

I.M. Варенюк, А.С. Пустовалов, М.Е. Дзержинський

## ВИЗНАЧЕННЯ НА ПТАХАХ ГОСТРОЇ ТОКСИЧНОСТІ ( $LD_{50}$ ) НОВИХ ПЕСТИЦИДІВ "ШАМАН", "ЦЕТОДИМ", "ТРИУМФ" І "БАТУ"

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

В умовах широкого застосування пестицидів у сільському господарстві особливого значення набуває перевірка їх токсичного впливу на тваринний та людський організми [1, 2, 5]. Одним з важливих етапів токсико-гігієнічної перевірки нових пестицидів є визначення їх гострої токсичності. Метою даної роботи було визначити напівлетальну дозу ( $LD_{50}$ ) нових пестицидів "Шаман" (діючі речовини: циперметрин — 50 г/л та хлорпірифос — 500 г/л препарату), "Цетодим" (діюча речовина: клетодим — 240 г/л препарату) в комбінації з поверхнево-активною речовиною "Фофір" (у співвідношенні: 1 частина пестициду "Цетодим" на 3 частини поверхнево-активної речовини (ПАР) "Фофір"), "Тріумф" (діючі речовини: фенмедифам — 91 г/л препарату, десмедифам — 71 г/л препарату, етофумезат — 112 г/л препарату), "Бату" (діючі речовини: римсульфурон — 500 г/кг препарату та тіофенсульфурон-метил — 250 г/кг препарату) в комбінації з поверхнево-активною речовиною "Талант" (25 г "Бату" на 200 мл поверхнево-активної речовини "Талант") для представника класу птахів — японського перепела (*Coturnix coturnix japonica*).

### Матеріали і методи дослідження

Дослідження було проведено на 259 самцях і 168 самицях японського перепела (*Coturnix coturnix japonica*) 6-7-тижневого віку. Птахів утримували в умовах стаціонарного віварію, кожна експериментальна група знаходилася в окремій клітці, призначеній саме для вирощування птахів. Світловий режим: 16 годин — світло, 8 годин — темрява. Температура повітря у віварії підтримува-

лася на рівні  $+22^{\circ}\text{C}$ . Вода подавалась без обмежень у спеціальних пташиних поїлках. Воду замінювали 1 раз на добу. Годівлю проводили без обмежень комбікормом для бройлерів виробництва Київського комбікормового заводу та комбікормом для перепелів марки ПК 1 22П виробництва АТ "Київ-Атлантик Україна".

Основні етапи досліджень проведені у відповідності з правилами Американської агенції з охорони навколишнього середовища для пестицидів та токсичних субстанцій [6] та методичними вказівками з гігієнічної оцінки нових пестицидів [3].

Для приблизного визначення токсичної дози вищевказаних пестицидів спочатку були проведені попередні дослідження. З цією метою було взято 91 самця японських перепелів, з яких було сформовано експериментальні групи по 3 — 8 самців у кожній. Птахам кожної групи одноразово перорально за допомогою спеціально переобладнаного шприца вводили пестицид "Шаман" у дозах 10, 20, 30, 50, 200 та 2000 мг/кг маси тіла або пестицид "Цетодим"+ПАР "Фофір" у дозах 200, 2000, 10000, 20000, 30000, 40000 та 60000 мг/кг маси тіла, або пестицид "Тріумф" у дозах 200, 2000, 6000, 10000, 15000 та 20000 мг/кг маси тіла, або пестицид "Бату"+ПАР "Талант" у дозах 200, 500, 1000, 2000, 4000 та 10000 мг/кг маси тіла. Дозу препарату розраховували індивідуально для кожного птаха, виходячи з маси його тіла. Після введення препарату за підслідними птахами перші 2 — 3 години вели неперервний спостереження, а потім — періодичні через кожні 2 — 3 години (для перших 12 годин після введен-

ня 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 підслідного птаха. Результати попередніх досліджень були використані для планування основних досліджень.

З метою остаточного визначення напівлетальної дози кожного пестициду були проведені основні дослідження. Для них було використано 168 самців та 168 самиць японських перепелів. Після отримання птахи були акліматизовані до умов віварію. Щоб врахувати можливі статеві відмінності в чутливості перепелів до пестицидів, у кожну експериментальну групу брали однакову кількість самців та самиць. З цих перепелів було сформовано 24 експериментальні групи (по 7 самців і 7 самиць у кожній групі) (табл. 1-4). Дослідження були проведені у два етапи: на 1 етапі тестували пестициди "Шаман" і "Цетодим", на 2 етапі — "Тріумф" і "Бату".

