

摘要:为了明确以绥化为代表的黑龙江省中部地区的大豆蚜及其天敌的发生规律,2011 年对黑龙江省绥化地区大豆田进行定点、定期调查。结果表明:6 月 20 日至 9 月 5 日是大豆蚜虫的发生、危害期,盛发期是 7 月 25 日至 8 月 15 日;大豆蚜天敌主要以异色、龟纹、中华草蛉、印度三叉蚜茧蜂、食蚜蝇、小花蝽为主,寄生性天敌印度三叉蚜茧蜂数量到达峰值的时间是 7 月 19 日,捕食性天敌中华草蛉数量到达峰值的时间是 8 月 10 日,大豆蚜虫天敌数量到达峰值的时间比大豆蚜虫滞后 5~10 d。

关键词:大豆蚜;天敌;绥化;发生规律

中图分类号:S435.651

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2012)05-0070-04

大豆是重要的栽培作物,在我国已有几千年的种植历史。大豆蚜(*Aphis glycines* Matsumura)是大豆的主要害虫之一,近年来逐渐从亚洲扩散至北美及澳洲各国,成为广泛关注的重要世界性农业害虫。发生大豆蚜危害时,如未能有效防治可导致大豆减产 20%~30%,严重时可达 50% 以上甚至绝产^[1]。据统计,黑龙江省绥化地区大豆种植面积约 20 万 hm² 每年因大豆蚜危害平均减产 15%,个别地区达 45% 以上^[2],造成严重损失。

大豆蚜虫属于典型的 r-对策害虫,具有爆发性^[3]。传统的化学药剂防治不但控害时间短、易产生抗性,且破坏生态环境,不利于农业的可持续发展。天敌防治利用自然界原有生物之间的相互作用关系来达到防治害虫的目的,具有对环境无污染、不破坏食物链和可持续控害等良好的应用前景^[4]。有研究表明,黑龙江省大豆蚜天敌昆虫有 5 目 12 科共计 21 种^[5]。

目前,对绥化地区大豆蚜及其天敌的研究较少。该研究对绥化地区大豆蚜及其天敌的发生规律进行探讨,明确了该地区大豆蚜虫及其天敌发生的种群时空动态,阐明了其发生规律,对科学制定大豆蚜防治策略具有重要意义,也为今后研究利用天敌对大豆蚜进行生物防治提供借鉴。

收稿日期:2012-03-12

作者简介:李鹤鹏(1982-),男,山西省天镇县人,在读推广硕士,研究实习生,从事植物保护、天敌昆虫利用和农药使用技术等研究。E-mail:lihepeng2005@yahoo.com.cn。

Effect of Different Carbon and Nitrogen Sources on Growth of Anthracnose Pathogen of *Rubus kanayamensis* Levl. et Vant

HE Ning, GAO Feng

(Jilin Agricultural Science and Technology College, Jilin, Jilin 132101)

Abstract: For the purpose of searching controlling methods for anthracnose pathogen of *Rubus kanayamensis* Levl. et Vant, the effect of different carbon and nitrogen sources on *Rubus kanayamensis* Levl. et Vant anthracnose pathogen growth were investigated. The results showed that the first choice of different carbon sources on mycelial growth medium was sucrose and glucose, followed by lactose and D fructose; the first choice of different nitrogen sources on mycelial growth medium was peptone; The first choice of different carbon sources on spore germination rate were maltose and glucose, followed by lactose; The first choice of different nitrogen source on spore germination of ring were peptone and glycine.

