

ГІГІЄНІЧНА ОЦІНКА РИЗИКУ ДЛЯ ЛЮДИНИ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ІНСЕКТИЦИДІВ НА ОСНОВІ ЕТОФЕНПРОКСУ ЗА ТОКСИЧНИМИ ПАРАМЕТРАМИ

Ібрагімова І.В. <https://orcid.org/0000-0002-0404-0478>
Вавріневич О.П. <https://orcid.org/0000-0002-4871-0840>

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, Київ, Україна

IrynaL@i.ua

Актуальність. На території України серед зареєстровано 135 інсектицидів на основі сполук класу піретроїдів. На ринку пестицидів України запропоновано препарати на основі нової діючої речовини етофенпроксу. Згідно чинного законодавства, на передреєстраційному етапі слід провести обґрунтування допустимої добової дози (ДДД) нової діючої речовини етофенпроксу.

Ціль: гігієнічна оцінка токсичних властивостей піретроїдної речовини третього покоління етофенпроксу та обґрунтування ДДД етофенпроксу, діючої речовини інсектициду Требон, КЕ для оцінки потенційного ризику для працівників і населення та встановлення необхідності проведення моніторингу в об'єктах довкілля.

Матеріали та методи. В ході роботи нами були використані експертно-аналітичні, токсикологічні, гігієнічні методи дослідження.

Результати. Встановлено, що етофенпрокс відповідно до ДСанПіН 8.8.1.002-98 є малонебезпечною при пероральному та перкутанному надходженні та за алергенною дією, небезпечною – при інгаляційному впливі, помірно небезпечною – за подразнюючою дією на шкіру та слизові оболонки очей. Інтегральний клас небезпечності – II (лімітуючий критерій – інгаляційна токсичність). Обґрунтовано величину ДДД на рівні 0,003 мг/кг, виходячи з даних токсичності для мишей у хронічному експерименті та III класу небезпечності за репродуктивною токсичністю, ембріотоксичністю, тератогенністю (3,1 мг/кг – найнижча доза) а також, з урахуванням коефіцієнту запасу 1000.

Висновок. Встановлено необхідність врахування даних токсичності етофенпроксу при вирішенні питання необхідності виконання моніторингових досліджень вмісту етофенпроксу у воді, ґрунті, повітрі, сільськогосподарській сировині.

Ключові слова: пестициди, піретроїди, токсикологія, ДДД, ризик канцерогенний, неканцерогенний, моніторинг.

Актуальність. Станом на 2023 рік на території України серед інсектицидів класу піретроїдів для захисту сільськогосподарських культур зареєстровано 135 препаратів на основі 9 діючих речовин [1].

Інсектициди класу піретроїди є достатньо ефективними при боротьбі із шкідниками сільськогосподарських культур, проте можуть становити небезпеку для навколишнього середовища і нецільових видів, що потребує удосконалення методів оцінки ризику та моніторингу зазначеної групи пестицидів [2].

На ринку пестицидів України запропоновано препарати на основі нової діючої речовини етофенпроксу. Згідно чинного законодавства

[3], на передреєстраційному етапі слід провести обґрунтування допустимої добової дози (ДДД) нової діючої речовини етофенпроксу.

Етофенпрокс – похідне піретроїдів, що впливає на нервову систему комах після прямого контакту або потрапляння всередину, активний проти широкого спектру шкідників. Його використовують у сільському господарстві, садівництві, виноградарстві, лісовому господарстві, тваринництві та громадських місцях проти багатьох комах-шкідників [4].

Ціль: гігієнічна оцінка токсичних властивостей піретроїдної речовини третього покоління етофенпроксу та обґрунтування ДДД етофенпроксу, діючої речовини інсектициду

Требон, КЕ для оцінки потенційного ризику для працівників і населення та встановлення необхідності проведення моніторингу в об'єктах довкілля.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Етофенпрокс – діюча речовина (д.р.) інсектициду Требон, КЕ виробництва ф. Mitsui Chemicals Agro Inc, Японія.

Хімічна назва (IUPAC): 2-(4-(етоксіфеніл)-2-метилпропіл-3-феноксibenзиловий ефір [5, 6]. CAS RN: 80844-07-1.