Безпосередньо перед введенням вищевказаного препарату птахів зважували. Дозу препарату розраховували індивідуально для кожного птаха, виходячи з маси його тіла. Перед введенням пестициду "Шаман" розчинили в дистильованій воді в 500 разів (для доз 14 і 17 мг/кг маси тіла), або в 300 разів (для доз 20, 25, 30, 35 мг/кг маси тіла). Перед введенням пестициду "Цетодим" спочатку приготували препарат "Цетодим"+ПАР "Фофір". Для цього 250 мл пестициду "Цетодим" змішали з 750 мл поверхнево-активної речовини "Фофір" (тобто, у співвідношенні 1:3). Ця суміш була використана для введення птахам без подальшого розведення у воді. Пестицид "Тріумф" перед введенням також не розводили у воді. Перед введенням пестициду "Бату" спочатку приготували препарат "Бату"+ПАР "Талант". Для цього 25 г пестициду "Бату" розчинили в 200 мл поверхнево-активної речовини "Талант". Потім цю суміш розчинили в дистильованій воді в 10 разів (для доз 600, 800 та 1000 мг/кг маси тіла) або в 8 разів (для доз 1200 і 1400 мг/кг маси тіла). Потім необхідну кількість відповідного препарату вводили перорально одноразово за допомогою спеціально переоблад-

наного шприца. Контрольній групі аналогічним чином давали чисту дистильовану воду.

Після введення відповідного пестициду за птахами вели неперервні спостереження перші 3 години після введення препарату, а потім — регулярні через 6, 12, 24, 36 та 48 години 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 підслідного птаха. Спостережний період становив 14 діб. Результати цих спостережень наведені у таблицях 1 — 4.

Напівлетальну дозу (ЛД<sub>50</sub>) кожного пестициду розраховували методом графічного пробіт-аналізу [4, 5]. Стандартну похибку розраховували за формулою [5]:

$$SLD_{50} = \frac{LD_{84} - LD_{16}}{\sqrt{2N}} \quad (1)$$

95% довірчий інтервал (довірчий інтервал при P<0,05) підраховували за формулою [5]:

$$\Delta LD_{50} = t \frac{LD_{84} - LD_{16}}{\sqrt{2N}} \quad (2)$$

S LD<sub>50</sub> — стандартна похибка напівлетальної дози;

ΔLD<sub>50</sub> — довірчий інтервал напівлетальної дози;

t — t-критерій Стьюдента при P<0,05 і числі ступенів свободи f-1, де f — кількість тварин, використана в експерименті;

LD<sub>84</sub> — доза, при якій гине 84 % особин, відповідає пробіту 6;

LD<sub>16</sub> — доза, при якій гине 16 % особин, відповідає пробіту 4;

N — кількість тварин в групах, для яких пробіти знаходяться між 3,5 і 6,5 [5].

#### Результати та їх обговорення

Результати попередніх досліджень показали, що перші симптоми отруєння пестицидом "Цетодим"+ПАР "Фофір" з'являються при його введенні в дозі 2000 мг/кг, доза, нижча 20000 мг/кг маси тіла не спричиняє смертельних випадків. При введенні препарату в дозі 30000 мг/кг гине 33,3 % особин; а при введенні суміші пестицид "Цетодим"+ПАР "Фофір" у дозі 40000 мг/кг та 60000 мг/кг має місце 100-відсоткова смертність. Отже, попередні дослідження свідчать,

що напівлетальна доза (ЛД<sub>50</sub>) пестициду "Цетодим"+ПАР "Фофір" для птахів знаходиться між 20000 мг/кг маси тіла та 40000 мг/кг маси тіла.

Після введення пестициду "Шаман" у дозі 10 мг/кг маси тіла з'являються легкі симптоми отруєння у підслідних птахів — слабка гіпоактивність, що триває 1 — 1,5 год., а у одного з птахів, крім вищеописаного симптому, спостерігається ще й реакція "опущене пір'я". Смертність наступала після введення пестициду "Шаман" у дозі 20 мг/кг (33,3 %), а при введенні вищевказаного пестициду в дозі 50, 200 і 2000 мг/кг гинуть всі особини в групі. Отже, на основі попередніх досліджень можна зробити висновок, що напівлетальна доза (ЛД<sub>50</sub>) препарату "Шаман" для птахів знаходиться між 10 мг/кг маси тіла та 50 мг/кг маси тіла.

