

## ВПЛИВ ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ НА ПРОЦЕСИ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСНЕННЯ ЛІПІДІВ КЛІТИН ПЕЧІНКИ ПРИРОДНИХ ПОПУЛЯЦІЙ ЖОВТОГОРЛОЇ МИШІ

С. Задира\*, Д. Лукашов

*Київський національний університет імені Тараса Шевченка,  
ННЦ «Інститут біології»  
вул. Володимирська, 64/13, Київ 01601, Україна  
e-mail: luminary\_SV@ukr.net*

На відстані 500 м на південний схід від Трипільської ТЕС (Київська обл.) виявлено підвищений вміст у ґрунтах рухомих форм Pb, Cd, Cr, Ni та Co, що значно (у 3–5 разів) перевищує рівні, характерні для незабрудненої території (Канівський природний заповідник). В умовах забруднення важкими металами ґрунтового покриву встановлено збільшення концентрації дієвих кон'югатів у 3–7 разів, ТБК-позитивних продуктів – у 2–4 рази в печінці особин жовтогорлої миші. Виявлено сезонну динаміку вмісту продуктів перекисного окиснення ліпідів (ПОЛ). Висловлюється припущення, що зареєстровані зміни біохімічних показників свідчать про стан еколого-біохімічного стресу для організму жовтогорлої миші в районі впливу теплоелектростанції.

*Ключові слова:* важкі метали, перекисне окиснення ліпідів.

Техногенне хімічне забруднення екосистем є актуальною проблемою сучасності. Зосередження промислових підприємств у великих мегаполісах, поруч із невеликими містами та селищами міського типу, робить актуальним питання моніторингу їх негативного впливу на довкілля [6, 10, 12]. Інтенсивне промислове виробництво призводить до вивільнення величезної кількості важких металів, що розсіюються в атмосфері та включаються у кругообіг речовин. Їхні обсяги багатократно перевищують природну кількість металів у різних ланках біосфери. Серед техногенних металів, найпоширеніших нині в біосфері, перш за все слід назвати свинець, ртуть, кадмій, мідь і цинк, які переважно вивільняються при спалюванні мінерального палива. Основними продуктами, що утворюються при згорянні вугілля, є зола, оксиди азоту, сірчистий ангідрид, оксид вуглецю, п'ятиокис ванадію та бензопірен. Зола вугілля збагачена важкими металами, зокрема вміст Cu становить 35 мг/кг, Zn – 85 мг/кг, Pb – 20 мг/кг, Cr – 123 мг/кг, Ni – 62 мг/кг, Cd – 4 мг/кг, Co – 114 мг/кг [4]. Антропогенна емісія настільки потужна, що при спалюванні кам'яного вугілля в атмосфері розсіюється більша кількість металів, ніж їх добуває людина з родовищ [1]. У сніговому покриві навколо великих теплових електростанцій утворюються ділянки забруднення в радіусі 10–20 км. Вітри сприяють утворенню ореолів розсіювання [4]. В екологічному відношенні Київська область – одна з найбільш забруднених в Україні. У ній виявлено 443 промислових підприємств, що є джерелами забруднення атмосферного повітря. Серед регіонів області найбільші забруднювачі розташовані в Обухівському районі, кількість промислових викидів яких становить 83 тис. т/рік. Поміж них найбільш потужним забруднювачем є Трипільська ТЕС – понад 21 тис. т/рік, що становить 84% усіх викидів в атмосферу підприємств Київської області [3].

У зв'язку з цим з'ясування конкретних механізмів і параметрів впливу на довкілля великого підприємства (теплової електростанції), що розташоване у густонаселеному районі, є актуальним. Для подібних досліджень найзручніші об'єкти – дрібні савці, оскільки

це одні з небагатьох тварин, що мешкають у трансформованих екосистемах, безпосередньо поруч із людиною. Мишоподібні гризуни завдяки нетривалому життєвому циклу встигають відбити у своєму організмі вплив навколишнього середовища [1]. Відомо, що одним з проявів токсичного впливу важких металів є активація процесів ПОЛ клітинних мембран [6]. Печінка є одним із основних органів детоксикації. Представлена робота присвячена інтегральній оцінці біохімічних показників природних популяцій гризунів в умовах забруднення довкілля важкими металами.

