

## 山西庞泉沟自然保护区三种落叶松 球果花蝇发生与危害研究\*

张时敏 李广武

关键词 落叶松球果花蝇、黑胸球果花蝇、稀球果花蝇

球果花蝇属(*Strobilomyia*)<sup>[1]</sup>某些种类是落叶松球果的主要害虫,由于成虫羽化早,幼虫专门取食幼嫩种子,严重影响落叶松的种子来源。以往国内报道,东北地区危害兴安落叶松(*Larix gmelini* (Rupr.) Rupr.)和长白落叶松(*L. olgensis* Henry)球果花蝇种类较多<sup>[2]</sup>,但危害华北落叶松(*L. principis-rupprechtii* Mayr)的花蝇仅有稀球果花蝇(*Strobilomyia infrequens* (Ackland))一种。在山西庞泉沟自然保护区华北落叶松次生林内,通过4a调查,除稀球果花蝇外,还发现落叶松花蝇(*S. laricicola* (Karl))和黑胸球果花蝇(*S. melaniola* (Fan))危害,它们在当地组成一个特有的种群。

### 1 试验地自然概况

标准地设在山西省庞泉沟自然保护区,地处吕梁山的中段,111°22'~111°32' E,37°48'~37°55' N。海拔2830~1650 m。年平均气温3~4℃,相对湿度60%,平均降水量800 mm左右。全年有霜期90~120 d。适宜华北落叶松生长。当地主要为天然次生林,树龄在30~40 a,郁闭度0.7~0.8,株行距6 m×7 m左右。土壤以棕色森林土为主。山麓附近,退耕地则为褐色土或发育不完全的黄土性土壤。

### 2 研究方法

在庞泉沟自然保护区内,按不同海拔、坡向分别固定了7块标准地,进行系统调查观测。

(1)每年在球果花蝇羽化前(4月中下旬)在不同标准地内随机取样5 m<sup>2</sup>,进行球果花蝇越冬蛹调查。将蛹带回室内观察,统计其羽化率、天敌寄生率,蛹滞育等。并获得成虫标本。

(2)每年在4月中下旬至7月中旬,在不同标准地上,选样树5~10株,隔日采果200枚进行解剖,记录花蝇虫态、数量、危害部位、幼虫取食量、种子被害率等,同时观测记载落叶松发育情况。搜集保存不同龄期的幼虫标本。

(3)在球果成熟期(8月底9月初),在不同标准地上,随机取样树5~10株,球果200枚,分级调查损失率。分级标准:受害种子0~10粒为1级,11~20粒为2级,21~30粒为3级,31粒以上为4级。

1992-12-15 收稿。

张时敏副研究员,李广武(中国林业科学研究院森林保护研究所 北京 100091)。

\* 本研究属国家“七五”攻关项目“落叶松种实害虫防治技术研究”部分内容。参加工作的还有保护区王俊田、王建平、郝映红、王午英;中科院动物所陈瑞瑾绘图,特此一并致谢!

(4)每年在老熟幼虫下地越冬前,采集一批有虫果放于盛有落叶层的木箱内,埋于林内不同标准地上,使其自然状态下化蛹越冬。以补充次年标准地越冬虫口调查后标本的不足。

(5)将采集到的雄成虫回软,用10%氢氧化钾煮沸10~15 min,取下生殖器观察第五腹板及肛尾叶形状<sup>[3]</sup>,以确定其种类和数量(见图1,2)。

(6)将浸泡到保存液中的幼虫,用解剖针轻轻剥掉幼虫肌肉,观察口咽器,及前后气门形状<sup>[4]</sup>,以确定种类和数量(见图3)。

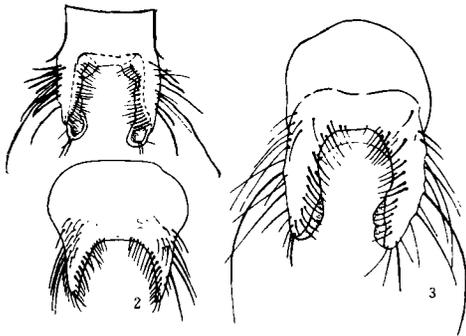


图1 球果花蝇♂第五腹板后面观(仿范滋德)  
1. 落叶松球果花蝇;2. 黑胸球果花蝇;3. 稀球果花蝇

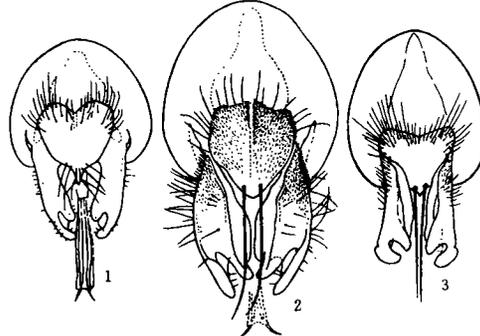


图2 球果花蝇尾叶后面观(仿范滋德)  
1. 落叶松球果花蝇;2. 黑胸球果花蝇;3. 稀球果花蝇

### 3 结 果

#### 3.1 球果花蝇危害特性调查

3.1.1 危害情况 由表1看出,根据在山西庞泉沟自然保护区4a调查,华北落叶松的球果被害率平均达92.3%,种子被害率平均达70.1%,千粒重为3.8g,发芽率29.9%。果内有一条幼虫则可食种子70%~90%以上。每年从球果危害情况和球果危害等级来看,都与华北落叶松的结实量有关。结实量的多少,直接影响着球果花蝇危害的程度和损失率<sup>[5]</sup>。

