

ВИЗНАЧЕННЯ ГОСТРОЇ ТОКСИЧНОСТІ (LD_{50}) НОВИХ ПЕСТИЦИДІВ "ФЛУТРИН" І "МІЛАКОС" ДЛЯ ПТАХІВ

М.Е. Держинський, доктор біол. наук,

І.М. Варенюк, кандидат біол. наук, А.С. Пустовалов, кандидат біол. наук

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, м. Київ

РЕЗЮМЕ. На японських перепелах (*Coturnix coturnix japonica*) було показано, що при пероральному однократному введенні напівлетальна доза (LD_{50}) для нового пестициду "Флутрин" (діюча речовина: флутриафол – 250 г/л) становить 1181 ± 53 мг/кг маси тіла; а для пестициду "Мілакос" (діюча речовина: нікосульфурон – 40 г/л) – 33442 ± 2394 мг/кг маси тіла. Першими симптомами отруєння пестицидами "Флутрин" і "Мілакос" є гіпоактивність та реакція "опущене пір'я", частина перепелів сидить. При збільшенні дози "Флутрину" може бути "п'яна хода", птахи можуть лежати. Основна смертність після введення "Флутрину" спостерігається через 12 год–3 доби, а після введення "Мілакос" – через 9–48 год. Симптоми отруєння тривають до 9 діб. Самиці більш чутливі до обох пестицидів, ніж самці.

Ключові слова: пестициди, флутриафол, нікосульфурон, гостра токсичність, LD_{50} , птахи.

Вступ. На сьогодні пестициди все більш широко застосовуються у сільському господарстві, а тому особливого значення набуває перевірка їхнього токсичного впливу на тваринний та людський організми [3–6, 8]. Одним із важливих етапів токсиколого-гігієнічної перевірки нових пестицидів є визначення їхньої гострої токсичності. Метою даної роботи було визначити напівлетальну дозу (LD_{50}) нових пестицидів "Флутрин" (діюча речовина: флутриафол – 250 г/л) та "Мілакос" (діюча речовина: нікосульфурон – 40 г/л) при пероральному введенні для представника класу птахів – японського перепела (*Coturnix coturnix japonica*).

Матеріали та методи досліджень. Дослідження було проведено на 112 самцях й 82 самицях японського перепела (*Coturnix coturnix japonica*) 8–12 тижневого віку. Птахів утримували в умовах стаціонарного віварію, кожна експериментальна група знаходилася в окремій клітці, призначеній саме для вирощування птахів. Світловий режим: 14 годин – світло, 10 годин – темрява. Температура повітря у віварії підтримувалася на рівні $+22^{\circ}\text{C}$ – $+24^{\circ}\text{C}$. Вода подавалася без обмежень у спеціальних пташиних поїлках. Воду замінювали 1 раз на добу. Годівлю проводили без обмежень комбікормом для перепелів марки ПК 1–22П виробництва АТ "Київ-Атлантик Україна".

Основні етапи досліджень були проведені у відповідності з методичними вказівками з гігієнічної оцінки нових пестицидів [7], правилами Американської агенції з охорони навколишнього середовища для пестицидів та токсичних субстанцій [1] та іншими рекомендаціями з токсикологічних досліджень [2].

Для приблизного визначення токсичної дози препаратів "Флутрин" та "Мілакос" спочатку були проведені попередні дослідження. Для них взяли 30 самців японських перепелів.

З них сформували такі експериментальні групи птахів (по 3 самці у кожній групі):