### Матеріали та методи

Дослідження проводили на природних популяціях жовтогорлої миші (*Apodemus flavicollis* Melchior, 1834), що займають території з різним ступенем антропогенного забруднення. Середовище існування цього виду тісно пов'язане з ґрунтовою підстилкою, саме тому він може бути біомонітором техногенного забруднення довкілля.

Для порівняльного аналізу було обрано три райони з різним ступенем антропогенного навантаження. Територія Канівського природного заповідника (Черкаська область, Україна) – природно-заповідна територія вищого охоронного статусу, була обрана як найменш порушений ландшафт. Територія Національного природного парку (НПП) “Голосіївський” (м. Київ, Україна) є подібною за фітоценотичною структурою ландшафту (грабова діброва), відчуває як опосередкований, так і безпосередній вплив діяльності людини (починаючи від фактора турбування і закінчуючи забрудненням атмосферного повітря викидами міста). Район впливу Трипільської ТЕС (Обухівський район, Київська область), де розташована невелика грабова посадка, впритул прилягає до південно-східного краю проммайданчика теплоелектростанції (приблизно 500 м), що переважно працює на вугіллі, потрапляючи під факел розсіювання [4].

Матеріалом слугували результати контрольних відловів на обраних ділянках, що було проведено згідно із загальноприйнятими методиками навесні, влітку та восени 2012 р. [2]. Загальна кількість проаналізованих особин становить 89 екз. (із них з Канівського природного заповідника – 36 екз.; НПП “Голосіївський” – 23 екз.; район впливу Трипільської ТЕС – 30 екз.). Збір матеріалу проводили на спеціально обраних облікових ділянках площею 3025 м<sup>2</sup> (загальна площа становила 3,63 га) для оцінки щільності розподілу особин.

Вміст важких металів у верхньому 5-см шарі ґрунту і в печінці визначали за допомогою атомно-абсорбційного спектрофотометра С115-М1 (полум'я ацетилен-повітря) з дейтерієвим коректором фону та комп'ютерно-аналітичним комплексом КАС-120. Аналізували вміст кислоторозчинної фракції металів (1н HNO<sub>3</sub>) і їхню обмінну частку у ґрунті шляхом екстракції ацетатно-аміачним буфером (рН 4,8) згідно зі стандартними методиками [5]. Вміст металів у зразках розраховували у мг/кг маси повітряно-сухих зразків.

Рівень продуктів ПОЛ оцінювали за вмістом первинних (дієнові кон'югати), вторинних (ТБК-позитивні продукти) і кінцевих (шифові основи) метаболітів. Вміст дієнових кон'югатів визначали за методом В. Б. Гаврилова і М. І. Мишкорудної [7]. Під час ПОЛ на стадії утворення вільних радикалів у молекулах поліненасичених вищих жирних кислот виникає система спряжених подвійних зв'язків з утворенням кон'югованих дієнів, що супроводжується появою нового максимуму в спектрі поглинання при хвилі 233 нм. Оскільки кон'юговані дієни відрізняються інтенсивним поглинанням в УФ ділянці спектра, то для визначення дієнових кон'югатів застосовували спектрофотометричний метод. Визначення вмісту ТБК-позитивних продуктів проводили спектрофотометрично за методом Р. А. Тімірбулатова [7]. ТБК-позитивні продукти визначали у реакції з 2-тіобарбітуровою кислотою (ТБК). Вміст дієнових кон'югатів і ТБК-позитивних продуктів розраховували в нмоль/

мг білка. Вміст шифових основ розраховували в умовних одиницях (у.о.) на 1 мл проби, які визначали спектрофлюориметричним методом (довжина хвилі збудження 360 нм, довжина хвилі емісії – 420 нм).

Зразки для визначення вмісту ПОЛ отримували шляхом приготування 10% гомогенату печінки, з розрахунку 1 г тканини печінки на 10 мл 0,9% розчину натрію хлориду (фізіологічний розчин).

У зв'язку з невідповідністю нормальному розподілу деяких вибірових варіативних рядів досліджуваних показників середні величини продуктів ПОЛ і вміст металів представляли як медіану ( $Me$ ). Як показник варіабельності використовували стандартне відхилення медіани ( $SD_{Me}$ ). Для порівняльної характеристики вибірових параметрів застосовували  $U$ -критерій Манна-Уїтні. Статистичну обробку даних здійснювали за допомогою пакету прикладних програм Statistica 5.5.

