

Adaptive Strategies of Living Systems

June 11-16, 2012, Novy Svet, AR Crimea
Ukraine

INFLUENCE OF ANTHROPOGENIC ENVIRONMENTAL POLLUTION BY HEAVY METALS ON NATURAL POPULATIONS OF FOREST RODENTS

Zadyra S.V., Lukashev D.V.

Taras Shevchenko National University of Kyiv, Educational and Scientific Centre "Institute of Biology",
Volodymyrska str., 64/13, Kyiv, Ukraine, 01601
e-mqil: luminary_SV@ukr.net

Heavy metals are characterized by a different toxic action on living organisms. Harmful influence of heavy metals complicating functions of the natural systems is more observed [1]. Heavy metals and their connections are able to be accumulated in tissues and organs of living creatures, causing some diseases. However, a man is not an indicator object in relation to negative influence of heavy metals. Today it is important to find more sensible test-object among living organisms. The traditional objects of laboratory researches are rodents. The presented work gives the results of complex researches of influence of soil contamination by heavy metals on the natural populations of rodents. The populations of dominating kinds of forest rodents of hornbeam oakeries of Middle Prydniprov'ia – European bank vole (*Myodes glareolus* Schreber, 1780) and yellow-necked mouse (*Apodemus flavicollis* Melchior, 1834) were used. The ground bedding is the habitat of these numerous kinds of small forest rodents. For this reason the natural populations of rodents selected can come forward as biomonitors of anthropogenic contamination of soil.

For a comparative analysis three districts for research were selected with the different degree of anthropogenic contamination: Kaniv Natural Reserve (Tcherkasy region); National Natural Park "Holosiivskii" (Kyiv); the district of Tripolska TES (thermal power-station mainly works on coal).

On distance of 500 m to the South-West from Tripolska TES the raised content in soils of mobile forms Pb, Cd, Cr, Ni and Co is revealed that is considerably (3-5 times) exceeds levels, which are likely for territory of natural reserve. Enhanceable maintenance of Pb is marked in soils of NNP "Holosiivskii". However, in any case exceeding of levels of maximum possible concentrations for soils is not revealed. Thus, it is impossible simply to assert the fact of contamination of soils. However there is an increase of part of biologically accessible fraction of heavy metals in a row: Kaniv Natural Reserve > NNP "Holosiivskii" > the district of Tripolska TES. Increase of content of heavy metals in the last two districts, probably, predefined by the processes of atmospheric transfer and fall of pollutants.

In the district of influence of Tripolska TES in the liver of rodents increase of content of Zn and Mn is fixed. Except *Apodemus flavicollis* the marked metals, there is high maintenance of Cu in a liver. Under conditions the symptoms of intensification of processes of lipid peroxidation were educed in tissues of liver of investigated tissues of rodents. Unlike the naturally-protected territories, in the district of Tripolska TES the greatest indexes of content of products of lipid peroxidation are fixed – dienic conjugates (in 5 times for *Myodes glareolus* and 6 times for *Apodemus flavicollis*), malondialdehyde (in 8 and 4 times accordingly) and Schiff bases (in 2 and 1,5 times). High content of malondialdehyde in the liver of *Myodes glareolus* in comparison with *Apodemus flavicollis* can represent the features of feed of these kinds. Bank vole is polyphage, yellow-necked mouse is stenophage.

Under conditions of contamination of soil nearby TES in the kidneys of *Apodemus flavicollis* enhanceable maintenance of Cu and Cr was fixed. The increase of index of kidneys (from 1,4% of animals on the naturally-protected territories to 1,8% under conditions of pollution) is educed at the same time. In addition the relative sizes of liver (to 7,2% in comparison with 5,8% on the protected territory), heart (from 0,7% to 0,9%) and lungs (from 1% to 1,2%). Thus, in a district with the surplus receipt of heavy metals relative mass of kidneys increases in animals that can testify the processes of intensification of metabolism. In turn, an increase of intensity of metabolic processes under action of the heavy metals is the consequence of activation of the system of adaptive adaptations of organism and increase roles of organs which are responsible for a taking out from the organism of toxic substances. Intensity of processes of taking out will depend on the sizes of such organs (kidney, liver), and also the volume and intensity of circulation (heart, lungs) [2].

Thus, under conditions of pollution by heavy metals the registered biochemical and morphological-physiological indexes testify about presence of generalized changes in an organism of the forest rodents as a result of processes of metabolism intensification with exhausting features.

Gratitude: Authors expound enormous gratitude to the research coworker, c.b.s. of the Subdepartment of biochemistry of Educational and Scientific Centre "Institute of Biology" Kovalyova Viktoriya Anatoliivna for a help in realization of biochemical researches.

References

1. Удод В.М. Екологічна оцінка забруднення довкілля важкими металами / Удод В.М., Василенко Л.О., Юй Ц.Х. // Екологія і ресурси. – 2005. – Вип. 12. – С. 95–99.
2. Григорьев С.Е. Фауна и экология мелких млекопитающих нижнего течения реки Яна и прилегающих территорий в условиях антропогенного воздействия: автореф. дис. на соиск. учен. степени канд. биол. наук: спец. 03.00.08 „Зоология” / С.Е. Григорьев.– Якутск, 2007. – 20 с.

ВПЛИВ АНТРОПОГЕННОГО ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ НА ПРИРОДНІ ПОПУЛЯЦІЇ МИШОПОДІБНИХ ГРИЗУНІВ

Задира С.В., Лукашов Д.В.