При введенні препарату "Тріумф" у дозі 200 мг/кг та 2000 мг/кг маси тіла загибелі підслідних птахів не спостерігається. Введення цього пестициду в дозі 6000 мг/кг призводить до загибелі 1 із 5 підслідних птахів (20 %), в дозі 10000 мг/кг — 3 із 8 (37,5 %), а 100-відсоткова смертність спостерігається у птахів, що отримали цей пестицид у дозі 15000 та 20000 мг/кг маси тіла. Отже, напівлетальна доза (ЛД<sub>50</sub>) препарату "Тріумф" для перепелів знаходиться між 6000 мг/кг маси тіла і 15000 мг/кг маси тіла.

При введенні препарату "Бату"+ПАР "Талант" у дозах 200 мг/кг маси тіла та 500 мг/кг маси тіла загибелі підслідних птахів не спостерігається, а перші симптоми отруєння з'являються при введенні цього пестициду в дозі 500 мг/кг маси тіла і проявляються гіпоактивністю та реакцією "опущене пір'я". При введенні пестициду "Бату"+ПАР "Талант" в дозі 1000 мг/кг маси тіла гине 33,3 % підслідних тварин, а при введенні цього препарату в дозі 2000 мг/кг і вище — 100 % особин. Отже, на основі попередніх досліджень можна зробити висновок, що напівлетальна доза (ЛД<sub>50</sub>) препарату "Бату"+ПАР "Талант" для птахів знаходиться між 500 мг/кг маси тіла та 2000 мг/кг маси тіла.

Основні дослідження: За час акліматизаційного періоду на 1 етапі досліджень (див. вище) у перші 2 доби загинуло 2 перепели, що, очевид-

но, було пов'язано зі стресом під час їхнього транспортування; в подальшому ніхто з перепелів не гинув і в жодній з особин не було помітно будь-яких ознак хвороб. Під час акліматизаційного періоду на 2 етапі досліджень у першу добу загинуло 2 перепели, що, можливо, також було пов'язано зі стресом під час їхнього транспортування, в подальшому загинув ще 1 перепел, у інших особин не було помітно будь-яких ознак хвороб.

У перепелів обох контрольних груп, які отримали чисту дистильовану воду, фактів смертності та будь-яких симптомів отруєння чи аномальної поведінки не зафіксовано.

Введення пестициду "Цетодим"+ПАР "Фофір": Перші явні симптоми отруєння з'являються у перепелів при введенні пестициду "Цетодим"+ПАР "Фофір" у дозі 10000 мг/кг маси тіла. Основними симптомами отруєння є "опущене пір'я", гіпоактивність, зрідка — утруднене дихання, тварини можуть сидіти або лежати (табл. 1). Смертність не спостерігається в перші 3 год. після введення препарату і мало виражена через 3 — 6 год., а основна смертність має місце через 6 — 24 год. від часу введення пестициду "Цетодим"+ПАР "Фофір", декілька особин гине і через 2 — 6 діб (табл. 1).

Методом графічного пробіт-аналізу було розраховано напівлетальну дозу (ЛД<sub>50</sub>) пестициду "Цетодим"+ПАР "Фофір", яка відповідає значенню X на кривій "доза-ефект" при Y=5, становить 32807 мг/кг маси тіла. (рис.1А).

Стандартна похибка, визначена за формулою (1) і становить:

$$SLD_{50} = \frac{44346 - 21269}{\sqrt{2 \times 84}} = 1780 \text{ мг/кг маси тіла}$$

95 % довірчий інтервал (довірчий інтервал при P<0,05) підраховано за формулою (2) і становить:

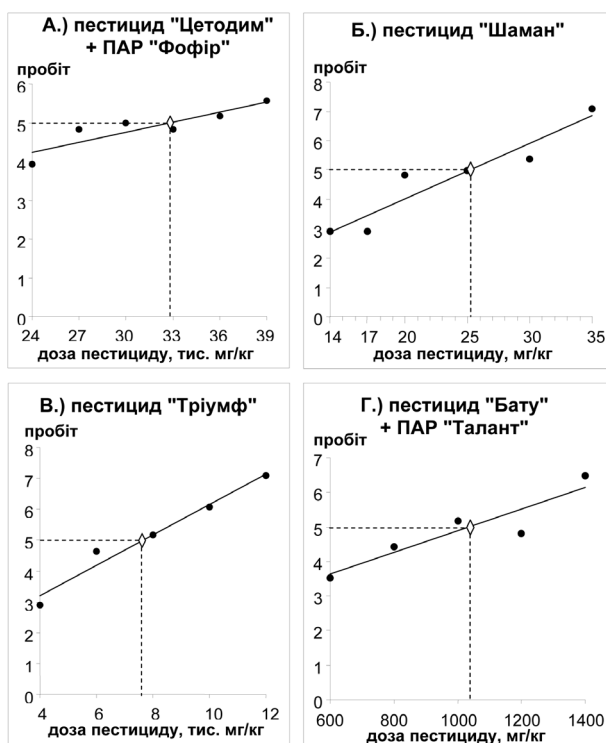
$$\Delta LD_{50} = \frac{44346 - 21269}{\sqrt{2 \times 84}} = 3490 \text{ мг/кг маси тіла}$$

Таким чином, на основі отриманих результатів можна зробити висновок, що напівлетальна доза (ЛД<sub>50</sub>) пестициду "Цетодим"+ПАР "Фофір" для птахів (японських перепелів, Coturnix coturnix japonica) при перо-

**Смертність та симптоми отруєння у японських перепелів після однократного перорального введення різних доз пестициду "Цетодим"+ПАР "Фофір"**

доза, мг/кг маси тіла	стать	середньогрупова маса тіла, г	кількість перепелів у групі	кількість загинув перепелів	час загибелі						смертність, %	симптоми отруєння
					0—3 год.	3—6 год.	6—12 год.	12—24 год.	24—48 год.	3—14 доба		
кон-троль	самці	175±6	7	0	0	0	0	0	0	0	0 %	відсутні
	самиці	179±4	7	0	0	0	0	0	0	0		
24000 мг/кг	самці	164±5	7	1	0	0	0	1	0	0	14,3%	"ОП" та Г (у 7/7 і 7/4), С (2/4), Л (2/7), УД (1/7 і 1/4)
	самиці	167±10	7	1	0	0	0	1	0	0		
27000 мг/кг	самці	154±10	7	3	0	0	0	2	0	1	42,9%	"ОП" та Г (у 7/7 і 7/4), С (1/7 і 2/4), УД (1/4)
	самиці	166±6	7	3	0	0	0	1	1	1		
30000 мг/кг	самці	138±10	7	2	0	1	0	1	0	0	50%	"ОП" та Г (у 7/7 і 7/4), С (2/7), Л (1/4)
	самиці	146±7	7	5	0	1	1	3	0	0		
33000 мг/кг	самці	163±9	7	3	0	0	0	3	0	0	42,9%	"ОП" та Г (у 7/7 і 7/4), С (2/4)
	самиці	161±10	7	3	0	0	1	2	0	0		
36000 мг/кг	самці	151±9	7	5	0	0	2	3	0	0	57,1%	сильно виражені "ОП" та Г (у 7/7 і 7/4), Л (4/7 і 4/4), УД (3/7), Сл (1/4), конвульсії (1/7)
	самиці	154±10	7	3	0	0	2	1	0	0		
39000 мг/кг	самці	166±11	7	6	0	1	1	2	1	1	71,4%	сильно виражені "ОП" та Г (у 7/7 і 7/4), С або Л (5/7 і 2/4), Сл (1/7), "п'яна хода" (1/4)
	самиці	161±6	7	4	0	0	2	1	1	0		

Умовні скорочення: "ОП" — реакція "опущене пір'я", Г — гіпоактивність, С — тварина сидить, Л — тварина лежить, УД — утруднене дихання, Сл — слиновиділення з рота. В дужках вказано кількість самців і самиць з даним симптомом отруєння.



**Рис. 1.** Крива "доза-ефект" для японських перепелів при введенні пестицидів "Шаман", "Цетодим"+ПАР "Фофір", "Триумф", "Бату"+ПАР "Талант".

ральному однократному введенні становить  $32807 \pm 1780$  мг/кг маси тіла, а 95 % ний довірчий інтервал (довірчий інтервал при  $P < 0,05$ ) — від 29317 до 36297 мг/кг маси тіла.

