

不同百合种类对桃蚜种群动态、生长发育及繁殖的影响^{*}

曹毅^{1,2}, 曾玲², 崔志新¹, 王蕴波¹, 陈文胜¹

(1 佛山科学技术学院, 广东 佛山 528231; 2 华南农业大学 昆虫生态室, 广东 广州 510642)

[摘要] 研究了广东主要百合种类对桃蚜生长、发育和繁殖的影响。结果表明, 不同百合种类因所含的营养成分和化学物质不同对桃蚜数量及生长发育产生不同影响。以作用因子组建实验种群生命表, 龙牙百合上的桃蚜种群趋势指数最大, 为 35 765, 最有利于种群的增长; 其次为宜兴百合、麝香百合, 其种群趋势指数分别为 28 512 和 14 533; 兰州百合上的种群趋势指数最小, 为 4 166。

[关键词] 百合; 桃蚜; 生命表

[中图分类号] S436.8

[文献标识码] A

[文章编号] 1671-9387(2004)11-0041-04

百合(*Lilium* spp.)属百合科(*Liliaceae*)百合属, 为多年生草本植物, 具有较高的药用、食用及观赏价值^[1]。随着农业结构的调整, 百合在广东省连州市一些乡镇的发展速度较快。近年来, 种植面积已扩展到 1 000 hm² 以上, 成为当地重要的经济作物。随着百合栽培面积的不断扩大, 百合病虫害发生日趋严重, 已成为限制百合生产的重要因素之一^[2,3]。桃蚜(*Myzus persicae*)是为害百合的主要害虫, 本研究在对广东百合种植区进行系统调查的基础上, 探讨了不同百合种类对桃蚜种群动态、生长发育及繁殖的影响, 旨在明确影响桃蚜数量变动的规律, 为百合生产提供技术指导。

1 材料与方法

1.1 材料

供试百合种类: 宜兴百合(*L. speciosum* Thunb.)、龙牙百合(*L. henryi* Baker)、兰州百合(*L. tigrinum* Ker-Gawl)和麝香百合(*L. longiflorum* Thunb.); 供试虫源: 桃蚜从未施农药的百合田间采集。

1.2 方法

1.2.1 桃蚜种群变动调查 2002-03~07, 在粤北连州市山塘镇南门水洞种植区选取一块肥力中等, 面积 2 200 m² 的田块, 在试验过程中不喷施任何杀虫剂。采取系统调查的方法, 分幼苗期(03-22)、营养

生长前期(04-18)、营养生长后期(05-18)、现蕾期(06-02)和成熟期(07-02)5个时期进行调查, 每次按平行跳跃法在田间随机调查30个样点, 每个样点3株, 记录蚜虫数量, 所有原始数据采用DPS数据处理系统处理^[4]。

1.2.2 桃蚜生长发育和繁殖 试验采用圆片法^[5], 在每个培育皿(直径为10 cm)底部倒入1%琼脂培养基, 厚约0.5 cm, 将4种百合叶片分别用打孔器打成直径为2 cm叶圆片各两片, 叶面朝里置于培养基上, 从百合田间采集无翅成蚜, 待成蚜产仔后, 用毛笔将1龄若蚜接到供试叶片中央, 每皿接虫各10头, 用保鲜膜封住皿口, 保鲜膜上刺多个通气孔, 在恒温(25±1)℃下培养, 每日更换新鲜叶片, 每处理10次重复。观察各龄历期、若蚜存活率, 待进入成虫期后逐日观察每头成蚜产仔量, 直至成蚜死亡。

1.2.3 百合叶片营养成分测定 在同一天取处于营养生长期的不同百合种类功能叶片测定营养成分, 测定指标和方法为叶绿素(比色法), 总糖、还原糖(3,5-二硝基水杨酸法), 维生素C(2,6-二氯酚酚滴定法)^[6], 重复3次。

2 结果与分析

2.1 不同百合种类对桃蚜种群变动的影响

从表1可以看出, 不同百合种类间桃蚜种群数量存在明显差异, 其中龙牙百合上桃蚜数量在5个

* [收稿日期] 2003-09-10

[基金项目] 广东省科技厅计划项目(2002C20156); 广东省连州市科技局项目

[作者简介] 曹毅(1966-), 男, 云南昭通人, 副教授, 硕士, 主要从事蔬菜栽培及蔬菜害虫控制研究。

生育期均显著高于宜兴百合和兰州百合, 宜兴百合桃蚜数量均显著高于兰州百合。3 种百合桃蚜种群数量在不同生育期也存在明显差异, 龙牙百合现蕾期桃蚜数量显著高于成熟期, 成熟期显著高于营养生长后期, 而营养生长后期又显著高于幼苗期和营养生长前期; 宜兴百合和兰州百合都是成熟期和现蕾期桃蚜数量显著高于营养生长后期, 而营养生长后期又显著高于幼苗期和营养生长前期。

