

[文章编号] 1000-2782(1999)06-0059-05

寄主植物对桃蚜不同寄主生物型的影响

仵均祥¹, 刘绍友¹, 周靖华¹, 赵耀先², 胡作栋³, 胡美绒³

(1 西北农业大学植保系, 陕西杨陵 712100)

(2 陕西省农业综合开发办公室, 西安 710003)

(3 乾县植保植检站, 陕西乾县 713300)

摘 要 采集桃树和油菜上的桃蚜, 分别接于桃树、油菜、烟草、白菜、莴笋、甘蓝和菠菜上单体饲养, 观察不同寄主植物对来自桃树和油菜上的桃蚜生长发育和生殖的影响。结果表明, 不同寄主植物对来自不同寄主桃蚜的存活率、发育历期、成蚜寿命、生殖力及种群干扰效应等均有明显的影响。

关键词 桃蚜; 生长发育; 寄主植物

[中图分类号] S436.621.2 1; S471

[文献标识码] A

桃蚜 (*Myzus persicae* (Sulzer)) 寄主植物达 50 多科 400 余种^[1], 故以典型的多食性害虫而著称。但桃蚜在与寄主植物协同进化的过程中, 长期取食某种植物的类群也产生了一定的专化适应性, 从而形成了寄主生物型的分化^[1-4]。本研究通过对桃蚜寄主生物型在不同寄主植物上生长发育和生殖影响的比较研究, 对进一步阐明桃蚜的寄主专化性, 揭示桃蚜种下生物型的形成机制, 探讨作物生态区域系统内桃蚜的发生危害规律, 进而有针对性地制订综合治理技术有着十分重要的意义。

1 材料与方法

虫 源 1994 年初春, 在陕西耀县、乾县桃树上采集孤雌胎生无翅成蚜, 体色均为绿色, 分别在笼罩条件下的桃树和油菜上饲养, 连续繁殖 3 代后备用。

寄主植物 试验寄主植物包括桃树、油菜、烟草、白菜、莴笋、甘蓝、菠菜等 7 种, 均系当地农业生态系统中桃蚜的主要寄主。

试验方法 将笼罩繁殖桃蚜的初产 1 龄若蚜分别接到各供试寄主植物叶片上, 于直径 90 mm 培养皿内进行饲养, 每培养皿内饲养 1 头, 在室温下以 6×40 W 日光灯为光源, 光周期为 L:D=16:8, 每叶片的叶柄都用湿棉球封口, 以保持一定的湿度条件。饲养过程中每 2 d 更换 1 次叶片, 以保证饲料的一致性。试验期间每日观察记载 1 次蚜虫生长发育情况, 记载各处理蚜虫的存活、蜕皮、翅型等, 待产仔后, 每日记载不同处理产仔情况, 并随时移去所产若蚜, 直到供试成蚜死亡。每处理重复 30 次。

[收稿日期] 1999-05-27

[基金项目] 国家自然科学基金资助项目 (39270472)

作者简介 1. 仵均祥 (1961-), 男, 副教授, 在职博士

2 结果与分析

2.1 不同寄主植物对桃蚜存活率的影响

根据取食不同寄主植物叶片的桃蚜 1, 12, 24 h 的存活情况,采用侯有明等^[5]提出的累积存活率指标,计算不同寄主植物上桃蚜的累积存活率(S_n),结果见表 1.

表 1 不同寄主植物上桃蚜的存活率 %

寄主植物	来源于桃树上桃蚜				来源于油菜上桃蚜			
	1 h	12 h	24 h	S_n	1 h	12 h	24 h	S_n
桃 树	100	100	97	18.762	23	0	0	0.078
油 菜	100	93	87	13.136	100	100	100	19.354
烟 草	100	90	83	10.165	43	0	0	0.023
白 菜	100	87	77	8.827	83	63	47	6.179
莴 笋	67	53	50	6.573	93	87	73	8.731
甘 蓝	83	80	63	7.167	100	90	87	13.647
菠 菜	63	47	37	5.673	73	70	67	8.059

注: S_n 为累积存活率

由表 1 可知,桃蚜在不同寄主植物上的存活率差异较大. 来源于桃树上的桃蚜,在桃树上的存活率最高,24 h 后仍达 97%;在油菜和烟草上次之,24 h 后的存活率分别为 87%和 83%;而在莴笋和菠菜上的存活率较低,24 h 后的存活率分别为 50%和 37%. 由此可以看出,来源于桃树上的桃蚜在各供试寄主上均可存活,只是存活率不同而已. 但来源于油菜上的桃蚜,在油菜上存活率最高,24 h 后仍全部存活;在甘蓝上的存活率亦较高,24 h 后达 87%;在菠菜和白菜上的存活率较低,24 h 后分别为 67%和 47%;在桃树和烟草上则根本不能存活,12 h 即全部死亡.

