

松毛虫赤眼蜂近亲交配及其对子代生活力的影响*

唐 泉 富

(中国林业科学研究院亚热带林业研究所)

杜增庆

徐企尧 沈 强

(浙江省林业厅森林病虫害防治站) (浙江省余姚市森林病虫害防治站)

关键词 松毛虫赤眼蜂; 近亲交配; 子代生活力

松毛虫赤眼蜂 *Trichogramma dendrolimi* Matsumura, 属膜翅目 Hymenoptera、小蜂总科 Chalcidoidea、赤眼蜂科 Trichogrammatidae, 为多种农林害虫卵的小型寄生蜂, 寄主多, 分布广, 易繁殖, 是我国目前生物防治中主要的寄生蜂之一。

多年来, 我国大量采用柞蚕、蓖麻蚕大卵作为繁殖赤眼蜂的寄主^[1]。有学者认为, 使用柞蚕等大卵繁殖, 使赤眼蜂子代发生近亲交配, 经多代繁殖, 可能导致生活力退化, 从而影响防治效果^[2~3]。笔者经试验证实了上述现象^[4]。鉴于赤眼蜂近亲交配问题的复杂性, 笔者在前文^[4]的基础上, 于1987~1990年着重研究了赤眼蜂近亲交配发生的时期及对子代生活力的影响, 现将结果报道如下。

1 材料与方 法

1.1 材料来源与处理

供试蜂种由浙江省金华县林场与浙江省林业厅森防站提供。母蜂选用第二、三代羽化整齐、强壮的赤眼蜂雌蜂。柞蚕卵为去冬雌成虫的冰冻腹卵。使用前先用清水漂洗、晾干, 挑选饱满的健康卵粒。松毛虫卵分别从宁波与余姚市郊马尾松林中采集越冬代茧, 置室内羽化获得。

1.2 试验方法

1.2.1 蛹期单雌培养繁殖 首先将寄主卵中赤眼蜂的蛹分为“活动期”与“不活动期”两类。所谓“活动期”, 即解剖寄主卵, 赤眼蜂的蛹已脱离蛹包膜, 并会爬动的时期; “不活动期”即赤眼蜂的蛹尚在蛹包膜之中不会爬动的时期。在试验中又将上述两类分为四个阶段处理。A组——寄主卵中雌雄蛹均在蛹包膜中, 尚未活动; B组——雄蛹已脱出蛹包膜, 会爬动, 雌蛹尚在蛹包膜里; C组——雌蛹已脱出蛹包膜, 但不会爬动; D组——雌雄蛹均已脱出蛹包膜, 并会爬动。具体方法是待赤眼蜂在寄主卵中发育到第七天时, 在双目解剖镜下剥开卵壳, 将雌蛹逐个挑出, 用毛笔单个引入指形管里的小纸片上, 每管按一定蜂卵比放入寄主卵, 然后移入培

本文于1990年7月14日收到。

*本课题系“七五”国家科技攻关项目“赤眼蜂防治马尾松毛虫的利用研究”的一部分。

养箱,控制温度26℃,相对湿度80%以上,让其继续发育、寄生,以后每天解剖一次,直到雌蛹会爬为止。

1.2.2 近亲交配连续繁殖 在群体繁蜂时,挑选1头刚羽化的活泼雌蜂,引入指形管后让其寄生繁殖,其子蜂羽化时挑选5头雌成蜂作为供试母蜂分别引入5支指形管,第一代子蜂羽化后统计每雌羽化数、雌雄性比,然后以同样方法从每管各挑选1头雌成蜂进行连续繁殖,以杜绝卵外互交,保证近亲交配;另外每代从群体连续繁殖中挑选1头母蜂作对照。

1.2.3 子代生活力测定 子代生活力指标定为四个:即每雌平均产子蜂数、羽化率、雌雄性比与雌成蜂寿命,均与群体繁殖的子代相比较。

2 结 果

2.1 蛹期单雌培养繁殖

为探明寄主卵中近亲交配的虫态和时间,对寄生于柞蚕卵、松毛虫卵的不同蛹期作了比较试验,结果表明,当剥取寄主卵中尚不会爬动的雌蛹进行培养繁殖,其子代全部为雄性个体,雌成虫行产雄孤雌生殖,说明这时期没有发生近亲交配;当剥取寄主卵中已会爬动的雌蛹进行培养繁殖,其子代大部份为两性生殖,表明这时期的雌蛹大部份已发生了近亲交配^[9]。