### Результати і їхнє обговорення

Ґрунт є специфічним компонентом біосфери, оскільки він не лише геохімічно накопичує компоненти забруднень, але й виступає як природний буфер, що контролює процеси переносу хімічних елементів і сполук зі ґрунту до атмосфери, гідросфери та живих організмів. Тривалість перебування забруднюючих компонентів у ґрунтах набагато довші порівняно з іншими компонентами біосфери, тому забруднення ґрунтів, особливо важкими металами, є практично довічним. Сполуки важких металів, які випадають на земну поверхню разом із атмосферними опадами, накопичуються у ґрунтовій товщі, особливо у верхніх гумусових горизонтах, і повільно видаляються під час визолування, ерозії, дефляції та вилучення рослинами. Період напіввидалення для Pb із ґрунтів становить кілька тисяч років, для Cd – до 1,1 тис. років, для Zn – до 0,5 тис. років [6]. Можна припустити, що за наявності постійного джерела забруднення атмосферного повітря відбудеться поступове збільшення вмісту важких металів у верхньому шарі ґрунту, що може слугувати показником забруднення дослідженої території [4]. Дослідження вмісту важких металів (Pb, Cd, Cr, Ni та Co) у зразках ґрунту показало чіткі відмінності обраних районів за обмінною фракцією (табл. 1).

Таблиця 1

Вміст обмінної фракції важких металів у зразках верхнього шару ґрунту досліджуваних територій

Територія дослідження	Pb		Cd		Cr		Ni		Co	
	Me	$SD_{Me}$	Me	$SD_{Me}$	Me	$SD_{Me}$	Me	$SD_{Me}$	Me	$SD_{Me}$
Канівський природний заповідник (Черкаська обл.)	< 0,19	–	< 0,002	–	0,07	0,03	0,08	0,07	0,05	0,04
НПП «Голосіївський» (м.Київ)	0,27	0,09	< 0,003	–	0,12	0,02	0,10	0,06	0,11	0,06
Район впливу Трипільської ТЕС (Київська обл.)	0,34	0,05	0,03	0,00	0,17	0,14	0,30	0,05	0,25	0,01

Відмінності ґрунтів досліджених районів за вмістом кислоторозчинної фракції важких металів виявилися статистично незначимими й відповідали величині регіонального кларку, характерного для Лісостепової зони України [8]. Перевищення нормативних показників ГДК для орних ґрунтів не виявлено. Проте аналіз обмінної фракції важких металів показав, що її вміст у ґрунтах Канівського природного заповідника є найнижчим. Ґрунти НПП «Голосіївський» характеризувалися підвищеним вмістом Pb, а в районі впливу Трипільської ТЕС вміст рухомих форм усіх досліджених важких металів у ґрунтах значно (у 3–5 разів,  $P < 0,05$ ) перевищував рівні, характерні для території природного заповідника. Таким чином, можна стверджувати, що спостерігається послідовне збільшення у ґрунтах

частки біологічно доступної фракції досліджених важких металів: Канівський природний заповідник < НПП “Голосіївський” < район впливу Трипільської ТЕС. Збільшення вмісту обмінної фракції важких металів у ґрунтах останніх двох районів скоріше за все зумовлене процесами атмосферного переносу та випадіння забруднювачів (наявність великого мегаполіса поряд із НПП “Голосіївський” і потужної Трипільської теплоелектростанції). Слід зазначити, що в жодному випадку не було виявлено перевищення нормативних величин ГДК важких металів для орних ґрунтів, що може бути інтерпретовано з боку діючого природоохоронного законодавства як цілком задовільна екологічна ситуація в усіх досліджуваних районах.

Подібні результати забруднення важкими металами ґрунтів прилеглої території до Трипільської ТЕС отримані іншими дослідниками [4]. Модельні розрахунки показують, що завдяки нерівномірності розсіювання газодимових викидів станції, у південно-східному напрямку випадає щорічно 26,3–36,0 т/км<sup>2</sup> техногенного пилу. Завдяки цьому ґрунти збагачуються сполуками Cd, Pb, Cr. Отже, можна стверджувати, що район навколо Трипільської ТЕС за вмістом важких металів (Pb, Cd, Cr, Ni, Co) є техногенно забрудненою територією. Територія НПП “Голосіївський” характеризується дещо підвищеним вмістом рухливих форм досліджених важких металів, особливо Pb.

