

棉蚜在不同棉花品种上的着落量和种群数量的研究

王洪亮^{1,2}, 王丙丽¹, 周琳³

(1. 河南科技学院植保系, 河南 新乡 453003; 2. 西北农林科技大学植保学院, 陕西 杨凌 712100;

3. 河南省林业科学研究院, 河南 郑州 450008)

摘要: 通过田间调查棉蚜种群数量和网罩棉苗测定其不选择性, 采用 Duncan's 多重极差检验的数据分析方法, 对棉蚜在不同棉花品种上的着落量和种群数量进行了研究。结果表明: 棉蚜对 8 个棉花品种具有不同的选择性。对徐州 142、鄂棉 6 号表现为明显的不选择性, 对 33B、SGK 抗虫棉、新高抗 5 号的选择性较强; 棉蚜在 8 个供试品种上的种群数量差别明显, 徐州 142 和鄂棉 6 号上的蚜量远远低于 33B、新高抗 5 号和 SGK 抗虫棉; 同一季节不同棉花品种上的蚜量增长速率不同, 33B、新高抗 5 号和 SGK 抗虫棉上蚜量增长速率明显较快。在相同的棉花生长阶段, 33B、新高抗 5 号和 SGK 抗虫棉的蚜害指数明显高于其它供试棉花品种。

关键词: 棉蚜; 棉花; 着落量; 种群数量; 蚜害指数

中图分类号: S433.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-7601(2006)04-0218-04

棉蚜 (*Aphis gossypii* Glover) 是世界性分布的。在棉蚜的长期防治实践中, 一直以化学防治为主, 加之不合理的使用农药, 导致棉蚜严重发生, 棉蚜寄主范围广, 在我国北方地区不仅危害棉花, 还危害瓜类、石榴等蔬菜和果树。棉蚜以成蚜和若蚜群集于棉花叶片背面和嫩茎上刺吸汁液, 导致植株衰弱、生长迟缓, 成若虫分泌的蜜露则影响棉花正常的光合作用和生理作用, 污染棉花纤维和诱发霉菌寄生, 给棉花生产带来严重的影响^[1,2]。棉蚜对农药的抗性激增, 造成了农药的大量使用, 严重地污染了生态环境, 增加了生产成本^[3,4]。目前生产上大面积推广的转基因抗虫棉大都是转 Bt 基因, 对棉铃虫、红铃虫等鳞翅目害虫具有较好的控制作用, 然而棉蚜的发生危害表现得却较突出。因此, 了解棉花品种, 尤其是转基因棉花品种的抗虫性, 就显得非常重要。本试验通过对棉蚜在不同棉花品种上的种群数量和着落量的研究, 为培育抗蚜棉花品种, 有效地解决转基因抗虫棉上棉蚜严重危害的问题提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 供试虫源

室内试验 供试虫源采自河南科技学院试验田棉花上自然发生的棉蚜, 移接于 SGK 抗虫棉上, 在实验室人工气候箱内繁殖饲养, 其后代供试验使用。人工气候箱温度 20±1℃, 相对湿度 60%~80%, 光照 12L/12D。

田间试验 供试虫源系试验田棉花上自然感染

的蚜虫。

1.2 供试棉花品种

本试验选取 3 种类型的棉花品种, 即高抗蚜虫的品种为徐州 142、鄂棉 6 号, 中抗品种为冀棉 10 号、鄂棉 1247、德字棉 4313 和高感品种新高抗 5 号、33B、SGK 抗虫棉 (均为转基因抗虫棉), 由中国农业科学院棉花研究所种质资源库与河南科技学院棉花研究室提供。

1.3 棉蚜种群数量调查

分别于棉花 3 叶期、5 叶期、7 叶期、现蕾中期和现蕾后期, 在田间进行 5 点取样, 每点 20 株, 记录不同棉花品种上的总蚜量, 然后算出单株蚜量。

1.4 不选择性测定

精选细土, 微施氮肥和磷肥, 洒水, 肥土拌匀后装入花盆, 播种各供试棉花品种, 每品种 3 盆, 移入人工气候箱培养。待棉花长至 4 叶期, 用尼龙网罩棉苗, 将室内饲养的有翅蚜移入养虫盆中, 并置于网罩内距棉苗 25 cm 上方开盆, 每隔 6 h 观察 1 次, 记载各品种上有翅蚜的着落量, 直到全部有翅蚜离开养虫盆。每次试验放蚜 400 头。