Key words: *Rubus kanayamensis* Levl. et Vant.; anthracnose; carbon and nitrogen source; growth

1 材料与方法

1.1 材料

供试大豆品种为绥农 26,无限结荚习性,株高 100 cm 左右,有分枝,长叶,灰色茸毛。种子圆球形,百粒重 21 g 左右。中抗灰斑病。秆强抗倒伏,喜肥水。需 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温 2 400 $^{\circ}\text{C}$ 左右;绥农 28:亚有限结荚习性,株高 100 cm 左右,略有分枝,长叶,灰毛,主茎结荚型。籽粒圆形、百粒重 21 g 左右。需活动积温 2 450 $^{\circ}\text{C}$ 左右。

1.2 试验设计

试验于 2011 年在黑龙江省绥化分院试验田

内进行,种植面积 4 hm²,行长 500 m,垄距 65 cm,单垄株距 6 cm,正常进行水肥等田间管理,不喷施任何种类药剂。

1.2.1 大豆蚜田间种群动态及生活规律 在大豆蚜发生期内随机选取 10 个固定点,每点选取连续的 20 株大豆进行定点调查。调查时间为田间始见大豆蚜开始至大豆蚜全部迁飞越冬结束。调查期间每 7 d 记录 1 次蚜量。

调查主要包括:大豆生育时期(划分方法参见表 1)、无翅蚜量、有翅蚜量、僵蚜和蚜虫主要集中的聚集部位。

表 1 大豆生育时期划分标准

Table 1 Soybean criteria classification for growth stages

营养生长阶段 Vegetative growth stage		生殖生长阶段 Reproductive growth stage	
VE 出苗期	R ₁	始花期(主茎任意节上开花),0~7 d,平均 3 d	
VC 子叶期	R ₂	盛花期(主茎最上全展叶任意两节开花),5~15 d,平均 10 d	
V ₁ 真叶和第一片复叶展开	R ₃	结荚期(主茎最上全展叶任意四节荚长 5 mm),5~15 d,平均 9 d	
V ₂ 真叶和第二片复叶展开	R ₄	盛荚期(主茎最上全展叶任意四节荚长 2 cm),4~26 d,平均 9 d	
V ₃ 真叶和第三片复叶展开	R ₅	鼓粒期(主茎最上全展叶任意四节荚中粒长 3 mm),11~20 d,平均 15 d	
V ₄ 真叶和第四片复叶展开	R ₆	鼓粒盛期(主茎最上任意四节荚中籽粒全部形成),9~30 d,平均 18 d	
V ₅ 真叶和第一片复叶展开	R ₇	成熟期(主茎上荚变褐色或棕褐色),7~18 d,平均 9 d	
V(n) 真叶和第 N 片复叶展开	R ₈	完熟期(95%以上荚达到成熟)	

1.2.2 绥化地区大豆蚜天敌种类、优势种类及种群动态 采用系统调查法对大豆蚜天敌的种群进行系统调查,在 6 月中旬至 8 月末定期定点进行大豆蚜虫天敌种类调查和田间优势种类调查。在随机的基础上选择植株间距离相差不大的地点进行定点调查,共设 20 点,每点 10 株,每 3 d 调查 1 次,分别记录天敌种类与数量。运用直接观察法观察天敌寄生和捕食的过程,来判断大豆蚜的天敌,观察主要借助肉眼进行,对于在田间暂时不能鉴定的天敌昆虫可以将其取回,在实验室内借助显微镜鉴定大豆蚜的天敌,天敌标本进行保存、标注、分类和记录。最后对大豆蚜及天敌的种群动态进行分析。

2 结果与分析

2.1 蚜虫的田间消长动态

从调查结果可知,绥化地区 6 月 20 日开始出现大豆蚜有翅蚜形态,至 7 月 11 日前均处于迁入阶段。在随后的两周内逐步向全田扩散,并产下无翅蚜,蚜虫数量迅速上升。至 7 月 18 日前后大豆蚜种群数量进入第一个高峰,田间出现大量中心病株,此后大豆蚜单株数量增长缓慢,有时略有回落。7 月 25 日以后,大豆蚜数量再次迅速增多,至 8 月 10 日左右虫口数量到达最高点。8 月中旬开始田间大豆蚜数量迅速回落,至 8 月下旬

时降至低水平(见表 2)。

表 2 大豆生育期间蚜虫发生情况分析

Table 2 Analysis on the aphids quantity and location during soybean growth period