表 1 不同百合种类对桃蚜种群变动的影响

Table 1 The effect of lily varieties on population dynamics of <i>M. persicae</i>					头/株
种类 Varieties	幼苗期 Seeding stage	营养生长前期 Pre-vegetative stage	营养生长后期 Later growing stage	现蕾期 Buding stage	成熟期 Maturing stage
龙牙百合 <i>L. henryi</i>	6.13 ± 1.03 aD	8.33 ± 0.78 aD	21.30 ± 2.56 aC	45.66 ± 3.89 aA	36.66 ± 2.33 aB
宜兴百合 <i>L. speciosum</i>	2.80 ± 0.63 bC	3.13 ± 0.13 bC	12.43 ± 1.67 bB	25.80 ± 2.11 bA	28.66 ± 1.82 bA
兰州百合 <i>L. tigrinum</i>	1.20 ± 0.21 cC	1.33 ± 0.33 cC	6.83 ± 1.38 cB	11.33 ± 1.68 cA	12.60 ± 1.36 cA

注: 同列数据后不同小写英文字母表示在 0.05 水平差异显著 (DMRT 法); 同行数据后不同大写字母表示在 0.05 水平差异显著。表内数据为平均数 ± 标准误, 下表同。

Note: The different small letters in the same column indicate significance at 0.05 level; the different capital letters in the same row indicated significance at 0.05 level. Data in table are mean ± SE. It is the same in the following table.

2.2 不同百合种类对桃蚜生长发育的影响

结果 (表 2) 表明, 在兰州百合上桃蚜的发育历期最长, 其次是麝香百合和宜兴百合, 龙牙百合上最短。在兰州百合上桃蚜 1~4 龄历期, 产仔前期和麝

香百合上桃蚜 4 龄历期, 产仔前期明显比在宜兴百合和龙牙百合上延长, 说明不同百合种类对桃蚜的生长发育有不同影响。

表 2 不同百合种类对桃蚜生长发育的影响

Table 2 The effect of lily varieties on development of <i>M. persicae</i>							d
寄主 Host	1 龄 1st instar	2 龄 2nd instar	3 龄 3rd instar	4 龄 4th instar	产仔前期 Pre-fecundity period	发育历期 Development period	
龙牙百合 <i>L. henryi</i>	1.15 ± 0.32 b	1.39 ± 0.78 b	1.43 ± 0.11 b	1.50 ± 0.10 b	0.60 ± 0.11 b	6.07 ± 0.32 b	
宜兴百合 <i>L. speciosum</i>	1.23 ± 0.18 b	1.41 ± 0.10 b	1.48 ± 0.02 b	1.53 ± 0.13 b	0.61 ± 0.31 b	6.26 ± 0.85 b	
麝香百合 <i>L. longiflorum</i>	1.33 ± 0.10 b	1.57 ± 0.33 ab	1.46 ± 0.23 b	1.71 ± 0.14 a	0.72 ± 0.11 a	6.79 ± 0.34 ab	
兰州百合 <i>L. tigrinum</i>	1.73 ± 0.27 a	1.71 ± 0.85 a	1.68 ± 0.26 a	1.79 ± 0.16 a	0.76 ± 0.10 a	7.67 ± 0.38 a	

桃蚜在不同百合种类上的逐日产仔量、成虫寿命见表 3。由表 3 可见, 桃蚜在供试的 4 种百合上以龙牙百合和宜兴百合上产仔量较多, 平均每雌产仔 32~39 头, 麝香百合上的产仔量居中, 兰州百合产仔量较少, 平均每雌产仔仅 11 头。这与不同百合种

类对其发育历期的影响趋势相吻合, 说明龙牙百合和宜兴百合种类有利于桃蚜的生长发育和繁殖。桃蚜在各种寄主上的产仔量峰期为羽化后的第 4~5 天, 成虫寿命均为 9 d 左右。

