

# 印度谷螟突变体的诱导与培育<sup>①</sup>

杨长举 杨志慧 胡建芳 邓望喜 张宏宇

(华中农业大学植物保护系, 武汉 430070)

**摘要** 1991—1993年, 借助<sup>60</sup>Co辐照及杂交技术, 在国内外首次诱导和培育出印度谷螟(*Plodia interpunctella* Hubner)成虫的15种突变体。这些突变体是: 翅透明型, 半翅透明型, 翅端部透明型, 翅半月状透明斑型, 前翅内半透明型, 后翅透明型, 非对称透明型, 深红眼型, 淡红眼型, 白眼型, 胸腹板、足黄色型, 深红眼翅透明型, 淡红眼翅透明型, 白眼翅透明型及眼翅腹三特征突变体。

**关键词** 印度谷螟, <sup>60</sup>Co, 突变体

## Inducement and Culture of Indian Meal Moth Mutants

Yang Changju Yang Zhihui Hu Jianfang Deng Wangxi Zhang Hongyu

(Department of Plant Protection, Central China Agricultural University, Wuhan 430070)

**Abstract** 15 mutants of adults of Indian meal Moth, *Plodia interpunctella* Hubner, were obtained through <sup>60</sup>Co  $\gamma$ -ray irradiation and hybridizations. These mutants are: transparent wings (tw), transparent semi-wings (tsw), transparent a thord outer region of wings (ttorw), semilunar transparent wings (stw), transparent base half of front wings (tbhfw), transparent hind wings (thw), non-parallel transparent wings (nptw), deep red eyes (dre), light red eyes (lre), white eyes (we), yellow feet and trocric sternum (yfts), deep red eyes and transparent wings (dre-tw), light red eyes and transparent wings (lre-tw), white eyes and transparent wings (we-tw), red eyes-transparent wings-transparent 5—6th abdominal segments (re-tw-tas).

**Key words** Indian meal moth, <sup>60</sup>Co, Mutants

由于农药残留、害虫抗药性和害虫再猖獗三大严重问题的产生, 国内外昆虫学者都在致力于研究控制害虫种群数量的安全有效方法。其中害虫遗传防治就是人们十分重视的研究领域。自本世纪四十年代以来, 人们开始在鳞翅目昆虫中诱导突变, 并在家蚕等昆虫中诱导突变取得极大成功<sup>(1, 3—5)</sup>。杨长举等<sup>(2)</sup>1991年用<sup>60</sup>Co辐照印度谷螟雄蛹, 获得了翅透明型突变品系。本工作于1991—1993年连续用<sup>60</sup>Co辐照诱导印度谷螟(*Plodia interpunctella*)突变, 以便深入进行印度谷螟遗传防治的研究。

## 1 材料与 方法

### 1.1 辐照虫态

用半碎大豆、蜂蜜、甘油(比例为20:1:1)配制的标准饲料, 在室温下繁殖辐照所需的各虫态。具体辐照的虫态有: 印度谷螟老龄幼虫、1—2日龄蛹, 3—4日龄蛹, 5—7日龄蛹, 1—3日龄成虫和3—4日龄卵。

### 1.2 辐照剂量与处理

<sup>①</sup>国家自然科学基金资助的项目。

$^{60}\text{Co}$  为辐照源, 剂量率为  $1000\text{rad}/\text{min}$ 。1991—1993 年先后在湖北省农业科学院原子能研究所进行 15 次辐照。试验的辐照剂量有 1, 1.5, 2.5, 3, 3.5, 4, 5, 7, 10, 15, 30 krad 和 60 krad, 15 次共计辐照雄蛹 650 头, 雌蛹 550 头; 老龄雄幼虫 270 头, 老龄雌幼虫 270 头; 雄成虫 223 头, 雌成虫 223 头; 卵 600 粒。每次辐照时将各虫态分装在粗玻璃管内(直径 3.5cm, 高 7cm), 用双层纱布封口, 并设置未处理组作对照。

