

DOI:10.7524/j.issn.0254-6108.2013.12.026

## 氯氰菊酯对鸟类繁殖影响的慢性试验方法\*

谭丽超\*\* 程燕 田丰 韩志华 周军英 单正军

(环境保护部南京环境科学研究所, 南京, 210042)

鸟类在消灭农林害虫、害兽以及维护生态平衡方面发挥着极其重要的作用。然而,农药的大量使用对鸟类的生息已构成了巨大影响。目前我国农药登记管理过程中主要关注农药对鸟类的急性中毒,忽视了农药对鸟类的慢性危害影响,如产蛋量下降、蛋壳变薄、孵化率下降、体重减轻、对孵育出的幼鸟照顾减少、求偶和筑巢行为变化、活动能力或对刺激的反应能力降低等等。

本文参照美国环保署 USEPA 和 OECD 有关鸟类毒性和繁殖试验准则,以氯氰菊酯对日本鹌鹑的慢性影响为例,开展农药对鸟类慢性毒性试验方法、探讨检测指标的敏感性及其差异性,并最终建立适应我国农药环境管理要求的鸟类慢性毒性试验方法。

### 1 材料与方法

#### 1.1 试验材料

5% 氯氰菊酯乳油,深圳诺普信农化股份有限公司提供;日本鹌鹑种蛋,南京大厂区长芦镇畜牧兽医技术推广站提供;鹌鹑饲料(小鹌鹑料、成鹌鹑料、产蛋料),南京市浦口区宏华饲料有限公司提供。

#### 1.2 试验方法

购买同一周内产的种蛋,同批孵化(两个阶段:孵育和孵化,孵育 37.5 °C,湿度 50%—70%,孵化 37.5 °C,湿度 70%—75%)。取同天孵出的雏鹌,经 14 d 适应性饲养(预养,环境条件:30—35 °C,湿度 50%—75%),然后进行健康检查,剔除变形、异常、生病、受伤的鹌鹑,再分配到各处理组中。试验设置 1 个对照组(CK,20 笼,始终喂基础饲料)及 3 个浓度处理组(T1、T2 和 T3),分别按每千克饲料添加 5 mg、10 mg 和 20 mg 氯氰菊酯(有效成分)配料,试验期间保证饲料中氯氰菊酯残留量不低于 80%。每个处理 12 笼,每笼 1 雄 2 雌 3 只鹌鹑。对照组和 3 个处理组的鹌鹑分养于 56 个笼中。进行光照调控,让鹌鹑连续暴露 10 周后进入到产蛋高峰期,收集鹌鹑蛋进行检测指标分析,历时 8 周,然后进入撤消期(2 周)。所有鹌鹑均喂食基础饲料。

#### 1.3 试验指标

暴露开始后每隔 2 周测定试验鹌鹑的摄食量;分别在进笼时、初产蛋期及试验结束时测定日本鹌鹑的体重变化情况;此外,还需定期测定蛋壳厚度,统计产蛋量、置蛋数、受精数、孵化数及雏鹌存活数,从而计算受精率、孵化率及 14 d 雏鹌存活率。

#### 1.4 数据处理

应用 SPSS 13.0 对试验数据做方差分析,处理组与对照组之间的差异采用 *t* 检验进行分析, $P < 0.05$  为差异显著。

### 2 结果与讨论

#### 2.1 氯氰菊酯对鹌鹑摄食情况的影响

鹌鹑出壳后,随机分配到各处理组笼中,每隔 14 d 记录每笼鹌鹑的食物消耗量(图 1)。试验第 2 周至第 12 周,各处理组日摄食量均有上升的趋势,第 13 周至第 18 周,通常稳定在 135 g 左右,第 18 周至实验结束,日摄食量有一个较明显的下降过程。试验期间鹌鹑对饲料未表现拒食现象,处理组的日平均摄食量基本相同,但比对照组中鹌鹑的平均日摄食量高,可以认为氯氰菊酯含量为 5、10、20 mg·kg<sup>-1</sup> 饲料处理对鹌鹑的摄食量有一定的刺激作用,或者说在试验剂量情况下,氯氰菊酯不会对鹌鹑的摄食量产生明显拒食影响。经统计分析,各处理组摄食量与对照间无显著性差异( $P > 0.05$ )。