为了进一步确定寄主卵中发生近亲交配的具体虫态和具体时间,1990年将寄主卵中的蛹期划分为四个阶段进行培养繁殖。试验表明,当寄主卵中的雌蛹发育到第三阶段时(即C组,雌蛹已脱去蛹包膜但还不会爬动),就开始交配,发育到第四阶段即D组时,多数雌蛹已进行过交配,详见表1。

表1 松毛虫赤眼蜂雌成虫单雌繁殖试验

寄 主	处 理	供试母蜂 (头)	子蜂羽化数(头)		生殖类型	说 明
			♀	♂		
松 毛 虫 卵	A组	11	0	674	孤 雌	雌雄蛹均在蛹包膜中
	B组	26	0	1 879	孤 雌	雌蛹已脱出蛹包膜
	C组	9	250	332	孤 雌 4 两 性 5	雌蛹已脱出蛹包膜,但不会爬
	D组	8	215	65	孤 雌 2 两 性 6	雌雄蛹均已脱出蛹包膜,并会爬
柞 蚕 卵	A组	13	0	625	孤 雌	同上A组
	B组	15	0	841	孤 雌	同上B组
	C组	27	1 151	970	孤 雌 12 两 性 15	同上C组
	D组	9	613	16	两 性	同上D组

2.2 近亲交配连续繁殖与子代生活力

1988年单雌连续繁殖5代,1989年单雌连续繁殖9代,从两次繁殖的每雌平均产子蜂数、子代羽化率、雌雄性比及雌成虫寿命四个测定指标来看,均与对照组基本一致。1988年连续繁殖5代,供试母蜂22头,每雌平均产子蜂135.5头,子蜂总羽化率为90.2%,雌性比为96.2%,雌成虫寿命为2.5天;对照组供试母蜂5头,上述指标分别为150.6头、94.9%、97.6%与2.5天;1989年连续繁殖9代,供试母蜂45头,每雌平均产子蜂117.8头,子蜂总

羽化率74.2%，雌性比为96.3%，雌成虫寿命为2.3天，而对照组供试母蜂9头，上述结果分别为112.0头、65.7%、97.1%与2.3天，都十分接近，详见表2。

表2 松毛虫赤眼蜂近亲交配连续繁殖

寄 试 主 次	繁 殖 代 数 (F)	试 验 组							对 照 组						
		供 试 母 蜂 (头)	羽化子蜂数 (头)		子 蜂 总 数 (头)	羽 化 率 (%)	雌 性 比 (%)	雌 成 虫 寿 命 (d)	供 试 母 蜂 (头)	羽化子蜂数 (头)		子 蜂 总 数 (头)	子 蜂 羽 化 率 (%)	雌 性 比 (%)	雌 成 虫 寿 命 (d)
			♀	♂						♀	♂				
柞	1	5	579	29	608	89.9	95.2	2.8	1	131	5	136	96.5	96.3	2.5
	2	5	692	31	723	97.6	95.7	3.4	1	210	6	216	92.7	97.2	3.0
	3	4	526	25	551	93.7	95.5	2.0	1	195	4	199	97.5	98.0	2.0
	4	3	388	9	397	77.4	97.7	2.2	1	142	1	143	99.9	99.3	2.5
	5	5	684	18	702	92.2	97.4	2.3	1	57	2	59	92.2	96.6	2.5
	平均	22	130.4	5.1	135.5	90.2	96.2	2.5	5	147.0	3.6	150.6	94.9	97.6	2.5
蚕 卵	1	5	839	29	868	100	96.7	4.0	1	172	9	181	96.5	95.0	4.0
	2	5	803	31	834	89.7	96.3	2.5	1	42	0	42	28.6	100	3.0
	3	5	604	21	625	93.4	96.6	2.2	1	169	4	173	99.4	97.7	2.5
	4	5	774	33	807	93.4	95.9	2.2	1	76	5	101	50.8	93.8	2.0
	5	5	589	27	616	94.3	95.6	2.0	1	84	1	85	55.2	98.8	2.0
	6	5	561	16	577	68.7	97.2	2.1	1	160	4	164	95.9	97.6	1.5
	7	5	284	5	289	31.5	98.3	2.0	1	117	2	119	64.7	98.3	2.0
	8	5	496	25	521	73.8	95.2	2.3	1	66	3	69	55.2	95.7	2.0
	9	5	155	7	162	23.3	95.7	1.8	1	73	1	74	45.4	98.6	2.0
	平均	45	113.5	4.3	117.8	74.2	96.3	2.3	9	108.8	3.2	112.0	65.7	97.1	2.3

