

中国梨木虱生物学特性的研究

李大乱 张翠瞳 苏海峰 徐国良

(河北省农林科学院石家庄果树研究所)

摘要 中国梨木虱 *Psylla chinesis* 在冀中南梨区一年发生6~7代,6~7月份为猖獗发生期。确定了各代各虫态历期和各龄历期。若虫开始产生分泌物时间为3~7天,4~20天粘液将若虫包埋。分泌物主要成分是含 —CH_2 、 —OH 、 —NH_2 、 $\text{—C}\equiv\text{N}$ 和 —C=O 基的高分子有机物。若虫在梨园和树冠的空间分布均属于聚集型。确定了危害部位和造成早期落叶的最低虫口密度,叶柄基部为4头,叶片上为12头。成虫主要越冬场所在落叶枯草间。

关键词 中国梨木虱 生物学特性 虫口密度 种群分布 消长规律

中国梨木虱(*Psylla chinesis* Yang et Li)^[1]是近年来梨树的主要害虫,是梨产区急待解决的问题之一。对该虫的研究,国外未见报道,国内近几年来虽有报道^[1~5],但在生物学特性研究方面还有不少空白。为此于1987~1991年对中国梨木虱在河北省中南部的发生规律、生活习性、危害特点、种群分布等进行了研究,现将研究结果报道于后。

1 材料和方法

1.1 材料

试验点在石家庄郊区、正定县、饶阳县等果园,基本可代表冀中南果园生态环境。试验材料为8~20年生鸭梨和雪梨,生长正常,管理一般。

1.2 试验方法

1.2.1 全年消长调查 每年在试验园内固定3~5株树,每株在不同方位随机固定250片叶(前期为500芽),自出蛰开始每五天调查一次,直到12月底。

1.2.2 生活史及各代各虫态历期观察 将出蛰最早和最晚的成虫用36目纱网罩在枝条上,待产卵后将成虫移入另外的网内。观察每代成虫产卵时间、产卵量、卵的孵化、若虫脱皮、羽化时间、若虫开始分泌粘液的时间、过程和若虫在粘液中活动情况等,记载卵期、卵的孵化率、若虫期、各龄历期、成虫产卵前期和成虫期等。

1.2.3 种群分布调查 果园内的分布采用平行跳跃式随机取样法。树冠的分布采用不同方位分层取样法,每株随机取叶110片。

1.2.4 成虫越冬场所调查 在不同树龄梨园随机取10~15株树,调查树干不同高度和地面以树干为圆心、以2 m为半径圆内落叶枯草间的越冬虫量。

1.2.5 数据统计方法 种群分布类型和取样数量统计按徐汝梅^[6]方法进行。确定分布型公式选用聚集度指标 (I)，负二项分布 K 值的倒数 (CA)，平均拥挤度与平均数的比值 (m^*/m) 和 m^*-m 回归法进行统计运算。

2 结果与分析

2.1 种群消长规律

通过在石家庄郊区、正定、饶阳县三年的消长调查表明(图1)：

(1) 越冬成虫出蛰自2月中旬开始，2月底到3月上旬为出蛰盛期，3月下旬、4月初结束(表1)。

(2) 在一年中出现6~7次程度不同的数量高峰，猖獗发生期在6~7月份。但在不同年份同一梨园出现高峰的时间差异较大，在同一年份不同梨园出现高峰的时间比较一致。

(3) 一年中最后一代成虫在11月中、下旬开始越冬，若虫抗寒力较强，到翌年1月中旬才全部死亡。

2.2 年生活史和各代各虫态历期

田间罩笼系统观察和室内个体饲养发现：

(1) 在冀中南一年发生6~7代(图2)。

(2) 第1~7代的卵期平均分别为15.18、9.51、8.98、8.31、9.50、10.26和10.44天(表2)。

(3) 第1~7代若虫期平均分别为22.06、20.29、18.80、18.27、16.83、29.33和41.57天(表3)。第7代若虫期最长，第5代最短。

(4) 各代卵期或若虫期与温度呈负相关，卵期(\bar{y})与温度(\bar{x})的关系式为： $\bar{y} = 21.0735 - 0.4669\bar{x}$ ， $r = -0.8906$ ， $r_{0.01} = 0.8740$ ， $|r| > r_{0.01}$ ；若虫期(\bar{y}')与温度(\bar{x}')的关系式为： $\bar{y}' = 53.0154 - 1.299\bar{x}'$ ， $r = -0.9071$ ， $r_{0.01} = 0.8740$ ， $|r| > r_{0.01}$ 。