- 1) "Флутрин" у дозі 100 мг/кг маси тіла – 1 мл "Флутрину" + 99 мл дистильованої води – розчин ввели по 1 мл на кожні 100 г маси тіла птаха.
- 2) "Флутрин" у дозі 1000 мг/кг маси тіла – 1 мл "Флутрину" + 9 мл дистильованої води – розчин ввели по 1 мл на кожні 100 г маси тіла птаха.
- 3) "Флутрин" у дозі 2000 мг/кг маси тіла – 2 мл "Флутрину" + 8 мл дистильованої води – розчин ввели по 1 мл на кожні 100 г маси тіла птаха.
- 4) "Флутрин" у дозі 5000 мг/кг маси тіла – 5 мл "Флутрину" + 5 мл дистильованої води – розчин ввели по 1 мл на кожні 100 г маси тіла птаха.
- 5) "Мілакос" у дозі 100 мг/кг маси тіла – 1 мл "Мілакос" + 99 мл дистильованої води – розчин ввели по 1 мл на кожні 100 г маси тіла птаха.
- 6) "Мілакос" у дозі 1000 мг/кг маси тіла – 1 мл "Мілакос" + 9 мл дистильованої води – розчин ввели по 1 мл на кожні 100 г маси тіла птаха.
- 7) "Мілакос" у дозі 10000 мг/кг маси тіла – нерозведений "Мілакос" – ввели по 1 мл на кожні 100 г маси тіла птаха.
- 8) "Мілакос" у дозі 20000 мг/кг маси тіла – нерозведений "Мілакос" – ввели по 2 мл на кожні 100 г маси тіла птаха.
- 9) "Мілакос" у дозі 40000 мг/кг маси тіла – нерозведений "Мілакос" – ввели по 4 мл на кожні 100 г маси тіла птаха.
- 10) "Мілакос" у дозі 50000 мг/кг маси тіла – нерозведений "Мілакос" – ввели по 5 мл на кожні 100 г маси тіла птаха.

Після введення препарату за підслідними птахами перші 2–3 години вели неперервні спостереження, а потім – періодичні через кожні

2–3 години (для перших 12 годин після введення препарату) і через кожні 12 годин протягом наступних 3-х діб. Спостерігали за наявністю чи відсутністю симптомів отруєння, часом їх появи та зникнення, а також реєстрували час загибелі (якщо смерть мала місце) кожного піддослідного птаха. Ці результати були використані для планування основних досліджень.

З метою остаточного визначення напівлетальної дози пестицидів "Флутрин" та "Мілакос" проведено основні дослідження. Так, було використано 82 самці та 82 самиці японських перепелів. Після отримання птахи були акліматизовані до умов віварію. Щоб врахувати можливі статеві відмінності щодо чутливості перепелів до вищезазначених пестицидів у кожен експериментальну групу брали порівну самців та самиць.

З цих перепелів було сформовано наступні експериментальні групи:

- 1) контрольна група – ввели дистильовану воду;
- 2) "Флутрин" у дозі 1000 мг/кг маси тіла – 5 мл "Флутрину" + 45 мл дистильованої води – розчин ввели по 1 мл на кожні 100 г маси тіла птаха;
- 3) "Флутрин" у дозі 1100 мг/кг маси тіла – 5,5 мл "Флутрину" + 44,5 мл дистильованої води – розчин ввели по 1 мл на кожні 100 г маси тіла птаха;
- 4) "Флутрин" у дозі 1200 мг/кг маси тіла – 6 мл "Флутрину" + 44 мл дистильованої води – розчин ввели по 1 мл на кожні 100 г маси тіла птаха;
- 5) "Флутрин" у дозі 1300 мг/кг маси тіла – 6,5 мл "Флутрину" + 43,5 мл дистильованої води – розчин ввели по 1 мл на кожні 100 г маси тіла птаха;
- 6) "Флутрин" у дозі 1400 мг/кг маси тіла – 7 мл "Флутрину" + 43 мл дистильованої води – розчин ввели по 1 мл на кожні 100 г маси тіла птаха;
- 7) "Флутрин" у дозі 1500 мг/кг маси тіла – 7,5 мл "Флутрину" + 42,5 мл дистильованої води – розчин ввели по 1 мл на кожні 100 г маси тіла птаха;
- 8) "Флутрин" у дозі 1600 мг/кг маси тіла – 8 мл "Флутрину" + 42 мл дистильованої води – розчин ввели по 1 мл на кожні 100 г маси тіла птаха;
- 9) "Мілакос" у дозі 25000 мг/кг маси тіла – нерозведений "Мілакос" – ввели по 2,5 мл на кожні 100 г маси тіла птаха;
- 10) "Мілакос" у дозі 30000 мг/кг маси тіла – нерозведений "Мілакос" – ввели по 3 мл на кожні 100 г маси тіла птаха;
- 11) "Мілакос" у дозі 35000 мг/кг маси тіла – нерозведений "Мілакос" – ввели по 3,5 мл на кожні 100 г маси тіла птаха;

12) "Мілакос" у дозі 40000 мг/кг маси тіла – нерозведений "Мілакос" – ввели по 4 мл на кожні 100 г маси тіла птаха;

13) "Мілакос" у дозі 45000 мг/кг маси тіла – нерозведений "Мілакос" – ввели по 4,5 мл на кожні 100 г маси тіла птаха.

