

DOI: 10.5846/stxb201310202529

张利军, 李丫丫, 马瑞燕, 赵志国, 刘同先. 3 种寄主上桃蚜的选择性及形态分化. 生态学报, 2015, 35(5): 1547-1553.

Zhang L J, Li Y Y, Ma R Y, Zhao Z G, Liu T X. Performance and morphological differentiation of *Myzus persicae* (Hemiptera: Aphididae) on three types of host plants. Acta Ecologica Sinica, 2015, 35(5): 1547-1553.

3 种寄主上桃蚜的选择性及形态分化

张利军¹, 李丫丫¹, 马瑞燕¹, 赵志国¹, 刘同先^{2,*}

¹ 山西农业大学农学院, 太谷 030801

² 西北农林科技大学植保学院, 杨凌 712100

摘要: 桃蚜是一种重要的农业害虫, 寄主广泛, 种下分化复杂。以采自黄土高原旱作区桃树、烟草、甘蓝上的桃蚜为研究对象, 通过叶片选择法、传统比较形态测定法研究了 3 种寄主上桃蚜的选择性及形态分化。结果表明: 在 3 种寄主同时存在的条件下, 烟草上的桃蚜嗜食烟草, 表现为 63.5% 的桃蚜选择烟草叶, 13.8% 选择甘蓝叶, 8.2% 选择桃叶, 而甘蓝和桃树上的桃蚜对原寄主没有表现出明显的嗜好性; 从形态指标来看, 3 种寄主上的桃蚜在体长、触角末节长度、后足腿节长度、触角与体长的比例方面存在显著差异 ($P < 0.05$), 说明这几个特征可以作为区分这 3 种寄主上桃蚜的依据。综合分析可以初步认为黄土高原旱作区烟草上的桃蚜可能形成了寄主专化型-烟草型。

关键词: 桃蚜; 寄主选择; 形态特征

Performance and morphological differentiation of *Myzus persicae* (Hemiptera: Aphididae) on three types of host plants

ZHANG Lijun¹, LI Yaya¹, MA Ruiyan¹, ZHAO Zhiguo¹, LIU Tongxian^{2,*}

¹ College of Agriculture, Shanxi Agricultural University, Taigu 030801, China

² Key Laboratory of Applied Entomology, College of Plant Protection, Northwest A&F University, Yangling 712100, China

Abstract: *Myzus persicae* (Sulzer), which is also called the green peach aphid, is one of the most important pests in China. It has a wide host range and its adaptation to plants differs depending on the host. The host biotypes of *M. persicae* have not been identified; this provides opportunities to study the host specificity of this aphid. Further research may contribute to our understanding of species diversity, which demonstrates the value of investigating the host biotype of the green peach aphid. In this study, aphids were collected from peach, tobacco, and cabbage in the dry area of the Loess Plateau, China. The preference of *M. persicae* for different host plants and their morphological differentiation were studied by leaf selection and traditional morphometric analysis. The results of the tropism of *M. persicae* toward hosts showed that the preference for the three plant hosts of aphids originally from cabbage and tobacco was not apparent in the former experiment, but it became clearer in the latter. Throughout the trial period, aphids originally feeding on peach leaves did not show a preference for any of the three plant species studied. In the presence of the three plant hosts, 63.5%, 13.8%, and 8.2% of aphids feeding on tobacco chose tobacco, cabbage, and peach leaves, respectively. This indicates that this type of aphid prefers tobacco. The aphids originally on cabbage or peach leaves had no obvious preference for their original host plants. The preference of aphids originally feeding on cabbage for the three plant hosts was cabbage leaves > tobacco leaves > peach leaves. Regarding host selection behavior of aphids from peach leaves, they were in greater abundance than those on tobacco

基金项目: 旱区作物逆境生物学国家重点实验室课题 (CSBAA2011-08); 山西农业大学博士启动项目 (412564); 山西农业大学创新团队-有害生物绿色防控体系及应用 (SXAUCG-201202)

