不同晒红烟品种对烟蚜

[*Myzus persicae* (Sulzer)]

生殖和死亡的影响

陈永年

叶承思

湖南农业大学 长沙 410128 湘潭市农校 湘潭 411134

摘 要

在 12 个晒红烟品种(泉烟等)和 2 个烤烟品种 NC89(对照品种)及红花大金元的盆栽试验中,用微笼研究了烟蚜的生命表以了解生殖力和死亡率,并对某些种群参数作出统计分析。饲养条件为 20.0 C—31.1 C,相对湿度为 72%—92%。获得了以下参数:净生殖率(R_0),内禀增殖力(r_m),平均世代历期(T)(d)及周限增长率(λ)。表明烟蚜在 4 个品种上(NC89、红花大金元、剑叶子、安 88)发生数量较少,而在 3 个品种上发生多(大花>柳叶子>小花青)。方差分析表明,生殖力及死亡率在品种间均有显著差异。

关键词: 烟蚜 烟草 生命表 植物抗性

烟蚜(桃蚜)[*Myzus persicae* (Sulzer)]是湖南烟草最主要的害虫,严重影响烟叶产量及品级。据近年系统观察,各主产烟区烟田蚜量高峰日百株可达 1—2 万头以上;1993 年在桑植县全期不施农药的烟草观测圃内,高峰日单株蚜量 0.7 万头以上,全田失收。测定农作物的抗(感)虫性,可以为培育抗虫品种寻找抗源;适度抗性品种与对天敌伤害少的选择性农药相结合,常是对害虫的最佳防治对策;推广适度抗性(不要高抗)品种,是防止害虫产生新的生物型的有效途径之一。关于烟草抗蚜性的研究,Josh B G. (1978)^[1]曾对烟草属 *Nicotiana* 的不同种作接蚜试验观察 8 昼夜,结果得出, *N. gossei*、*N. benthamiama*、*N. sepanda* 及 *N. nesoptila* 4 种烟草由高到低最具抗性,蚜虫大量死亡,而普通烟草 *N. tabacum* 上蚜量持续增长。Guthrie F E. (1962)^[2],还有 Thurston R. 及 Webster J A. (1962)^[3]均研究过烟碱与烟草抗蚜性的关系。Abernathy C D. 及 Thurston R (1969)^[4]证明,有几个抗蚜品种对烟蚜的毒性随烟株苗龄增大而增强,他们建议用较老的烟株作抗蚜性筛选试验。Elsey K D. 及 Chaplin J F. (1978)^[5]、Johnson A W. (1978)^[6]报告。抗烟芽夜蛾的烟草也抗烟蚜。Albert W J. (1980)^[7]以感蚜品种 NC95 及 NC2326 作对照,评价了普通烟草的一系列品系对烟蚜的抗性,结果筛选出抗性材料 33 个,烟蚜均不能在其上繁殖建群,但其中几个高抗烟蚜的品系却高感烟草跳蚜。Chavan V M. (1984)^[8]对 15 个作雪茄烟外包叶的烟草品种进行了 3 年研究,结果得出, Jamaica、Cuban、Madole、Fransons Marila、Sumatra 及小 Crittendent 可作选育抗蚜品种的抗源。

* 本文收到日期为 1994 年 1 月 3 日。本研究是湖南省烟草病虫害综合防治研究课题资助项目。得到湖南省烟草公司及湖南农业大学、常德高等专科学校的协助,特表示感谢。

害虫在一种作物上的存活率、繁殖力反映了该作物对害虫的适生程度,故生命表技术可用于品种抗性研究。如何富刚、张广学等(1990)^[9]用此法评价了各种高粱品种对高粱蚜的抗性。1990年起,我们连续多年对烤烟及晾晒烟的常见品种以此法进行了感(抗)蚜性的观察,现将其中有关晒红烟的试验结果整理如后,有关烤烟与晒黄烟部分将另文报道。

1 试验方法

1.1 试验材料

试验于1993年在湘潭农校进行,供试晒红烟品种均取自湘西自治州烟草研究所苗床,均为生产上栽培用品种,共12个,分别为大花、柳叶、小花青、泉烟、香烟、小幅、大幅、州851、密叶子、中叶子、剑叶子、安88。由于在1990—1992年烤烟及晒黄烟品种抗(感)蚜性试验中,NC89感蚜性最弱,又我省近年来在湘西推介种植烤烟品种红花大金元,故将该两个烤烟品种一并进行观察,与之对比。