表 3 不同百合种类对成蚜逐日产仔量的影响

Table 3 The effect of lily varieties on daily progeny of adult aphid									
种类 Varieties	逐日产仔量 Daily progeny								
	1 d	2 d	3 d	4 d	5 d	6 d	7 d	8 d	9 d
宜兴百合 <i>L. speciosum</i>	1.04 a (±0.26)	2.52 b (±0.69)	4.24 b (±1.26)	5.90 b (±0.66)	5.60 b (±1.62)	4.60 b (±1.01)	4.20 b (±1.16)	3.80 a (±1.10)	1.06 a (±0.57)
龙牙百合 <i>L. henryi</i>	1.04 a (±0.26)	3.48 a (±0.92)	4.80 a (±0.74)	6.68 a (±0.59)	6.90 a (±1.01)	6.50 a (±0.63)	5.30 a (±0.74)	3.82 a (±1.19)	1.06 a (±0.59)
麝香百合 <i>L. longiflorum</i>	0.84 b (±0.15)	1.60 c (±0.80)	4.20 b (±0.74)	4.24 c (±1.49)	3.80 c (±1.16)	3.00 c (±0.89)	2.30 c (±0.60)	1.20 b (±0.40)	0 b
兰州百合 <i>L. tigrinum</i>	0.64 c (±0.21)	1.10 d (±0.49)	2.08 c (±1.03)	2.40 d (±0.80)	2.80 d (±0.97)	1.20 d (±0.40)	0.66 d (±0.28)	0 c	0 b

注: 小括号内为标准误。

Note: Data in small bracket means SE.

2 3 不同百合种类对桃蚜实验种群增长的影响

以作用因子组建百合上桃蚜实验种群生命表^[7], 不同百合种类中, 以龙牙百合上桃蚜的种群趋势指数最高, 为 35 765; 其次为宜兴百合和麝香百

合, 分别为 28 512 和 14 533; 在兰州百合上最低, 为 4 166。若以龙牙百合为标准种类, 其干扰控制指数为 1 000, 则宜兴百合、麝香百合和兰州百合干扰控制指数分别为 0 797, 0 406 和 0 116(表 4)。

表 4 不同百合种类对桃蚜实验种群数量的影响

Table 4 The effect of lily varieties on the number of experimental population of *M. persicae*

百合种类 Kind of <i>M. persicae</i>	作用因子存活率 Survival rate of acting factors					标准仔量 <i>F</i>	达标准 仔量概率 <i>P_F</i>	种群趋势 指数 <i>I</i>	干扰控制 指数 <i>IIPC</i>
	1 龄若蚜 1st instar larvae	2 龄若蚜 2nd instar larvae	3 龄若蚜 3nd instar larvae	4 龄若蚜 4th instar larvae	产仔前期 Pre- fecundity period				
兰州百合 <i>L. tigrinum</i>	0 980	0 950	0 820	0 760	0 660	80 000	0 136	4 166	0 116
龙牙百合 <i>L. henryi</i>	0 980	1 000	1 000	0 960	0 960	80 000	0 495	35 765	1 000
麝香百合 <i>L. longiflorum</i>	0 910	0 930	1 000	0 900	0 900	80 000	0 265	14 533	0 406
宜兴百合 <i>L. speciosum</i>	0 970	0 980	1 000	1 000	0 910	80 000	0 412	28 512	0 797

2 4 不同百合种类叶片营养成分分析

从表 5 可以看出, 不同百合叶片中除维生素 C 含量变化不明显外, 总糖、还原糖和叶绿素含量均有一定变化, 龙牙百合的总糖、还原糖含量显著高于兰州百合, 而兰州百合的叶绿素含量显著高于龙牙百合和宜兴百合。

将总糖、还原糖和叶绿素含量与桃蚜发育历期进行二项式回归分析, 结果见表 6。从表 6 可以看出, 总糖、还原糖与桃蚜发育历期呈明显负相关, 随

着不同百合种类总糖、还原糖含量增加, 桃蚜发育历期缩短, 龙牙百合发育历期最短, 其次为宜兴百合, 兰州百合最长。而叶绿素与桃蚜发育历期呈明显正相关, 随着百合种类叶绿素含量的变化而变化, 3 种百合中龙牙百合叶片叶绿素含量最低, 桃蚜发育历期最短, 其次是宜兴百合, 兰州百合叶片叶绿素含量最高, 桃蚜发育历期最长, 说明不同百合种类叶片总糖、还原糖和叶绿素含量与桃蚜发育历期密切相关。

表 5 不同百合种类叶片中的营养成分

Table 5 The composing of nutrition components in lily leaves

种类 Varieties	总糖/(g · kg ⁻¹) Total sugar	还原糖/(g · kg ⁻¹) Reducing sugar	维生素 C/(mg · kg ⁻¹) A scorbic acid	叶绿素/(mg · kg ⁻¹) Chlorophyll
龙牙百合 <i>L. henryi</i>	33 30 ± 2 36 a	25 70 ± 2 66 a	211 2 ± 19 2 a	1 81 ± 0 06 b
宜兴百合 <i>L. speciosum</i>	30 66 ± 2 11 ab	21 51 ± 2 18 ab	203 1 ± 21 1 a	1 83 ± 0 08 b
兰州百合 <i>L. tigrinum</i>	28 34 ± 1 38 b	20 02 ± 1 93 b	205 0 ± 17 6 a	2 09 ± 0 11 a