收稿日期: 2013-10-20; **网络出版日期:** 2014-07-14

* 通讯作者 Corresponding author. E-mail: txliu@nwsuaf.edu.cn

and cabbage leaves during the first 4 hours after feeding. However, after 4 hours, a comparison of the three plants indicated the largest number of aphids was on tobacco leaves while cabbage leaves contained the fewest aphids. Morphological variation in eight *M. persicae* feeding characteristics on the three host plants was examined by morphological analysis. These characteristics were an important feature used to differentiate the aphids. A comparison of these aphid characteristics on the three hosts revealed they were similar, but there were exceptions. The ratio of the length of the tarsus and the ultimate rostral segment of the aphids originating from the three hosts was not significantly different ($P>0.05$). However, there was a significant difference ($P<0.05$) in body length, the length of the tentacle details and the metapodium femur, and the ratio of antenna length to body length. Based on these characteristics, which of the three host plants the aphids originated from could be determined. Additionally, body width and the length of the siphunculus of aphids feeding on tobacco and cabbage were significantly greater than those of aphids from peach ($P<0.05$). The caudas of aphids on cabbage were significantly larger than those of aphids from the other two hosts ($P<0.05$). The ratio of the length of the cornicles and caudas from aphids originally on tobacco was greater than that for aphids on cabbage; compared with the aphids on peach, there was no significant difference ($P>0.05$). In terms of the antenna, which is used more for feeling, the aphids on cabbage had the longest ones. Regarding each antenna section, there were differences in the length of antenna segments III, IV, and V, and the base of the tentacles. The exception was the length of antenna segments I and II, where there was no difference among the aphids. These results indicate that the morphological characteristics of the aphids on the three plant hosts may change based on the host characteristics. A comprehensive analysis showed that aphids originally from tobacco may have a specific host biotype.

Key Words: *Myzus persicae* (Sulzer); host selection; morphological characteristics

桃蚜 *Myzus persicae* (Sulzer) 属半翅目 Hemiptera, 蚜科 Aphididae, 是一种重要的经济害虫, 其生活周期短, 繁殖速度快, 为害严重。桃蚜靠刺吸植物的叶片及幼嫩组织影响植物生长, 严重时甚至造成植物死亡^[1], 常给农作物造成巨大的损失。据统计, 一般年份该虫可造成 10%—15% 的经济损失, 如果大发生或其传播的病毒病流行, 则可造成 50%—80% 的经济损失, 甚至绝收。桃蚜的寄主广泛, 达 50 多科 400 余种^[2], 既可为害甘蓝、烟草、萝卜、白菜、油菜等作物, 又可为害桃、梨、李、杏等果树, 还可在不同寄主之间转移为害。蚜虫在与寄主植物的长期协同演化过程中, 逐步形成了对寄主专化的单食性种类和能够在不同寄主之间进行转换的多食性种类。对多食性的蚜虫而言, 其在全部寄主植物中也存在着不同的嗜食性, 经过长期进化, 可能形成对两个或多个特定植物的寄主专化现象^[3]。

多食性的桃蚜在不同寄主间存在适应性的差异, 如桃蚜在小白菜和百合上的繁殖量高于菜豆和菊花^[4]; 油菜上的桃蚜转接到桃树上根本不能存活^[5]; 侯有明等^[6]认为, 来自烟草、油菜、白菜上的无翅胎生桃蚜均难以在桃树上成活和繁殖。Cenis^[7]用 RAPD-PCR 技术证明了桃蚜种内不同克隆群中存在 DNA 多态性。而且现已证明不同寄主上的桃蚜存在 DNA 差异^[8], 这些研究均表明桃蚜种内分化十分剧烈。根据寄主范围广的生物易产生不同的生物型的理论推断^[9-10], 不同类型寄主上的桃蚜很可能在长期进化中已经分化出了不同的生物型, 国内外专家学者对此进行了大量研究, 如谢贤元认为陕西十字花科植物上的桃蚜存在“甘蓝型”和“烟草型”两个差异很大的生物型^[11]。Takada^[12]根据烟蚜的“体色-酯酶型”将桃蚜分为烟草型和非烟草型; Rajagopal^[13]又将烟蚜划分为绿色型、红色型和黄色型; Blackman^[14]将烟草型的桃蚜作为一个新种命名 *Myzus nicotianae* 并描述。然而, 关于分子或形态学研究又表明 *M. nicotianae* 和 *M. persicae* 是同一种型^[15]; 或者 *M. nicotianae* 只是 *M. persicae* 的烟草适应型^[16]; 还有人认为烟草型桃蚜应称作 *Myzus persicae* ssp. *nicotianae* Blackman^[17]。因此, 桃蚜的种下型的分化一直备受争议, 目前还没有一个定论, 需要更多的研究证明。本文以采自黄土高原旱作区桃树、烟草、甘蓝上的桃蚜为研究对象, 采用叶片选择法和形态指标研究法研究了该地区 3 种寄主上桃蚜的选择性及形态分化, 以期对桃蚜寄主专化型研究提供更多实例证据。