(5) 若虫各龄历期差别较大(表4)，这因为各代若虫的发生时期不同，而历期的长短与

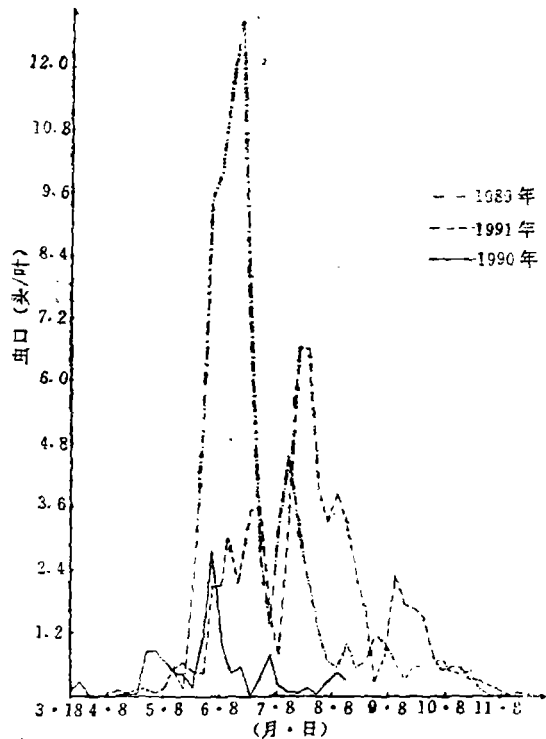


图1 中国梨木虱若虫三年消长(柳辛庄)

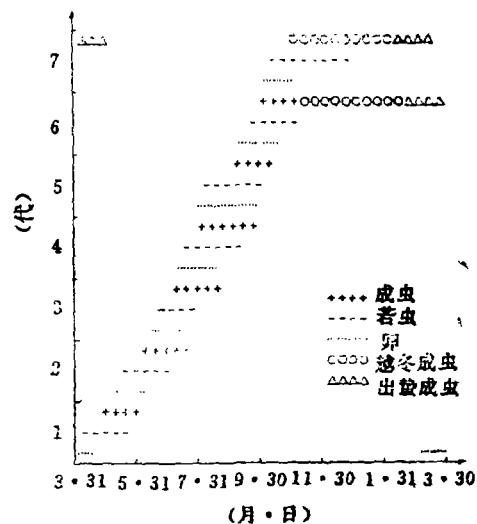


图2 梨木虱年生活史

表1 越冬代梨木虱成虫出蛰量调查

(单位: 头/株)

地 点 年 份	时 间 (月·日)													
	2·10	2·15	2·20	2·25	2·28	3·5	3·10	3·15	3·20	3·25	3·30	4·5	4·10	4·15
柳辛庄 1989	0	0	0.5	0.8	3.2	1.98	21.3	18.5	19.3	16.7	8.2	3.2	1.8	0
柳辛庄 1990	0	0	0.33	0.66	5.34	5.0	4.6	3.00	0.94	0	0	0	0	0
吕汉 1990	0	0	0	0.5	1.0	6.0	4.9	1.25	0	0	0	0	0	0
柳辛庄 1991	0	0	1.0	2.33	2.67	10.33	17.34	8.16	2.84	0.82	0.17	0	0	0

注: 均为平均数。

表2 梨木虱各代卵期与日平均温度的关系

(所内, 1990年)

世 代	总 卵 数 (粒)	卵 期 (d)			温 度 \bar{x} ($^{\circ}$ C/日)	时 间 (月·日)
		最 短	最 长	平 均 (\bar{y})		
1	420	10	24	15.18	15.57	3·11~5·9
2	1209	6	15	9.51	22.76	5·8~6·12
3	294	5	10	8.98	26.64	6·16~7·2
4	221	7	11	8.31	27.18	6·23~7·15
5	537	6	11	9.50	26.19	8·7~8·19
6	76	7	11	10.26	23.89	9·12~9·27
7	62	7	15	10.44	19.11	10·12~11·7

