

新疆网室熊蜂传粉制棉花不育系效果初探

黄丽叶¹, 祝建波², 王志刚¹, 安建东³, 罗术东³, 毛鹏志¹, 马磊¹ (1. 新疆兵团农七师农业科学研究所, 新疆奎屯 833200; 2. 石河子大学农业生物技术重点实验室, 新疆石河子 832003; 3. 中国农业科学院蜜蜂研究所昆虫授粉中心, 北京 100093)

摘要 [目的] 研究不同传粉昆虫制种效果的影响。[方法] 2008年新疆兵团农七师农业科学研究所从北京蜜蜂研究所引进2箱熊蜂, 利用新疆兵团农七师农业科学研究所转育的哈克尼西棉胞质不育系9-21A及其对应保持系进行试验。保持系和不育系配比均设置为1:3, 试验采用随机排列, 与当地的意蜂在4个网室进行2次重复对比试验。[结果] 结果表明, 熊蜂的数量不是影响棉花不育系制种产量的主要因素, 熊蜂的蜂群活力才是影响棉花不育系制种产量的主要因素。[结论] 试验结果说明, 利用优势熊蜂群在新疆利用网室进行熊蜂授粉制棉花不育系的方法是可行的。

关键词 棉花; 网室隔离; 熊蜂传粉; 不育系; 制种

中图分类号 S562 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2009)11-04968-02

Primary Discussion on the Effect of Bumblebee on the Sterile Line of Cotton Pollinated Production in Xinjiang Net Room

HUANG Li-ye et al (Institute of Agricultural Sciences, The 7th Agricultural Division of Xinjiang Production Construction Crops, Kuitun, Xinjiang 833200)

Abstract [Objective] The objective of this study was to find out the effects of different pollinating insects on the seed production. [Method] Using cytoplasmic male sterile line 9-21A and its maintainer lines of *G. harknessii* cotton as materials with the ratio of 1:3, two repetition contrast experiments were carried out with bumblebees introduced from Beijing drone institute and local *Apis mellifera* in four net rooms. [Result] The results indicated that the main influencing factor on the yield of cytoplasmic male sterile lines were not the number of drone but drone's activity. [Conclusion] It also showed that the technique of producing seeds of cotton cytoplasmic male lines pollinated by drone in net house was feasible in Xinjiang.

Key words Cotton; Isolation in net room; Pollination by drone; Sterile line; Seed production

在新疆地广人稀的自然条件下, 利用人工制种对发展新疆杂交棉极为不利, 所以开辟新的杂交棉制种途径, 降低制种成本, 提高制种产量, 提供足量优质的杂交棉种子, 是当前新疆杂种优势研究利用的重要课题之一。棉花是虫媒花作物, 熊蜂是很好的传粉媒介, 已经在许多设施作物授粉中得到成功的运用。熊蜂适宜于寒冷、湿润的气候, 我国大约有80余种, 全国各地均有分布, 北方较南方种类丰富。笔者以哈克尼西棉胞质不育系进行网室内熊蜂辅助传粉制种技术的研究, 利用熊蜂对狭小空间的适应性强, 耐低温、弱光, 使其成为网室棉花最理想的授粉者; 通过对不育系棉株田间性状、品质检测和产量3个方面的观察与比较, 旨在利用熊蜂授粉解决新疆棉花制种的瓶颈问题。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 供试材料。利用新疆兵团农七师农业科学研究所选育的哈克尼西棉胞质不育系9-21A及其对应保持系, 分别在4个网室中进行试验, 不育系和保持系的配比均为3:1。

1.1.2 网室。2008年分别在4个网室进行试验, 网室采用木架钢索结构, 网室均为南北朝向, 棚顶及网室周围用40目尼龙防虫网隔离, 网底用土填埋, 四角用土袋加固。每个网室规格为长55 m、宽11 m、高3 m。

1.1.3 蜂源。从北京蜜蜂研究所引进2箱熊蜂, 每箱100只左右。进棚后给蜂箱加上遮阴物, 并将蜂箱架高离地(0.5~1.0 m)。采用当地农家常年饲养的意蜂作对照, 蜂群2箱, 每箱8000只左右。