调查日期 Date	大豆生育时期 Soybean growth period	无翅蚜量 Number of wingless aphids	有翅蚜量 Number of alatae	僵蚜量 Number of rigid aphid	主要集中的聚集部位 The main gathering site
06-20	V ₃	0	1	0	上部叶片
06-27	V ₄	0	1	0	中部叶片
07-04	V ₆	9	1	0	中部叶片
07-11	R ₁	34	2	0	中部叶片
07-18	R ₂	439	3	10	中部叶片
07-25	R ₄	720	5	30	上部叶片
08-01	R ₅	3142	13	218	中部叶片
08-08	R ₅	3599	18	219	中部叶片
08-15	R ₆	927	16	442	上部叶片
08-22	R ₆	37	0	68	上部叶片
08-29	R ₇	31	0	0	上部叶片
09-05	R ₈	26	2	0	上部叶片
09-12	R ₈	0	0	0	无

由此可见,绥化地区大豆蚜始发期为 6 月 20 日至 7 月 11 日,盛发期为 8 月 1 日至 8 月 15 日,发生末期为 8 月 22 日至 9 月 5 日。有翅蚜自 6 月下旬开始迁入豆田并逐步扩散,至 8 月上旬开

始迁出,并一直持续到9月上旬迁移完毕。大豆蚜存在两个高峰,第一个高峰出现在7月中旬,第二个高峰出现在8月上旬。其中,第一个高峰为主要扩散期,第二个高峰为主要危害期。

从蚜虫主要集中部位看,始发期大豆蚜多集中于上部叶片,向全田扩散完毕后逐渐向中部叶片转移。盛发期时全株发生,主要集中部位仍为植株中部。盛发期后期及蚜虫发生末期主要集中部位再次回到上部叶片。

2.2 主要天敌种类及发生期

据调查,该地田间大豆蚜天敌种类包括:小花蝽、窄姬猎蝽、灰姬猎蝽、三点盲蝽、龟纹瓢虫、异色瓢虫、七星瓢虫、黄斑盘瓢虫、红点唇瓢虫、中华草蛉、丽草蛉、黑带食蚜蝇、食蚜斑腹蝇、蚜虫跳小蜂和印度三叉蚜茧蜂等(见图1)。

由图2可以看出,蝽科天敌主要集中在前期即6、7月份,且数量较少。瓢虫等瓢甲科天敌、草蛉等脉翅目天敌、蚜茧蜂等膜翅目天敌的活动基本贯穿整个大豆生育期,各自高峰的出现顺序依

次为膜翅目、瓢甲科及草蛉科天敌。

根据对调查数据的整理分析:膜翅目天敌中印度三叉蚜茧蜂的比例最大,最高峰时占膜翅目天敌总数的94%、同期天敌总数的76%;蝽类天敌中小花蝽数量最多,最高时占蝽类天敌数量的88%、天敌总数的29%;瓢甲科天敌中龟纹瓢虫出现的时间最长并和黄斑盘瓢虫同为优势种群,各自的出现高峰时占同类天敌比例分别达到78%和73%、占同期天敌总量的34%和46%;草蛉科中华草蛉占有绝对数量优势,最高时占草蛉总数的96%、天敌总数的69%。

从出现时间上看,以小花蝽为主的蝽类天敌出现最早,在7月上旬数量达到最高峰。印度三叉蚜茧蜂等膜翅目天敌于7月初开始出现,在7月中旬时达到数量最高峰,是大豆蚜危害初期时的优势天敌。以中华草蛉为主的草蛉类天敌的高峰出现在8月上、中旬,是大豆蚜危害盛期的优势天敌种类。瓢甲科天敌自6月下旬持续到9月上旬,期间种群数量稳定,至8月初种群数量达到最高峰。