Молекулярна маса: 376,49. Точка плавлення $-37.4^{\circ}\text{C} \pm 0.1^{\circ}\text{C}$. Тиск парів – $8,13 \times 10^{-4}$ мПа (25°C). Точку кипіння не можливо визначити, деградація за $t \sim 200^{\circ}\text{C}$. Розчинність у воді – 22,5 мкг/л. Розчинність в органічних розчинниках, г/дм³ за 20°C : в метанолі – 49; етанолі – 98; ацетоні – 877; етилацетаті – 837; гексані – 667; гептані – 621; ксилолі – 856; толуолі – 862; дихлорметані – 924. Коефіцієнт розподілу п-октанол/вода: $\text{Log } P_{\text{ow}} = 6,9$ за 20°C [5, 6].

В ході роботи нами були використані експертно-аналітичні, токсикологічні, гігієнічні методи дослідження. А саме, здійснено гігієнічну оцінку етофенпроксу на підставі експертно-аналітичного вивчення даних US EPA, FAO/WHO щодо результатів токсикологічних експериментів різної тривалості. Оцінку токсичності етофенпроксу та його небезпечності для людини здійснено на підставі аналізу за даних літератури відповідно до чинної в Україні гігієнічної класифікації пестицидів за ступенем небезпечності (ДСанПіН 8.8.1.002-98) [7]. Допустиму добову дозу (ДДД) досліджуваної речовини для людини обґрунтовували відповідно до методології комплексного гігієнічного нормування пестицидів з використанням методичних підходів, викладених у [7, 8].

Оцінку ризику та необхідність проведення моніторингових дослідження на токсичними

параметрами здійснювали згідно рекомендацій [9, 10, 11].

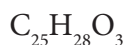
РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Проведено аналіз параметрів гострої пероральної токсичності етофенпроксу на щурах і мишах (табл. 1). Результати аналізу параметрів гострої токсичності діючої речовини показали, що речовина, відповідно до ДСанПіН 8.8.1.002-98 [7] є малонебезпечною при пероральному та перкутанному надходженні та за алергенною дією, небезпечною – при інгаляційному впливі, помірно небезпечною – за подразнюючою дією на шкіру та слизові оболонки очей. Результати вивчення токсичності етофенпроксу при різних шляхах впливу на організм різних лабораторних тварин в гострому експерименті наведені в таблиці 1, підгострому та субхронічному експериментах – в таблиці 2 [5, 6, 12, 13].

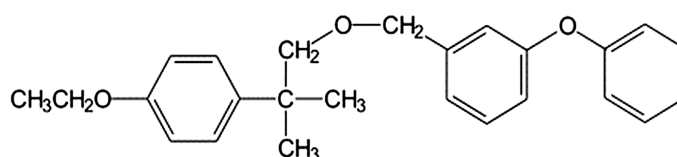
За умови дермального підгострого впливу етофенпроксу на кролів тварини не гинули, клінічних симптомів загальнотоксичної дії у них не спостерігалось, на місці аплікації реєстрували дуже слабку еритему. NOAEL – 1000 мг/кг. За умови інгаляційного підгострого впливу етофенпроксу на щурів тварини не гинули, клінічно вплив етофенпроксу був відмічений у групах вищих доз. NOEL – 0,042 мг/л. Органи-мішені в умовах даного експерименту – печінка, щитоподібна залоза і нирки (табл. 2).

Під час субхронічного впливу етофенпроксу на організм щурів і мишей було виокремлено спільний токсичний вплив етофенпроксу у високих дозах на печінку як первинний орган-мішень, водночас у щурів іншим органом, який демонстрував токсичний вплив речовини була щитоподібна залоза, а у мишей – нирки та лімфоретикулярна система.

Емпірична формула:



Структурна формула:



Таблиця 1

Первинна токсикологічна оцінка етофенпроксу [5, 6, 13]

Показник, шлях надходження, вид тварин	Значення показника	Клас небезпечності ДСанПіН 8.8.1.002-98
ЛД50, мг/кг, перорально, щури	>2000	IV
ЛД50, мг/кг, перорально, собаки	>5000	IV
ЛД50, мг/кг, перкутанно, щури	>2100	IV
ЛК50, мг/м ³ , інгаляційно, щури	>5900 >5880	II
Подразнююча дія на шкіру, кролики	слабко подразнює	III
Подразнююча дія на слизові оболонки, кролики	слабко подразнює	III
Алергенна дія, морські свинки	не алерген	IV

Таблиця 2

Величини недіючих доз етофенпроксу в підгострих, субхронічних, хронічних експериментах [6, 12, 13]