1.2 试验方法

各品种均于1993年1月播种,地膜育苗,于4月上旬移栽在直径35cm、高35cm的盆栽钵内,每品种栽8盆,每盆1株,共计112盆。按晒红烟栽培技术要求进行培管。盆钵均置于二楼朝南宽大长形阳台上。由于生命表是“一群同龄动物(Cohort)的生死流水帐”,故先将采自烟田的烟蚜接在各品种盆栽植株上定居繁殖,再以定居蚜同日产出的1龄若虫(各品种上均为5月24日产出)作试虫。用直径2cm、高3cm的微形养虫笼夹在供试烟株叶片上,每笼内关入1头试虫,每品种试虫数共80—100头,将其分为3组(即重复3次),按组逐虫编号,每日观察1次,记载各号虫蜕皮次数、各次蜕皮日期、产仔日期及各次产仔蚜头数(记数后移去仔蚜,仍留母蚜)和死亡日期。试验期间日平均气温20.0℃—31.1℃,日平均相对湿度72%—92%。观察结束后,对所得数据进行方差分析,用新复极差法测定烟蚜各项生殖特征值在品种间的差异显著性,以比较不同烟草品种对烟蚜的感(抗)性。

2 试验结果

2.1 烟蚜生殖力与品种的关系

按Brich(1948)和Andrewartha(1954)的方法^{[10][11]}分别组建不同品种各重复烟蚜实验种群繁殖特征生命表42张。例如,表1为小花青重复I的烟蚜繁殖特征生命表,其余品种及重复从略。

表1中日龄(x)从若蚜产出之日算起,即5月24日的日龄为0,5月25日为1,…… l_x 是5月24日同日产出的32头试虫发育至 x 日龄时的存活率; m_x 是发育至 x 日龄时尚存活的个体平均日产若蚜数; $\sum l_x m_x = R_0$ 为净生殖率,即每世代增殖率。

$$\frac{\sum x l_x m_x}{R_0} = T \text{ (世代平均历期)}$$

$$T = \frac{737.4016}{57.7541} = 12.768 \text{ 天}$$

$$r_m = \frac{\ln R_0}{T} = \frac{\ln 57.7541}{12.768} = 0.3177$$

$$\lambda = e^{r_m} = e^{0.3177} = 1.3739$$

表1 小花青(重复 I)烟蚜种群繁殖特征生命表

日龄 (x)	供试 虫数	试虫 存活率 (l_x)	共产出 仔蚜数	平均每雌 产若蚜数 (m_x)	$l_x m_x$	$x l_x m_x$
0	32	1.0000	若虫期			
...	...	...				
6	32	1.0000		13	0.4063	0.4063
7	32	1.0000	130	4.0625	4.0625	28.4375
8	32	1.0000	126	3.9375	3.9375	31.5000
9	31	0.9688	171	5.5161	5.3440	48.0962
10	31	0.9688	188	6.0645	5.8753	58.7530
11	31	0.9688	210	6.7742	6.5628	72.1912
12	31	0.9688	114	3.6774	3.5627	42.7522
13	28	0.8750	118	4.2143	3.6875	47.9375
14	27	0.8438	152	5.6296	4.7503	66.5039
15	25	0.7813	156	6.2400	4.8753	73.1297
16	20	0.6250	113	5.6500	3.5313	56.5000
17	20	0.6250	111	5.5500	3.4688	58.9688
18	20	0.6250	84	4.2000	2.6250	47.2500
19	19	0.5938	62	3.2632	1.9397	36.8156
20	18	0.5625	38	2.1111	1.1875	23.7500
21	17	0.5313	31	1.8235	0.9688	20.3457
22	12	0.3750	16	1.3333	0.5000	11.0000
23	11	0.3438	8	0.7273	0.2500	5.7508
24	11	0.3438	6	0.5455	0.1875	4.5007
25	6	0.1875	1	0.1667	0.1303	0.7813
26	1	0.0313	0	0.0000	0.0000	0.0000
27	0	0.0000	0	0.0000	0.0000	0.0000
Σ					57.7541	737.4016