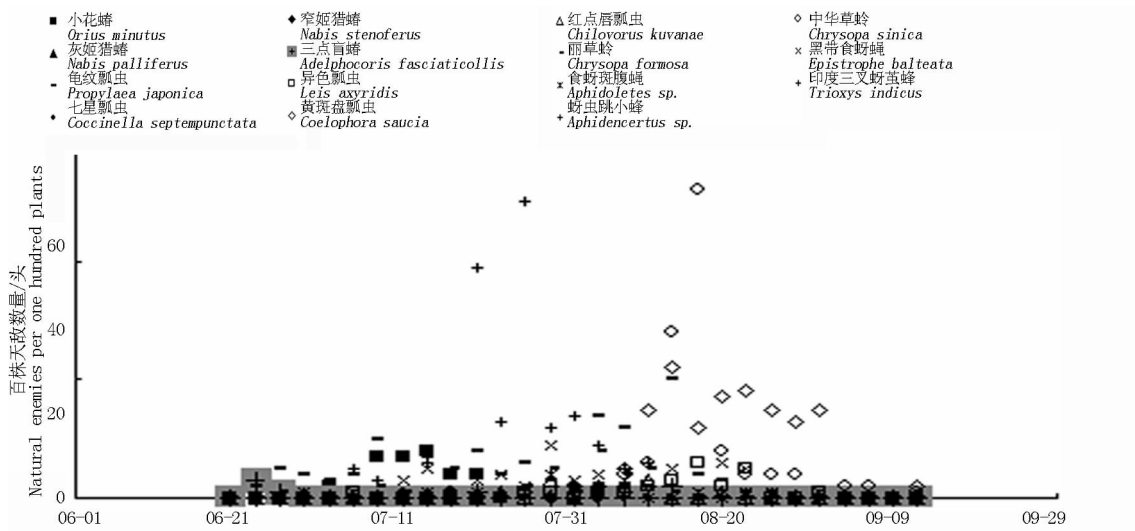


图1 各天敌发生情况调查数据散点图

Fig. 1 Scatter plot of the natural enemies survey data

2.3 天敌对蚜虫的控制作用

由图3可以看出田间天敌总数与大豆蚜总虫口密度的对比情况,结合图2中主要天敌种群动态可以看出,自然条件下天敌在出现时间上不存在滞后,当环境条件达到要求时,各种天敌就会出现。但从种群数量角度则天敌数量与蚜虫数量密切相关,并表现出一定的滞后性。其中,寄生类天敌较蚜虫第一次高峰期滞后约5 d,捕食性天敌较大豆蚜第二次高峰滞后约10 d。

绥化地区大豆田间天敌数量整体呈M形波动,蚜虫数量呈倒U字形波动,在天敌数量较低

的时间段内蚜虫数量迅速上升,且蚜虫种群数量最高峰也出现在天敌数量低谷期内,说明天敌对大豆蚜具有明显控制作用。其中,印度三叉蚜茧蜂与中华草蛉的数量最高,同属优势天敌。

3 结论与讨论

3.1 各类天敌控害分析

印度三叉蚜茧蜂种群数量高峰期大豆蚜数量增长缓慢,持续一段时间后开始快速提升,说明蚜茧蜂对大豆蚜危害前期的种群数量存在明显抑制作用。但同时说明在绥化地区自然状态下蚜茧蜂不足以长期控制大豆蚜种群数量,抑制其危害。