1 材料与方法

1.1 供试寄主植物及虫源

在山西省黄土高原干旱区内,选择有较长栽培历史的规模化桃树种植区、蔬菜种植区和烟草种植区。试验所采集桃蚜,分别采自山西省太谷县北汪乡井神村桃树基地(37°20'40"N, 112°32'46"E),山西省晋中市榆次区东阳镇蔬菜生产基地(N: 37°32'32", E: 112°40'33")和山西省临汾市蒲县烟草基地(N: 36°29'7", E: 111°5'4")。从桃树种植区采集桃树上的桃蚜、从蔬菜种植区采集甘蓝上的蚜虫、从烟草种植区采集烟草上桃蚜活体,带回山西农业大学昆虫重点实验室内,分别接种于原寄主上笼罩饲养 5 代以上备用。

1.2 寄主转接试验方法

1.2.1 桃蚜对单一寄主趋向性研究

取 9 个直径 20 cm 带盖培养皿,分为 3 组,每组分别放置 20 cm²桃叶、或甘蓝叶、或烟草叶,置于培养皿的一侧。取桃树、烟草、甘蓝上饲养 5 代以上的孤雌生殖桃蚜成蚜,每个培养皿各接 10 头,置于皿内寄主植物距离最远一侧,记录到达寄主叶片上桃蚜的数量,以观察桃蚜对所供寄主植物的趋向性。记录时间为 10、20、30、40、50、60、120、180、300、420 min。设 3 次重复。

1.2.2 桃蚜对 3 种寄主的选择性研究

取 20 cm 培养皿,采用叶碟法,将 3 种寄主的叶片切成直径 6 cm 的叶碟,等距离均匀放置(等边三角形)于同一培养皿中。将从一种寄主上所采孤雌生殖活体桃蚜成蚜 20 头用小毛笔接于培养皿中心区域,每隔一定时间记录 3 种寄主叶片的蚜虫数目。记录时间为 2、4、6、8、12、16 h。设 3 个处理,每个处理 10 次重复。

1.3 形态指标测定方法

选择烟草、甘蓝、桃树上的无翅孤雌成蚜各 30 头,在试验室内制作成玻片,于显微镜下测量其体长,体宽,触角各节、后足腿节、腹管、尾片、后足跗节 II 和喙末节的长度。具体方法见文献^[18]。

1.4 数据分析

采用单因素方差分析(one-way ANOVA),利用 Duncan's 新复极差法在 $P < 0.05$ 显著水平下分析烟草、甘蓝、桃树上的桃蚜分别对 3 种寄主的趋向性、选择性差异以及 3 种寄主上桃蚜的形态差异。数据统计分析采用 SPSS 18.0 软件进行。

2 结果与分析

2.1 桃蚜对单一寄主趋向性研究

由图 1 可知,接虫 1 h 内,3 种寄主植物上的蚜虫数量变化不显著;1 h 后烟草叶上的蚜虫数量逐渐增加,而甘蓝叶和桃树叶上的数量趋于减少。

由图 2 可知,接虫 30 min 内,来自甘蓝上的桃蚜在 3 种寄主上的数量波动很大。30 min 后,桃蚜在甘蓝叶上的数量变动趋于平稳,且多于另两种寄主上的蚜虫数。

结合图 1、图 2 可知,在接虫后的 30 min 内,烟草和甘蓝上的桃蚜在 3 种寄主上的数量不断的变化,说明这两种桃蚜对寄主的趋向性不稳定。1 h 后两种寄主上的桃蚜在原寄主上的数量增加并趋于稳定,表明烟草上的桃蚜更趋向于烟草叶,甘蓝上的桃蚜更趋向于甘蓝叶。但是图 3 中自接虫开始,来自桃树上的桃蚜在 3 种寄主上的数量一直在变化,虽然在 180 min 后,取食甘

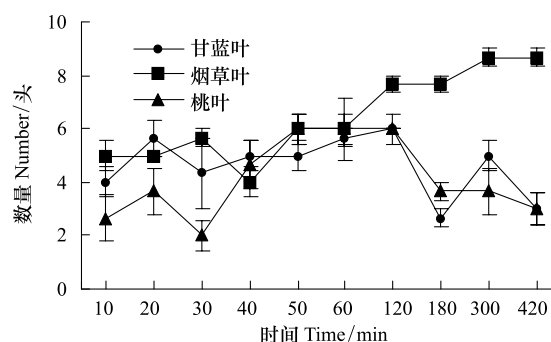


图 1 烟草上桃蚜在 3 种寄主上的数量变化

Fig. 1 The variation of the number of *Myzus persicae* from tobacco transplanted to three hosts