说明在品种小花青重复 I 上饲养的烟蚜,世代平均历期为 12.768 天,每个个体可产出 57.754 个后代,种群每日增长 1.3739 倍。

表 2 列出烟蚜在各品种上的 R_0 、 T 、 r_m 、 λ 值及平均每雌产若蚜数。表 3 列出 R_0 、 T 、 r_m 及 λ 品种间的差异显著性;由于平均每雌产若蚜数与 R_0 实质上相同,故每雌产若蚜数在品种间的差异显著性未列入表 3 中。由表可知,烟蚜的各项生殖特征值品种间均具显著差异,其中 R_0 、 r_m 及 λ 值的变化趋势基本一致,即均表现为在晒红烟中以剑叶子、安 88 感蚜性弱于其它 10 个品种,而仅次于 NC89 及红花大金元两个烤烟品种;而以大花、柳叶、小花青感蚜性强于其它品种。世代平均历期(T)品种间亦有显著差异,但变化趋势不同于 R_0 、 r_m 及 λ 。但观察结果表明,感蚜性强的大花、柳叶及小花青,在日龄为 10 时进入产仔量

高峰,而 NC89、红花大金元、剑叶子、安 88 则较迟于日龄 11—16 时才进入产仔量高峰。

表 2 不同品种上烟蚜的生殖力

品种	共有试虫数 头	净生殖率 R_0	世代平均历期 T	内禀增长力 r_m	周限增长率 λ	每雌产若蚜数 头
NC89	85	26.46	12.49	0.2595	1.297	26.5664
红花大金元	41	26.67	13.82	0.2374	1.268	26.6160
剑叶子	82	33.41	13.00	0.2695	1.309	33.4076
安 88	88	39.23	13.75	0.2673	1.306	38.4843
密叶子	92	40.33	13.53	0.2728	1.314	41.3366
中叶子	89	42.06	12.78	0.2921	1.339	42.6467
大幅	89	42.86	12.93	0.2903	1.337	42.9635
小幅	86	43.82	13.39	0.2817	1.332	43.8661
香烟	92	48.68	13.23	0.2928	1.340	48.6529
泉烟	89	48.69	12.90	0.3013	1.352	48.6853
州 851	87	49.03	12.97	0.2993	1.349	49.0309
小花青	97	55.75	13.16	0.3057	1.358	55.7446
柳叶	98	58.09	12.79	0.3127	1.373	58.1172
大花	112	63.65	13.09	0.3174	1.374	63.6461

2.2 烟蚜死亡率与品种的关系

用不同烟草品种上烟蚜各发育阶段死亡率和成蚜生殖力组建种群世代生命表(表 4)。表 4 中起始若虫数 1000 是假定的,括号内数字为实际起始虫数,除红花大金元共为 41 头外,其余为 82—112 头之间。各发育历期的死亡率均为实际观察值;预计下一代若蚜数是正常成虫数(世代存活数)与平均产若蚜数(见表 2 末列)和乘积;种群增长指数(I)是预计下代若蚜数除以当代起始若蚜数所得之商。

从表 4 看出,感蚜性弱的品种如 NC89、红花大金元、剑叶子、安 88,其世代存活率较低,分别为 79.92%、84.8%、74.65%、80.1%。而感蚜性强的品种如小花青、柳叶、大花,其世代存活率较高,分别为 96.87%、81.39%、91.69%。种群趋势指数品种间有明显差别,排序如下:NC89(21.23)、红花大金元(22.57)、剑叶子(24.94)、安 88(30.86)、大幅(31.23)、密叶子(35.17)、小幅(35.77)、中叶子(36.15)、香烟(43.13)、州 851(43.77)、泉烟(44.75)、柳叶(47.3)、小花青(54.01)、大花(58.36)。

3 小结和讨论

(1)利用生命表技术测定烟草的感(抗)蚜性,尚未见报导。从本项试验及其它作物抗蚜性研究报告看,采用本法是可行的,比只从田间调查株蚜量以判定抗性更为细致、可靠。

(2)本法既可在田间进行,也可在室内进行^[11]。田间观察抗性可受多种变化不定的外界因子的干扰,例如,水稻对稻纵卷叶螟的抗性除与水稻本身生理生化特性有关外,还与大气湿度及稻叶含水量有关,含水量大,抗性降低。在室内观察抗蚜性,可人为控制温、湿度及食料,从而有可能使不同地区或不同年份所得的观察结果互相比较。