1.5 蚜害指数

分别于棉花 3 叶期、5 叶期、7 叶期、现蕾中期和现蕾后期, 在田间进行 5 点取样, 每点 30 个叶片, 记录叶片上的蚜量和被害程度, 然后按下列标准计算蚜害指数。0 级无蚜虫, 叶片平展; 1 级有蚜虫 1~10 头, 但叶片无受害状; 2 级有蚜虫 11~50 头, 叶片皱缩或卷叶未达半圆; 3 级有蚜虫 51~100 头, 叶

收稿日期: 2005-12-28

基金项目: 河南科技学院重点项目 (02126); 河南省教育厅项目 (20041046017); 河南省科技厅项目 (042410026)

作者简介: 王洪亮 (1970-), 男, 河南新乡人, 讲师, 在读博士, 主要从事农业害虫发生规律及其防治研究。E-mail: wll@hist.edu.cn.

片卷曲达半圆或半圆以上;4 级有蚜虫 100 头以上,叶片完全卷曲^[5]。

$$\text{蚜害指数} = \frac{\sum \text{级别} \times \text{该级株数}}{\text{调查总株数} \times 4} \times 100\%$$

1.6 数据处理

表 1 不同棉花品种上棉蚜的着落量

Table 1 Landing amounts of cotton aphid on different varieties

品种 Varieties	着落量 (头/盆) Landing amounts (heads/pot)					平均 Average	比较结果 Difference significance
	1 h	6 h	12 h	18 h	24 h		
徐州 142 Xuzhou 142	10	14	14	16	20	14.80	D
鄂棉 6 号 E'mian No.6	8	12	14	14	17	13.00	D
冀棉 10 号 Jimian No.10	20	25	29	27	32	26.60	C
鄂棉 1247 E'mian 1247	24	22	28	36	40	30.00	C
德字棉 4313 Dezimian 4313	21	27	32	35	42	31.40	C
新高抗 5 号 Xingao kang No.5	29	37	35	46	51	39.60	B
33B	34	39	47	45	58	44.60	A
SGK 抗虫棉 SGK	22	30	42	46	57	39.40	AB

由表 1 可知,棉蚜在不同棉花品种上的分布存在着明显的差异,通过对 5 次棉蚜着落量的统计分析,8 个棉花品种上蚜量差异达极显著水平($F = 39.33, F_{0.01, (7, 28)} = 3.36$)。最初 1 h, 33B 蚜量最多,新高抗 5 号、SGK 抗虫棉、鄂棉 1247、冀棉 10 号蚜量较少,鄂棉 6 号和徐州 142 蚜虫的着落量最少。随着时间的推移,有翅蚜有逐渐向蚜量较大的品种聚集的趋势。12 h 后,33B、SGK 抗虫棉、新高抗 5 号、德字棉 4313、鄂棉 1247 和冀棉 10 号的蚜量逐渐上升,鄂棉 6 号、徐州 142 的蚜量基本保持不变,且维持在较低的蚜量水平。24 h 后,33B 和 SGK 抗

采用 Duncan's 多重极差检验法进行数据分析。

2 结果与分析

2.1 棉蚜对不同棉花品种的选择性

虫棉蚜量最多,鄂棉 6 号和徐州 142 蚜量虽然有所增加但不明显,其余品种的蚜量均介于二者之间。棉蚜在同一品种上的着落量在不同时间内差异达显著水平,1 h 和 6 h 的蚜量差异不大,但与 12 h、18 h、24 h 的蚜量差异显著。由此可知,棉蚜对 33B、SGK 抗虫棉、新高抗 5 号选择性最强;而对德字棉 4313、鄂棉 1247、冀棉 10 号选择性次之;对鄂棉 6 号、徐州 142 选择性最弱。