У НПП “Голосіївський” зафіксоване послідовне зростання щільності популяції жовтогорлої миші протягом різних сезонів року: навесні – 5 ос./га, влітку – 6 ос./га, восени – 8 ос./га. У Канівському природному заповіднику та в районі впливу Трипільської ТЕС найвища щільність популяції зафіксована влітку (відповідно 17 ос./га та 12 ос./га). Значення щільності навесні та восени є мінімальними: у Канівському заповіднику – 5 ос./га та 8 ос./га; на території поруч із Трипільською ТЕС – 6 ос./га та 7 ос./га. Таким чином, максимальна щільність на найбільш забрудненій території, що прилягає до потужної теплоелектростанції, відзначених навесні, тоді як мінімальна щільність – восени.

Аналізуючи вміст важких металів у печінці жовтогорлої миші на досліджуваних територіях, ми виявили незначне зростання вмісту Cu, Zn, Cr та Mn у районі впливу Трипільської ТЕС. Так, вміст Cu, Zn, Cr та Mn у печінці в 1,2 разу більший на забрудненій території, ніж на заповідній території. Отже, у печінці жовтогорлої миші з популяції в районі впливу Трипільської ТЕС накопичуються важкі метали, що, ймовірно, може спричинювати фізіологічні порушення в організмі.

Одним із найбільш чітких показників прямої дії важких металів виступають біохімічні зміни в організмі. Для підтвердження наявності змін біохімічних показників в організмі було проаналізовано інтенсивність накопичення продуктів ПОЛ у гомогенаті печінки природних популяцій жовтогорлої миші. Аналіз вмісту продуктів ПОЛ в організмі тварин з досліджуваних територій показав суттєві відмінності ( $P < 0,05$ ) (табл. 2).

У результаті досліджень вмісту дієнових кон’югатів у гомогенаті печінки встановлено зростання зазначеного показника в особин жовтогорлої миші на забрудненій території протягом різних сезонів 2012 р.: навесні – в 7 разів більше у районі впливу Трипільської ТЕС, на відміну від природно-заповідної території, влітку та восени – у 3 рази відповідно. Варто зазначити, що в Голосіївському парку максимальні значення концентрації дієнових кон’югатів були зареєстровані влітку, тоді як восени вміст первинних метаболітів знизився. Оскільки відомо, що дієнові кон’югати належать до токсичних метаболітів, які справляють пошкоджувальний вплив на ензими та нуклеїнові кислоти [11], то можна зробити припущення, що вміст дієнових кон’югатів залежить від інтенсивності метаболізму в організмі. У наших дослідженнях на території поруч із Трипільською ТЕС в особин жовтогорлої миші зареєстроване збільшення кількості токсичного продукту впродовж року.

Таблиця 2

Вміст продуктів ПОЛ у гомогенаті печінки природних популяцій тварин із досліджуваних територій

Територія дослідження	Сезон 2012 року	Дієнові кон'югати, нмоль/мг		ТБК-позитивні продукти, нмоль/мг		Шифові основи, у.о.	
		Me	SD	Me	SD	Me	SD
Канівський природний заповідник	весна	0,10	0,08*	0,13	0,01*	0,0017	0,0003
	літо	0,26	0,05	0,21	0,06	0,0019	0,0003
	осінь	0,25	0,04	0,21	0,03	0,0017	0,0002
НПП «Голосіївський»	весна	0,27	0,12	0,16	0,03	0,0017	0,0002
	літо	0,54*	0,03	0,25	0,03	0,0028	0,0002
	осінь	0,49*	0,05	0,27	0,05	0,0026*	0,0003
Район впливу Трипільської ТЕС	весна	0,72*	0,07	0,42*	0,02	0,0030*	0,0004
	літо	0,73*	0,04	0,81*	0,16	0,0035*	0,0001
	осінь	0,72*	0,07	0,43*	0,09	0,0042*	0,0004

**Примітка.** \* – статистично значимі відмінності ( $P < 0,05$ ).

Дослідження вмісту ТБК-позитивних продуктів показало також зростання його концентрації на території поруч із теплоелектростанцією впродовж 2012 р., на противагу заповідній території: навесні відзначено збільшення у 3 рази, влітку – у 4 рази, восени – у 2 рази. Слід відзначити, що зростання ТБК-позитивних продуктів, можливо, тісно пов'язане з харчовим надходженням важких металів, а це призводить до ураження мембран клітин печінки. ТБК-позитивним продуктам належить важлива роль у синтезі простагландинів, прогестерону й інших стероїдів [9]. Негативна роль ТБК-позитивних продуктів полягає у тому, що він зшиває молекули ліпідів і погіршує плинність мембран. Унаслідок цього мембрана стає менш лабільною. Порушуються процеси, пов'язані зі зміною поверхні мембрани: фагоцитоз, піноцитоз, клітинна міграція тощо [11].

