

印度谷螟突变体的诱导与培育^①

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⁶⁰Co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, ⁶⁰Co, 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 ⁶⁰Co γ -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 feets and trotracic 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, ⁶⁰Co, 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^(1, 3—5)。杨长举等⁽²⁾1991年用⁶⁰Co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⁶⁰Co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

^①国家自然科学基金资助的项目。

^{60}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 $\times \text{CK}$ 雄, 处理雄幼 $\times \text{CK}$ 雌; 处理 1—2 日龄雌蛹 $\times \text{CK}$ 雄, 处理 1—2 日龄雄蛹 $\times \text{CK}$ 雌; 处理 3—4 日龄雌蛹 $\times \text{CK}$ 雄, 处理 3—4 日龄雄蛹 $\times \text{CK}$ 雌; 处理 5—7 日龄雌蛹 $\times \text{CK}$ 雄, 处理 5—7 日龄雄蛹 $\times \text{CK}$ 雌; 处理 1—3 日龄雌成虫 $\times \text{CK}$ 雄, 处理 1—3 日龄雄成虫 $\times \text{CK}$ 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}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×(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。

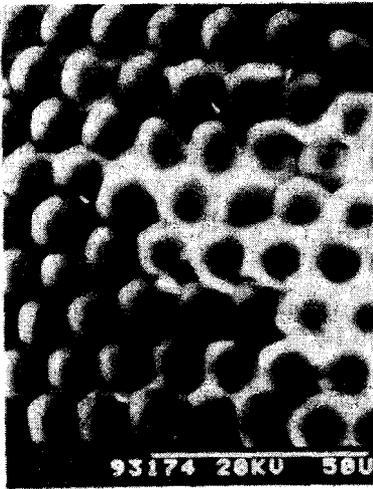


图1 正常眼(1000×)

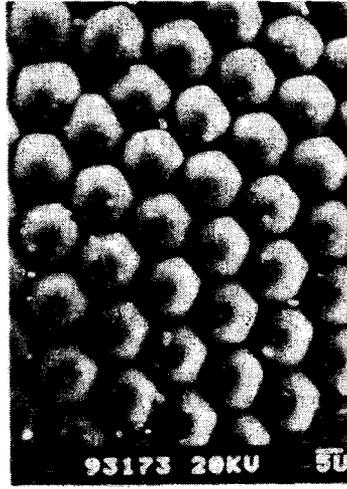


图2 深红眼(1000×)

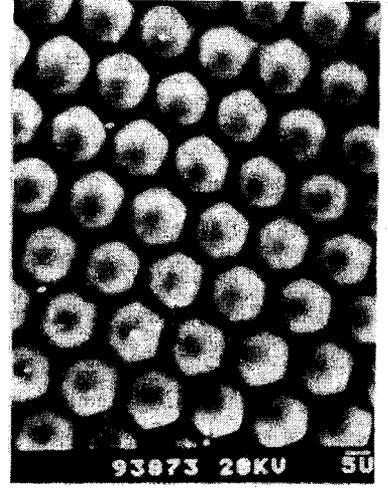


图3 白眼(1000×)

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。