Тривалість, вид тварин, шлях введення	NO (A) EL
Підгостра і субхронічна токсичність	
28 днів, кролики, перкутаний,	1000 мг/кг
28 днів, щури, інгаляційний	10,6 мг/кг
13 тижнів, щури перорально	20 мг/кг ♂, 23 мг/кг ♀
13 тижнів, миші, перорально	375 мг/кг ♂, 390 мг/кг ♀
13 тижнів, щури, інгаляційно	42,3 мг/м ³
Хронічна токсичність	
52 тижні, собаки, перорально	33,4 мг/кг ♂, 32,2 мг/кг ♀
108 тижнів, миші, перорально	3,1 мг/кг ♂, 3,6 мг/кг ♀
110 тижнів, щури, перорально	3,7 мг/кг ♂, 4,8 мг/кг ♀

Для щурів NOAEL був встановлений як 300 ppm, що еквівалентно рівням доз 20 мг/кг для самців та 23 мг/кг та самок відповідно на основі випадків зменшення приросту маси тіла (тільки у самок). Для мишей NOAEL був встановлений як 3000 ppm, що еквівалентно рівням доз 375 мг/кг для самців та 390 мг/кг. NOEL у субхронічних експериментах становить 20 мг/кг маси тіла/день, визначений в 13-тижневому пероральному дослідженні на самцях щурів.

Токсична дія етофенпроксу в хронічному експерименті на організм собак відзначалась у двох найвищих тестованих дозах і проявлялась у вигляді впливу на гематологічні показники (незначне зниження кількості гемоглобіну, еритроцитів); коливання біохімічних

показників (аланінамінотрансфераз, аспаратамінотрансфераз, лужної фосфатази, а також орнітинтранскарбомойлази). Орган-мішень – печінка.

У собаки печінка була визначена як орган-мішень, але ефект на печінку був мінімальним та оборотним і спостерігався лише у дозах 10000 ppm, що еквівалентно 352 мг/кг для самців та 339 мг/кг для самок. NOEL на думку фахівців фірми, за результатами змін біохімічних та гематологічних показників, маси органів і гістопатологічних відхилень – 1000 ppm, проте, на нашу думку, дана величина відповідає NOAEL, так як були відзначені незначні (найчастіше статистично недостовірні зміни) біохімічних параметрів у цій групі (33,37 мг/кг м.т.

для самців і 32,19 мг/кг м.т. для самок). NOEL на нашу думку – 100 ppm, що відповідає 3,46 мг/кг м.т. для самців і 3,17 мг/кг м.т. для самок.

У мишей гістопатологічні зміни характеризувались підвищеною частотою та тяжкістю вражень каналців у вигляді базофільних та розширених. NOAEL для всіх непухлинних ефектів був встановлений як 30 ppm, що еквівалентно рівням доз 3,1 та 3,6 мг/кг м.т. на день для самців і самок відповідно.

У щурів печінка та щитоподібна залоза були підтверджені як органи-мішені за непухлинними ефектами. Значення NOAEL для всіх непухлинних ефектів було встановлено у щурів як 100 ppm, що еквівалентно рівням доз 3,7 та 4,8 мг/кг м.т. на день у самців та самок відповідно.

Відповідно, в хронічних експериментах найменша недіюча доза нами була визначена у мишей на рівні 3,1 мг/кг м.т. – для самців (в середньому – 0,4 мг/кг м.т.)

Мутагенна активність етофенпроксу вивчена в достатньому наборі тестів *in vivo* і *in vitro*. Ні в одному з тестів генотоксичний потенціал у етофенпроксу не виявлений [6]. Отже ето-

фенпрокс може бути віднесений за цим критерієм до IV класу небезпечності.

Величини недіючих доз етофенпроксу в експериментах з вивчення віддалених ефектів дії наведені в табл. 3.

Етофенпрокс не викликав прямих канцерогенних ефектів ні у щурів, ні у мишей. NOEL за канцерогенними ефектами на мишах був встановлений як > 4900 ppm, найвищий застосований рівень дози, еквівалентний рівням доз 546,9 та 615,5 мг/кг (самців та самок). Однак на нашу думку, враховуючи можливість етофенпроксу впливати на збільшення частоти пухлин нирок у групі вищих доз для самців, NOEL за цим ефектом для самців – 700 ppm (для самок – більше 4900 ppm).