上述研究表明，松毛虫赤眼蜂的雌成虫只有交配受精后才行正常的两性生殖，未交配受精者行产雄孤雌生殖。松毛虫赤眼蜂在寄主卵中存在近亲交配这一现象，不仅存在于柞蚕卵这类大卵中，同样也存在于松毛虫卵中，其比例高达100%。本研究还表明，松毛虫赤眼蜂在寄主卵中交配的时间，当雌蛹发育到第三阶段即脱去蛹包膜但还不会爬动时就发生了，亦即后蛹期。具体时间是在接蜂后第8~10天之间。这些结果充分说明：松毛虫赤眼蜂在寄主卵内或卵外进行近亲交配乃是种的特性，与寄主卵的大小并无必然联系；松毛虫赤眼蜂在寄主卵中进行近亲交配后，对其子代生活力无不良影响。

参 考 文 献

- [1] 山东农科院等, 1974, 赤眼蜂的应用研究(一), 山东农科院, (3): 24~26.
- [2] 李丽英等, 1980, 赤眼蜂的近亲繁殖, 昆虫天敌, (3): 1~4.
- [3] 广东省昆虫研究所, 1985, 赤眼蜂研究论文集, 广东省昆虫研究所图书情报室, 1~8.
- [4] 唐泉富等, 1988, 松毛虫赤眼蜂近亲交配的初步研究, 浙江林业科技, 8(4): 22~24.
- [5] 利翠英, 1961, 赤眼蜂 *Trichogramma evanescen* Westw. 的个体发育及其对于寄主蓖麻蚕 *Attacus cyntia ricini* Boisd. 胚胎发育的影响, 昆虫学报, 10(4~6): 339~351.
- [6] 湖南省林科所, 1973, 赤眼蜂的繁殖与利用, 林业科技动态, (3): 1~7.

*Studies on the Incest Breeding and Its Effects on
Progeny Vitality of Trichogramma dendrolimi*

Tang Quanfu

(The Research Institute of Subtropical Forestry CAF)

Du Zengqing

(Zhejiang Forest Protection Station)

Xu Qiyao Shen Qiang

(Forest Protection Station of Yuyao County, Zhejiang Province)

Abstract Incest breeding of *Trichogramma dendrolimi* Matsumura was observed in oak silkworm eggs at a rate up to 100%, the same was true in eggs of *Dendrolimus punctatus* Walker. In those eggs, the incest breeding occurred at a late stage of female pupa. Arrhenotoky happened in the culture of individual female pupa. Results indicated no any adverse effect of incest breeding in successive generations on progeny vitality and development.

Key words *Trichogramma dendrolimi*; incest breeding; progeny vitality

林业部在亚热带林业实验中心举办林业环保培训班

今年4月9日至12日由林业部世行项目管理中心在中国林科院亚热带林业实验中心召开了国家造林项目的林业环保培训班,林业部世界银行贷款业务顾问秦凤鸾同志亲临指导。参加该班的有全国各省区承担世行项目的同志共四十余人。培训期间由部世行项目管理中心科研推广支持组、环保组成员盛炜彤研究员、李贻铨副研究员讲解了主要树种造林地肥力监测和水土保持监测样点设置方法和观测记录的具体要求,姚德富副研究员讲解了病虫害监测样点的设置方法,张先仪副研究员讲解了径流小区的试验设计等。培训班还具体研究和落实了环境监测样点的设置地点、内容和任务。由于采取了边讲、边学、边议、边实习的方法,取得了较好效果。

(中国林科院亚热带林业实验中心 李慧丽)