1.2 试验设计 2008年用不育系9-21A及其对应保持系与

当地的意蜂在4个网室进行2重复对比试验。试验采用随机排列, 保苗株数12万株/hm²。

2 结果与分析

2.1 熊蜂授粉制种对不育系棉株田间性状的作用 每天7:00左右, 就有熊蜂出巢活动, 22:00后天色逐渐暗下来仍有少量熊蜂活动, 一般18:00后棉花花瓣逐渐闭合。熊蜂在网室内的活动一天一般有2个高峰, 分别为11:00和16:00。早晨棉花上有时有露水, 棉花尚未开放, 这时熊蜂数量少。当气温逐渐升高, 露水渐干, 一般9:00棉花开放花冠口, 方便熊蜂钻入, 至11:00达到一个高峰; 中午温度太高, 熊蜂几乎不出巢; 15:00以后又增多, 至16:00形成第2个高峰, 以后又逐步减少。但若温度超过35℃, 熊蜂活动也会受到抑制, 通过对意蜂和熊蜂授粉效果的田间性状比较, 得出熊蜂授粉的规律及生活习性。试验结果表明, 授粉效果的好坏在网室里与蜂量的多少无关, 与蜂势的关系较密切(表1)。

2.2 网室熊蜂授粉对产量的影响 熊蜂钻花的方式通常在一膜, 沿直线或近直线方向钻花3~5朵, 多的一头熊蜂可以连续钻9朵; 熊蜂钻入花后, 一般在每朵花内停留时间多在10~50 s, 平均25 s; 熊蜂在花簇间活动频繁, 平均移动距离为5.2 m。从试验数据来看, 2箱蜂的授粉效果相差比较大。通过调查得出(表2), 在相同蜂量和栽培条件下, 因蜂群采粉活力不同造成产量差距较大。熊蜂授粉2次重复平均毛籽产量1112.25 kg/hm², 意蜂授粉2次重复平均毛籽产量1541.25 kg/hm²。

2.3 熊蜂造访棉花的行为及传粉能力

2.3.1 不育系与保持系造访规律。从调查情况来看, 熊蜂对棉花不育系和保持系的造访率差异较大, 从8:00到19:00不间断对10株不育系和10株保持系的观察, 熊蜂对不育系的造访率较保持系要低20%。熊蜂在不育系的花中停留时间短, 一般10~20 s, 而在保持系的花中最长可达65 s, 且多

基金项目 兵团重大专项(2006GG20); 国家科技支撑计划(2007BAD44B02); 兵团2008博士基金项目。

作者简介 黄丽叶(1967-), 女, 重庆人, 副研究员, 从事棉花杂种优势的利用研究。

收稿日期 2009-02-05

表 1 2008 年网室田间性状调查

Table 1 The investigation on the field characters in net room in 2008

编号	株高//cm	果枝始节//cm	台数//台/hm ²	铃数//个/hm ²	空果枝//台/hm ²	衣分//%
No.	Plant height	First fruit node	Platform number	Boll number	Empty branches	Lint percentage
I 重复(熊蜂)	92	5.0	1 082 400	295 215	590 400	34
II 重复(熊蜂)	80	5.5	914 700	457 380	274 410	38
II 重复(意蜂)	79	6.0	904 365	502 425	401 940	38
I 重复(意蜂)	86	5.0	879 390	488 565	390 840	33

表 2 2008 年网室产量构成

Table 2 The yield composition in net room in 2008

处理	小区产量//kg	单铃重//g	株数//株/hm ²	产量//kg/hm ²	毛籽产量//kg/hm ²
Treatment	Plot yield	Single-boll weight	Plant number	Yield	Fuzzy seed yield
I 重复(熊蜂)	3.6	6.1	98 400	831.0	549.0
II 重复(熊蜂)	11.7	6.1	91 470	2 703.0	1 675.5
II 重复(意蜂)	10.5	5.4	100 485	2 430.0	1 504.5
I 重复(意蜂)	10.2	6.8	97 710	2 356.5	1 578.0

是在采粉。保持系的雄蕊颜色发暗,是明显被咬啮的痕迹,这说明熊蜂对花粉有很强需求,熊蜂的这一特点在很大程度上消除了陆地棉产蜜少、不利于吸引昆虫传粉的障碍。

2.3.2 天气对熊蜂活动影响。尽管熊蜂的进化程度低,对不良环境条件的耐受性强,但熊蜂的活动与天气状况仍有一定的关系。当网室内的温度高于 35℃ 时,几乎看不到熊蜂活动,而且蜂巢内振动声很大,这是熊蜂在振翅降温自我调节。这时,注意检查蜂箱中水壶里的糖水是否充足,不足时及时补充。目前新疆棉花 90% 以上都是加压滴灌,田间的湿度都是有保证的;湿度过高的情况下保持系的花粉往往不能正常爆裂,花粉吸潮黏性大,不利于熊蜂传粉。