Кінцевим продуктом ПОЛ є утворення шифових основ унаслідок взаємодії вторинних продуктів ПОЛ із білками та фосфоліпідами, які містять аміногрупи. У результаті дослідження вмісту шифових основ встановлено незначне, але статистично значиме підвищення їх концентрації в печінці мишей у районі впливу Трипільської ТЕС. Причому можна відзначити чітке поступове зростання їхнього вмісту протягом вегетаційного сезону, від 0,0030 у.о. навесні до 0,0042 у.о. восени. На заповідних територіях вміст шифових основ у печінці тварин протягом вегетаційного сезону був практично незмінним. Таку різницю у динаміці вмісту шифових основ на територіях із різним ступенем забруднення ґрунтового покриву можна пояснити тим, що накопичення даного продукту відповідає більш глибоким змінам окисного гомеостазу [11]. Суттєве збільшення цього показника найчастіше є наслідком тяжких уражень тканин.

Відомо, що надходження токсичних речовин в організм теплокровних тварин стимулює генерацію активних форм кисню [1]. При порушенні молекулярних механізмів інактивації цих радикалів можливе підсилення процесів вільнорадикального окиснення і накопичення продуктів ПОЛ. Блокування цих процесів здійснюється за рахунок ендogenous антиоксидантів: жиророзчинні (вітаміни групи Е (токоферолі), убіхінон, вітаміни групи А (ретинолі) і провітаміни групи А ( $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -каротини), вітаміни групи D (кальциферолі), К (філохіноні і менахінон), ліпоєва кислота, деякі стероїдні гормони, мелатонін та інші) та захисні ферменти (супероксиддисмутаза, каталаза, глутатіонредуктаза, глутатіонпероксидаза, глутатіонтрансфераза, а також низько- та високомолекулярні сполуки, що містять тіольні та селеногрупи, зокрема цистеїн, цистин та інші). Накопичення продуктів ПОЛ в умовах токсичного забруднення довкілля пов'язане з виснаженням ресурсів ендogenous протекторів [6]. Наслідком цього є порушення структури біомембран і ферментних систем метаболізму організму, тобто поява ознак інтоксикації.



У результаті досліджень встановлено, що вміст важких металів у ґрунтах і печінці популяції жовтогорлої миші є найвищим у районі впливу Трипільської ТЕС (найзабрудненіша з досліджених територій), на відміну від Канівського природного заповідника, що є фоновою територією. Зафіксовано, що у клітинах печінки гризунів значне накопичення продуктів ПОЛ на території Трипільської ТЕС порівняно із природно-заповідною територією, як навесні (дієнових кон'югатів – у 7 разів; ТБК-позитивних продуктів – у 3 рази), так і влітку та восени (дієнових кон'югатів у 3 рази; ТБК-позитивних продуктів – у 4 та 2 рази). Встановлено незначне підвищення вмісту шифових основ у клітинах печінки гризунів у районі впливу Трипільської ТЕС (у 2 рази навесні та влітку, у 2,5 разу восени).