### 1.3 杂交试验

每次辐照之后, 将辐照虫态的成虫单个地同正常未交配的异性成虫配对, 再将  $F_1$  代成虫进行自交。具体杂交组合有:  $\text{CK}\text{♀} \times \text{♂}$ ; 处理雌幼  $\times$  CK 雄, 处理雄幼  $\times$  CK 雌; 处理 1—2 日龄雌蛹  $\times$  CK 雄, 处理 1—2 日龄雄蛹  $\times$  CK 雌; 处理 3—4 日龄雌蛹  $\times$  CK 雄, 处理 3—4 日龄雄蛹  $\times$  CK 雌; 处理 5—7 日龄雌蛹  $\times$  CK 雄, 处理 5—7 日龄雄蛹  $\times$  CK 雌; 处理 1—3 日龄雌成虫  $\times$  CK 雄, 处理 1—3 日龄雄成虫  $\times$  CK 雌; 以及上述各杂交组合  $F_1$  代成虫的自交。采用全体抽样法, 仔细观察各处理中印度谷螟成虫突变的情况。

## 2 结果与分析

### 2.1 正常型(即野生型)印度谷螟成虫的特征

印度谷螟属于鳞翅目昆虫。成虫身体及前、后翅上都布满鳞片。头部、触角灰褐色, 复眼黑褐色, 胸部、腹部及胸足灰褐色。前翅狭长形, 内半部约  $2/5$  为淡黄色, 外部约  $3/5$  为赤褐色, 并散生黑褐色斑纹; 后翅灰白色; 前、后翅外缘及内缘有缘毛。

### 2.2 $^{60}\text{Co}$ 辐照诱导的印度谷螟突变体

对各杂交处理进行全部检查后, 在 1991 年 4 月 17 日用 1、3、7krad 辐照的 4—5 日龄雄蛹处理中, 发现了翅透明型、半翅透明型、翅端部透明型、翅半月状斑型、前翅内半透明型、后翅透明型、非对称透明型。在 1992 年 8 月 27 日用 4krad 辐照 1—2 日龄雄蛹处理中发现深红眼型、淡红眼型、白眼型及胸腹板、足黄色型突变体。后来在 1993 年 7 月 20 日及 8 月 13 日辐照的老龄雄幼虫处理中也发现了深红眼型、淡红眼型及白眼型突变体。这些突变体的特征是:

(1) 翅透明型 *transparent wings (tw)* 该突变体已于 1993 年在《核农学报》报道。其特征是: 前翅及后翅均无鳞片及缘毛, 表现透明。其它特征同正常型。该突变体已培育出纯的品系。

(2) 半翅透明型 *transparent semi-wings (tsw)* 前翅内半部同正常型, 有鳞片, 为淡黄色; 外半部无鳞片及缘毛, 透明; 后翅外部无鳞片及缘毛。其它特征同正常型。

(3) 翅端部透明型 *transparent third outer region of wings (ttorw)* 前翅及后翅近端部  $1/3$  无鳞片、无缘毛, 呈透明状。其它特征同正常型。

(4) 翅半月状透明斑型 *semilunar transparent wings (stw)* 前翅外半部仅后缘处有一半月状无鳞透明斑, 两翅合拢时, 透明斑呈( )状, 后翅端半部无鳞片及缘毛。其它特征同正常型。

(5) 前翅内半透明型 *transparent base half of front wings (tbhfw)* 前翅内部无鳞片, 透明, 外半部正常, 有鳞片及缘毛。后翅全无鳞片, 透明。其它特征同正常型。

(6) 后翅透明型 *transparent hind wings (thw)* 一对前翅正常, 一对后翅无鳞片, 透明, 无缘毛。其它特征同正常型。

(7) 非对称透明型 *non-parallel transparent wings (nptw)* 左前翅全无鳞片, 透明, 外缘无缘毛; 右前翅内半部正常, 外半部有一无鳞透明斑; 两后翅全无鳞片及缘毛, 透明。其它特征同正常型。

(8) 深红眼型 *deep red eyes (dre)* 一对复眼深红色, 其它特征同正常型。已育成纯的品系。

(9) 淡红眼型 *light red eyes (lre)* 成虫一对复眼淡红色, 其它特征同正常型。已育成纯的品系。

(10) 白眼型 *white eyes (we)* 成虫一对复眼白色, 其它特征同正常型。已育成纯的品系。

(11) 胸部腹板及胸足呈淡黄色 yellow feets and troracic sterunm (yfts) 其它特征同正常型。

### 2.3 杂交培育的突变体

用翅透明型的未交配雌成虫分别与深红眼型、淡红眼型及白眼型雄成虫杂交,各杂交组合  $F_1$  代自交(即姊妹交)中,又产生了4种新的突变体,即深红眼翅透明型、淡红眼翅透明型、白眼翅透明型和眼翅腹三特征突变体。这4种突变体的特征是:

(1) 深红眼翅透明型 deep red eyes and transparent wings (dre-tw) 成虫复眼深红色,前翅及后翅完全无鳞片及缘毛,呈透明状。其它特征同正常型。

(2) 淡红眼翅透明型 light red eyes and transparent wings (lre-tw) 成虫复眼淡红色,前翅及后翅完全无鳞片及缘毛,呈透明状。其它特征同正常型。

(3) 白眼翅透明型 white eyes and transparent wings (we-tw) 成虫复眼白色,前翅及后翅完全无鳞片及缘毛,呈透明状。其它特征同正常型。

(4) 眼翅腹三特征突变体 red eyes-transparent wings-transparent 5-6th abdominal segments (re-tw-tas) 成虫复眼深红色或淡红色,前翅及后翅无鳞片、无缘毛,腹部第5—6节无鳞片,透明。其它特征同正常型。

### 2.4 突变的复眼结构比较

1993年11月,在电子显微镜下,对深红眼突变体、白眼突变体及正常型成虫的复眼进行了扫描拍照,放大倍数为1000 $\times$ (见图1—3)。从图中可看出,眼突变体的复眼结构发生了明显变化。突变体小眼之间的距离变大。小眼间距离大小的顺序是:白眼突变体>深红眼突变体>正常型个体。至于这些突变体的突变机制、遗传特性、基因定位及对害虫种群控制潜能等,尚待进一步研究。

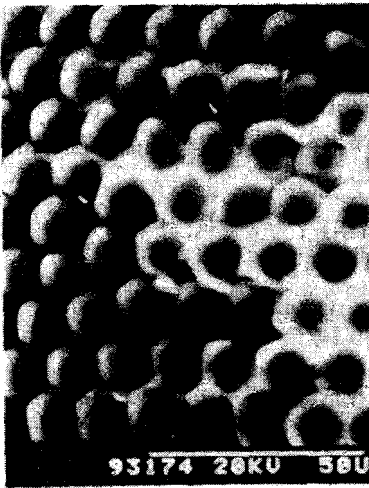


图1 正常眼(1000 $\times$ )

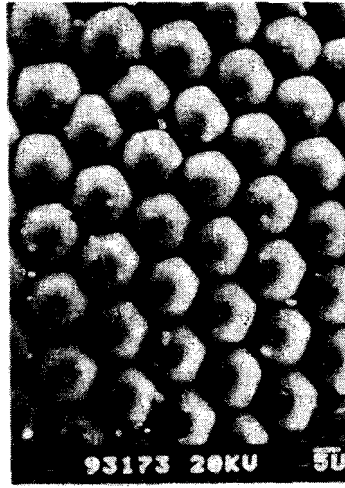


图2 深红眼(1000 $\times$ )

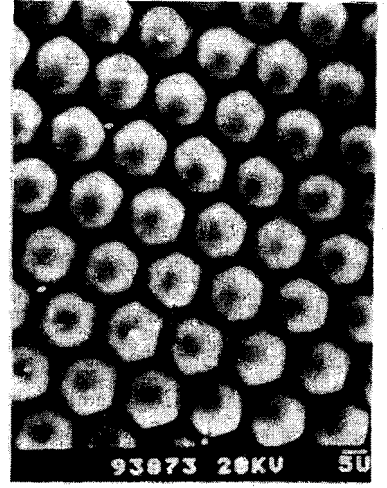


图3 白眼(1000 $\times$ )

### 参 考 文 献

- (1) 黄君霆等, 1986. 遗传学报, 13(1): 48—55.
- (2) 杨长举等, 1993. 核农学报, 7(2): 88—92.
- (3) 田岛弥太郎, 1941. 日本蚕系学杂志, 12(3): 184—188.
- (4) Ctronnikov V A, 1975. Nature, 255: 111—113.
- (5) Marec F, 1988. Information bulletin EPS IOBC, 22: 22—26.

本文于1994年4月15日收到。