Введення пестициду "Шаман": Показники смертності та основні симптоми отруєння представлені у таблиці 2. Слабовиражені симптоми отруєння пестицидом "Шаман" з'являються навіть при пероральному введенні цього пестициду в дозі 10 мг/кг маси тіла (на основі попередніх досліджень). Основними симптомами отруєння є "опущене пір'я" і гіпоактивність (як правило, тривають 2 — 3 доби), утруднене дихання (триває від кількох годин до 1 доби) (табл. 2). Переважна більшість птахів гине в перші 3 год. від часу введення цього пестициду. Досить характерним є сценарій загибелі у тварини сильно утруднене дихання, слиновиділення з рота і часті конвульсивні рухи крил, наприкінці — сильно витягнуті ноги.

**Смертність та симптоми отруєння у японських перепелів  
після однократного перорального введення різних доз препарату "Шаман"**

доза, мг/кг маси тіла	стать	середньогрупова маса тіла, г	кількість перепелів у групі	кількість загиблих перепелів	час загибелі						смертність, %	симптоми отруєння
					0—3 год.	3—6 год.	6—12 год.	12—24 год.	24—48 год.	3—14 доба		
кон-троль	самці	175±6	7	0	0	0	0	0	0	0	0 %	відсутні
	самиці	179±4	7	0	0	0	0	0	0	0		
14 мг/кг	самці	189±12	7	0	0	0	0	0	0	0	0 %	"ОП" та Г (у 7/7 і 7/4), УД (2/7), С (1/7 і 2/4)
	самиці	178±5	7	0	0	0	0	0	0	0		
17 мг/кг	самці	176±9	7	0	0	0	0	0	0	0	0 %	"ОП" та Г (у 7/7 і 7/4), С (2/7 і 1/4), УД (3/4)
	самиці	184±7	7	0	0	0	0	0	0	0		
20 мг/кг	самці	181±10	7	4	3	1	0	0	0	0	42,9 %	"ОП" та Г (у 7/7 і 7/4), УД (3/7 і 2/4), С (3/7); перед загибеллю — Сл, часті КРК, на останній стадії — ВН (у 4/7 і 2/4)
	самиці	163±4	7	2	2	0	0	0	0	0		
25 мг/кг	самці	185±11	7	5	1	2	0	2	0	0	50 %	"ОП" та Г (у 7/7 і 7/4), С (1/4), УД (6/7), Сл (3/4); перед загибеллю — Сл, часті КРК, на останній стадії — ВН (у 5/7 і 2/4)
	самиці	174±8	7	2	2	0	0	0	0	0		
30 мг/кг	самці	169±9	7	6	5	0	1	0	0	0	64,3 %	"ОП" та Г (у 7/7 і 7/4), УД (у 7/7 і 4/4), С (4/7 і 2/4); перед загибеллю — Сл, часті КРК, на останній стадії — ВН (у 6/7 і 3/4)
	самиці	162±6	7	3	3	0	0	0	0	0		
35 мг/кг	самці	229±9	7	7	7	0	0	0	0	0	100 %	"ОП", Г і УД (у 7/7 і 7/7); перед загибеллю — Сл, часті КРК, на останній стадії — ВН (у 7/7 і 7/4)
	самиці	233±8	7	7	7	0	0	0	0	0		

Умовні скорочення: "ОП" — реакція "опущене пір'я", Г — гіпоактивність, С — тварина сидить, Л — тварина лежить, УД — утруднене дихання, Сл — слиновиділення з рота. В дужках вказано кількість самців і самиць з даним симптомом отруєння.

На основі отриманих даних методом графічного пробіт-аналізу було розраховано напівлетальну дозу (ЛД<sub>50</sub>) (рис.1Б). З цього рисунка видно, що напівлетальна доза (ЛД<sub>50</sub>) препарату "Шаман", яка відповідає значенню Х на кривій "доза-ефект" при Y=5, становить 25,2 мг/кг маси тіла.

Стандартна похибка визначена за формулою (1) і становить:

$$SLD_{50} = \frac{30,5 - 19,9}{\sqrt{2 \times 42}} = 1,2 \text{ мг/кг маси тіла}$$

95 % довірчий інтервал (довірчий інтервал при P<0,05) підраховано за формулою (2) і становить:

$$\Delta LD_{50} = 1,96 \times \frac{30,5 - 19,9}{\sqrt{2 \times 42}} = 2,26 \text{ мг/кг маси тіла}$$

Таким чином, результати проведених досліджень свідчать, що напівлетальна доза (ЛД<sub>50</sub>) пестициду "Шаман" для птахів (японських перепелів, *Coturnix coturnix japonica*) при пероральному однократному введенні становить 25,2±1,2 мг/кг маси тіла, а 95 % довірчий інтервал (довірчий інтервал при P<0,05) — від 22,9 до 27,4 мг/кг маси тіла.

