

文章编号: 1003-8701(2008)04-0011-03

苜蓿切叶蜂(*Megachile rotundata* F.) 雄蜂对大豆不育系结实率的影响

杨桂华, 李建平*, 李茂海, 刘金文, 侯云龙 曲文利

(吉林省农业科学院植物保护研究所, 吉林 公主岭 136100)

摘要:报道了苜蓿切叶蜂雄蜂在网室内对大豆不育系授粉的效果。结果表明, 尽管雄蜂的传粉效率显著低于雌蜂, 但雄蜂在网室内的传粉效果还是非常显著的。释放雄蜂网室内大豆不育系 JLCMS8A 和 JLCMS17A 的平均单株结荚数和粒数分别为 10.3 个、16.6 粒和 37.8 个、84.3 粒, 分别是释放雌蜂后结荚率和结实率的 35.0%、34.9% 和 77.5%、70.2%。过去数年的研究结果表明, 所有不育系在网室内没有传粉昆虫时, 结荚率和结实率均低于 3%, 表明苜蓿切叶蜂雄蜂在网室内是大豆不育系有效的传粉昆虫。

关键词: 传粉昆虫; 苜蓿切叶蜂; 大豆不育系

中图分类号: S565.103.5

文献标识码: A

Effect of Using the Male of Alfalfa Leaf-cutting Bee, *Megachile rotundata*, on Pollination of Soybean CMS Lines in Cages

YANG Gui-hua, LI Jian-ping, LI Mao-hai, LIU Jin-wen, et al

(Institute of Plant Protection, Academy of Agricultural Sciences of Jilin Province,
Gongzhuling 136100, China)

Abstract: Effect of using male alfalfa leaf-cutting bee on pollination of soybean CMS lines in cages was reported in the paper. The results showed that the male is an effective pollinator for soybean CMS, although the seed sets were much less than that pollinated by female. The average pod set and seed set in JLCMS8A and JLCMS17A were 35.0%, 34.9% and 77.5%, 70.2% of in CMS plants pollinated by female respectively. The pods and seeds per plant in JLCMS8A and JLCMS17A pollinated by male were 10.3, 16.6 and 37.8, 84.3 respectively. Pod set and seed set of soybean CMS plants in cages without pollinators were below 3%.

Key words: Alfalfa leaf-cutting bee; *Megachile rotundata*; Soybean CMS; Pollinator

苜蓿切叶蜂(*M. rotundata* F.)属蜜蜂总科, 切叶蜂科, 切叶蜂属。是切叶蜂科惟一可以人工繁殖、管理的传粉昆虫, 对豆科植物, 特别是苜蓿、草木樨、百脉根等牧草的花有特殊的偏好, 是许多豆科植物的高效传粉昆虫。近 30 年来, 美国、加拿大

等国广泛用于苜蓿制种田授粉, 授粉后苜蓿种子产量可提高数倍, 早已成为苜蓿制种的必要技术措施。苜蓿切叶蜂除用于苜蓿等豆科牧草制种田授粉外, 也被广泛应用于品种资源保存过程中的隔离授粉。近年来又被大量应用于油菜和大豆杂交育种及田间制种授粉。

随着大豆杂交种优势利用研究的“三系”配套和杂交种通过品种审定, 大豆杂种优势在生产中的利用成为可能, 但大豆杂交制种及育种中不育系的授粉问题成为关键, 大豆为自花授粉作物, 杂

收稿日期: 2008-03-07

作者简介: 杨桂华(1956-), 女, 副研究员, 从事传粉昆虫及农业害虫防治研究。

通讯作者: 李建平, 男, 研究员, E-mail: jip@cjaas.com

交必须通过昆虫授粉来进行,近年来的一系列研究和应用结果表明,无论是在田间还是在隔离条件下,苜蓿切叶蜂是大豆杂交最有效的传粉昆虫。

苜蓿切叶蜂种群中的雄蜂约占 2/3,雌蜂仅占 1/3,由于雌、雄蜂在生物学特性及体表结构方面的差异(雌蜂腹部有花粉篮,负责采集花粉和花蜜繁殖后代),在过去所有研究和应用中,一直忽视雄蜂的传粉能力,均以释放雌蜂的数量或总蜂量作为标准,本研究的目的是评估苜蓿切叶蜂雄蜂在大豆杂交授粉中的授粉能力,为未来降低放蜂数量和授粉成本提供依据。