表 3 品种间烟蚜生殖力的差异显著性

	NC89	红大	剑叶子	安 88	密叶子	中叶子	大幅	小幅	香烟	泉烟	州 851	小花青	柳叶
红 大		$\Delta\Delta$ +											
剑叶子			Δ ++ ..										
安 88		*	*										
	$\Delta\Delta$	++	Δ										
密叶子		*	*										
	Δ	++	..										
中叶子	**	**	+										
	++	Δ	Δ										
	..	..	.										
大 幅	**	**	+										
	++	Δ	Δ										
	..	..	.										
小 幅	**	**	+										
	Δ	++	..										
	..	..	.										
香 烟	**	**	**										
	++	++	+										
	..	..	.										
泉 烟	**	**	**										
	++	Δ	++										
	..	..	..										
州 851	**	**	*										
	++	++	++										
	..	..	..										
小花青	**	**	**										
	++	++	++										
	..	..	..										
柳 叶	**	**	**										
	++	Δ	++										
	..	..	..										
	**	**	**										
	++	++	++										
	..	..	..										

注: *、 Δ 、+、· 分别为 R_0 、 T 、 r_m 及 λ 的差异显著性符号。用 1 个符号为 $\alpha=0.05$ 水平上有显著差异, 用 2 个符号为 $\alpha=0.01$ 水平上有显著差异。

表 4 烟蚜种群世代生命表

观察项目	NC89	红花大金元	剑叶子	安 88	密叶子	中叶子	大幅	小幅	香烟	泉烟	州 851	小花青	柳叶	大花
起始若虫数	1000 (85)	1000 (41)	1000 (82)	1000 (88)	1000 (92)	1000 (89)	1000 (89)	1000 (86)	1000 (92)	1000 (89)	1000 (87)	1000 (97)	1000 (98)	1000 (112)
死亡数	0.0	0.0	12.0	34.9	32.6	0.0	67.42	0.0	32.61	11.24	22.99	0.0	20.4	17.86
死亡率	0.0	0.0	1.22	3.49	3.26	0.0	6.74	0.0	3.26	1.12	2.3	0.0	2.04	1.79
进入二龄数	1000	1000	987.8	965.1	967.4	1000	932.5	1000	967.39	988.76	977.01	1000	979.6	982.14
死亡数	47.06	0.0	61.73	58.82	33.7	11.24	48.19	23.26	33.71	11.36	23.53	0.0	31.25	18.18
死亡率	4.71	0.0	6.25	6.09	3.48	1.12	5.17	2.33	3.48	1.15	2.41	0.0	3.19	1.85
进入三龄数	952.94	1000	926.07	906.28	933.7	988.76	884.31	976.74	933.68	977.4	953.48	1000	948.35	963.96
死亡数	24.69	24.4	39.47	27.58	0.0	11.36	50.63	47.62	11.63	34.48	0.0	10.31	21.51	9.26
死亡率	2.59	2.44	4.26	3.04	0.0	1.15	5.73	4.88	1.25	3.53	0.0	1.03	2.27	0.96
进入四龄数	928.25	975.6	886.6	878.7	933.7	977.4	833.6	929.12	922.05	942.92	953.48	989.69	926.84	954.7
死亡数	13.64	25.0	27.4	0.0	23.26	34.48	0.0	12.5	11.76	23.81	12.05	0.0	43.96	18.69
死亡率	1.47	2.56	3.09	0.0	2.49	3.52	0.0	1.35	1.28	2.53	1.26	0.0	4.74	1.96
进入成虫数	914.61	950.6	859.2	878.7	910.44	942.92	833.6	916.62	910.29	919.11	941.43	989.69	882.88	936.01
死亡数	115.38	102.56	112.68	76.9	59.52	95.24	106.67	101.27	23.81	0.0	48.79	20.83	68.97	19.08
产仔前死亡率	12.62	10.79	13.1	8.75	6.54	10.1	12.8	11.05	2.62	0.0	5.18	2.11	7.81	2.03
正常成虫数	799.23	848.04	746.52	801.8	850.92	847.68	726.93	815.35	886.48	919.11	892.64	968.86	813.91	916.93
世代存活率	79.92	84.8	74.65	80.2	85.1	84.77	72.69	81.54	88.65	91.91	89.26	96.87	81.39	91.69
预计下代若虫数	21232.7	22571.4	24939.4	30856.7	35174.1	36150.8	31231.5	35766.2	43129.8	44747.1	43766.9	54008.7	47302.2	58359.0
种群增长指数	21.23	22.57	24.94	30.86	35.17	36.15	31.23	35.77	43.13	44.75	43.77	54.01	47.3	58.36
排序	1	2	3	4	6	8	5	7	9	11	10	13	12	11