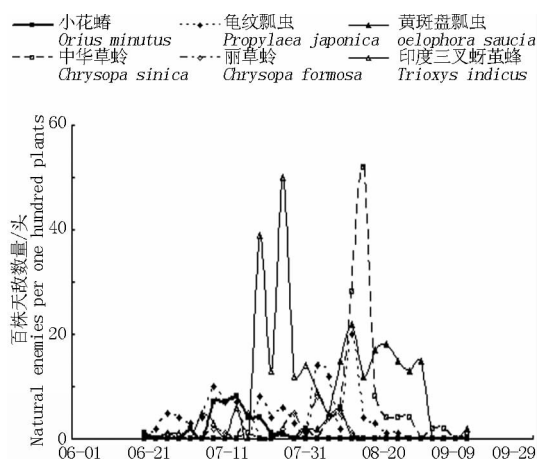


图2 主要天敌种群动态

Fig. 2 Population dynamics of major natural enemies

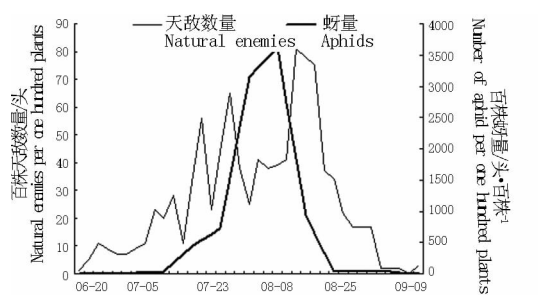


图3 田间天敌总虫口变化情况

Fig. 3 Insect population changes of field natural enemies

捕食性天敌以草蛉数量最高,捕食性天敌数量高峰期出现在蚜虫高峰期之后,当捕食性天敌数量迅速上升时大豆蚜虫种群数量迅速下降,可见以草蛉为首的捕食性天敌对绥化地区大豆蚜危害的盛期具有良好的控制作用。

瓢甲科天敌种群数量较稳定,随着大豆蚜种

群数量升高表现出一定的波动性,但单一类型瓢虫占天敌整体数量的比例始终偏低,因此较难加以利用。

3.2 不同地区大豆蚜发生期存在差异

有研究指出,黑龙江省内大豆蚜在田间最早6月中旬即开始出现,至9月中旬以后彻底消失。有翅蚜的出现高峰分别为6月下旬、7月中旬和9月上旬^[6]。另有研究表明,黑龙江省三江地区始发期为6月下旬,发生末期为8月中、下旬^[7]。可见黑龙江省不同地区大豆蚜迁入时间基本一致,但随不同地区气候及地理因素等差异,大豆蚜的种群动态情况会略有不同。

3.3 大豆蚜越冬寄主

绥化地区除较边远的绥棱有少量鼠李外,其余地方罕有存在已见报道的越冬寄主,但调查中仍可发现有一定量的蚜虫疑似在本地越冬。另据调查发现,在绥化地区蚜虫有在白菜等冬储蔬菜上越冬的现象。因此,对于大豆蚜的越冬途径有待作进一步研究。

参考文献:

- [1] 王素云,暴祥致,孙雅杰,等.大豆蚜对大豆生长和产量影响的实验[J].大豆科学,1996,15(3):245-247.
- [2] 侯中一.大豆田昆虫群落结构及天敌对蚜虫的调控功能[D].哈尔滨:东北农业大学,2007.
- [3] 张慧杰.大豆有翅蚜消长与大豆病毒病田间流行速率的关系[J].中国油料作物学报,1982(3):59-61.
- [4] Chen Y, Giles K L, Payton M E, et al. Identifying key cereal aphid predators by molecular gut analysis[J]. Molecular Ecology, 2000, 9: 187-189.
- [5] 戴长春.大豆蚜(*Aphis glycines* Matsumura)种群动态及天敌控制作用研究[D].哈尔滨:东北农业大学,2005.
- [6] 王春荣,陈继光,郭玉人,等.黑龙江省大豆蚜虫发生规律与防治方法[J].大豆通报,1998(6):15.
- [7] 杨晓贺,张瑜,丁俊杰,等.三江平原地区大豆蚜虫及其天敌种群发生规律的研究[J].大豆科学,2011(8):700-702.

Occurrence Rule of Soybean Aphid and Natural Enemies in Suihua Region

LI He-peng

(Suihua Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Suihua, Heilongjiang 152052)

Abstract: In order to clarify rule of soybean aphid and natural enemies of Suihua city, which in the central region of Heilongjiang province, the fixed point and periodic investigation of Suihua soybean field in Heilongjiang province were conducted in 2011. The results showed that happen and hazards period of soybean aphids were from June 20th to September 5th, full incidence period was from July 25th to August 15th; Soybean aphid natural enemies were mainly with color, tortoises, *Chrysopa sinica*, India trigeminal aphid parasitoids, Syrphidae and flower bugs; the number of India trigeminal aphid parasitoids reached the peak time was July 19th, the number of predatory enemies *Chrysopa sinica* reached the peak time was August 10th; the number of natural enemies of soybean aphids reached the peak time later 10 days than soybean aphids.

Key words: *Aphis glycines* Matsumura; natural enemies; Suihua; pests occurrence rule