1 材料和方法

1.1 供试昆虫及大豆不育系材料

苜蓿切叶蜂由吉林省农科院植保所繁殖。

试验地设在公主岭。供试品种为两组同型不育系和保持系,分别是 JLCMS8A 和 JLCMS8B、JLCMS17A 和 JLCMS17B,品种由吉林省农科院杂交大豆育种课题提供。试验在规格为 6 m×4 m×2.5 m(长×宽×高)的网室内进行。不育系和保

持系隔行 1:1 种植,垄距 70 cm,株距 10~12 cm,4月26日播种,每个网室内种植 9 行,5 行母本,4 行父本。在大豆开花前扣大棚和沙网。

1.2 试验方法

1.2.1 苜蓿切叶蜂的释放

在大豆不育系开花的初、盛和末期,在上午按一定比例将羽化 1~2 d 的苜蓿切叶蜂雄蜂、雌蜂分别释放到不同的网室内。从大豆不育系开花初期至开花末期,每隔 3 d 放 1 次,放雄蜂的网室只放雄蜂,不放雌蜂;放雌蜂的网室只放雌蜂,不放雄蜂,雄蜂网室放雄蜂数量是放雌蜂网室的 2 倍(依据苜蓿切叶蜂羽化成蜂的性比而定)。以释放雌蜂棚为对照。

1.2.2 调查方法

不育系授完粉后,掀掉网室上的沙网。在收获前对不同网室内全部的不育系植株进行单株调查,分别记录单株荚数、粒数。

2 结果与分析

试验结果见表 1,苜蓿切叶蜂雄蜂在大棚网

表 1 棚内释放苜蓿切叶蜂雄蜂、雌蜂的大豆不育系植株结荚(粒)数调查

放蜂种类	品系名称(组合)	调查株数/行	最多荚/株	最少荚/株	平均荚/株	最多粒/株	最少粒/株	平均粒/株
苜蓿切叶蜂	JLCMS8A	7	18	1	11.3	24	1	17.5
	×	3	17	9	13.3	21	10	17.0
	JLCMS8B	13	15	3	9.1	27	5	16.5
		9	18	1	9.7	36	2	17.7
		5	14	3	8.2	23	6	14.4
	平均	7.4	16.4	3.4	10.3	26.2	4.8	16.6
/	传粉效果(%)				35.0			34.9
苜蓿切叶蜂	JLCMS8A	5	31	10	20.6	57	19	37.4
	×	7	36	14	24.3	75	30	49.6
	JLCMS8B	8	31	18	25.9	66	30	49.6
		6	50	18	35.0	81	27	54.5
		1	41	41	41.0	47	47	47.0
	平均	5.4	37.8	19.4	29.4	63	30.6	47.6
苜蓿切叶蜂	JLCMS17A	2	69	62	65.5	117	114	115.5
	×	1	33	33	33.0	78	78	78.0
	JLCMS17B	3	27	21	24.7	78	41	60.7
		3	30	25	27.7	88	56	71.3
		2	41	35	38.0	106	86	96.0
	平均	2.2	40.0	35.2	37.8	93.4	75.0	84.3
/	传粉效果(%)				77.5			70.2
苜蓿切叶蜂	JLCMS17A	3	72	23	48.0	171	61	121.7
	×	4	58	14	49.0	129	30	119.0
	JLCMS17B	5	86	21	45.6	210	78	112.0
		7	81	17	36.4	204	44	91.7
		1	65	65	65.0	157	157	157.0
	平均	4.0	72.4	28.0	48.8	174.2	74.4	120.1

注:表中的平均单株荚数、粒数是实际调查不育系总株数的平均数。

室内有一定传粉效果,不同品系间传粉效率不同,释放雄蜂网室内的不育系大豆 JLCMS8A,平均单

株结荚数和粒数分别为 10.3 个荚和 16.6 粒,传粉效果分别是放雌蜂棚的 35.0% 和 34.9%;

JLCMS17A 平均单株结荚数和粒数分别为 37.8 个荚和 84.3 粒, 传粉效果分别是放雌蜂棚的 77.5%和 70.3%。从单株最多结荚(粒)数一项看, JLCMS8A 单株最多结荚数和粒数分别为 18 个和 36 粒, 和相同品系释放雌蜂棚相差 32 个荚和 45 粒, 有明显的差别; 而 JLCMS17A 单株最多结荚数和粒数分别为 69 个和 117 粒, 和相同品系释放雌蜂棚相差不大(86- 69, 210- 117)。

3 讨 论

苜蓿切叶蜂雄蜂是大豆不育系有效传粉昆虫。雄蜂棚内的大豆不育系的同一品系不同个体植株间结荚(粒)数间差异大、授粉不匀的原因很可能与植株密度等有关; 不同品系间结荚(粒)数差异与不育系大豆花的形态、花器大小、开花位隐蔽度、花瓣大小、龙骨瓣开张度、散粉性、单花花粉量、花的密腺、颜色等物理、化学因素有关。