注: 相关性: $\bar{y} = 21.0735 - 0.4669\bar{x}$, $r = -0.8906$, $r_{0.01} = 0.874$, $n = 7$, $|r| > r_{0.01}$, 二者呈极显著负相关。

表3 梨木虱若虫期和日平均温度的关系

(1990年)

世 代	虫 量 (头)	若 虫 期 (d)			日 均 温 度 \bar{x}' ($^{\circ}$ C/日)	时 间 (月·日)
		最 短	最 长	平 均 (\bar{y}')		
1	127	17	28	22.06	18.18	4·2~5·23
2	51	18	23	20.29	24.47	5·23~6·19
3	44	16	21	18.80	27.33	6·23~7·20
4	60	15	22	18.27	27.12	7·20~8·13
5	50	15	20	16.83	29.27	8·15~9·6
6	26	28	32	29.33	16.88	9·23~11·5
7	42	41	42	41.67	13.05	10·24~12·6

注: 相关性: $\bar{y}' = 53.0154 - 1.299\bar{x}'$, $r = -0.9071$, 查表 $r_{0.01} = 0.874$, $|r| > r_{0.01}$, 即极显著负相关。

表4 梨木虱若虫各代历期统计

(单位: d, 所内, 1990年)

代 数	一 龄	二 龄	三 龄	四 龄	五 龄	若 虫 期
1	5.59	4.14	3.92	4.06	5.58	22.06
2	4.77	3.92	4.55	5.00	4.71	20.29
3	4.91	3.60	2.89	3.25	5.09	18.80
4	3.23	3.00	3.46	3.15	4.73	18.27
5	3.13	3.00	3.30	3.14	4.00	16.83
6	4.71	4.33	4.67	6.67	10.00	29.33
7	4.10	7.00	9.70	10.67	12.67	41.67
\bar{x}	4.3486	4.1414	4.6543	5.1343	6.6829	23.8929

当时温湿度密切相关。各代1~5龄的历期平均分别为4.346 8、4.141 4、4.653 4、5.134 3和6.892 9天。

(6) 各代成虫期和产卵前期均不相同。第一、二、三和五代成虫的产卵前期平均为9.88、8.30、5.91和5.88天；成虫期除越冬代外，第六代最长为29.85天，第四代最短，为18.21天。这与各代发生的时期有关(表5)。

表5 梨木虱各代成虫期调查统计

(所内, 1989~1991年)

代数	虫数 (头)	成虫期 (d)			产卵前期 (d)			发生时期 (月·日)
		最短	最长	平均	最短	最长	平均	
1	30	7	46	24.80	5	16	9.88	4·26~6·22
2	17	6	50	19.77	6	15	8.30	6·3~8·9
3	19	3	38	18.57	4	11	5.91	7·13~8·25
4	15	3	32	18.21	—	—	—	8·2~9·15
5	13	6	37	19.00	4	6	5.88	9·3~10·20
6	12	15	42	29.85	—	—	—	10·10~越冬
7	10	20	—	—	—	—	—	11·8~越冬

2.3 生活习性

2.3.1 成虫产卵习性及其产卵量 成虫的产卵部位随着寄主生长季节的变化而有规律地变化，在梨树发芽前成虫将卵产于1~2年生的枝条芽痕处；5月份第1代成虫产于叶柄沟内(占60%~83.7%)；第2~5代产于叶片上，而叶缘锯齿间占60%~95%，第6~7代的卵在叶柄和枝条上占有一定的比例。

各代成虫的产卵量不同，以第一代成虫产卵量最大，平均每头产卵150.88粒，卵的孵化率也最高(69.76%)。这是因该代成虫正处于梨树生长旺季，枝叶幼嫩，营养条件好，成虫健壮，卵发育饱满。以后各代的产卵量均在59~88粒/头之间，卵的孵化率为50%~58%(表6)。

表6 梨木虱成虫历代产卵量和孵化率

(柳辛庄, 1990年)

