

高粱蚜(*Aphis sacchari* Zehntnar)

发生规律和预测方法的研究

II. 温湿度与无翅孤雌胎生蚜的发育与繁殖的关系

陈瑞鹿 王素云 暴祥致 徐恩培 谢为民

(吉林省农科院植物保护研究所)

1952年高粱蚜在东北地区大发生,此后对高粱蚜的研究取得一系列结果。提出了药剂治蚜的一些有效方法,基本明确了高粱蚜在东北的越冬寄主、世代交替、周年繁殖代数、猖獗时间、繁殖力及天敌种类,并初步分析了大发生年的气候特点做为预测的参考(王芸生等1961年);分析比较了历年蚜量动态,提出按历年繁殖盛期的增殖率应用 $N_t = N_0 \cdot \lambda$ 经验公式预测短期蚜虫数量变动的方法(暴祥致等1964年)。但对影响数量变动的气象因素缺乏试验。为了阐明我省高粱蚜发生期间的温湿度条件对蚜虫发育与繁殖能力的影响,以研究蚜虫数量变动的规律。于1965年和1974~1976年进行了温湿度对高粱蚜发育与繁殖能力的影响试验。

材 料 与 方 法

1、供试材料: 1974年第一批试验材料为采自辽宁,经温室饲养的无翅孤雌胎生蚜虫。以后各批试验材料均采自公主岭田间发生的蚜虫。寄主植物为盆栽的抽穗期高粱植株。

2、试验处理: 根据我省历年来蚜虫发生时期的气象记录,设计恒温 30°C 、 28°C 、 25°C 、 20°C 四种温度与相对湿度90%、67%两种湿度配合成八种不同温湿度组合。

3、试验方法: 为了适合高粱植株高大的特点,制备了供试验用的恒温箱(见图1)。恒温箱为两部分组成:下部为底座,高79厘米、宽45厘米、长54厘米四根支柱,以木框固定。正面中央开一3厘米的缺口,可以装进高粱植株,缺口下方与支柱间用斜木框固定。上部为保温箱,箱底与底座的缺口相对应有一长方形的豁口,长24厘米,宽3.5厘米,豁口内侧半圆形,豁口上配有可以自由抽动、顶端有半圆形缺刻与箱底等厚拉板。箱的各面均为两层胶合板,内充玻璃纤维保温。箱内高68厘米、长46厘米、宽38厘米;箱外高80厘米、长54厘米、宽45厘米。

温度控制：以装在箱上部的水银导电表和继电器控制箱内的电炉丝保持恒温，误差稳定在 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 以内。