蓝叶的蚜虫数量增多,在另两种寄主植物上的蚜虫数量减少,但是并没有稳定下来,这说明桃树上的桃蚜的趋向性不稳定。

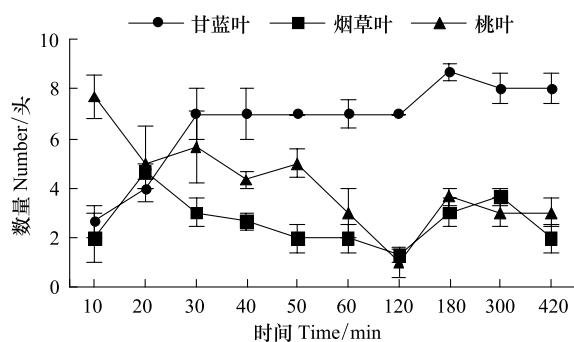


图2 甘蓝上桃蚜在3种寄主上的数量变化

Fig.2 The variation of the number of *Myzus persicae* from cabbage transplanted to three hosts

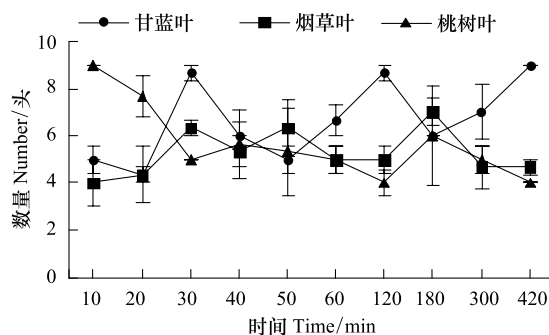


图3 桃树上桃蚜在3种寄主上的数量变化

Fig.3 The variation of the number of *Myzus persicae* from peach transplanted to three hosts

2.2 桃蚜对3种寄主的选择性研究

由图4可知,在接虫2—16 h内,来源于烟草上的桃蚜在3种寄主上的数量变化趋于稳定,且对其原寄主的选择性显著强于($F=113.68$, $df=2$, $P<0.05$)甘蓝和桃树叶,其表现为63.5%的选择了烟草叶,13.8%的选择了甘蓝叶,8.2%的选择了桃叶。这说明烟草上的桃蚜嗜食烟草叶。

由图5可知,接虫2—16 h内,甘蓝上的桃蚜对甘蓝、烟草、桃树均有选择性并趋于稳定,其中对甘蓝的选择性较强,平均虫量达(7.8 ± 1.01)头;其次为烟草,平均虫量达(5.4 ± 1.07)头;对桃树的选择性最弱,平均虫量达(3.2 ± 0.32)头。对3种寄主的选择性排序为:甘蓝叶>烟草叶>桃叶。

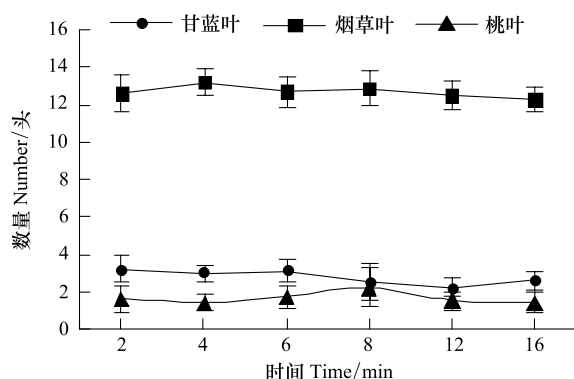


图4 烟草上桃蚜在3种寄主上的数量变化

Fig.4 The variation of the number of *Myzus persicae* from tobacco transplanted to three hosts

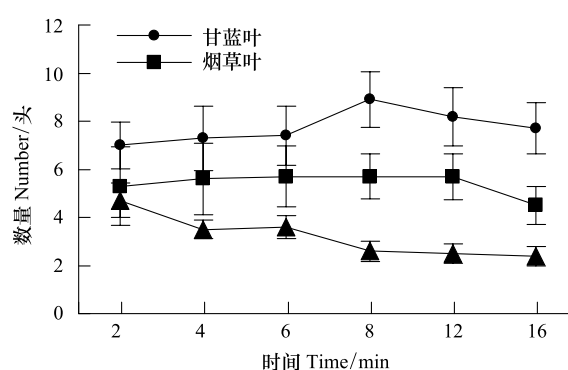


图5 甘蓝上桃蚜在3种寄主上的数量变化

Fig.5 The variation of the number of *Myzus persicae* from cabbage transplanted to three hosts