Безпосередньо перед введенням вищевказаних препаратів птахів зважували. Дозу пестициду розраховували індивідуально для кожного птаха, виходячи з маси його тіла. Відповідну кількість препарату одноразово вводили перорально за допомогою спеціального шприца для внутрішньогортанних вливань.

Після введення препарату за птахами вели неперервні спостереження перші 3 години після введення препарату, а потім – регулярні через 6, 9, 12, 24, 36 та 48 годин після введення препарату, а в подальшому – 1 раз на добу. Спостерігали за наявністю чи відсутністю симптомів отруєння, часом їх появи та зникнення, а також – за часом загибелі (якщо смерть мала місце) кожного піддослідного птаха. Спостережний період становив 14 діб.

Напівлетальну дозу (LD_{50}) пестицидів "Флутрин" і "Мілакос", стандартну похибку та 95%-й довірчий інтервал (довірчий інтервал при $P < 0,05$) розраховували методом графічного пробіт-аналізу [9].

Результати досліджень та їх обговорення.

Попередні дослідження: З таблиці 1 видно, що при введенні пестициду "Флутрин" у дозі 1000 мг/кг маси тіла ніхто з перепелів не гине, а при введенні вищевказаного препарату у дозі 2000 мг/кг гинуть всі 3 перепели. Отже, на основі попередніх досліджень можна зробити висновок, що напівлетальна доза (LD_{50}) пестициду "Флутрин" для птахів знаходиться між 1000 мг/кг маси тіла та 2000 мг/кг маси тіла.

З таблиці 1 також видно, що при введенні пестициду "Мілакос" у дозі 100 мг/кг маси тіла будь-які симптоми отруєння відсутні, а з'являються при введенні вищевказаного препарату у дозі 1000 мг/кг. Оскільки після введення пестициду "Мілакос" у дозі 20 000 мг/кг маси тіла ніхто з перепелів не гине, а після введення пестициду "Мілакос" у дозі 50 000 мг/кг маси тіла гинуть всі перепели у групі, то можна зробити висновок, що напівлетальна доза (LD_{50}) пестицида "Мілакос" для птахів знаходиться між 20 000 мг/кг маси тіла та 50 000 мг/кг маси тіла.

Основні дослідження пестицида "Флутрин".

Як вже зазначалося, піддослідні птахи були до початку експерименту акліматизовані, за цей час протягом першої доби загинули 2 перепели, що, мабуть, було пов'язане зі стресом під час транспортування. В подальшому ніхто з перепелів не загинув і в жодній з особин не було помітно будь-яких ознак хвороб.

Результати попередніх досліджень для пестицидів "Флутрин" та "Мілакос"

| Назва пестициду | Доза, мг/кг маси тіла | Кількість перепелів у групі | Кількість загиблих перепелів | Смертність, % | Симптоми отруєння |
|-----------------|-----------------------|-----------------------------|------------------------------|---------------|---|
| "Флутрин" | 100 мг/кг | 3 | 0 | 0% | У 2 особин слабо виражена реакція "опущене пір'я", у 1 особини симптоми отруєння відсутні |
| | 1000 мг/кг | 3 | 0 | 0% | У всіх 3 особин "опущене пір'я", 1 особина сидить |
| | 2000 мг/кг | 3 | 3 | 100% | У всіх 3 особин "опущене пір'я" та гіпоактивність |
| | 5000 мг/кг | 3 | 3 | 100% | У всіх 3 особин "опущене пір'я" та гіпоактивність |
| "Мілакос" | 100 мг/кг | 3 | 0 | 0% | Будь-які симптоми отруєння відсутні |
| | 1000 мг/кг | 3 | 0 | 0% | У всіх 3 особин "опущене пір'я", у 1 – гіпоактивність |
| | 10000 мг/кг | 3 | 0 | 0% | У всіх 3 особин "опущене пір'я", у 2 – гіпоактивність |
| | 20000 мг/кг | 3 | 0 | 0% | У всіх 3 особин "опущене пір'я" та гіпоактивність, 1 птах сидить |
| | 40000 мг/кг | 3 | 2 | 66,7 % | У всіх 3 особин сильно виражена реакція "опущене пір'я", птахи сидять і є гіпоактивними |
| | 50000 мг/кг | 3 | 3 | 100 % | У всіх 3 особин сильно виражена реакція "опущене пір'я", птахи сидять і є гіпоактивними |