2.2 棉蚜在不同棉花品种上的种群数量动态和蚜害指数

表 2 不同棉花品种上的棉蚜种群数量

Table 2 Population amounts of cotton aphid on different varieties

品种 Varieties	蚜虫数量(单株蚜量) Population amounts of cotton aphid					
	3 叶期 3-leaf stage	4 叶期 4-leaf stage	5 叶期 5-leaf stage	现蕾中期 Medium budding	现蕾后期 Final budding	平均 Average
徐州 142 Xuzhou 142	8	15	20	26	31	20.00C
鄂棉 6 号 E'mian No.6	10	32	21	37	45	29.00C
冀棉 10 号 Jimian No.10	6	48	80	116	135	75.00BC
鄂棉 1247 E'mian 1247	8	39	72	108	130	72.40BC
德字棉 4313 Dezhimian 4313	11	42	94	127	146	84.00BC
新高抗 5 号 Xingao kang No.5	11	72	213	349	520	233.00A
33B	5	84	236	365	492	236.40A
SGK	6	85	258	395	529	254.60A

从表 2 可知,不同棉花品种上的棉蚜种群数量存在着明显的差异,并且达极显著水平($F = 6.15, F_{0.01, (7, 28)} = 3.36$)。棉蚜的种群数量随着棉花的生

长在持续增加,但不同棉花品种上棉蚜的种群数量增长幅度不同。在徐州 142、鄂棉 6 号上棉蚜的种群数量一直保持在较低数量的状态下增加,最高单

株蚜量 45 头。新高抗 5 号、33B 和 SGK 抗虫棉尽管在 3 叶期与其它棉花品种上的单株蚜量没有明显差别,但随着时间的推移,单株蚜量迅速增长。在棉花处于 5 叶期时,单株蚜量已分别达到 213 头、236 头和 258 头;特别是在棉花现蕾后分别高达 520 头、492 头和 529 头。导致棉花植株矮小、叶片畸形、卷曲和叶色褪绿,对棉花的正常生长发育造成严重影响。在冀棉 10 号、鄂棉 1247、和德字棉 4313 上,各生长阶段的蚜量均介于上述两类品种之间。因此,棉蚜的种群数量与棉花品种有着密切的关系。在抗

蚜品种如徐州 142,鄂棉 6 号上,尽管有少量的蚜虫存在,但不足以构成对棉花的危害,相反在新高抗 5 号和 33B、SGK 抗虫棉上,单株蚜量随着棉花的生长急剧增加;由表 3 可知,在不同棉花品种上的蚜害指数和棉蚜的种群数量呈现出相同的趋势。在棉花 3 叶期,蚜害指数间没有明显的差异,但随着棉花生育期的推移,差异在逐渐增大。在现蕾后期,新高抗 5 号和 33B、SGK 抗虫棉上的蚜害指数分别高达 91.58,89.50 和 87.10,严重地影响了棉花的产量和品质。

表 3 不同棉花品种上的蚜害指数

Table 3 Damage index of cotton aphid on different cotton varieties

品种 Varieties	蚜害指数 Damage index of cotton aphid				
	3 叶期 3-leaf stage	4 叶期 4-leaf stage	5 叶期 5-leaf stage	现蕾中期 Medium budding	现蕾后期 Final budding
徐州 142 Xuzhou 142	1.50	3.00	3.98	5.14	6.17
鄂棉 6 号 E'mian No.6	2.00	6.37	4.18	7.36	9.00
冀棉 10 号 Jimian No.10	1.12	9.50	16.00	23.07	26.85
鄂棉 1247 E'mian 1247	1.58	7.76	14.30	21.46	23.60
德字棉 4313 Dezhimian 4313	2.16	8.36	18.70	24.39	29.04
新高抗 5 号 Xingaokang No.5	2.20	15.30	42.40	69.00	89.50
33B	0.99	16.72	46.95	72.60	87.10
SGK	1.18	18.20	51.00	78.58	91.58