图6中,桃树上的桃蚜在选择寄主的过程中,2—4 h内,在桃叶上的平均数量为(6.7 ± 0.65)头,高于烟草叶和甘蓝叶,分别为(5.8 ± 0.61)头、(2.8 ± 0.48)头。而4 h后,来自桃树上的桃蚜在烟草叶上数量较多,平均虫量达(5.6 ± 0.32)头;其次为桃叶,平均虫量达(4.6 ± 0.49)头;而甘蓝叶上的数量最少,平均虫量达(2.8 ± 0.44)头。对3种寄主的选择性排序为烟草叶>桃叶>甘蓝叶,这说明来自桃树上的桃蚜对桃叶没有明显嗜好。

2.3 形态指标测定分析

3种寄主上无翅孤雌成蚜的形态特征比较结果见表1、表2。

从体色来讲,桃树和烟草上的桃蚜均以红色和绿色型居多,而甘蓝上的则以黄色型居多,其次为红色型。

从形态特征来看,表 1、表 2 中可以看出,3 种寄主上的桃蚜在体长 ($F = 21.920$, $df = 2$, $P < 0.05$)、触角末节 ($F = 35.456$, $df = 2$, $P < 0.05$)、后足腿节 ($F = 12.944$, $df = 2$, $P < 0.05$)、触角与体长的比例 ($F = 30.432$, $df = 2$, $P < 0.05$) 方面存在显著差异:烟草上桃蚜的体长最大,为 3.846 mm,其次是甘蓝上的,桃树上的最小,为 3.372 mm;而甘蓝上的桃蚜触角末节、后足腿节却是最长的,烟草上的次之,桃树上的最短。在后跗节 II/喙末节的比例中,3 种寄主上的桃蚜不存在显著差异 ($F = 2.391$, $df = 2$, $P = 0.098 > 0.05$)。烟草和甘蓝上的桃蚜体宽 ($F = 10.972$, $df = 2$, $P < 0.05$)、腹管长度 ($F = 10.596$, $df = 2$, $P < 0.05$) 差异不显著,但二者却显著大于桃树上的。甘蓝上的桃蚜尾片显著长于其它两种 ($F = 7.402$, $df = 2$, $P = 0.0011 < 0.05$)。但是从腹管与尾片的比值来看却是烟草上的显著大于甘蓝上的,而与桃树上的相比差异不显著 ($F = 2.584$, $df = 2$, $P = 0.081 > 0.05$)。另外在具有更多感觉功能的触角末节中,鞭部和基部的比例也有差异,甘蓝上的和桃树上的差异显著,但二者分别与烟草上的相比,不存在显著性的差异 ($F = 5.232$, $df = 2$, $P = 0.0072 < 0.05$)。结合图 7,甘蓝上桃蚜的触角长度最长,为 20.392 mm,而烟草和桃树上的差异不显著 ($F = 35.252$, $df = 2$, $P < 0.05$)。在这 6 节中,触角末节的鞭部长度差异显著 ($F = 33.567$, $df = 2$, $P < 0.05$),而触角节 I ($F = 2.107$, $df = 2$, $P = 0.128 > 0.05$)、II ($F = 0.623$, $df = 2$, $P = 0.539 > 0.05$) 长度差异不显著。甘蓝上的桃蚜触角节 III ($F = 22.093$, $df = 2$, $P < 0.05$)、IV ($F = 28.752$, $df = 2$, $P < 0.05$)、V ($F = 16.885$, $df = 2$, $P < 0.05$) 和触角末节的基部 ($F = 4.910$, $df = 2$, $P = 0.01 < 0.05$) 显著长于其它两种。

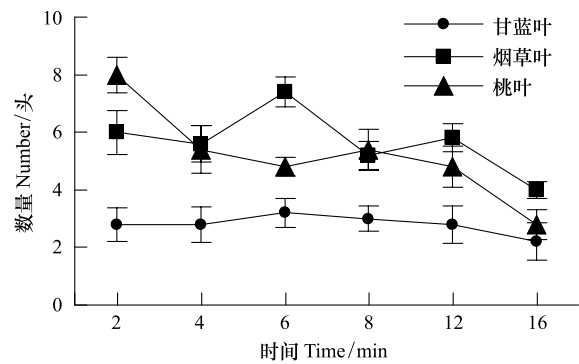


图 6 桃树上桃蚜在 3 种寄主上的数量变化

Fig.6 The variation of the number of *Myzus persicae* from peach transplanted to three hosts

表 1 3 种寄主上的无翅孤雌成蚜主要形态特征长度比较

Table 1 The length of main body characters comparison of three kinds of wingless parthenogenetic aphids