Беручи до уваги здатність етофенпроксу викликати пухлини у щурів і мишей в дозах на рівні і вище максимально переносної за критеріями зниження маси тіла і споживання корму, а також відсутність генотоксичного потенціалу в достатньому наборі тестів (*in vitro* і *in vivo*), епігеномний механізм канцерогенезу, а також відсутність канцерогенних властивостей у коротко- та середньострокових тестах,

Таблиця 3

Величини недіючих доз етофенпроксу в експериментах з вивчення віддалених ефектів дії [6, 13]

Експеримент, вид тварин	NOEL /NOAEL
108 тижнів, миші, канцерогенність	547 мг/кг ♂, 619 мг/кг ♀
110 тижнів, щури, з кормом	700 ppm
Тест 2-х поколінь, щури	100 ppm (4,3 мг/кг♂, 5,6 мг/кг♀) – системна токсичність для батьків і потомства; 700 ppm – репродуктивна токсичність ♀ 4900 ppm ♂
Пери-та постнатальне дослідження, щури	12,5 мг/кг – системна токсичність для батьків і потомства; >5000 мг/кг – репродуктивна токсичність
Фертильність, загальна репродуктивна здатність щури	12,5 мг/кг – системна токсичність для батьків; >5000 мг/кг – репродуктивна токсичність 250 мг/кг - системна токсичність для потомства;
Ембріотоксичність, тератогенність, щури	12,5 мг/кг – системна токсичність для батьків; 12,5 мг/кг – репродуктивна токсичність 250 мг/кг – ембріо-токсичність для потомства
Ембріотоксичність кролики	10 мг/кг – системна токсичність для самок; 50 мг/кг – ембріо-токсичність для потомства
Ембріотоксичність кролики	100 мг/кг – системна токсичність для самок; 300 мг/кг – ембріо-токсичність для потомства

вважаємо за можливе віднести етофенпрокс до III класу небезпечності відповідно до ДСанПіН 8.8.1.002-98.

Значення NO(A)EL для впливу на розвиток у цих дослідженнях на кроликах та щурах були такими ж, як і значення NO(A)EL у матері, що вказує на те, що ембріон, який розвивається, не є більш сприйнятливим, ніж материнський організм.

Етофенпрокс не викликає селективної нейротоксичності розвитку у потомства F1 при рівнях доз, які чинять незначну токсичність для матері. NOEL для впливу на розвиток у дослідженні на щурах було таким самим, як і значення NOEL для матері (низька доза 28 мг/кг маси тіла на день).

У перинатальному/постнатальному дослідженні NOEL етофенпроксу у потомстві F1 еквівалентний мінімальним рівням дози 4,3/5,6 мг/кг (самці/ самки). NOEL для батьківських тварин F0 еквівалентний мінімальним рівням дози 37/44 мг/кг (самці/ самки), на основі збільшення маси печінки, нирок та щитовидної залози при 4900 ppm. Етофенпрокс не впливав на репродуктивну здатність у щурів.

Отже етофенпрокс не чинить вибіркової дії на репродуктивні параметри і за репродуктивною токсичністю може бути віднесений до III класу небезпечності відповідно до ДСанПіН 8.8.1.002-98. За ембріо- і фетотоксичні-

стю етофенпрокс може бути віднесений до III класу небезпечності відповідно до ДСанПіН 8.8.1.002-98.

За даними фірми ДДД етофенпроксу для організму людини – 0,03 спираючись на дані токсичності для мишей у хронічному експерименті (3,1 мг/кг – найнижча доза) та коефіцієнту запасу 100. Ця величина є затвердженою у ЄС, США та Японії (країна виробника технічного продукту) [5, 14].

Однак, оскільки речовина є III класу небезпечності за репродуктивною токсичністю та ембріотоксичністю і тератогенністю, необхідно врахувати додатковий модифікуючий коефіцієнт запасу 10, що дозволило обґрунтувати величину ДДД – 0,003 мг/кг.

Обґрунтована нами величина ДДД етофенпроксу корелює з аналогічними величинами, обґрунтованими для діючих речовин класу синтетичні піретроїди (таблиця 4).

У 50 % випадків величина ДДД затверджена на території України [14, 15] на порядок менша ніж аналогічні величині затверджені на території країн ЄС [5, 16].