表 6 百合叶片营养成分与桃蚜发育历期的回归分析

Table 6 Regressive analysis on leaves' nutrition components and development periods of *M. persicae*

营养成分 Nutrition component	回归方程 Regressive equation	相关系数 Correlative coefficient	<i>F</i> 值 <i>F</i> value	显著水平 Prom inence level
总糖 Total sugar (<i>X</i> ₁)	$Y = 118\ 754\ 6 - 6\ 981\ 0X_1 + 0\ 108\ 0X_1^2$	0 992 9	2 454 878 1	0 001 4
还原糖 Reducing sugar (<i>X</i> ₂)	$Y = 94\ 921\ 7 - 7\ 533\ 8X_2 + 0\ 158\ 6X_2^2$	0 999 2	2 355 845 1	0 001 8
叶绿素 Chlorophyll (<i>X</i> ₃)	$Y = 18\ 947\ 3 + 0\ 094\ 79X_3 + 0\ 004\ 492X_3^2$	0 991 9	855 845 1	0 003 4

3 结论与讨论

1) 不同百合种类间桃蚜种群数量存在显著差异, 龙牙百合上桃蚜数量显著高于宜兴百合和兰州百合。在百合不同生育期桃蚜种群数量也存在明显差异, 现蕾期和成熟期显著高于其他时期。

2) 兰州百合品种叶片中总糖和还原糖含量较

低, 而叶绿素含量较高, 为深绿色, 免害能力明显高于其他两个品种; 龙牙百合叶片较宽, 呈黄绿色, 为害严重; 宜兴百合叶片略宽, 呈浅色, 为害较重。百合叶片中总糖、还原糖含量与桃蚜发育历期呈显著负相关, 叶绿素含量与桃蚜发育历期呈显著正相关。

3) 通过组建实验种群生命表, 龙牙百合和宜兴百合是桃蚜最适宜寄主, 而兰州百合对桃蚜种群增

长有一定的影响。

4) 桃蚜对不同百合种类具有明显的选择性, 可通过适当增加兰州百合的种植面积, 降低龙牙百合的种植面积, 从而控制桃蚜种群。另外, 随着生育期

的不同食料条件会发生变化, 从百合现蕾- 成熟桃蚜种群数量较高, 此时为使养分向鳞茎积累, 农业措施上常打顶, 对桃蚜种群也会有一定影响。

[参考文献]

- [1] Lee A K, Suh J K. Effect of harvest stage, pre- and post- harvest treatment on longevity of cut L ilium flowers[J]. Acta Horti, 1996, 414: 287- 293
- [2] 刘晓芬, 华建良, 林怀蔚. 江西百合主要害虫的发生为害与防治初报[J]. 江西植保, 1997, 20(4): 11- 12
- [3] 蒋佩兰, 金 伟, 刘晓芬, 等. 江西百合害虫种类调查[J]. 江西植保, 2000, 23(3): 85- 87
- [4] 唐启义, 冯明光. 实用统计分析及其计算机处理平台[M]. 北京: 中国农业出版社, 1997
- [5] 刘树生. 介绍一种饲养蚜虫的方法——新的叶子圆片法[J]. 昆虫知识, 1987, 24(2): 113- 115
- [6] 北京大学生物系生物化学教研室. 生物化学实验指导[M]. 北京: 高等教育出版社, 1989
- [7] 庞雄飞, 梁广文. 昆虫种群系统控制研究概述[J]. 生态学报, 1990, 10(4): 373- 375

Effect of lily varieties on population dynamics, development and reproduction of *Myzus persicae*

CAO Yi^{1,2}, ZENG Ling², CUI Zhi-xing¹, WANG Yun-bo¹, CHEN Wen-sheng¹

(1 Foshan University, Foshan, Guangdong 528231, China;

2 Laboratory of Insect Ecology, South China Agricultural University, Guangzhou, Guangdong 510642, China)

Abstract: The effects of main lily varieties in Guangdong on the development and reproduction of *Myzus persicae* were studied. Research indicated that bio-chemical factors such as nutrition and chemicals in lily, and physical and morphological characters of leaves affect development and population dynamics of *M. persicae*. The index of population trend (*I*) of *M. persicae* on *Lilium henryi* was highest, with the value of 35 765, followed by *L. speciosum* and *L. longiflorum*, with the value of 28 512 and 14 533. The index of population trend *I* on *L. tigrinum* was lowest, with the value of only 4 166.

Key words: lily varieties; *Myzus persicae*; life table