3 讨 论

本试验结果表明,棉蚜在不同抗虫棉花品种上的着落量和种群数量存在明显的差异。这可能是由于棉花品种的不同形态特征以及次生代谢物质的种类和含量不同,对棉蚜的生长发育具有显著的影响。但棉花的抗蚜机制是非常复杂的,它涉及形态抗性、生化抗性和诱导抗性三个方面的内容^[6~8]。棉株的形态特征、次生代谢物质,还是被危害后诱导产生其它的抗性物质,在棉花抗虫的过程中,究竟是哪一方面起着主导作用,目前还不清楚,尚需进一步的研究。近年来随着抗虫棉品种的大面积推广种植,引起棉田害虫种群结构发生变化,一些地区棉田棉蚜、棉盲蝽等刺吸式口器害虫种群呈现上升的趋势,局部地区甚至出现暴发^[9]。大田生产中,由于抗虫棉田用药次数与用药量大幅度减少,失去了对棉蚜的兼治效果,从而使棉蚜发生呈现加重趋势,成为抗虫棉田的重点防治对象。再加上棉蚜是典型的 r 类型害虫和抗药性急剧增强,极易暴发成灾,于是成为生产上亟待解决的一个难题。本试验研究表明:在大

面积种植转基因抗虫棉的地区,棉蚜有发生数量大、时间长和危害严重的特点。因此利用棉花抗蚜机制,培育抗蚜棉花新品种,以期解决棉蚜危害的问题。

参 考 文 献:

- [1] 王开运,姜兴印,仪美芹,等.取食不同寄主植物对棉蚜后代抗药性的影响[J].昆虫学报,2000,44(4):469-475.
- [2] 陆宴辉,杨益众,印毅,等.棉花抗蚜性及抗性遗传机制研究进展[J].昆虫知识,2004,41(4):291-294.
- [3] 李飞,韩召军,吴智锋,等.我国棉蚜抗药性研究现状[J].棉花学报,2001,13(2):121-124.
- [4] 宋化稳,陈泽龙,庄占兴,等.济南地区棉蚜对 15 种杀虫剂的抗性比较[J].农药科学与管理,2002,23(4):29-31.
- [5] 马丽华,董双林,吴同社,等.棉花抗蚜性鉴定方法及分级标准修订[J].棉花学报,1994,6(增刊):86.
- [6] 孟玲,李保平,王文全,等.新疆棉花栽培品种对棉蚜抗性及其机制的研究[J].中国棉花,1999,26(2):8-10.
- [7] 龙德树,杨传强,曾宪庆,等.新疆原棉蜡质含量分析与粘性探讨[J].中国棉花,1995,22(2):20-21.
- [8] 刘旭明,杨奇华.游离脯氨酸在棉花品种抗蚜性中的作用[J].北京农业大学学报,1991,17(3):7-80.
- [9] 周福才,杜予洲,任顺祥.转 Bt 基因棉花对刺吸式口器害虫种群的影响[J].华东昆虫学报,2005,14(2):132-135.

Landing amount and population number of cotton aphid on different cotton varieties

WANG Hong-liang^{1,2}, WANG Bing-li¹, ZHOU Lin³

(1. Henan Institute of Science and Technology, Xinxiang, He'nan 453003, China; 2. Northwest A & F University, Yangling, Shaanxi 712100, China; 3. Forestry Institute of He'nan, Zhengzhou, He'nan 450008, China)

Abstract: Population amounts and non-preference of cotton aphid (*Aphis gossypii* Glover) were investigated in different cotton varieties. The data were analyzed using Duncan's multiple test. The result showed that there was obvious difference in non-preference of the winged aphids to cotton varieties. The aphids weren't attracted evidently by Xuzhou 142 and E'mian No.6, but were attracted strongly by Xingaokang No.5, 33B and SGK insect-resistant cotton. The population amounts of aphid on the Xuzhou142 and E'mian No.6 were lower than those of on Xingaokang No.5, 33B and SGK insect-resistant cotton. The amounts of aphid on different varieties were all increased with the growth of cotton during the investigated period, and they were increased more quickly on Xingaokang No.5, 33B and SGK insect-resistant cotton than other cotton varieties. Damage index on 33B, Xingaokang No.5 and SGK insect-resistant cotton was higher than on other experimental cotton varieties at the same growth stage of cotton.

Keywords: cotton aphid; cotton variety; population amount; landing amount; damage index