#### 2.2 氯氰菊酯对鹌鹑体重的影响

试验过程中,分别在鹌鹑不同周龄测定其体重变化情况(图 2)。经统计分析发现,在 3 次称重中,各处理组与对照间无显著性差异( $P > 0.05$ )。

2013 年 6 月 25 日收稿。

\* 公益性行业(农业)科研专项(200903054-07)资助。

\*\* 通讯联系人, Tel:025-85287204; E-mail: tclidemengxiang@163.com

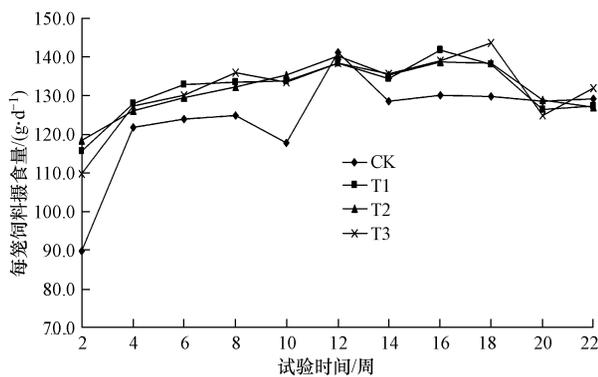


图1 氯氰菊酯对鹌鹑饲料摄食况的影响

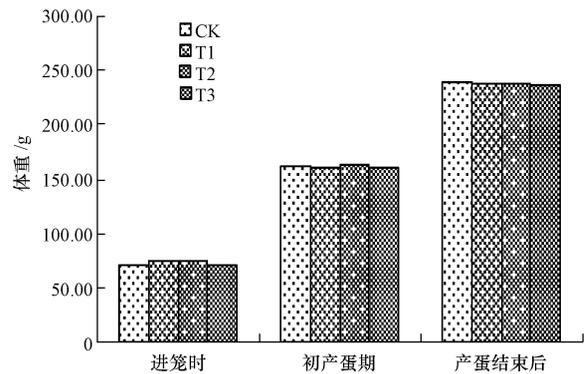


图2 氯氰菊酯对鹌鹑体重的影响

### 2.3 氯氰菊酯对蛋壳厚度的影响

鹌鹑产蛋期内每隔两周共分4次采集了各试验组部分鹌鹑所产的鹌鹑蛋进行了蛋壳厚度的测定. 测量方法如下: 在每枚蛋的最宽处打开, 清出其蛋清和蛋黄, 蛋壳在室温干燥48 h以上, 用卡尺(测量精度0.01 mm)测定蛋壳最宽处3个不同点的厚度, 同时测量蛋膜的厚度, 取其算术平均值即为该枚蛋的蛋壳厚度. CK和T1—T3各实验组蛋壳的平均厚度分别为0.20、0.21、0.20、0.20 mm, 对照组与氯氰菊酯的3个不同处理组蛋壳厚度无明显差异, T1蛋壳还略微偏厚, 对照组蛋壳厚度满足质量控制要求(不小于0.19 mm). 统计分析, 各处理组蛋壳厚度与对照间无显著性差异( $P > 0.05$ ). 说明氯氰菊酯对鹌鹑的蛋壳厚度没有影响.

### 2.4 氯氰菊酯对受精率、孵化率以及对雏鹌鹑14 d成活率的影响

受精率以受精卵占置蛋数的百分比表示, 受精卵指发生了受精作用并且胚胎开始发育的蛋. 一般在孵化11 d后照蛋检测, 对于会引起早期胚胎死亡的农药来说, 进行受精率的检测尤其重要. 从试验结果(表1)中可见, CK、T1、T2和T3的受精率分别为81.02%、77.08%、74.33%和73.78%. 统计分析, T1、T2和T3处理组鹌鹑平均受精率与对照组相比较 $P$ 值分别为0.193、0.021、0.012, 表明T1处理组与对照组之间无显著差异( $P > 0.05$ ), T2和T3处理组与对照组之间存在显著差异( $P < 0.05$ ).

表1 氯氰菊酯受精率、孵化率以及对雏鹌鹑14 d存活率的影响

笼号	受精率/%	孵化率/%	存活率 <sup>1</sup> /%	存活率 <sup>2</sup> /%
CK	81.02	69.29	65.72	94.86
T1	77.08	63.72	58.78	92.24
T2	74.33	62.42	53.29	85.36
T3	73.78	61.31	40.06	65.34

注: 存活率1: 以实孵蛋数计, 存活数/实孵 $\times 100\%$ ; 存活率2: 以出壳蛋数计, 存活数/出壳 $\times 100\%$ .

孵化率表示鹌鹑蛋孵化后, 胚胎成熟并破壳而出的能力, 通常用孵化出的鹌鹑数占受精卵的比例表示. 统计分析试验结果(表1)可知, T1、T2和T3处理组鹌鹑平均孵化率与对照组相比较 $P$ 值分别为0.162、0.065、0.037, 表明T1、T2处理组与对照组之间无显著差异( $P > 0.05$ ), T3处理组与对照组之间存在显著差异( $P < 0.05$ ). 雏鹌鹑14 d成活率统计分析可知, T2和T3与对照组相比差异性显著( $P < 0.05$ ).

## 3 结论

慢性毒性实验中, 不同指标对不同农药的敏感性有差别. 本实验中, 慢性毒性试验中设置的浓度水平对日本鹌鹑各种生物学指标具有不同程度的影响, 其中对鹌鹑摄食量、鹌鹑体重及蛋壳厚度3种检测指标均没有影响; 对受精率、孵化率及雏鹌鹑14 d的成活率(以孵化出鹌鹑数计)3种检测指标影响较大. 对于氯氰菊酯而言, 鹌鹑摄食量、鹌鹑体重及蛋壳厚度为非敏感指标, 受精率、孵化率及雏鹌鹑14 d的成活率为敏感指标, 可见选取的检测指标满足慢性试验要求.

**关键词:** 氯氰菊酯乳油, 日本鹌鹑, 繁殖试验, 检测指标.