形态特征 Morphological character	寄主 Host		
	烟草 Tobacco	甘蓝 Cabbage	桃树 Peach
体长 Body length/mm	3.846±0.055a	3.625±0.049b	3.372±0.047c
体宽 body width/mm	2.044±0.037a	2.010±0.046a	1.799±0.036b
触角末节长 Tentacles details length/mm	6.468±0.094b	7.246±0.068a	6.148±0.116c
触角长 Antennal length/mm	18.145±0.289b	20.392±0.260a	17.430±0.229b
腹管长 Siphunculus length/mm	5.170±0.093a	5.319±0.099a	4.775±0.064b
尾片长 Cauda length/mm	2.062±0.059b	2.308±0.063a	1.902±0.097b
后足腿节长 Metapodium femur length/mm	6.297±0.087b	6.631±0.092a	6.038±0.067c

结果为 30 次重复的平均值,记为平均值±标准误;同一栏中标有不同字母的表示有显著性差异 ($P < 0.05$, Duncan's 多重比较)

表 2 3 种寄主上的无翅孤雌成蚜的形态比例比较

Table 2 The ratio of main characters comparison of three kinds of wingless parthenogenetic aphids

长度比例 Length ratio	寄主 Host		
	烟草 Tobacco	甘蓝 Cabbage	桃树 Peach
触角/身长 Antennal /Body	4.736±0.083c	5.640±0.074a	5.192±0.088b
触角鞭部/基部 Antennal flagella/Aoxa	3.710±0.090ab	3.867±0.083a	3.457±0.098b
触角节 III/后足腿节 Antenna III/Metapodium femur	0.647±0.013b	0.713±0.011a	0.669±0.008b
腹管/尾片 Cornicles/Cauda	2.565±0.082a	2.339±0.053b	2.506±0.081ab
跗节/喙末节 Tarsus II/Ultimate rostral	0.945±0.035a	1.062±0.012a	1.040±0.058a

3 结论与讨论

昆虫寻找寄主植物的行为过程包括 3 个阶段,第 1 阶段是寻找寄主阶段,即定向,该阶段终止于“找到”;第 2 阶段是降落在寄主所在的位置;第 3 阶段是接触寄主阶段,该阶段终止于“拒绝”或“接受”,而且在每一步中,昆虫都有可能在接触植物之前或之后选择离开^[19]。在寄主趋向性试验中可以看到,接虫后,桃蚜可能先通过触角感受植物释放的信号由非定向性随机运动变为定向运动,进而找到寄主植物。当桃蚜接触到植物时,可能会利用足反复接触植物表面,直接感觉植物物理和化学性质,接着就开始通过口器刺吸来感觉植物内部的化学性质,最终决定着桃蚜接受或拒绝这种寄主植物。结果表明,供试桃蚜更趋向于取食其原寄主,来自烟草和甘蓝上的桃蚜在试验前期对寄主的趋向性不确定,而在后期却表现出对原寄主很强的趋向性并且稳定下来。

昆虫对寄主植物的选择性是长期进化的结果。植食性昆虫在选择寄主的过程中,寄主植物的物理特性(如叶面积、表皮毛、表皮蜡质和厚度等)和化学成分会对植食性昆虫的寄主选择产生影响。已有研究证明造成美洲斑潜蝇和南美斑潜蝇成虫寄主选择差异的原因是寄主植物叶片的物理性状和化学成分^[20-22];棉蚜对不同棉花品种的选择性受棉叶蜡质含量及表皮层细胞厚度影响,蜡质含量越高,棉蚜的不选择性越强^[23];西花蓟马的寄主选择性与寄主的单宁酸和黄酮含量存在负相关关系,单宁酸、黄酮含量越高,越不利于西花蓟马的选择^[24]。本试验研究结果证明,桃蚜的寄主选择差异也可能受这些因素的影响。寄主选择试验中,甘蓝上的桃蚜没有表现出对原寄主明显的选择性,可能是因为甘蓝叶片表面相对光滑,不利于桃蚜附着与取食^[25],也可能由于甘蓝叶表有厚厚的蜡质层,不易被桃蚜刺吸取食。而烟草上的桃蚜更嗜食烟草,这与谢贤元^[11]的烟草型桃蚜最嗜食烟草的说法一致。造成这种结果的可能原因是与烟草产生的次生代谢物有关。

另外,寄主植物的营养也会影响蚜虫的寄主的选择,夏寄主被认为比冬寄主范围广泛且营养更丰富,更适合蚜虫孤雌生殖和发育^[26]。我国北方露地生产中,桃蚜营全周期生活,第 1 寄主(冬寄主)为桃、李、杏等果树,第 2 寄主(夏寄主)为白菜、甘蓝、萝卜、芥菜、烟草等多种作物。在春夏季节,绝大多数孤雌生殖的桃蚜会在第 2 寄主上生活,也有一部分会留在桃树等第 1 寄主上营同寄主全周期生活。本试验结果表明,在春夏季节,采自桃树上孤雌生殖的桃蚜,无论在寄主趋向性试验还是在寄主选择性试验中,均没表现出对原寄主强的选择性,反而对夏寄主烟草和甘蓝选择性更强,这表明孤雌生殖的桃蚜在春夏季更会选择营养更丰富的夏寄主,而没有找到夏寄主的个体,才留在冬寄主上。