代数 (成虫)	总虫数 (头)	产卵量 (粒/头)			总卵数 (粒)	孵化数 (粒)	孵化率 (%)
		最多	最少	平均			
越冬代	35	261	4	59.47	420	218	51.92
1	27	392	29	150.88	1209	843	69.76
2	36	203	14	87.45	294	167	56.80
3	25	245	8	85.48	221	127	57.47
4	24	204	12	80.80	537	301	56.05
5	16	164	19	77.67	76	40	52.63
6	20	158	11	71.09	62	31	50.00

注：越冬代成虫卵为一代卵，第一代成虫卵为二代卵。

2.3.2 若虫产生分泌物的习性 通过对各代若虫观察结果看出(表7)：若虫自孵化后第2~3天开始分泌一种白色蜡质物，在尾部形成一条白色线状体，分泌的无色透明液滴附在线状体周围，以后液体逐渐增多，将若虫包埋。若虫在粘液中取食危害，脱皮时才爬出粘液，在其附近脱皮。尔后又开始分泌粘液，使前后分泌的粘液连成一片，粘液多时可滴落到其它叶片或果实上。在潮湿的环境下粘液极易形成黑色霉状物，从而使叶片或果实被污染，形成黑斑，

表7 梨木虱若虫分泌粘液时间的观察

(所内, 1990年)

世代	虫数 (头)	卵孵化—开始分泌粘液(d)				虫数 (头)	卵孵化—粘液将若虫包埋(d)			
		最短	最长	平均	标准差		最短	最长	平均	标准差
1	45	3	7	4.45	0.57	22	4	20	9.64	5.74
2	11	3	5	3.72	0.62	9	7	12	10.00	1.76
3	12	3	6	3.92	1.44	11	6	11	7.82	1.80

造成早期落叶。经分析, 粘液含糖18%, 粘稠, pH值为3.5, 呈酸性, 其主要成份是含有=CH₂、-OH、-NH₂、-C≡N和=C=O基的果糖、蛋白质、有机酸等高分子有机物。

2.3.3 若虫在梨园和树冠内的种群分布 对四个梨园随机抽取360株树18000片叶和在39株树冠抽取3080片叶调查的结果见表8、9。根据确定分布型的四个指标的定义, $I > 0$, $CA > 0$, $m^*/m > 1$, $\beta > 1$ 都属于聚集型分布, 以上统计结果均符合上述要求, 所以中国梨木虱若虫在梨园和树冠内均属于聚集型分布。

表8 梨木虱若虫在果园内的分布型测定

月·日	地点	n(株)	\bar{x} (头/株)	S ²	I	CA	m^*/m	α	β
4·29	柳辛庄	140	20.364	249.232	11.326	0.552	1.5562	-8.7908	1.9064
5·12	柳辛庄	140	25.871	253.494	8.798	0.340	1.3401	4.003	1.1133
5·18	木厂	30	12.233	64.806	4.298	0.351	1.3513	-0.3444	1.3675
6·19	木厂	30	4.98	22.47	0.418	0.705	1.7048	1.4478	1.2587

表9 梨木虱若虫在树冠内的分布型测定

月·日	地点	叶×树 (片)(株)	\bar{x}	S ²	I	CA	m^*/m	α	β
5·15	柳辛庄	55×12	1.2015	2.5428	0.9823	0.9805	1.5125	0.4242	1.4644
5·18	木厂	55×10	0.4691	1.3279	1.6302	3.3995	0.5399	0.0891	4.2852
6·7	柳辛庄	110×17	1.7149	28.1228	13.973	8.2258	5.3344	3.8610	6.8965

2.3.4 成虫越冬场所 对80株不同树龄梨树不同部位的调查结果表明(表10), 成虫越冬场所主要在落叶、枯草间, 占越冬总量的69.97%~87.5%, 其次是树干50cm以下树皮缝隙中, 占3.6%~25%, 50cm以上很少。在不同树龄, 各部位越冬量有所不同, 树龄越大, 越冬部位随之上移。

表10 梨木虱越冬部位调查

(1990年1月)