У перепелів контрольної групи, які перорально отримали чисту дистильовану воду, фактив смертності та будь-яких симптомів отруєння чи аномальної поведінки не зафіксовано.

Результати основних досліджень для пестициду "Флутрин" представлені у таблиці 2. Видно, що після перорального введення пестициду "Флутрин" майже в усіх перепелів протягом перших кількох годин з'являється гіпоактивність та реакція "опущене пір'я", частина перепелів сидить, у незначній частини перепелів, які отримали більшу дозу, може бути п'яна хода", тварини можуть лежати. Основна смерт-

ність спостерігається через 12 год – 3 доби після введення препарату. У перепелів, що вижили, симптоми отруєння, як правило, зникають протягом першого тижня (максимум – через 9 діб) від часу введення цього пестициду. Самиці є більш чутливими до препарату, ніж самці.

На основі одержаних даних методом графічного пробіт-аналізу було розраховано напівлетальну дозу (LD_{50}) (рис. 1А). З цього малюнка видно, що напівлетальна доза (LD_{50}) пестицида "Флутрин", яка відповідає значенню X на кривій "доза-ефект" при Y=5, становить 1181 мг/кг маси тіла.

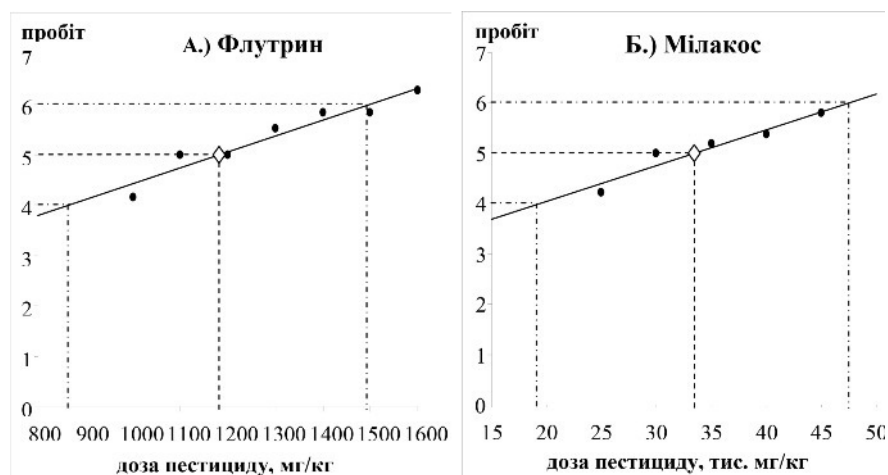


Рис. 1. Крива "доза-ефект" для японських перепелів при введенні пестицидів "Флутрин" і "Мілакос".