Введення пестициду "Тріумф": Перші симптоми отруєння птахів пестицидом "Тріумф" з'являються при введенні препарату в дозі 2000 мг/кг маси тіла. Першими симптомами гострого отруєння є "опущене пір'я" та гіпоактивність, які настають через 30-40 хв., а при більшій дозі — через 15-20 хв. від моменту введення препарату. Через 0,5-1 год. до цих симптомів додається "п'яна хода" або перепели сидять, чи лежать, у них можуть бути періодичні

конвульсії (табл. 3). Частина птахів при цьому гине. У тих, що вижили, через кілька годин ці симптоми зникають, залишається лише "опущене пір'я", часом в поєднанні з гіпоактивністю. Однак два останні симптоми ("опущене пір'я" та гіпоактивність) тривають довго (до 5-6 діб) і можуть прогресувати; тому частина тварин продовжує гинути через 1-2 доби і навіть на 4 добу від часу введення цього пестициду (табл. 3).

Визначення напівлетальної дози (ЛД<sub>50</sub>) пестициду "Тріумф" методом графічного пробіт-аналізу показало, що вона становить 7642 мг/кг маси тіла (рис. 1В).

Стандартна похибка визначена за формулою (1) і становить:

$$SLD_{50} = \frac{9675 - 5610}{\sqrt{2 \times 42}} = 444 \text{ мг/кг маси тіла}$$

**Смертність та симптоми отруєння у японських перепелів після однократного перорального введення різних доз препарату "Тріумф"**

доза, мг/кг маси тіла	стать	середньогрупова маса тіла, г	кількість перепелів у групі	кількість загиблених перепелів	час загибелі						смертність, %	симптоми отруєння
					0—3 год.	3—6 год.	6—12 год.	12—24 год.	24—48 год.	3—14 доба		
кон-троль	самці	146±5	7	0	0	0	0	0	0	0	0 %	відсутні
	самиці	138±9	7	0	0	0	0	0	0	0		
4000 мг/кг	самці	146±5	7	0	0	0	0	0	0	0	0 %	"ОП" (у 7/7 і 7/4), Л (1/1), С (4/4)
	самиці	133±4	7	0	0	0	0	0	0	0		
6000 мг/кг	самці	133±5	7	2	0	0	0	1	1	0	35,7 %	"ОП" (у 7/7 і 7/4), С (2/1), Л (1/1 і 3/4), К (1/4)
	самиці	133±8	7	3	0	0	0	2	1	0		
8000 мг/кг	самці	133±6	7	5	1	0	0	4	0	0	57,1 %	"ОП" (у 7/7 і 7/4), Л (2/1 і 3/4), С (6/4), Г (у 1/4), К (у 1/1)
	самиці	129±8	7	3	0	0	0	2	0	1		
10000 мг/кг	самці	138±7	7	5	1	1	0	1	1	1	85,7 %	"ОП" (у 7/7 і 7/4), Г (у 7/1), "ПХ" (у 5/1), Л (6/1 і 5/4), К (у 2/1 і 1/4)
	самиці	134±6	7	7	3	2	0	0	2	0		
12000 мг/кг	самці	136±7	7	7	3	0	0	2	2	0	100 %	"ОП" та "ПХ" (у 7/7 і 7/4), Л (3/1 і 5/4), К (у 1/1 і 2/4)
	самиці	128±6	7	7	1	1	0	3	2	0		

Умовні скорочення: "ОП" — реакція "опущене пір'я", Г — гіпоактивність, С — тварина сидить, Л — тварина лежить, УД — утруднене дихання, Сл — слиновиділення з рота. В дужках вказано кількість самців і самиць з даним симптомом отруєння.

95 % довірчий інтервал (довірчий інтервал при  $P < 0,05$ ) підраховано за формулою (2) і становить:

$$\Delta LD_{50} = 1,96 \times \frac{9675 - 5610}{\sqrt{2 \times 42}} = 869 \text{ мг/кг маси тіла}$$

Отже, напівлетальна доза (ЛД<sub>50</sub>) пестициду "Тріумф" для птахів (японських перепелів, *Coturnix coturnix japonica*) при пероральному однократному введенні становить 7642±444 мг/кг маси тіла, а 95 % довірчий інтервал (довірчий інтервал при  $P < 0,05$ ) — від 6773 до 8512 мг/кг маси тіла.