湿度控制：低湿度处理箱内放置两个盛有氯化钙的瓷盘，相对湿度控制在67%左右。高湿度处理箱内放置二个水盘，相对湿度控制在90%左右。

光照控制：箱内装2支15瓦日光灯管，按昼夜14:10小时，白天加光。

养蚜纱笼：为适合高粱蚜虫的特点，制备半球形、直径1.8厘米的小纱笼夹。罩夹在高粱叶上，以隔离供试蚜虫（图2）。

图1、试验用保温箱

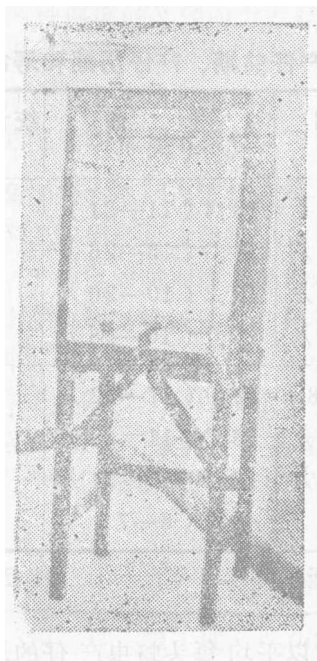
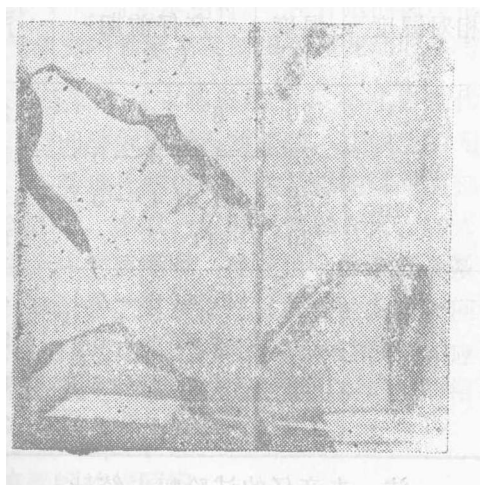
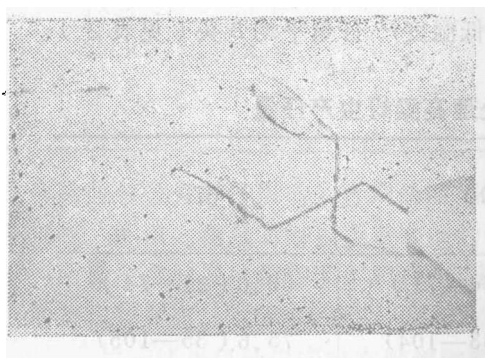


图2、试验用小纱笼叶夹



3、试验时保温箱与叶夹状况



试验时先调定好温箱的温度和湿度。移入供试的盆栽高粱，使高粱上部的茎叶处于保温湿箱内，植株的茎秆处在两个半圆形缺刻组成的园洞中，花盆和高粱植株的基部处于保温箱的底座四个支柱之间。个别供试植株过高时将穗部剪掉，伤口涂蜡防止水分蒸发，再移入温箱内。以后用细毛笔将产仔的无翅孤雌胎生成蚜移

于寄主叶片背面，用小纱笼夹罩住（如图3）。5小时后除去母蚜，留下初产仔蚜为供试材料。每日上午8点30分，分别观察个体发育与繁殖情况，记录产仔数量并除去所产下的仔蚜。

结 果

1、温湿度对蚜虫发育、产仔历期、寿命的影响 在试验的8种不同温湿度组合范围内,蚜虫均能发育和产仔。产仔前期的长短,主要受温度影响:温度越高发育越快,历期短;温度低发育慢,历期长。湿度的影响不明显。产仔历期和寿命亦因温度的不同而异,随着温度的降低而延长。湿度对产仔历期和寿命的影响:当20°C、25°C时两种湿度的差异不显著;28°C时低湿度的产仔历期、寿命比高湿度略为缩短;而当30°C时低湿处理的产仔历期和寿命显著缩短,许多仔蚜在产仔前死亡(见表1)。

表1、 不同温湿度处理、高粱蚜虫的产仔前期、产仔历期和寿命

相对湿度 %	温度 °C	产仔前期 (天)	产仔历期 (天)	寿命 (天)	统计蚜虫数 (头)
90	20	6	12.1 (5—15)	18.4 (11—21)	7
	25	4.2 (3—5)	11.6 (8—17)	18.3 (13—26)	31
	28	4.2 (4—5)	11.2 (6—17)	19.2 (10—26)	13
	30	4	8.9 (6—12)	13.7 (10—18)	10
67	20	5.6 (6—7)	14.8 (10—18)	22.9 (17—32)	10
	25	4.5 (4—6)	9.9 (6—14)	18.3 (11—29)	24
	28	4.1 (4—5)	8.7 (7—11)	16 (11—21)	14
	30	4.2 (4—5)	2 (1—3)	6.2 (6—7)	5

注:未产仔的试验蚜未统计

2、温湿度对蚜虫繁殖力的影响 蚜虫的繁殖力以平均每头蚜虫产仔的总数量为标准。试验结果表明,在温度20~30°C、相对湿度67~90%的范围内均能产仔。其中:25°C的处理产仔量最高,平均76.9头。20°C的处理平均产仔量为53.6头,28°C平均产仔量为65.3头,30°C高湿度处理产仔量为67.3头,低湿度产仔量平均8头(见表2)。