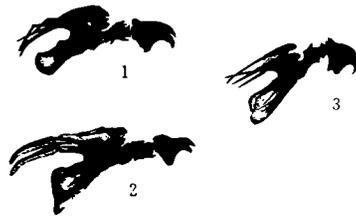


图3 球果花蝇幼虫口咽器(仿 Roques)  
1. 落叶松球果花蝇; 2. 黑胸球果花蝇;  
3. 稀球果花蝇

表1 华北落叶松球果和种子受害情况调查

| 调查时间<br>(年度) | 调查果数<br>(枚) | 球果被害率<br>(%) | 危害等级 |      |      |      | 种子被害率<br>(%) | 平均每果<br>幼虫数<br>(头) | 千粒重<br>(g) | 发芽率<br>(%) | 平均每株<br>结实量<br>(枚) |
|--------------|-------------|--------------|------|------|------|------|--------------|--------------------|------------|------------|--------------------|
|              |             |              | 1级   | 2级   | 3级   | 4级   |              |                    |            |            |                    |
| 1987         | 1 400       | 99.9         | 1.9  | 2.7  | 40.5 | 54.9 | 96.7         | 1.5                | 2.6        | 21.1       | 122.4              |
| 1988         | 1 400       | 88.0         | 27.7 | 27.9 | 28.6 | 15.8 | 44.8         | 1.0                | 5.5        | 47.9       | 941.0              |
| 1989         | 1 400       | 100.0        | 0    | 6.9  | 24.5 | 69.5 | 94.7         | 1.3                | 2.9        | 14.1       | 116.0              |
| 1990         | 1 400       | 81.3         | 41.1 | 30.8 | 20.1 | 8.3  | 44.4         | 1.1                | 4.2        | 36.6       | 756.5              |
| 平均           | 1 400       | 92.3         | 17.7 | 22.1 | 28.4 | 37.1 | 70.1         | 1.2                | 3.8        | 29.9       | 483.9              |

3.1.2 幼虫危害特性 球果花蝇主要以幼虫取食尚未成熟的幼嫩种胚,在球果内转移危害,形成不规则的隧道。初孵幼虫多由球果中下部侵入,沿果轴自下而上螺旋式取食(见图4-1)。

有的则又回到下部,或由下部直到上部(见图 4-2,3)。开始时被害状不明显,随着球果生长和果内幼虫龄期增长,后期被害果有褐色溃疡,或畸形,果实松散。初孵幼虫少量取食,3 龄幼虫食量猛增,一条幼虫可控制全果半数以上的种子(见表 2)。



图 4 球果花蝇危害状

表 2 球果花蝇不同龄期幼虫取食量

| 年 度  | 幼虫取食量(粒) |      |       |       | 食害全果百分率 (%) |
|------|----------|------|-------|-------|-------------|
|      | 1 龄      | 2 龄  | 3 龄   | 4 龄   |             |
| 1987 | 3.60     | 5.00 | 20.19 | 28.79 | 85.0        |
| 1988 | 3.50     | 6.79 | 20.63 | 30.89 | 75.1        |
| 1989 | 4.84     | 7.78 | 20.42 | 33.04 | 90.6        |
| 1990 | 3.60     | 7.66 | 20.64 | 27.90 | 80.0        |

表 3 花蝇不同发生期与球果发育的关系

| 时 间         | 落叶松球果发育期       | 花蝇发育期             |
|-------------|----------------|-------------------|
| 4 月下旬       | 花粉飞散           | 蛹期(地被物下越冬)        |
| 4 月下旬至 5 月初 | 雌花授粉末期         | 成虫羽化期             |
| 5 月中旬       | 幼果形成期          | 成虫羽化盛期、产卵期、幼虫孵化初期 |
| 5 月下旬       | 球果鳞片长成,木质化苞片消失 | 幼虫孵化盛期            |
| 6 月上中旬      | 球果内种壳始形成       | 幼虫危害盛期            |
| 6 月中下旬      | 球果种子发育期        | 幼虫始化蛹             |
| 7 月上中旬      | 球果种子发育期        | 幼虫化蛹盛期            |
| 8 月下旬至 9 月初 | 种子成熟           | 蛹越冬               |

在结实小年,成虫在一鳞片上最多产卵 9 粒,一果上最多有 21 粒卵;而在结实大年,一鳞片上最多产 2~5 粒卵。开始时幼果中最多有 9 条幼虫取食,随着球果和幼虫的发育,最后最多保留 2 条,大多数只留一条。这和幼虫没有转移习性和后期食料不足有关。