**Смертність та симптоми отруєння у японських перепелів
після одноразового введення різних доз пестициду "Флутрин"**

| Доза, мг/кг маси тіла | Стать | Маса тіла, г | Кількість перепелів у групі | Кількість загиб- лих перепелів | Час загибелі | | | | | | Смертність, % | Симптоми отруєння | |
|--------------------------------|-------------|-----------------|--------------------------------|-----------------------------------|--------------|----------|-----------|--------|--------|----------|------------------|-------------------|--|
| | | | | | 0-6 год | 6-12 год | 12-24 год | 2 доба | 3 доба | 4-7 доба | | | 8-14 доба |
| Кон- троль | самці | 190±11 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 % | Будь-які симптоми отруєння чи аномальної поведінки відсутні |
| | сами- ці | 195±12 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | Будь-які симптоми отруєння чи аномальної поведінки відсутні |
| 1000 мг/кг | самці | 193±8 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 % | "Опушене пір'я" (5 особин), гіпоактивні (3 особини), сидить (1 особина) |
| | сами- ці | 196±9 | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | | "Опушене пір'я" та гіпоактивні (всі 5 особин) |
| 1100 мг/кг | самці | 192±11 | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 50 % | "Опушене пір'я" (всі 5 особин), гіпоактивні (2 особини) |
| | сами- ці | 186±13 | 5 | 3 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | | "Опушене пір'я" та гіпоактивні (всі 5 особин), сидять (2 особини) |
| 1200 мг/кг | самці | 201±7 | 5 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 50 % | "Опушене пір'я" і гіпоактивність (всі 5 особин), сидять (3 особини) |
| | сами- ці | 194±14 | 5 | 4 | 0 | 0 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 | | "Опушене пір'я" (5 особин), гіпоактивність (4 особини), сидить (1 особина) |
| 1300 мг/кг | самці | 181±7 | 5 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 70 % | "Опушене пір'я" (всі 5 особин), гіпоактивність (4 особини) |
| | сами- ці | 197±17 | 5 | 4 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | | "Опушене пір'я" і гіпоактивність (всі 5 особин), сидять (3 особини), лежить (1 особина) |
| 1400 мг/кг | самці | 192±16 | 5 | 3 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 80 % | "Опушене пір'я" і гіпоактивність (всі 5 особин), лежить (1 особина), "п'яна хода" (3 особини) |
| | сами- ці | 196±12 | 5 | 5 | 0 | 0 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | | "Опушене пір'я" і гіпоактивність (всі 5 особин), лежить (1 особина), сидить і "п'яна хода" (1 особина) |
| 1500 мг/кг | самці | 181±12 | 5 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 80 % | "Опушене пір'я" і гіпоактивність (всі 5 особин), лежить (1 особина) |
| | сами- ці | 208±19 | 5 | 5 | 0 | 0 | 1 | 2 | 2 | 0 | 0 | | "Опушене пір'я" і гіпоактивність (всі 5 особин), сидять (3 особини) |
| 1600 мг/кг | самці | 197±11 | 5 | 5 | 0 | 0 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 90 % | "Опушене пір'я" і гіпоактивність (всі 5 особин), сидять (2 особини) |
| | сами- ці | 213±19 | 5 | 4 | 0 | 0 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 | | "Опушене пір'я", гіпоактивність, сидять (всі 5 особин), "п'яна хода" (2 особини) |

Стандартна похибка становить:

$$S_{LD_{50}} = \frac{LD_{84} - LD_{16}}{\sqrt{2N}} = \frac{1496 - 866}{\sqrt{2 \times 70}} = 53 \text{ мг/кг маси тіла.}$$

95 %-й довірчий інтервал (довірчий інтервал при P<0,05) становить:

$$\begin{aligned} \Delta LD_{50} &= t \times \frac{LD_{84} - LD_{16}}{\sqrt{2N}} = \\ &= 1,96 \times \frac{1496 - 866}{\sqrt{2 \times 70}} = 104 \text{ мг/кг маси тіла.} \end{aligned}$$

Таким чином, напівлетальна доза (LD₅₀) пестициду "Флутрин" для птахів (японських

перепелів, *Coturnix coturnix japonica*) при пероральному однократному введенні становить 1181 ± 53 мг/кг маси тіла, а 95%-й довірчий інтервал (довірчий інтервал при $P < 0,05$) – від 1077 до 1285 мг/кг маси тіла.

Основні дослідження пестициду "Мілакос": Після перорального введення пестициду "Мілакос" у всіх перепелів з'являється гіпоактивність та реакція "опущене пір'я", значна частина перепелів, які отримали більшу дозу, сидить (табл. 3). Основна смертність спостерігається через 9–48 год після введення препарату. Симптоми отруєння тривають до 9 діб. Повне зникнення симптомів, як правило, проходить повільно. Самці є більш чутливими до пестицида "Мілакос", ніж самці.