苜蓿切叶蜂雌、雄成蜂在形态特征、传粉机理



(上接第4页)POD 和 CAT 普遍存在于植物的所有组织中, 其活性与植物的代谢强度及抗寒、抗病能力有一定关系, 故通常以这两种酶的变化来衡量植物的抗性变化^[14]。在这一方面太空微重力研究已经取得了很好的成果^[15]。

参考文献:

[1] 国家大豆行动计划研究组.大豆行动与产业发展[M].北京:中国科学技术出版社,2002.

[2] 杨美红,郭春绒,董宽虎,等.超重力处理对苜蓿幼苗抗盐性的影响[J].中国农学通报,2005,21(11):16-18.

[3] 赵欣,王金胜.超重力处理小麦、玉米种子对其生理生化指标的影响[J].中国农业科技导报,2007,9(6):100-104.

[4] 郭小建,郭春绒.超重力处理对小麦幼苗生长及抗盐性的影响[J].山西农业科学,2008,36(8):31-32.

[5] GUO Xiao-jian, GUO Chun-rong. Effects of Hypergravity on Salt Tolerance of Wheat Seedlings. Agricultural science & technology[J]. 2008,9(2):109-111.

[6] 郭小建,李巧英,郭春绒.超重力处理对大豆生长性状和根系



上有着根本的区别,雌蜂的腹部长有特殊的携粉器官-腹毛刷,而雄蜂不具备,只是在为补充营养、取食花粉和花蜜的同时,也间接携带花粉,因此苜蓿切叶蜂雄蜂授粉效率显著低于雌蜂,这是正常的,但传粉能力还是非常显著的(与没有传粉昆虫的3%以下结实率相比)。这仅是一年的试验结果,雄蜂的精确授粉能力还有待于进一步研究。

参考文献:

[1] Roumet. P., I. Magnier, I. Estimation of hybrid seed production and efficient pollen flow using insect pollination of male sterile soybean in caged plots. Euphytica. 1993, 70:61- 67.

[2] 李建平,李茂海,杨桂华,等.大豆不育系传粉昆虫及传粉技术研究[J].吉林农业科学,2002,27(增刊):4-6.

[3] 张磊,戴瓯和,李杰坤,等.苜蓿切叶蜂在杂交大豆育种上的应用[J].大豆通报,2003(4):10-11.

[4] 杨桂华,李建平,李茂海,等.雄蜂和苜蓿切叶蜂在网室内对大豆不育系授粉效果的研究[J].吉林农业科学,2005,30(3):21-22.

[5] 活力的影响[J].安徽农学通报,2008(15)

[7] 杨美红,郭春绒,王金胜.超重力处理及盐胁迫对绿豆幼苗生理生化指标的影响研究[J].中国农业生态学报,2007,15(2):108-110.

[8] 张霞,王金胜.超重力处理对绿豆 EST、POD、SOD 同工酶的影响[J].山西农业科学,2007,35(11):31-33.

[9] 赵彬全,郭春绒,李巧英.超重力对绿豆过氧化物酶活性及其同工酶影响的研究[J].山西农业科学,2008,36(8):36-37.

[10]王金胜,等.农业生物化学研究技术[M].北京:中国农业出版社,2001.

[11]李合生.植物生理生化实验原理和技术[M].北京:高等教育出版社,2000,19-120.

[12]中国科学院上海植物生理研究所.现代植物生理学实验指南[M].北京:科学出版社,1999.

[13]刘国花.植物抗盐机理研究进展[J].安徽农业科学,2006,34(23):610-611.

[14]赵琦,刘敏,蔡伟明.模拟微重力条件对植物幼苗生长的影响[J].植物生理学报,2000,26(3):201-205.

[15]龙卫平.航天育种研究进展[J].长江蔬菜,2005(7):35-37.

《植物遗传资源学报》征订启事

季刊,大16开本,128页。定价20元,全年80元。各地邮局发行,邮发代号:82-643。国内刊号CN11-4996/S,国际统一刊号ISSN1672-1810。

本刊编辑部常年办理订阅手续,如需邮挂每期另加3元。

地址:北京市中关村南大街12号 中国农业科学院《植物遗传资源学报》编辑部

邮编:100081 电话:010-62180257 010-62180270 兼传真)

E-mail: zwczyxb2003@163.com zwczyxb2003@sina.com