寄主植物是一种引起昆虫表型变化的重要因素。棉蚜对食物嗜好的改变可以增大种群的表型多样性^[27]。而且在不同寄主上同一基因型的同一物种可能表现出不同的表型^[28]。寄生于不同植物上的蚜虫存在形态特征的明显分异,蚜虫与寄主植物之间存在着明显的形态适应关系。如寄生于禾本科植物上的蚜虫跗节最短,寄生于松科松属植物上的跗节最长,而寄生于杨柳科和壳斗科植物上的跗节长度处于前两类之间^[29]。本试验结果表明,3 种寄主上的桃蚜形态相似,但各有不同,如烟草上的桃蚜体长最长,甘蓝上的触角长度最长,桃树上的桃蚜无论从体长还是体宽都显著小于其它两种桃蚜等。从试验结果可以推断,采自不同类型寄主上的桃蚜,可能因为长期在同一寄主上取食生存,在形态特征上正表现出对该寄主的适应性,长期选择的结果,致使其形体向着寄主专化型趋势变化。

桃蚜在不同寄主植物上的生长发育、繁殖力等存在一定差异,如刘绍友等^[30]研究发现桃蚜在桃树、烟草、油菜和甘蓝 4 种寄主植物上的存活率,成、若蚜发育历期,产仔动态及内禀增长率存在显著差异;Margaritopoulos 等^[31]认为来源于烟草上的桃蚜与其它寄主上的类群存在明显差异,而且这种差异有一定的遗

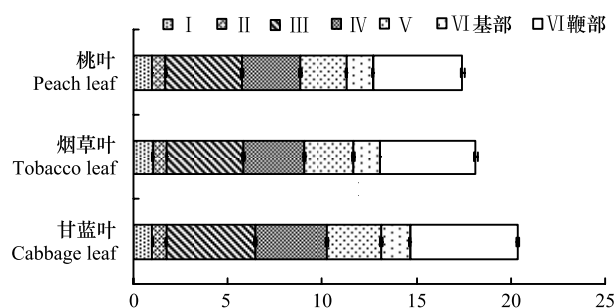


图 7 3 种寄主来源桃蚜触角各节长度的比较

Fig. 7 The comparison of the length of antenna segments of *Myzus persicae* from three kinds of hosts

传基础。结合本试验寄主转接试验和形态指标测定分析,可以初步认为烟草上的桃蚜可能形成了寄主专化型—烟草型。但要确定这种理论,尚需继续开展酶活性测定、电生理反应、基因序列比较等方面研究。

本试验所选的形态特征都是蚜虫传统形态鉴定所使用的关键特征。依本研究结果来看,体长、触角末节长度、后足腿节长度、触角与体长的比例等特征可以作为区分桃蚜种下形态分化鉴定的重要指标。

参考文献 (References):