Введення пестициду "Бату"+ПАР "Талант": Перші симптоми отруєння птахів пестицидом "Бату"+ПАР "Талант" з'являються при введенні препарату в дозі 500 — 600 мг/кг маси тіла. У птахів майже одразу спостерігаються "опущене пір'я" та гіпоактивність, до яких в подальшому додаються хаотичні стрибки та конвульсивні рухи ніг, ускладнене дихання, часом блюво-

та, вони сидять або лежать (табл. 4). Всі ці симптоми швидко прогресують і ведуть до загибелі певної кількості особин протягом перших кількох годин від часу введення препарату. Однак ці ж симптоми швидко зникають у переважній більшості перепелів, що вижили (як правило, через 5-6 год.), і через 1 добу від часу введення препарату єдиним симптомом отруєння є "опущене пір'я" у частини птахів. Повністю симптоми отруєння зникають через 2-3 доби. Смертність спочатку має місце протягом першої доби від часу введення препарату, значною мірою, протягом перших кількох годин. Потім смертність припиняється і симптоми отруєння у всіх птахів зникають. Проте після того, як симптоми отруєння зникають, деяка кількість гине на 5-8 добу від часу введення даного пестициду, і лише після цього смертність остаточно припиняється (табл. 4).

Напівлетальну дозу (ЛД<sub>50</sub>) препарату "Бату"+ПАР "Талант" підраховували методом графічного пробіт-аналізу (рис.1Г). З цього ри-

сунка видно, що напівлетальна доза (ЛД<sub>50</sub>) препарату "Бату"+ПАР "Талант", яка відповідає значенню X на кривій "доза-ефект" при Y=5, становить 1036 мг/кг маси тіла.

Стандартна похибка визначена за формулою (1) і становить:

$$SLD_{50} = \frac{1355 - 717}{\sqrt{2 \times 70}} = 54 \text{ мг/кг маси тіла}$$

95 % довірчий інтервал (довірчий інтервал при  $P < 0,05$ ) підраховано за формулою (2) і становить:

$$\Delta LD_{50} = 1,96 \times \frac{1355 - 717}{\sqrt{2 \times 70}} = 106 \text{ мг/кг маси тіла}$$

Таким чином, напівлетальна доза (ЛД<sub>50</sub>) пестициду "Бату"+ПАР "Талант" для птахів (японських перепелів, *Coturnix coturnix japonica*) при пероральному однократному введенні становить 1036±54 мг/кг маси тіла, а 95 % довірчий інтервал (довірчий інтервал при  $P < 0,05$ ) — від 931 до 1142 мг/кг маси тіла.

**Смертність та симптоми отруєння у японських перепелів  
після одноразового перорального введення різних доз препарату "Бату"+ПАР "Талант"**

доза, мг/кг маси тіла	стать	середньогрупова маса тіла, г	кількість перепелів у групі	кількість загинув перепелів	час загибелі						смертність, %	симптоми отруєння
					0—3 год.	3—6 год.	6—12 год.	12—24 год.	24—48 год.	3—14 доба		
кон-троль	самці	146±5	7	0	0	0	0	0	0	0	0 %	відсутні
	самиці	138±9	7	0	0	0	0	0	0	0		
600 мг/кг	самці	151±6	7	1	0	0	0	0	0	1	7,1 %	"ОП" (у 7/7 і 7/4), С (3/7 і 3/4), Л (4/7 і 2/4), К (у 2/7 і 1/4)
	самиці	147±10	7	0	0	0	0	0	0	0		
800 мг/кг	самці	149±7	7	4	2	0	1	0	0	1	28,6 %	"ОП" (у 7/7 і 7/4), С (2/7 і 2/4), Л (5/7 і 5/4), "п'яна хода" (у 2/7)
	самиці	140±6	7	0	0	0	0	0	0	0		
1000 мг/кг	самці	149±7	7	5	2	2	0	0	0	1	57,1 %	"ОП" і Л (у 7/7 і 7/4), УД (у 2/7 і 7/4), Бл (у 2/7), К (у 1/7 і 2/4)
	самиці	144±7	7	3	2	0	0	0	0	1		
1200 мг/кг	самці	157±6	7	4	3	0	0	1	0	0	42,9 %	"ОП" (у 7/7 і 7/4), УД (у 7/7 і 5/4), С (5/7 і 3/4), Л (1/7 і 4/4), Бл (1/7)
	самиці	139±4	7	2	2	0	0	0	0	0		
1400 мг/кг	самці	146±7	7	7	6	1	0	0	0	0	92,9 %	"ОП", Л, УД (у всіх 7/7 і 7/4), Бл (у 1/7), К (у 2/7 і 2/4)
	самиці	137±3	7	6	5	0	0	0	0	1		

