

赤眼蜂中间寄主卵辐射保鲜研究

丁连忠 吴正东* 蒋平**

陈祖林 付建新 施建青

(浙江省技术物理应用研究所, 杭州 310012)

摘要 选用柞蚕(*Antheraea pernyi*)蛾卵作为松毛虫赤眼蜂(*Trichogramma dendrolimi* Matsumura)的中间寄主。通过不同吸收剂量和不同贮存温度的保鲜效果, 阐明电子束辐照柞蚕卵保鲜技术的可行性。结果表明电子束辐照与冰箱贮存相结合的方法使柞蚕卵的保鲜期显著延长。辐照卵于冰箱贮存89天后接蜂, 测得母蜂寄生率高达80%左右, 羽化率、单卵出蜂数、子蜂雌性比以及子蜂个体大小和发育历期均为正常, 对子蜂的传种接代能力和治虫效果没有不良影响。

关键词 寄主卵, 柞蚕, 松毛虫赤眼蜂, 电子束, 辐照, 保鲜

赤眼蜂(*Trichogramma* spp.)是多种农林害虫重要的卵寄生性天敌。目前, 国内外已经成功地将其作为生物防治的一种手段。实际应用时需要释放由人工方法大量繁殖的赤眼蜂, 柞蚕卵是国内广泛用于繁蜂的优良寄主。松毛虫赤眼蜂的寄生百分率与寄主的新鲜程度相关, 它们喜好寄生新鲜卵^[1], 卵越新鲜, 寄生率越高, 反之亦然。为避免出现蜂卵不遇的情况, 生产上要求贮备大量新鲜的中间寄主卵, 以满足不同时期的繁蜂需要。然而, 新鲜卵极易变质, 很难保存。文献报道采用防腐剂、杀菌剂、CO₂、低温冷藏等方法保鲜^[2-6]。苏联采用液态氮超低温冷冻法保鲜麦蛾卵^[7,8], 有人研究了米蛾卵、柞蚕卵的液氮保鲜技术^[9,10]。但迄今未见利用电离辐射保鲜赤眼蜂中间寄主卵的文献报道。

本研究选用柞蚕卵作为试验对象, 采用电子束辐照保鲜方法。在贮存实验中定期用蚕卵试样接种松毛虫赤眼蜂, 根据蚕卵生物学性能的优劣程度确定保鲜效果。

1 材料和方法

1.1 材料

采用柞蚕卵作为赤眼蜂的中间寄主。由浙江余杭长乐林场从东北地区购进一批优质雌蚕茧。用线穿过蚕茧无蒂一端的茧衣层形成串列, 每串长约1.5 m, 将茧串垂直晾晒挂在洁净通风的库房内。次年4月开始逐渐羽化出雌蛾。考虑到赤眼蜂喜欢寄生剖腹卵^[11], 所以待蛾翅伸展好, 立即捉下剪去蛾头部使其失去自产卵的能力。当雌蛾累积到一定数量时, 在辐照当天的清晨用机器剖腹取卵并反复用水淘洗, 洗净的卵用电扇吹干后装入广口冰瓶内。

1.2 制样及辐照处理

系“七·五”国家科技重点攻关项目《赤眼蜂防治马尾松毛虫的利用研究》子课题

* 浙江余杭长乐林场 ** 浙江省林业厅森防站

收稿日期: 1992-04-13

新鲜柞蚕卵进行随机取样,并用聚乙烯袋封装,每袋25 g左右,约含2500粒蚕卵,以制作一张卵卡。36袋试样用于不同吸收剂量实验。84袋试样供不同贮存温度实验用,重复3次。封装后的试样除留出对照外,其它均用JJ-2型静电加速器产生的能量为2 MeV的电子束进行辐照处理。辐照时,把试样平铺在辐照板上且置于均匀剂量场范围内,采取移动方式辐照。

1.3 贮存

将辐照处理过的柞蚕卵与对照试样送回余杭长乐林场,立即放入冰箱(2℃左右)或在室温条件下贮存。

1.4 人工繁蜂

在蚕卵试样贮存期间,参照中国柞蚕卵繁育松毛虫赤眼蜂技术操作规程^[12],定期进行卵卡粘制和母蜂接种,具体做法如下:

1.4.1 制卡 事先准备好中间印有一个长方形框格的卵卡纸,然后涂胶于框格内。将蚕卵试样撒在纸卡上,并立即抖下多余的卵粒,使卵卡中央涂胶的框格内基本上布满蚕卵,晾干卵卡即可用于接蜂。

1.4.2 接蜂 在大空间繁蜂室接蜂,繁蜂室温度24—26℃,相对湿度80%—85%,空气洁净。种蜂选用浙江金华县林场提供的松毛虫赤眼蜂。取蜂卵卡张数比为1:25。接蜂时间4—6 min。

1.5 卵的生物学性能考查

采取在卵卡上定位抽样的方法逐粒检查蚕卵。依据卵壳的颜色和羽化孔统计出寄生和羽化的卵粒数。此外,在接蜂后几天,从卵卡上随机取下3粒蚕卵分别放入3个指形管中。待羽化出蜂后,统计每个管内单卵羽化出来的子蜂头数,并且根据蜂体大小和触角差异判断子蜂性别。

2 结果和讨论

2.1 不同吸收剂量的保鲜效果

柞蚕卵采用0、0.10、1.04、3.11、5.19和10.37 kGy不同剂量辐照,然后在室温条件下贮存,其生物学性能见表1。显然,电子束辐照柞蚕卵有保鲜作用,其中以3.11 kGy辐照的保鲜效果最佳。贮存31天寄生率、羽化率分别高达97.3%和100%,单卵出蜂数与子蜂雌性比也都满足鲜卵生物学性能要求。

2.2 不同贮存温度的保鲜效果

不同剂量辐照的新鲜柞蚕卵在室温和冰箱(2℃左右)中贮存89天,辐照卵在贮存期间的寄生、羽化性能的变化情况见表2。从表2可见,在相同剂量的情况下,贮存温度对柞蚕卵保鲜效果有影响,在冰箱贮存的保鲜期显著比室温的长。辐照蚕卵的保鲜效果显著,保鲜期比未辐照的长。3.11、5.19和1.04 kGy辐照的蚕卵在冰箱中贮存89天后接蜂,寄生率均在80%左右,羽化率为100%,单卵出蜂数在正常范围。因此,1.04 kGy辐照且结合冰箱中贮存,能使蚕卵的保鲜期延长到89天。

对于用辐照卵繁育出来的子蜂连续进行多代考查,它们的寄生率、羽化率、单卵出蜂数、雌性比、子蜂个体大小和发育历期以及子蜂治虫效果均表现正常,说明辐照不影响子蜂传种接代和治虫能力。

Tab 1. The biological properties of eggs irradiated with different doses during storage

Biological properties	storage period /d	Dose /kGy					
		0	0.10	1.04	3.11	5.19	10.37
Parasitic /%	5	98.3	96.7	100	97.4	98.4	97.9
	8	87.4	90.4	98.3	96.7	—	—
	12	17.6	100	93.1	99.2	99.3	98.5
	17	0	0	0	94.6	—	—
	23	0	0	0	98.3	63.2	0
	31	0	0	0	97.3	—	—
Emergence /%	5	100	99.3	98.6	100	100	100
	8	100	100	100	100	—	—
	12	100	100	99.1	100	99.3	98.4
	17	0	0	0	99.2	—	—
	23	0	0	0	100	100	0
	31	0	0	0	100	—	—
Numbers of descendant out of one egg	5	48	35	61	85	69	58
	8	63	59	78	71	—	—
	12	24	75	46	40	70	71
	17	0	0	0	76	—	—
	23	0	0	0	45	24	0
	31	0	0	0	39	—	—
Female rate of descendant /%	5	95.1	97.1	97.3	95.3	94.2	96.0
	8	97.4	96.1	96.6	95.8	—	—
	12	91.7	94.6	92.8	93.3	93.8	93.9
	17	0	0	0	93.9	—	—
	23	0	0	0	89.6	93.2	0
	31	0	0	0	89.7	—	—