地点		柳辛庄	所内	柳辛庄	所内	木厂	柳辛庄	木厂		
树龄(a)		23	19	17	16	15	13	7		
总虫数(头)		363	100	59	83	55	62	48		
越冬部位	落叶杂草	虫数(头)	254	71	47	63	47	53	42	
		%	70.0	71.0	79.7	75.9	85.5	85.5	87.5	
	50cm以下	虫数(头)	13	25	10	19	8	9	6	
		%	3.6	25.0	16.9	22.9	14.5	14.5	12.5	
	树干及主侧枝	50cm以上	虫数(头)	96	4	2	1	0	0	0
		%	26.4	4.0	3.4	1.2	0	0	0	

2.4 危害习性和叶片最大允许虫口密度

通过定叶、定虫观察发现, 梨木虱若虫危害部位比较固定, 叶片被害程度不仅与若虫虫口密度有关, 而且与危害部位关系密切。在叶柄基部有 4 头若虫危害, 在叶片上有 12 头若虫危害, 均可引起早期落叶, 故必须将若虫虫口密度控制在叶柄基部 3 头和叶片 10 头以下, 以此作为单叶最大允许虫口密度(表 11)。

表 11 叶被害程度与虫口密度及危害时间调查 (柳辛庄, 1990~1991 年)

危害部位	叶 柄 基 部							叶 片						
	1	2	3	4	5	6	7	4	6	8	10	12	14	16
虫数(头)	1	2	3	4	5	6	7	4	6	8	10	12	14	16
叶数(片)	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
危害时间(d)	25	25	25	25	20	20	20	20	20	20	20	20	15	15
被害状	黑霉	小黑斑	小黑斑	黑斑	黑斑	黑斑	黑斑	黑霉	小黑斑	小黑斑	黑斑	黑斑	大黑斑	大黑斑
落叶数(片)	0	0	0	4	8	14	20	0	0	0	0	3	5	12
落叶率(%)	0	0	0	8	16	28	40	0	0	0	0	6	10	24

同时看出: 若虫喜在阴暗隐蔽处危害, 叶片背面的虫量多于正面; 被蚜虫危害卷曲的叶片内常有数头若虫群集危害。在同样虫口密度下, 被蚜虫危害的叶片更易提早脱落。

参 考 文 献

- 1 杨集昆, 李法圣. 梨木虱考——记七新种. 昆虫分类学报, 1981, 3(1): 35~46.
- 2 胡俊孝, 黄可训编著. 果树害虫. 上海: 上海科技出版社, 1985, 139~142.
- 3 社贤义. 梨木虱发生规律及新农防治试验. 中国果树, 1986, (1~2): 16~19.
- 4 曹子刚, 张蕴华. 梨木虱抗药性初步研究. 河北果树, 1989, (3): 28~30.
- 5 戴恩光, 鹿世晋, 姜瑞德, 等. 梨木虱的发生与药剂防治. 落叶果树, 1988, (2): 40~41.
- 6 徐汝梅. 昆虫种群生态学. 北京: 北京师范大学出版社, 1985, 8~19.

*Studies on the Biological Characters of the Chinese Pear Sucker, *Psylla chinesis**

Li Daluan Zhang Cuituan Su Haifeng Xu Guoliang

(Shijiazhuang Fruit Trees Research Institute, Hebei Academy of Agriculture
and Forestry Sciences)

Abstract The biological characters of *Psylla chinesis* Yang et Li were studied systematically from 1987 to 1991. The results are as follows: ① There are 6~7 generations a year on pear trees in the centre and south of Hebei Province. The peak of emergence occurs from June to July. The period and stadium of every metamorphoses and generations was discovered. ② The nymph of *Psylla chinesis* begin to release mucus in 3~7 days and it would be covered by mucus in 4~20 days. The mucus is a complex mixture of high molecular organic substances which contain =CH₂, -OH, -NH₂, C-H and C-O groups. ③ The spatial distribution patterns of the nymph in crowns and orchards are all determined as aggregate-type. ④ The lowest number of adult female suckers which cause the leaves fall are 4 on a leaf base and 12 on a leaf blade. ⑤ The place where the adults overwinter is in the fallen leaves and withered grasses. The results provided scientific basis for effective control.

Key words *Psylla chinesis* biological character population density population distribution law of population dynamics