3.1.3 球果花蝇不同发生期与球果发育的关系 由表 3 看出球果花蝇的发育与华北落叶松生长存在着很密切的适应性,可以根据华北落叶松球果的发育期来估测球果花蝇的发生期。

### 3.2 落叶松球果花蝇属种类组成

经 4 a 调查结果,同时发现稀球果花蝇、落叶松球果花蝇和黑胸球果花蝇危害,它们组成特有种群,但比例不一,有的年份相差悬殊。4 a 平均数统计,落叶松球果花蝇和黑胸球果花蝇发生数量近似,为主要的虫种,而稀球果花蝇发生数量明显低于另外两种(表 4)。

表 4 雄成虫尾器解剖确定种类结果

| 年 度  | 解剖成虫数(头) | 稀球果花蝇  |          | 落叶松球果花蝇 |          | 黑胸球果花蝇 |          |
|------|----------|--------|----------|---------|----------|--------|----------|
|      |          | 数 量(头) | 占百分比 (%) | 数 量(头)  | 占百分比 (%) | 数 量(头) | 占百分比 (%) |
| 1987 | 42       | 9      | 21.4     | 11      | 26.2     | 22     | 52.4     |
| 1988 | 36       | 4      | 11.1     | 28      | 77.7     | 4      | 11.1     |
| 1989 | 34       | 5      | 14.7     | 3       | 8.8      | 26     | 76.4     |
| 1990 | 43       | 5      | 11.6     | 26      | 60.4     | 12     | 28.0     |
| 总 计  | 155      | 23     | 14.7     | 68      | 43.8     | 64     | 41.3     |

由表 5 看出,每年不同种幼虫发生量和成虫发生量之间有差异,这与成虫产卵量,幼虫存活率,每种花蝇发育期的早晚,解剖幼虫标本所采集的日期等皆有关系。但从总数看,3 种幼虫数量与 3 种成虫数量相差不大。

表5 幼虫口咽器解剖确定种类结果

| 年 度  | 解剖幼<br>虫数<br>(头) | 稀球果花蝇      |             | 落叶松球果花蝇    |             | 黑胸球果花蝇     |             |
|------|------------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|
|      |                  | 数 量<br>(头) | 占百分比<br>(%) | 数 量<br>(头) | 占百分比<br>(%) | 数 量<br>(头) | 占百分比<br>(%) |
| 1987 | 30               | 5          | 16.6        | 13         | 43.3        | 12         | 40.0        |
| 1988 | 30               | 3          | 10.0        | 18         | 60.0        | 9          | 30.0        |
| 1989 | 31               | 4          | 12.9        | 12         | 38.7        | 15         | 48.4        |
| 1990 | 12               | 2          | 16.6        | 5          | 41.7        | 5          | 41.7        |
| 总 计  | 103              | 14         | 13.5        | 48         | 46.7        | 41         | 39.8        |

## 参 考 文 献

- 1 范滋德,陈之祥,方三阳. 黑胸球果花蝇(双翅目,花蝇科)的补充描述. 东北林业大学学报,1990,18(1):29~37.
- 2 方三阳,范滋德,王长山,等. 小兴安岭球果花蝇属的种群组成及其生物学特性的研究. 东北林学院学报,1980,(2):39~46.
- 3 Roques A Par, Martinez M, Delplanque A. Les Diptères anthomyiidae du genre *Lasiomma* stein. revageurs des cones et graines de mélèze d' Europe (*Larix decidua* Mill.) en France I. Taxonomie et repartition. Zeits. angew. Ento., 1983, 95:429~439.
- 4 Roques A Par, Raimbault J P, Delplanque A. Les Dipteres anthomyiidae du genre *Lasiomma* stein. ravageurs des cones et graines de mélèze d'Europe (*Larix decidua* Mill.) en France I. Cycles biologiques et dégâts. Zeits. angew. Ento., 1984, 98:350~367.
- 5 高步衢,徐善彬,张时敏,等. 落叶松种害虫防治技术论文集. 哈尔滨:东北林业大学出版社,1991.

## The Occurrence and Damage of Larch Cone Flies (Genus *Strobilomyia*) in Pangquangou Natural Reserve, Shanxi Province

Zhang Shimin Li Guangwu

**Abstract** According to the investigation from 1987~1990 in Pangquangou Natural Reserve, Shanxi Province, the cones of *Larix principis-rupprechtii* Mayr were seriously damaged by the cone flies belonging to Genus *Strobilomyia*. The cone and seed damaged rate reached 92.3% and 70.1% respectively. The thousand-seed-weight was 3.8 g and germination rate 9.9%. There were 3 species of cone flies: *Strobilomyia infrequens* (Ackland), *S. melanioia* (Fan) and *S. laricicola* (Karl), which formed a special pest group. According to the larval and adult anatomical characteristics, their specific names were identified. According to their amounts calculated, *S. laricicola* and *S. melaniola* were the main pest species.

**Key words** *Larix principis-rupprechtii*, *Strobilomyia* spp., The Pangquangou Natural Reserve

Zhang Shimin, Associate Professor, Li Guangwu (The Research Institute of Forest Protection, CAF Beijing 100091).