Згідно сучасних підходів, при оцінці ризику для населення і працівників, а також при вирішенні питання необхідності проведення моніторингових досліджень пестицидів в об'єктах довкілля і сільськогосподарській сировині, слід враховувати параметри їх токсичності,

Таблиця 4

Порівняльна оцінка величин ДДД в Україні та ADI в країнах ЄС інсектицидів класу синтетичні піретроїди [5, 14, 15, 16]

Діюча речовина	CAS RN	ДДД	ADI
Біфентрин	82657-04-3	0,02	0,015
Бета-цифлутрин	1820573-27-0	0,01	0,01
Лямбда-цигалотрин	91465-08-6	0,003	0,0025
Циперметрин	52315-07-8	0,003	0,05
Альфа-циперметрин	67375-30-8	0,005	0,015
Бета-циперметрин	65731-84-2	0,005	0,0016
Зета-циперметрин	97955-44-7	0,003	0,04
Дельтаметрин	52918-63-5	0,003	0,01
Тефлутрин	79538-32-2	0,005	0,005
Етофенпрокс	80844-07-1	0,003	0,03

величину ДДД і ймовірність впливу на ендокринну систему [9, 10, 11]. Відповідно існуючих рекомендацій, кожному критерію присвоюється відповідна кількість балів в залежності від їх значення.

Етофенпрокс належить до речовин II класу небезпечності (3 бали), за величиною ДДД – 0,003 мг/кг (2 бали), за впливом на щитоподібну залозу – виражений ефект (3 бали). Сумарна кількість балів за параметрами токсичності речовини – 8 балів. Отримані результати свідчать про необхідність врахування даних токсичності при вирішенні питання необхідності виконання моніторингових досліджень вмісту етофенпроксу у воді, ґрунті, повітрі, сільськогосподарській сировині.

ВИСНОВКИ

1. Встановлено, що етофенпрокс відповідно до ДСанПіН 8.8.1.002-98 є небезпечною речовиною за параметрами гострої токсичності (лімітуючий критерій – інгаляційна токсичність).
2. Обґрунтовано величину ДДД на рівні 0,003 мг/кг, виходячи з даних токсичності для мишей у хронічному експерименті та III класу небезпечності за репродуктивною токсичністю, ембріотоксичністю, тератогенністю (3,1 мг/кг – найнижча доза) а також, з урахуванням коефіцієнту запасу 1000.
3. Встановлено необхідність врахування даних токсичності етофенпроксу при вирішенні питання необхідності виконання моніторингових досліджень вмісту етофенпроксу у воді, ґрунті, повітрі, сільськогосподарській сировині.

Конфлікт інтересів. Автори даного рукопису стверджують, що конфлікт інтересів під час виконання дослідження та написання рукопису відсутній.

REFERENCES

1. Державний реєстр пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні (2022). Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. <https://mepr.gov.ua/content/derzhavniy-reestr-pesticidiv-i-agrohimikativ-dozvoleni-h-do-vikoristannya-v-ukraini-dopovnennya-z-01012017-zgidno-vimog-postanovi-kabinetu-ministriv-ukraini-vid-21112007-1328.html>
2. Ayaz Ahamad, Jitendra Kumar (2023). Pyrethroid pesticides: An overview on classification, toxicological assessment and monitoring. *Journal of Hazardous Materials Advances*, Volume 10, 100284, ISSN 2772-4166, DOI: 10.1016/j.hazadv.2023.100284.
3. У Законі України "Про пестициди і агрохімікати". Відомості Верховної Ради України, 1995 р., № 14, ст. 91 із змінами: № 3221-IX від 30.06.2023. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2775-20#Text>
4. Etofenprox (2018). Part B - Final decisions on matters not referred to an expert advisory committee / Department of health and Aged Care Therapeutic Goods Administration. Australian Government. <https://www.tga.gov.au/book-page/43-etofenprox#43-etofenprox>
5. PPDB: Pesticide Properties Data Base. Available from: <http://sitem.herts.ac.uk/aeru/foot-print/en/>.
6. ETOFENPROX. WHO SPECIFICATIONS AND EVALUATIONS https://extranet.who.int/pqweb/sites/default/files/vcp-documents/WHOVC-SP_Etofenprox_2007.pdf
7. Державні санітарні норми і правила. «Гігієнічна класифікація пестицидів за ступенем небезпечності» (ДСанПіН 8.8.1.002-98). Затв. Постановою головного державного санітарного лікаря України від 28.08.1998 № 2. 20 с.
8. [Методичні вказівки щодо гігієнічної оцінки нових пестицидів]: МВ № 4263-87. 1988. 210 с
9. Вавріневич О.П. (2019). Гігієнічне обґрунтування критеріїв відбору для проведення моніторингу фунгіцидів в агропромисловому комплексі України. *Довкілля та здоров'я*, 1 (90), 4-9.
10. А.М. Antonenko, О.Р. Vavrinevich, S.T. Omelchuk, V.G. Bardov, A.A. Borisenko (2019). Гігієнічне обґрунтування критеріїв