Tab 2. The biological properties of irradiated eggs at different storage temperature

Biological properties	Storage period/d	Ambient temperature			Refrigerator			
		0 kGy	3.11 kGy	5.19 kGy	0 kGy	3.11 kGy	5.19 kGy	1.04 kGy
Parasitic /%	29	0	84.9±14.4	48.6±8.8	70.5±6.4	90.8±2.3	84.7±6.6	83.7±11.7
	44	0	21.5±9.6	29.0±9.5	78.2±9.9	85.3±3.2	83.2±15.7	92.8±6.3
	59	0	0	19.8±6.6	58.9±7.8	87.8±4.4	92.0±6.1	91.8±2.4
	74	0	0	0	—	—	—	—
	89	—	—	—	20.6±1.8	79.1±10.5	74.4±14.8	81.6±5.5
Emergence /%	29	0	100	100	100	100	100	100
	44	0	100	98.5	100	100	100	100
	59	0	0	100	100	100	100	100
	74	0	0	0	—	—	—	—
	89	—	—	—	100	100	100	100
Numbers of descendant out of one egg	29	0	68±23	75±9	64±7	90±20	63±11	68±10
	44	0	32±17	28±24	65±11	60±12	73±20	88±13
	59	0	0	8±14	81±9	77±7	76±6	67±9
	74	0	0	0	—	—	—	—
	89	—	—	—	51±25	60±21	74±20	63±20

参 考 文 献

- 1 王敏慧. 昆虫学报, 1978, 21(4): 457
- 2 李宏科. 昆虫知识, 1978, 15(4): 101
- 3 江苏省徐州地区农科所. 昆虫知识, 1974, 11(3): 15
- 4 邱益三. 昆虫知识, 1978, 15(3): 85
- 5 浙江省林业科学研究所. 昆虫知识, 1974, 11(3): 28
- 6 蒲天胜, 刘志均, 张一心. 昆虫天敌, 1981, 3(3): 6
- 7 严毓骅. 昆虫知识, 1979, 16(4): 189
- 8 李丽英. 昆虫知识, 1984, 21(5): 237
- 9 胡振尉, 徐企尧. 浙江林业科技, 1985, 5(3): 23
- 10 中国农业科学院生物防治研究室. 中国赤眼蜂论文集. 北京: 农业出版社, 1987: 182
- 11 浙江省林业科学研究所. 昆虫知识, 1974, 11(3): 28
- 12 中国农业科学院生物防治研究室. 中国赤眼蜂论文集. 北京: 农业出版社, 1987: 287

RADIATION PRESERVATION STUDY ON MIDDLE HOST EGGS OF TRICHOGRAMMA SPECIES

Ding Lianzhong Wu Zhengdong* Jiang Ping** Chen Zulin

Fu Jianxin Shi Jianqing

(Institute of Applied Technical Physics of Zhejiang Province, Hangzhou 310012)

*(Chang Le Forest Farm of Zhejiang, Yuhang)

**(Zhejiang Provincial Forest Bureau, Hangzhou)

ABSTRACT Technical feasibility about the preservation of *Antheraea pernyi*'s eggs, which are used as middle hosts of *Trichogramma dendrolimi* Matsumura, irradiated by electron beam is studied in this paper. The effects of radiation dose, storage temperature on preservative time of eggs are discussed. The results reveal that the preservative time of *Antheraea pernyi*'s eggs irradiated by electron beam, combining with storage in a refrigerator, is notably prolonged in contrast with the control. When the irradiated eggs stored in a refrigerator for 89 days are serviced as hosts, the parasitic percentage for *Trichogramma dendrolimi* Matsumura is about 80%. Besides, the emergence percentage, average numbers of parasitoids reproduced out of one egg, as well as body size, growing stage periods, and the sexual rate of descendant are all normal. Irradiated eggs have not any adverse effects on the abilities of *Trichogramma* species and their offspring in both bearing and controlling insect pests.

KEYWORDS Host eggs, *Antheraea pernyi*, *Trichogramma dendrolimi* Matsumura, Electron beam, Irradiation, Preservation