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, ННЦ "Інститут біології", Київ, Україна
e-mail: luminary_SV@ukr.net

Важкі метали характеризуються різною токсичною дією щодо живих організмів. Шкідливий вплив важких металів дедалі відчутніше ускладнює функціонування природних систем [1]. Важкі метали та їх сполуки здатні накопичуватися в тканинах та органах живих істот, викликаючи ряд захворювань. Проте, людина не є індикаторним об'єктом щодо негативного впливу важких металів. На сьогоднішній день важливо знайти більш чутливий тест-об'єкт серед живих організмів. Традиційним об'єктом лабораторних досліджень є мишоподібні гризуни. У представленій роботі викладено результати комплексних досліджень впливу забруднення ґрунту важкими металами на природні популяції гризунів. Було використано популяції фонових видів мишоподібних гризунів грабових дібров Середнього Придніпров'я – європейську руду норицю (*Myodes glareolus* Schreber, 1780) та жовтогорлу мишу (*Apodemus flavicollis* Melchior, 1834). Ґрунтова підстилка є середовищем мешкання цих масових видів дрібних лісових гризунів. Саме тому обрані природні популяції мишоподібних гризунів можуть виступати біомоніторами антропогенного забруднення ґрунту.

Для порівняльного аналізу було обрано три райони дослідження з різним ступенем антропогенного забруднення: Канівський природний заповідник (Черкаська обл.); Національний природний парк "Голосіївський" (м.Київ); район Трипільської ТЕС (теплова електростанція переважно працює на вугіллі).

На відстані 500 м на південний схід від Трипільської ТЕС виявлено підвищений вміст у ґрунтах рухомих форм Pb, Cd, Cr, Ni та Co, що значно (у 3-5 разів) перевищує рівні, характерні для території природного заповідника. У ґрунтах НПП "Голосіївський" відмічено підвищений вміст Pb. Проте, у жодному випадку перевищення рівнів ГДК для ґрунтів не встановлено. Таким чином, не можна однозначно стверджувати про наявність факту забруднення ґрунтів, проте спостерігається збільшення частки біологічно доступної фракції важких металів у ряді: Канівський природний заповідник > НПП "Голосіївський" > район Трипільської ТЕС. Підвищення вмісту важких металів у останніх двох районах, скоріше за все, зумовлено процесами атмосферного переносу та випадіння забруднювачів.

В районі впливу Трипільської ТЕС у печінці гризунів зафіксовано збільшення вмісту Zn та Mn (у жовтогорлої миші, окрім зазначених металів, спостерігається у печінці високий вміст Cu). За таких умов у тканинах печінки досліджених видів гризунів було виявлено ознаки інтенсифікації процесів перекисного окиснення ліпідів. На відміну від природно-заповідних територій, в районі Трипільської ТЕС зафіксовані найвищі показники вмісту продуктів окиснення ліпідів – дієнових кон'югатів (у 5 разів у рудій нориці та 6 разів у жовтогорлої миші), малонітрату діальдегіду (у 8 та 4 разів відповідно) та шифових основ (в 2 та 1,5 разів). Високий вміст малонітрату діальдегіду у печінці рудій нориці у порівнянні з жовтогорлою мишею може відображати особливості живлення даних видів. Нориця є поліфагом на відміну від жовтогорлої миші, яка є стенофагом.

В умовах забруднення ґрунту поблизу ТЕС у нирках жовтогорлої миші було зафіксовано підвищений вміст Cu та Cr. Одночасно виявлено збільшення індексу нирок (з 1,4% у тварин природно-заповідних територій до 1,8% в умовах забруднення). Крім того зростають відносні розміри печінки (до 7,2%, порівняно із 5,8% на заповідній території), серця (із 0,7% до 0,9% відповідно) та легень (із 1% до 1,2%). Таким чином, у районі з надлишковим надходженням важких металів у тварин збільшується відносна маса нирок, що може свідчити про процеси інтенсифікації метаболізму. У свою чергу, зростання інтенсивності метаболічних процесів під впливом важких металів є наслідком активізації системи адаптивних пристосувань організму та підвищення ролі органів, які відповідають за виведення із організму токсичних речовин. Інтенсивність процесів виведення буде залежати від розмірів таких органів (нирки, печінки), а також об'єму і інтенсивності кровообігу (серця, легень) [2].

Отже, зареєстровані показники біохімічних та морфологічних параметрів організму мишоподібних гризунів в умовах забруднення довкілля важкими металами можуть свідчити про генералізовані зміни внаслідок процесів інтенсифікації метаболізму з ознаками виснаження.

Подяка: Автори висловлюють величезну вдячність науковому співробітнику, к.б.н. кафедри біохімії ННЦ "Інститут біології" Ковальовій Вікторії Анатоліївні за допомогу у проведенні біохімічних досліджень.

Література

1. Удод В.М. Екологічна оцінка забруднення довкілля важкими металами / Удод В.М., Василенко Л.О., Юй Ц.Х. // Екологія і ресурси. – 2005. – Вип. 12. – С. 95–99.
2. Григорьев С.Е. Фауна и экология мелких млекопитающих нижнего течения реки Яна и прилегающих территорий в условиях антропогенного воздействия: автореф. дис. на соиск. учен. степени канд. биол. наук: спец. 03.00.08 „Зоология” / С.Е. Григорьев.– Якутск, 2007. – 20 с.