表2、 不同温湿度处理高粱蚜虫产仔量

温度 °C	相对湿度 %	
	90	67
20	53.6 (24—71)	53.6 (21—74)
25	78.1 (33—104)	75.6 (35—105)
28	61.8 (45—86)	68.7 (37—88)
30	67.3 (52—80)	8 (4—15)

讨 论

1、温湿度对蚜虫的影响

温度 在所试验的20~30°C的范围内,蚜虫 均能发育与繁殖。发育速率与温度呈正相关。温度升高发育快,产仔前期、产仔历期和寿命均缩短; 温度降低发育历期、产仔历期、寿命均延长。产仔量以25°C为最多。温度降低或升高, 产仔量均有降低的趋势。

湿度 在试验的67%与90%两种湿度条件下, 蚜虫均能发育与繁殖。当温度在20~28°C时, 在高湿度与低湿度的组合中蚜虫的发育与产仔能力差异不显著, 但当温度达30°C时, 两种湿度的产仔能力差异显著, 低湿度的产仔量只 达高湿度的12%。

本试验的结果温度以25°C与28°C最为适宜, 与1958年东北高粱蚜研究组分析的大发生年气候特点即发生期间平均温度多数在24~28°C之间基本相符。在合适的温度范围内高湿度与低湿度均有利于繁殖。可供今后应用气象资料预测高粱蚜虫数量变动时参考。

2、高粱蚜在不同温湿度条件下的增殖率 高粱蚜 在吉林省是每年发生多世代的害虫, 在高粱田间周年可发生16、17世代。因而, 田间种群可能不断繁殖, 在假定的无限环境容量中, 于一定的时期内, 种群将不断繁殖, 不受世代的限制, 数量将随时间的延长而增长。因此在预测高粱蚜发生和计算田间种群动态时, 多以一定时间例如5天、10天为单位, 计算种群数量变动的数值。过去在计算蚜虫个体繁殖率时, 曾应用个体产仔日数和产仔总数计算每天的产仔量以表示繁殖率, 这样计算忽略了蚜虫在产仔以前的发育时间的因素。所以这里提出, 做为计算高粱蚜虫种群数量动态的基础参数的蚜虫繁殖率, 应以产仔前期加上产仔历期的合计来计算平均每天的繁殖量。试以此方法 计算本试验的结果如下:

表 3、 不同温湿度条件下高粱蚜的增殖率

温度 °C	相 对 湿 度 90%			相 对 湿 度 67%			平均增殖率 (头/天)
	发育产仔期 (天)	每蚜产仔量 (头)	增 殖 率 (头/天)	发育产仔期 (天)	每蚜产仔量 (头)	增 殖 率 (头/天)	
20	18.1	53.6	2.96	20.4	13.6	2.62	2.79
25	15.8	78.1	4.94	14.4	75.6	5.25	5.09
28	15.4	61.8	4.01	12.8	68.7	5.37	4.69
30	12.9	67.3	5.22	6	8	1.29	3.25

这一数值包含有产仔以前发育期的时间因素, 可以简单地用来反映温湿度组合的高粱蚜增殖指数。并以之衡量对蚜虫数量变动的作用, 从表3中可见, 在温度25°C和28°C恒温条件下的两种湿度的增殖指数基本相近; 温度30°C的高湿度组合也略相近; 温度20°C条件下的增殖指数只有25°C的54.8%; 温度30°C在低湿度时增殖率显著下降, 只有25°C时的25.3%。这一结果仅能说明对高粱蚜繁殖有利的温湿度条件, 但并非大发生的条件它补充了过去认为“高温干旱”为高粱蚜大发生的条件。如果恒温超过30°C则低湿度将导致蚜虫的增殖率显著下降。

至于增殖率在预测上的应用将于另文讨论。

参 考 文 献

- 〔1〕王芸生、暴祥致、桂承明、张广学、朱弘复 1961 高粱蚜的研究。《昆虫学报》10(4—6): 363—380。
- 〔2〕高粱蚜防治研究组: 1958 高粱蚜及其预测预报。农业出版社。
- 〔3〕暴祥致、陈瑞鹿 1964 高粱蚜发生规律和预测方法的研究。《吉林农业科学》1(2): 35—41。