Умовні скорочення: "ОП" — реакція "опущене пір'я", Г — гіпоактивність, С — тварина сидить, Л — тварина лежить, УД — утруднене дихання, Сл — слиновиділення з рота. В дужках вказано кількість самців і самиць з даним симптомом отруєння.

### ЛИТЕРАТУРА

- Захаренко А.В. Гербициды: учебное пособие / А.В. Захаренко. — Москва: Изд-во МСХА, 2000. — 95 с.
- Пестициды: справочник. / [В.И. Мартыненко, В.К. Промоненков, С.С. Кукаленко и др.] — Москва: Агропромиздат, 1992. — 368 с.
- Методические указания по гигиенической оценке новых пестицидов — Киев, 1988. — 212 с.
- Плохинский Н.А. Математические методы в биологии. / Н.А. Плохинский — Москва: Изд-во Московского университета, 1978. — 265 с.
- Ступников А.А. Токсичность гербицидов и арборицидов и профилактики отравлений животных. / А.А. Ступников — Ленинград: Колос, 1975. — 240 с.
- Guidelines United States Environmental Protection Agency: Pesticides and Toxic Substances: Avian acute oral toxicity test. — Washington, 1996.

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

#### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ НА ПТИЦАХ ОСТРОЙ ТОКСИЧНОСТИ (LD<sub>50</sub>) НОВЫХ ПЕСТИЦИДОВ "ШАМАН", "ЦЕТОДИМ", "ТРИУМФ" И "БАТУ"**

На японских перепелах (*Coturnix coturnix japonica*) было показано, что при пероральном однократном введении полудетальная доза (LD<sub>50</sub>) нового пестицида "Шаман" (действующие вещества: циперметрин — 50 г/л и хлорпирифос — 500 г/л препарата) составляет 25,2±1,2 мг/кг массы тела; пестицида "Цетодим" (клетодим — 240 г/л) в комбинации с поверхностноактивным веществом (ПАВ) "Фофир" (в соотношении 1 к 3) — 32807±1780 мг/кг массы тела; пестицида "Триумф" (фенмедифам — 91 г/л, десмедифам — 71 г/л, этофумезат — 112 г/л) — 7642±444 мг/кг массы тела; пестицида "Бату" (римсульфурон — 500 г/кг и тиофенсульфурон-метил — 250 г/кг) в комбинации с ПАВ "Талант" (25 г "Бату" на 200 мл ПАВ "Талант") — 1036±54 мг/кг массы тела.

*Ключевые слова:* пестициды, острая токсичность, LD<sub>50</sub>, птицы.

*I.M. Vareniuk, A.S. Pustovalov, M.E. Dzerzhynsky*

#### **MEASURE OF TOXICITY LD<sub>50</sub> FOR NEW PESTICIDES "SHAMAN", "CETHODIM", "TRIUMPH" AND "BATU" IN BIRD**

The avian acute oral toxicity test (avian single-dose LD<sub>50</sub>) for new pesticides "Shaman" (cypermethrin — 50 g/l and chlorpyrifos — 500 g/l), "Cethodim" (clethodim — 240 g/l) with surface-active substance "Fofir" (1:3), "Triumph" (phenmedipham — 91 g/l, desmedipham — 71 g/l, ethofumesate — 112 g/l), "Batu" (rimsulfuron — 500 g/kg and thifensulfuron methyl — 250 g/kg) with surface-active substance "Talent" (25 g "Batu" / 200 ml "Talent") 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<sub>50</sub> of "Shaman" was 25,2±1,2 mg/kg body weight, LD<sub>50</sub> of "Cethodim" was 32807±1780 mg/kg body weight, LD<sub>50</sub> of "Triumph" was 7642±444 mg/kg body weight, LD<sub>50</sub> of "Batu" was 1036±54 mg/kg body weight.

*Key words:* pesticides, acute oral toxicity test, LD<sub>50</sub>, birds.