(3) Albert W J. 提出用感蚜品种 NC95 及 NC2326 作筛选烟草抗蚜性的标准感性品种, 据我们此前观察, 其感蚜性弱于 G80 等烤烟品种, 似不适作标准感性品种。我们用 NC89 这一感性弱的品种作对照品种, 多次表明是可行的。如在 12 个晒红烟品种中, 没有一个比其感蚜性更弱。

(4) 本试验表明, 不同晒红烟品种, 烟蚜生殖力有显著差异。如大花品种烟蚜的净生殖率(63.65)为剑叶子(33.41)的 2 倍; 烟蚜种群趋势指数, 大花(58.36)为剑叶子(24.94)的 2.34 倍。因时因地制宜选用烟蚜生殖力及种群增长指数值弱的品种, 有助于减轻化学防治强度。

(5) 烟蚜在这些晒红烟品种上均能正常繁殖, 未见有高抗烟蚜的品种, 故某些品种虽感蚜性较弱些, 仍不能忽视烟蚜的防治, 应注意适时合理用药。

(6) 生命表数据不仅可为了解作物抗虫性提供依据, 也可用于建立种群动态模型, 例如 Leslie(1945) 转移矩阵模型, 以供预测害虫数量消长。

(7) 本试验未设置高抗蚜品种作对照, 故不能确定各晒红烟品种的感蚜性级别。

参考文献

- 1 Joshi B G. et al. A note on relative toxicity of some *Nicotiana* species to green peach aphid (*Myzus persicae* (Sulzer)). Tobacco Res. 1978, 4(1): 65—66
- 2 Guthrie F E. et al. Feeding sites of the green peach aphid with respect to its adaptation to tobacco. Ann Entomol, Soc. Amr. 1962, 55: 42—46
- 3 Thurston R, Webster J A. Toxicity of *Nicotiana gossei* dominot to *Myzus persicae* (Sulzer). Entomol. Exp. Appl. 1962, 5: 233—238
- 4 Abernathy C D, Thurston R. Plant age in relation to the resistance of *Nicotiana* to the green peach aphid, J. Econ. Entomol. 1969, 62: 1356—1359
- 5 Elsey K D, Chaplin J F. Resistance of tobacco introduction 1112 to the tobacco budworm and green peach aphid. Ibid. 1978, 71: 723—725
- 6 Johnson A W. Evaluation of several *Nicotiana tabacum* entries for resistance to two tobacco insect pests. Tob. Sci. 1978, 22: 41—43
- 7 Albert W J. Resistance in tobacco to the green peach aphid. J Econ. Entomol. 1980 73: 707—709
- 8 Chavan V M. Preliminary observations on the susceptibility of some cigar wrapper tobacco varieties to green peach aphid *Myzus persicae* (Sulzer). Tobacco Res. 1984, 10(2): 196—198
- 9 刘俊、何富刚、张广学等. 高粱抗性对高粱蚜生殖与死亡的影响. 植物保护学报, 1990, 17(4): 343—347
- 10 南京农学院主编. 昆虫生态及预测预报. 北京: 农业出版社, 1985
- 11 潘桐、陈永年. 稻纵卷叶螟生命表初步研究 之 I. 湖南农学院学报, 1987, 3: 33—46

**Influence of Different Varieties of Red sun—cured
Tobacco on Fecundity and Mortality of Green Peach Aphid**
[*Myzus persicae* (Sulzer)]

Chen Yongnian

Ye Chengsi

Hunan Agricultural University

Xiangtan Agricultural School Hunan

In potted—cultivation tests of 12 varieties of red sun—cured tobacco (Quanyan etc.) and 2 varieties of fluecured tobacco NC89 (CK) and Honghuadajinyuan, by use of small cages, a life table study of *Myzus persicae* was carried out to find out the information of fecundity and mortality and to derive statistical estimation of some population parameters. The rearing conditions of 20.0—31.3°C and 72%—92% RH were maintained. The following parameters have been obtained: net reproductive rate (R_0), innate capacity of population increase (r_m), average generation time (T) and finite rate of increase (λ) (times/d). It was suggested that the lower aphid population occurred in 4 varieties (NC89, Honghuadajinyuan, Jianyezi, An—88), the higher in 3 varieties (Dahua > Liuyezi > Xiaohuaqing). Analysis of variances showed that there are significant difference of fecundity or mortality among varieties.

Key words: *Myzus persicae* (Sulzer) Tobacco Life table Plant resistance to aphides