- [1] 肖云丽, 印象初, 刘同先. 不同生物型棉蚜对夏寄主葫芦科作物的选择. 生态学报, 2013, 33(12): 3706-3711.
- [2] Weber G. Genetic variability in host plant adaptation of the green peach aphid, *Myzus persicae*. Entomologia Experimentalis et Applicata, 1985, 38(1): 49-56.
- [3] Eastop V F. Aphid-plant associations // Stone A R, Hawksworth D L, eds. Coevolution and Systematics. Systematics Association Special Volume No. 32. Oxford: Clarendon Press, 1986: 35-54.
- [4] 曹毅, 曾玲, 崔志新, 王蕴波, 陈文胜. 寄主植物对百合上桃蚜的影响研究. 西南农业大学学报: 自然科学版, 2004, 26(2): 165-168.
- [5] 杨效文, 张孝羲, 谭宏宇. 寄主转换对烟蚜种群特征的影响. 生态学报, 1999, 19(5): 715-719.
- [6] 侯有明, 刘绍友, 周靖华, 胡作栋, 胡美绒, 赵耀先. 不同寄主植物上桃蚜种群动态的研究. 干旱地区农业研究, 1999, 17(4): 45-49.
- [7] Cenis J L, Pérez P, Fereres A. Identification of aphid (Homoptera, Aphididae) species and clones by Random Amplified Polymorphic DNA. Annals of the Entomological Society of America, 1993, 86(5): 545-550.
- [8] 赵惠燕, 袁峰. 蚜虫体色变化生态遗传的 DNA 分子证据. 中国科技文摘, 1996, (1): 109-109.
- [9] Fox L R, Morrow P A. Specialization: species property or local phenomenon. Science, 1981, 211(4485): 887-893.
- [10] Thompson J N. The Coevolutionary Process. Chicago: University of Chicago Press, 1994.
- [11] 谢贤元. 十字花科植物上桃蚜的两个生物型. 植物保护, 1992, 18(1): 31-32.
- [12] Takada H. Occurrence of tobacco-specific form of *Myzus persicae* (Sulzer). Kontyu, 1987, 55(4): 573-586.
- [13] Ragagopal R. Studies on the development and metamorphosis of *Myzus persicae* (Sulzer) by cross inoculation among different host plants. Pranikee, 1983, (4): 126-133.
- [14] Blackman R L. Morphological discrimination of a tobacco-feeding form from *Myzus Persicae* (Sulzer) (Hemiptera: Aphididae), and a key to New World *Myzus* (*Nectarosiphon*) species. Bulletin of Entomological Research, 1987, 77(4): 713-730.
- [15] Clements K M, Sorenson C E, Wiegmann B M, Neese P A, Roe R M. Genetic, biochemical, and behavioral uniformity among populations of *Myzus nicotianae* and *Myzus persicae*. Entomologia Experimentalis et Applicata, 2000, 95(3): 269-281.
- [16] Margaritopoulos J T, Blackman R L, Tsitsipis J A, Sannino L. Co-existence of different host-adapted forms of the *Myzus persicae* group (Hemiptera: Aphididae) in southern Italy. Bulletin of Entomological Research, 2003, 93(2): 131-135.
- [17] Eastop V F, Blackman R L. Some new synonyms in Aphididae (Hemiptera: Sternorrhyncha). Zootaxa, 2005, 1-36.
- [18] 张广学, 钟铁森. 中国经济昆虫志(第二十五册)同翅目: 蚜虫类(一). 北京: 科学出版社, 1983: 63-63, 312-314.
- [19] 孔垂华, 娄永根. 化学生态学前沿. 北京: 高等教育出版社, 2010: 143-173.
- [20] 王荣洲, 鲍祖胜. 美洲斑潜蝇寄主选择性研究初报. 浙江农业科学, 2001, (3): 149-152.
- [21] 余道坚, 张润杰, 周昌清, 李雨庭. 美洲斑潜蝇寄主选择性的研究. 中山大学学报: 自然科学版, 2000, 39(1): 86-90.
- [22] 韩靖玲, 庞保平, 庞琢, 高书晶, 崔威. 南美斑潜蝇对不同茄子品种的选择性及其机理的研究. 内蒙古农业大学学报, 2005, 26(3): 29-32.
- [23] 王洪亮. 棉花品种对棉蚜抗性机制研究 [D]. 杨凌: 西北农林科技大学, 2001.
- [24] 曹宇, 郅军锐, 从春蕾, 宋琼章. 西花蓟马寄主选择性与寄主物理性状及次生物质的关系. 植物保护, 2012, 38(4): 27-32.
- [25] 马丽娜, 刘映红, 王雅静, 王春霞, 张玲. 寄主植物对烟蚜生长发育和繁殖的影响. 西南农业大学学报: 自然科学版, 2006, 28(1): 74-76.
- [26] Mordvilko A K. The evolution of cycles and the origin of heteroecy (migrations) in plant-lice. Annals and Magazine Natural History, 1928, 2: 570-582.
- [27] Minks A K, Harrewijn P. Aphids: Their Biology, Natural Enemies, and Control. Vol. 2. Amsterdam: Elsevier, 1988: 415-428.
- [28] 陈倩, 沈佐锐, 王永模. 蚜虫的表型可塑性及其遗传基础. 昆虫学报, 2006, 49(5): 859-866.
- [29] 方燕, 乔格侠, 张广学. 不同寄主植物叶片上蚜虫的形态适应. 昆虫学报, 2011, 54(2): 157-178.
- [30] 刘绍友, 侯有明, 周靖华, 安英鸽, 胡作栋, 胡美绒. 桃蚜不同体色生物型的寄主适应性. 西北农业学报, 1999, 8(4): 1-4.
- [31] Margaritopoulos J T, Tsitsipis J A, Zintzaras E, Blackman R L. Host-correlated morphological variation of *Myzus persicae* (Hemiptera: Aphididae) populations in Greece. Bulletin of Entomological Research, 2000, 90(3): 233-244.