- відбору для проведення моніторингу пестицидів у сільськогосподарській сировині, харчових продуктах та ґрунті на прикладі фунгіцидів. Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник Української медичної стоматологічної академії, 9 (3), 104-108. DOI: 10.31718/2077-1096.19.3.104
11. Антоненко А.М., Вавріневич О.П. (2020). Гігієнічне обґрунтування вдосконалення критеріїв відбору для проведення моніторингу хімічних речовин, що можуть впливати на функціонування щитоподібної залози (на прикладі пестицидів). Challenges of medical science and education: an experience of EU countries and introduction in Ukraine. Collective monograph. Cuiavian University in Wloclawek. Riga : Izdevnieciba "Baltija Publishing", 334 p. (5-25). DOI: 10.30525/978-9934-588-64-8-1
12. Etofenprox; Pesticide Tolerances. A Rule by the Environmental Protection Agency on 11/27/2013 <https://www.federalregister.gov/documents/2013/11/27/2013-28517/etofenprox-pesticide-tolerances>
13. Etofenprox: Occupational and Residential Exposure Risk Assessment for Proposed section 3 uses on rice and as UVL Mosquito Adulticide / US EPA 23008 https://www3.epa.gov/pesticides/chem_search/cleared_reviews/csr_PC-128965_9-Jun-08_a.pdf
14. Державні санітарні правила та норми «Допустимі дози, концентрації, кількості та рівні вмісту пестицидів у сільськогосподарській сировині, харчових продуктах, повітрі робочої зони, атмосферному повітрі, воді водоймищ, ґрунті», затв. Постановою головного державного санітарного лікаря України від 20.09.2001 № 137. 244 с.
15. Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 02.02.2016 № 55 «Про затвердження Гігієнічних нормативів і регламентів безпечного застосування пестицидів і агрохімікатів», зареєстрований в Міністерстві юстиції України 10.02.2016 р. за № 207/28337 (із змінами).
16. EU Pesticides database <https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/active-substances/?event=search.as>

HYGIENIC RISK ASSESSMENT OF ETOFENPROX-BASED INSECTICIDES USAGE FOR HUMANS BY TOXICITY PARAMETERS

Ibrahimova I.V., Vavrinevych O.P.

Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine

IrynaL@i.ua

Background. As of 2023, 135 pyrethroid-based insecticides have been registered in Ukraine. The Ukrainian pesticide market offers products based on the new active ingredient etofenprox. According to the current legislation, the acceptable daily intake (ADI) of the new active ingredient etofenprox must be substantiated at the pre-registration stage.

Aim: hygienic assessment of the toxic properties of the third-generation pyrethroid substance etofenprox and justification of the ADI of etofenprox, the active ingredient of the insecticide Trebon. Potential risk assessment for the workers and the general population. Determining the necessity of monitoring on environmental objects.

Materials and methods. In the course of the work expert analysis, toxicological and hygienic research methods have been used.

Results. It has been proven that etofenprox, in accordance with Sanitary Rules and Standards (SanPiN) 8.8.1.002-98, is of low danger – for oral and percutaneous ingestion and for allergenic effects, dangerous – for inhalation, moderately dangerous – for irritating effects on the skin and mucous membranes of the eyes. Integral hazard class - II (Limitation criteria - inhalation toxicity).

The value of the ADI was estimated at the level of 0.003 mg/kg, based on toxicity data for mice in a chronic experiment and hazard class III for reproductive toxicity, embryotoxicity, teratogenicity (3.1 mg/kg is the lowest dose), factor of safety 1000 has also been considered.

Conclusion. There has been established the necessity to consider the toxicity data of etofenprox when deciding on the need to perform monitoring studies of the content of etofenprox in water, soil, air, and agricultural raw materials.

Key words: pesticides, pyrethroids, toxicology, ADI, carcinogenic risk, non-carcinogenic risk, monitoring.