Таким чином, біохімічні параметри жовтогорлої миші на дослідженій території характеризуються вираженою сезонною динамікою. У районі впливу Трипільської ТЕС виявлено підвищений вміст у ґрунтах рухомих форм Pb, Cd, Cr, Ni та Co, на відміну від Канівського природного заповідника, що може свідчити про техногенне забруднення даної території. Отже, забруднення ґрунтового покриву важкими металами призводить до розвитку ознак еколого-біохімічного стресу в організмі тварин, місце існування яких пов'язано з едафотопом.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. *Безель В. С.* Экологическая токсикология: популяционный и биоценотический аспекты. Екатеринбург: Голицкий, 2006. 280 с.
2. *Гашев С. Н., Сазонова Н. А., Селюков А. Г.* и др. Методика комплексной оценки состояния сообществ и популяций доминирующих видов или видов-индикаторов мелких млекопитающих, амфибий и рыб. Тюмень: ТюмГУ, 2005. 94 с.
3. Екологічний паспорт Київської області / за ред. О.І. Безкоровайного. К.: Мін-во екол. та прир. ресурсів України, 2011. 93 с.
4. *Красовський Г. Я., Трофимчук О. М., Крета Д. Л.* та ін. Синтез картографічних моделей забруднення земель техногенним пилом з використанням космічних знімків // Екологія і ресурси. 2005. Вип. 12. С. 37–55.
5. *Минеев В. Г., Сычев В. Г., Амелянчик О. А.* и др. Практикум по агрохимии. М.: Изд-во МГУ, 2001. 689 с.
6. *Общая токсикология* / под ред. Б.А. Курляндского, В.А. Филова. М.: Медицина, 2002. 606 с.
7. *Современные методы в биохимии* / под ред. В.Н. Ореховича. М.: Медицина, 1977. 391 с.
8. *Фатеев А. І., Пащенко Я. В.* Фоновий вміст мікроелементів у ґрунтах України. Харків: ННЦ, 2003. 118 с.
9. *Briganti S., Picardo M.* Antioxidant activity, lipid peroxidation and skin diseases. What's new // European Academy of Dermatology and Venerology JEADV. 2003. Vol. 17. P. 663–669.
10. *Cristald M., Mascaron D.* Small mammals as biological indicators of radioactive contamination of the environment // Sci. Total Envir. 1990. Vol. 99. P. 61.
11. *Christina S. Sander, Hong Chang.* Role of oxidative stress and the on with eczema (atopic/nanotopic) and allergic sensitization // Allerg. 2005. Vol. 60. P. 1014–1020.
12. *Saldiva P. H. N., Bohm G. M.* Animal indicators of adverse effects associated with air pollution // Ecosystem Health. 2002. Vol. 4. N 4. P. 230–235.

## INFLUENCE OF ENVIRONMENTAL POLLUTION BY HEAVY METALS ON PROCESSES OF LIPID PEROXIDATION OF CELLS OF LIVER OF NATURAL POPULATIONS OF YELLOW-NECKED MOUSE

S. Zadyra, D. Lukashov

*Taras Shevchenko National University of Kyiv  
Educational and Scientific Centre "Institute of Biology"  
64/13, Volodymyrska St., Kyiv 01601, Ukraine  
e-mail: luminary\_SV@ukr.net*

On distance of 500 m to the South-West from Tripolska TPS the raised content in soils of mobile forms Pb, Cd, Cr, Ni and Co was revealed that considerably (3–5 times) exceeds levels for territory of Kaniv natural reserve. Increase of the concentration of dienic conjugates (3–7 times) and malonic dialdehyde (2–4 times) in liver of individuals of the yellow-necked mouse of under pollution by heavy metals has been discovered. Seasonal dynamics of the maintenance of lipid peroxidation has been revealed. The registered changes of biochemical indicators testify about presence ecological-biochemical stress in an organism of the yellow-necked mouse in the district of influence of Tripolska TPS.

*Keywords:* heavy metals, lipid peroxidation.

## ВЛИЯНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ НА ПРОЦЕССЫ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ В КЛЕТКАХ ПЕЧЕНИ ПРИРОДНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ ЖЕЛТОГОРЛОЙ МЫШИ

С. Задьра, Д. Лукашев

*Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко,  
УНЦ «Институт биологии»  
ул. Владимирская, 64/13, Киев 01601, Украина  
e-mail: luminary\_SV@ukr.net*

На расстоянии 500 м к юго-востоку от Трипольской ТЭС (Киевская обл.) обнаружено повышенное содержание в почвах подвижных форм Pb, Cd, Cr, Ni и Co, что значительно (в 3–5 раз) превышает уровни, характерные для незагрязненной территории (Каневский природный заповедник). В печени особой желтогорлой мыши, обитающих в условиях загрязнения тяжелыми металлами, выявлено увеличение концентрации диеновых конъюгатов в 3–7 раз и ТБК-позитивных продуктов – в 2–4 раза. Установлена сезонная динамика содержания продуктов перекисного окисления липидов (ПОЛ). Высказывается предположение, что зарегистрированные изменения биохимических показателей свидетельствуют о наличии эколого-биохимического стресса в организме желтогорлой мыши в районе влияния теплоэлектростанции.

*Ключевые слова:* тяжелые металлы, перекисное окисление липидов.