2.2 不同寄主植物对桃蚜发育历期和成蚜寿命的影响

由表 2 可知,来源于桃树上的桃蚜,在桃树叶片上适应能力最强,其平均发育历期短,成蚜寿命长;在白菜和莴笋上的适应能力亦较强,其若蚜平均发育历期和成蚜寿命居中;而在油菜和烟草上的发育历期明显延长,成蚜寿命则缩短. 同样,来源于油菜上的桃蚜在不同寄主植物间的适应性亦有差异,以在油菜上的发育历期最短,成蚜寿命最长;在莴笋上若蚜发育历期则长,成蚜寿命则短. 这表明,桃蚜在不同寄主植物间发育历期的差异不仅表现在整个生活史的长短,而且亦表现在成 若虫发育历期间的差异,这就导致桃蚜在不同寄主植物间持续危害时间和危害力之间的差异.

表 2 不同寄主植物上桃蚜若蚜发育历期和成蚜寿命 d

蚜源寄主	虫态	桃树	油菜	烟草	莴笋	白菜	甘蓝	菠菜
桃 树	若蚜	8.00	13.56	10.80	8.96	8.69	9.32	9.37
	成蚜	12.16	8.00	8.64	12.21	11.44	10.68	9.23
油 菜	若蚜	-	8.32	-	14.53	11.23	8.42	10.52
	成蚜	-	11.44	-	6.57	10.48	7.69	6.82

2.3 不同寄主植物对桃蚜生殖力的影响

取食不同寄主植物的桃蚜,其生殖力的差异是相当明显的(表 3).

表 3 不同寄主植物上桃蚜生殖力的差异

寄主	桃 树				油 菜			
	产仔时间 / d	产仔量 / 头	产仔速率 / (头·d ⁻¹)	r_m	产仔时间 / d	产仔量 / 头	产仔速率 / (头·d ⁻¹)	r_m
桃树	11. 26	128	11. 35	0. 304 0	—	—	—	—
油菜	7. 80	47	6. 12	0. 103 0	10. 64	132	12. 41	0. 321 7
烟草	7. 34	48	6. 60	0. 136 3	—	—	—	—
莴笋	11. 01	88	8. 03	0. 251 4	5. 17	42	8. 07	0. 193 5
白菜	10. 24	94	9. 18	0. 230 3	9. 38	80	8. 49	0. 204 4
甘蓝	9. 18	74	8. 15	0. 201 5	6. 19	56	9. 04	0. 237 0
菠菜	8. 13	68	8. 38	0. 198 4	5. 19	38	7. 35	0. 173 7

由表 3可知,来自于桃树上的桃蚜在桃树上的产仔持续时间最长,产仔量和产仔速率亦大;在白菜和莴笋上的产仔时间亦较长;在油菜和烟草上的产仔持续时间短,产仔量小,而且产仔速率亦较小。而来自油菜上的桃蚜,在油菜上的产仔持续时间最长,产仔速率亦高;在甘蓝、莴笋和白菜上虽然产仔持续时间较短,但产仔速率较大;在菠菜上的产仔持续时间和产仔速率均较小,在桃树和烟草上根本无法成活。这表明桃蚜在不同寄主植物上适应性的差异。

2.4 不同寄主植物对桃蚜 r_m 值的影响

内禀增长率 r_m 是物种繁殖力的重要衡量指标,可以灵敏地反映出环境条件的细微变化对种群的影响。本研究根据张文军、汪世泽 (1988)^[6]提出的 r_m 精确解法求得桃蚜取食不同寄主植物的 r_m 值(表 3)。

由表 3可知,来源于桃树上的桃蚜在桃树上的 r_m 值最大,在莴笋和甘蓝的 r_m 值次之,在油菜和烟草上的 r_m 值较小。表明其在桃树、莴笋和甘蓝上的种群增长速度较快,而在油菜和烟草上则增长速度相对较慢。同样,来自于油菜上的桃蚜在油菜上的 r_m 值最大;在甘蓝和白菜上次之,在菠菜上相对较小,说明寄主植物对桃蚜的 r_m 值影响较大,且来自不同寄主植物上的桃蚜,其受影响程度亦有明显的差异。

2.5 寄主植物对桃蚜种群增长的干扰效应分析

种群增长的干扰效应是指因环境的影响,种群数量由一水平增长(或减退)到另一水平所需要的时间,是种群对环境因素适应能力的一种综合体现。设种群初始数量为 N_0 ,由于寄主因素干扰造成的种群死亡率为 a (干扰系数),则 t_0 时刻种群数量为 $N_0(1-a)$,若经 t_R 时刻后,种群数量达到 N_t ,则有关系:

$$N_t = N_0(1-a)\exp(r_m t_R)$$

式中, N_0 , N_t 为起始种群与 t_R 时刻的种群数量, r_m 为内禀增长率; a 为干扰系数; t_R 为种群增长的干扰效应值。对上式变换后有:

$$t_R = (\ln N_t - \ln N_0 - \ln (1-a)) / r_m$$

若以桃树上的种群变化为标准,假定桃蚜在桃树上的种群由 N_0 发展到 N_t 状态,在 $a = 50\%$ 时的 t_R 为 1,得到寄主对桃蚜种群的干扰效应模型为:

$$t_R = - (0.389\ 147 + \ln (1-a)) / r_m$$

则不同寄主植物对桃蚜影响的干扰效应值 (t_R) 见表 4。

表 4 不同寄主对来自桃树和油菜上桃蚜的干扰效应

蚜源 寄主	干扰 寄主	干扰系数						
		40	50	60	70	80	90	95
桃树	桃树	0.401	1	1.734	2.860	4.014	6.294	8.574
	油菜	1.181	2.951	5.118	7.911	11.847	18.577	25.307
	烟草	0.893	2.230	3.868	5.978	8.953	14.038	19.124
	莴笋	0.484	1.292	2.097	3.241	4.854	7.611	10.368
	白菜	0.528	1.320	2.889	3.538	5.299	8.328	11.318
	甘蓝	0.604	1.509	2.616	4.044	6.056	9.496	12.936
	菠菜	0.613	1.532	2.657	4.107	6.151	9.644	13.138
油菜	油菜	0.378	0.945	1.639	2.533	3.792	5.948	8.126
	莴笋	0.629	1.571	2.724	4.211	6.306	9.888	13.510
	白菜	0.595	1.487	2.579	3.986	5.970	9.361	12.790
	甘蓝	0.513	1.283	2.224	3.438	5.149	8.074	11.031
	菠菜	0.701	1.750	3.035	4.691	7.025	11.016	15.050

由表 4可知,对于来自桃树上的桃蚜种群,以桃树为寄主的影响(干扰)程度最小,而以油菜和烟草的干扰较大,其他寄主介于二者之间。各种寄主植物在不同的干扰系数下表现出同样的影响趋势。同样,对于来自油菜上的桃蚜种群,油菜的影响程度最小,而以菠菜和莴笋为寄主时对其种群的影响程度最大,不同干扰系数的影响趋势也是一致的。

3 讨 论

本研究在前人田间调查及室内个别寄主转换饲养提出桃蚜寄主生物型分化的基础上,进一步通过室内接虫试验,系统地研究了采自桃树和油菜上的桃蚜在 7种不同寄主植物上的生长发育情况。结果表明,寄主植物对桃蚜不同寄主生物型生长发育和生殖的影响十分明显,表现在种群存活率、发育历期、成蚜寿命、生殖力、 r_m 值及种群干扰效应值等均有较大的差异。由于本试验仅对绿色型桃蚜进行了研究,对于揭示桃蚜生物型的形成机制尚不够全面,同时,对室外田间的种群动态亦应进行全面研究,有关这方面的工作,作者将另文报道。

[参考文献]

[1] Weber G. Genetic variability in host plant adaptation of the green peach aphid, *Myzus persicae* [J]. Entomol Exp Appl, 1985, 38: 49~ 56.

[2] Blackman R L. Separation of *Myzus (Nectarosiphon) antirrhinii* (Macchiati) from *Myzus (N.) persicae* (Sulzer) and related species in Europe [J]. Systematic Entomology, 1989, 14: 267~ 276.

[3] 赵慧艳,汪世泽,袁 锋,等.不同温度下转换寄主对桃蚜生态学特征的影响 [J].植物保护学报, 1997, 24(1): 19 ~ 23.

[4] 谢贤元.十字花科植物上桃蚜的两个生物型 [J].植物保护, 1992, 18(1): 31~ 32.

[5] 侯有明,刘绍友,赵清华.油菜品种抗蚜性动态的系统分析 [J].植物保护学报, 1995, 22(2): 159~ 164.

[6] 张文军,汪世泽.内禀增长力精确算法公式的改进 [J].西北农业大学学报, 1989, 17(增刊): 57~ 62.

Studies on the influence of host plants on various host-
biotypes of green peach aphid, *Myzus*
persicae (Homoptera Aphididae)

WU Jun-xiang¹, LIU Shao-you¹, ZHOU Jing-hua¹
ZHAO Yao-xian², HU Zuo-dong³, HU Mei-rong³

(¹ Department of Plant Protection, Northwestern Agricultural University, Yangling, Shaanxi 712100, China)

(² Agricultural Office of Comprehensive Development, Agricultural
Department of Shaanxi Province, Xi'an 710003, China)

(³ Plant Protection and Quarantine Station, Qianxian County, Shaanxi 713300, China)

Abstract Young nymphs of green peach aphid, *Myzus persicae* (Sulzer), bred successively on peach (*Prunus persicae* (L.)) and rape (*Brassicae compestris* L.), were transplanted and bred on peach (*Prunus persicae* (L.)), rape (*Brassicae compestris* L.), tobacco (*Nicotiana tabacum* L.), Chinese cabbage (*Brassicae perinensis* Rupr.), lettuce (*Lactuca sativa* L.), wild cabbage (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.) and spinach (*Spinacia oleracea* L.), respectively, in order to observe the influence of various host plants on their growth development and reproduction. The results showed that host plants had very significant influences on survival rate, development period, adult longevity, reproductive capacity and population interfering effect of the host-biotypes of green peach aphid.

Key words green peach aphid (*Myzus persicae*); growth development; host plant