Розрахована за методом графічного пробіт-аналізу напівлетальна доза (LD_{50}) пестициду "Мілакос" (рис. 1Б), яка відповідає значенню X

на кривій "доза-ефект" при $Y=5$, становить 33442 мг/кг маси тіла.

Стандартна похибка становить:

$$S_{LD_{50}} = \frac{LD_{84} - LD_{16}}{\sqrt{2N}} = \frac{47606 - 19278}{\sqrt{2 \times 70}} = \frac{28328}{\sqrt{140}} = 2394 \text{ мг/кг маси тіла.}$$

95 %-й довірчий інтервал (довірчий інтервал при $P < 0,05$) становить:

$$\Delta LD_{50} = t \times \frac{LD_{84} - LD_{16}}{\sqrt{2N}} = 1,96 \times \frac{47606 - 19278}{\sqrt{2 \times 70}} = 4693 \text{ мг/кг маси тіла.}$$

Таким чином, напівлетальна доза (LD_{50}) пестициду "Мілакос" для птахів (японських перепелів, *Coturnix coturnix japonica*) при пероральному однократному введенні становить 33442 ± 2394 мг/кг маси тіла, а 95 %-й довірчий інтервал (довірчий інтервал при $P < 0,05$) – від 28749 до 38135 мг/кг маси тіла.

Таблиця 3

Смертність та симптоми отруєння у японських перепелів після однократного введення різних доз пестициду "Мілакос"

| Доза, мг/кг маси тіла | Стать | Маса тіла, г | Кількість перепелів у групі | Кількість загиблих перепелів | Час загибелі | | | | | | | Смертність, % | Симптоми отруєння |
|-----------------------|-------|--------------|-----------------------------|------------------------------|--------------|-----------|------------|--------|--------|----------|-----------|--|---|
| | | | | | 0–6 год. | 6–12 год. | 12–24 год. | 2 доба | 3 доба | 4–7 доба | 8–14 доба | | |
| Контроль | самці | 185±10 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 % | Будь-яких симптомів отруєння чи аномальної поведінки не зафіксовано |
| | самці | 210±10 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | Будь-яких симптомів отруєння чи аномальної поведінки не зафіксовано |
| 25000 мг/кг | самці | 188±10 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 21,43 % | "Опущене пір'я" (всі 7 особин) | |
| | самці | 210±5 | 7 | 3 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | | 0 | "Опущене пір'я" (всі 7 особин), гіпоактивні (2 особини) |
| 30000 мг/кг | самці | 185±8 | 7 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 50,00 % | "Опущене пір'я" і гіпоактивність (всі 7 особин), лежить (1 особина) | |
| | самці | 209±10 | 7 | 5 | 0 | 0 | 2 | 3 | 0 | 0 | | 0 | "Опущене пір'я" і гіпоактивність (всі 7 особин), сидять (3 особини) |
| 35000 мг/кг | самці | 184±9 | 7 | 3 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 57,14 % | "Опущене пір'я" і гіпоактивність (всі 7 особин), утруднене дихання (1 особина) | |
| | самці | 210±15 | 7 | 5 | 0 | 0 | 2 | 3 | 0 | 0 | | 0 | "Опущене пір'я" (всі 7 особин), гіпоактивні (6 особин), сидять (6 особин) |
| 40000 мг/кг | самці | 182±13 | 7 | 4 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | 64,29 % | "Опущене пір'я" (всі 7 особин), гіпоактивні (5 особин), сидять (3 особини), лежить (1 особина) | |
| | самці | 211±11 | 7 | 5 | 0 | 0 | 2 | 2 | 1 | 0 | | 0 | "Опущене пір'я" (всі 7 особин), гіпоактивні і сидять (4 особини) |
| 45000 мг/кг | самці | 188±13 | 7 | 7 | 1 | 0 | 0 | 2 | 3 | 0 | 78,57 % | "Опущене пір'я" і гіпоактивність (всі 7 особин), сидять (2 особини) | |
| | самці | 215±8 | 7 | 4 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | | 2 | "Опущене пір'я", гіпоактивність, сидять (всі 7 особин) |