3 讨论

3.1 熊蜂的活力是影响棉花不育系制种产量的主要因素 当网室面积超过 600 m²,为了保证授粉质量,就需要用 1 箱(100 只左右)熊蜂作授粉蜂群,要适当架高,以利于熊蜂出巢活动。熊蜂活力的大小直接影响棉花的授粉效率,蜂群中能够外出采集的青壮年蜂越多,授粉效率越高。因此,为了保证授粉效果,应采用强群蜂授粉。

3.2 熊蜂在网室为棉花授粉对环境的要求不高 熊蜂(Bumblebee)为膜翅目(Hymenoptera)蜜蜂总科(Apoidea)熊蜂属(*Bombus*)昆虫的总称。体型较大,浑身绒毛,喙长,适宜棉花花冠深度,飞行速度快,采集能力强,访花速度 11~15 朵/min;偏爱于采集花粉,且对于陆地棉产蜜量低、不育系无花粉也同样造访。熊蜂的进化程度比较低,对环境变化的调控能力差,对光线的趋性较差,信息交流也不发达,对低温、弱光、高湿环境适应能力明显高于蜜蜂,能专心为某一作物授粉,适合网室作物授粉。

3.3 熊蜂辅助授粉的应用前景 从应用的观点看,熊蜂的最大特点是它的振动采食行动。熊蜂咬住花药抱入怀中,振动胸部肌肉使花粉从花粉囊中散出,用胸部的毛收集,最后转移到后足花粉筐中带回。授粉工作是由工蜂来完成的,工蜂从卵到羽化出房大约需要 3~4 周,依巢内的温度和营养状况而异。羽化出房的工蜂很快开始巢内工作,不久就可以出巢采集。熊蜂不象蜜蜂依蜂龄作生理上最适宜的工作,有羽化后 3 d 即出巢采集的。按照工蜂个体的大小来分工,大型的个体外出采集,小型个体留在巢内。在新疆,利用熊蜂辅助传粉制棉花不育系,不仅具有得天独厚的气候和地域优势,而且随着棉花制种技术的深入研究,新疆利用熊蜂辅助授粉的制种技术将展现广阔的应用前景。

参考文献

- [1] 国占宝, 安建东, 吴杰, 等. 4 种熊蜂蜂王初生重和三型蜂峰长的测定[J]. 蜜蜂杂志, 2005(10): 7-8.
- [2] 邢朝柱, 郭立平, 苗成朵, 等. 棉花蜜蜂传粉杂交制种效果研究[J]. 棉花学报, 2005, 17(4): 207-210.
- [3] 安建东, 彭文君, 梁诗魁. 熊蜂的生物学特性及其授粉应用前景[J]. 蜜蜂杂志, 1999(9): 3-4.
- [4] 彭文君, 安建东, 梁诗魁. 蜜蜂科中几个具有重要经济价值的昆虫及其利用概况[J]. 蜜蜂杂志, 1999(12): 7-8.
- [5] 冯福慎. 陆地棉雄性不育系昆虫传粉制种初报[J]. 中国棉花, 1990, 17(5): 16.
- [6] 祁家凤, 王昊. 杂交棉主要农艺性状与产量品质的关系研究[J]. 安徽农业通报, 2007, 13(16): 115-116.
- [7] 卢庆善, 孙毅, 华泽田. 农作物杂种优势[M]. 北京: 中国农业出版社, 2001.
- [8] VAISSIER B E, MOFFET J O. Honey bees as pollinator for hybrid cotton seed production on the Texas high plains[J]. Agron J, 1984, 76: 1005-1010.
- [9] 张天真, 靖深荣, 金林, 等. 杂交棉选育的理论与实践[M]. 北京: 科学出版社, 1998.

(上接第 4957 页)

参考文献

- [1] 尹燕雷, 任建辉, 何天明, 等. 新疆的石榴栽培状况[J]. 落叶果树, 2006(6): 15-16.

- [2] 薛晓珍. 新疆石榴的营养成分及用途[J]. 仪器仪表与分析监测, 2002(3): 44-45.
- [3] 夏国海, 王东升. 黄河故道地区苹果树春梢和叶片生长动态观察初报[J]. 河南林业科技, 1995(3): 21-23.