ЛІТЕРАТУРА

1. Guidelines United States Environmental Protection Agency: Pesticides and Toxic Substances: Avian acute oral toxicity test.— Washington, 1996.
2. Токсикологическая химия. Метаболизм и анализ токси- кантов / [Е.Ю. Афанасьева, Е.Я. Борисова, О.Л. Верстакова, В.Б. Герасимов, С.А. Еремин]— Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2008.— 1016 с.
3. Экологическая токсикология / [В.С.Безель, Е.А. Бель- ский, Д.В. Веселкин и др.] — Екатеринбург: Изд-во Уральского ун-та, 2001.— 135 с.
4. *Ісаєнко В.М.* Основи екологічної токсикології / В.М. Іса- єнко — Київ: НАУ, 2007.— 67 с.
5. Основы токсикологии / [П.П. Кукин, Н.Л. Пономарев, К.Р.Таранцева и др.] — Москва: Высшая школа, 2008.— 279 с.
6. Пестициды: Справочник / [В.И. Мартыненко, В.К. Промоненков, С.С. Кукаленко и др.] — Москва: Агропромиздат, 1992.— 368 с.
7. Методические указания по гигиенической оценке новых пестицидов.— Киев, 1988.— 212 с.
8. Основи токсикології / [Г.Г. Рошин, А.П. Строкань, А.С. Тимченко и др.] — Київ: КНУТД, 2007.— 138 с.
9. *Ступников А.А.* Токсичность гербицидов и арборицидов и профилактика отравлений животных / А.А. Ступников. — Ленинград: Колос, 1975.— 240 с.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НА ПТИЦАХ ОСТРОЙ ТОКСИЧНОСТИ (LD_{50}) НОВЫХ ПЕСТИЦИДОВ "ФЛУТРИН" И "МИЛАКОС"

Н.Э. Дзержинский, И.Н. Варениук, А.С. Пустовалов

Резюме. На японских перепелах (*Coturnix coturnix japonica*) было показано, что при пероральном однократном введении полулетальная доза (LD_{50}) для нового пестицида "Флутрин" (действующее вещество: флутриафол — 250 г/л) составляет 1181 ± 53 мг/кг массы тела; а для пестицида "Милакос" (действующее вещество: никосульфурон — 40 г/л) — 33442 ± 2394 мг/кг массы тела. Первыми симптомами отравления пестицидами "Флутрин" и "Милакос" является гипоактивность и реакция "опущенные перья", часть перепелов сидит. При увеличении дозы "Флутрина" может быть "пьяная походка", животные могут лежать. Основная смертность после введения "Флутрина" наблюдается через 12 часов — 3 суток, а после введения "Милакоса" — через 9–48 ч. Симптомы отравления длятся до 9 суток. Самки более чувствительны к обоим пестицидам, чем самцы.

Ключевые слова: пестициды, флутриафол, никосульфурон, острая токсичность, LD_{50} , птицы.

MEASURE OF LD_{50} FOR NEW PESTICIDES "FLUTRIN" AND "MILAKOS" IN BIRD

M. Dzerzhynsky, I. Vareniuk, A. Pustovalov

Summary. The avian acute oral toxicity test (avian single-dose LD_{50}) for new pesticides "Flutrin" (flutriafol — 250 g/l) and "Milakos" (nicosulfuron — 40 g/l) was provided. Japanese quails (*Coturnix coturnix japonica*) were treated with a single oral dose of one of these pesticides in different doses. It was shown that LD_{50} of "Flutrin" was 1181 ± 53 mg/kg body weight, LD_{50} of "Milakos" was 33442 ± 2394 mg/kg body weight. Signs of intoxication of pesticide "Flutrin" are hypoactivity, ruffled feathers, leg weakness, birds can sit or lie down. General mortality observed from 12 hours to 3 days after injection. Symptoms of intoxication disappear within the first week (maximum — after 9 days) from the time of administration of this pesticide. Signs of intoxication of pesticide "Milakos" are hypoactivity and ruffled feathers, birds can sit down. General mortality observed in 9-48 hours after injection. Symptoms of intoxication last up to 9 days. Complete disappearance of symptoms is slow. Females are more sensitive to both pesticides than males.

Key words: pesticides, flutriafol, nicosulfuron, acute oral toxicity test, LD_{50} , birds.

Надійшла до редакції 2.12.2014 р.