

БИОАКУМУЛАЦИЯ НА ТОКСИЧНИ МЕТАЛИ В ОБИКНОВЕНАТА ПОЛЕВКА (*MICROTUS ARVALIS*) - ЗООМОНИТОРЕН ВИД ЗА ОЦЕНКА СЪСТОЯНИЕТО НА ОКОЛНАТА СРЕДА В АГРОЕКОСИСТЕМИ

Георги Марков¹, Иванка Атанасова², Милена Господинова¹, Ивайло Райков²

¹Институт по зоология – Българска академия на науките

²Шуменски университет, Факултет по природни науки

e-mail: zoogeomar@zoology.bas.bg; atanasova_ivanka@abv.bg; mgospodinova@zoology.bas.bg

Key words: xenobiotics, heavy metals, common vole, *Microtus arvalis*, agricultural ecosystems

Abstract: *The content of xenobiotics in the common vole (Microtus arvalis) as zoo-monitor species, inhabiting agricultural ecosystems has been found. Heavy metals with proven highly toxic effect of living organisms (Cd, Pb) and such with concentration dependant toxic effect (Cu, Ni, Zn, Co) have been analyzed. The obtained values revealed the specific features of the vole's intoxication by these natural pollutants. The necessity of regular observations on the bio-accumulation of toxic metals in wild animals inhabiting the agricultural ecosystems in Bulgaria has been emphasized.*

Пътищата на замърсяване на агроecosystemите в следствие на антропогенната дейност са твърде разнообразни. Постъпването в тях на голямо количество вредни вещества от промишленото производство, транспорта и приложението на химически продукти в селското стопанство може да доведе до трайното им изменение. Значителен дял в замърсяването на почвените хоризонти в агроecosystemите с едни от приоритетните замърсители на природната среда – тежките метали, се дължи на внасянето в тях на изкуствени торове и инсектициди. В редица случаи при тяхното производство не се осъществява пълноценното им пречистване от съдържащите се в изходните суровини тежки метали и заедно с основния продукт те постъпват в агроecosystemите. Така се създава възможност за натрупването им във всички нива от хранителните вериги в тези ecosysteme.

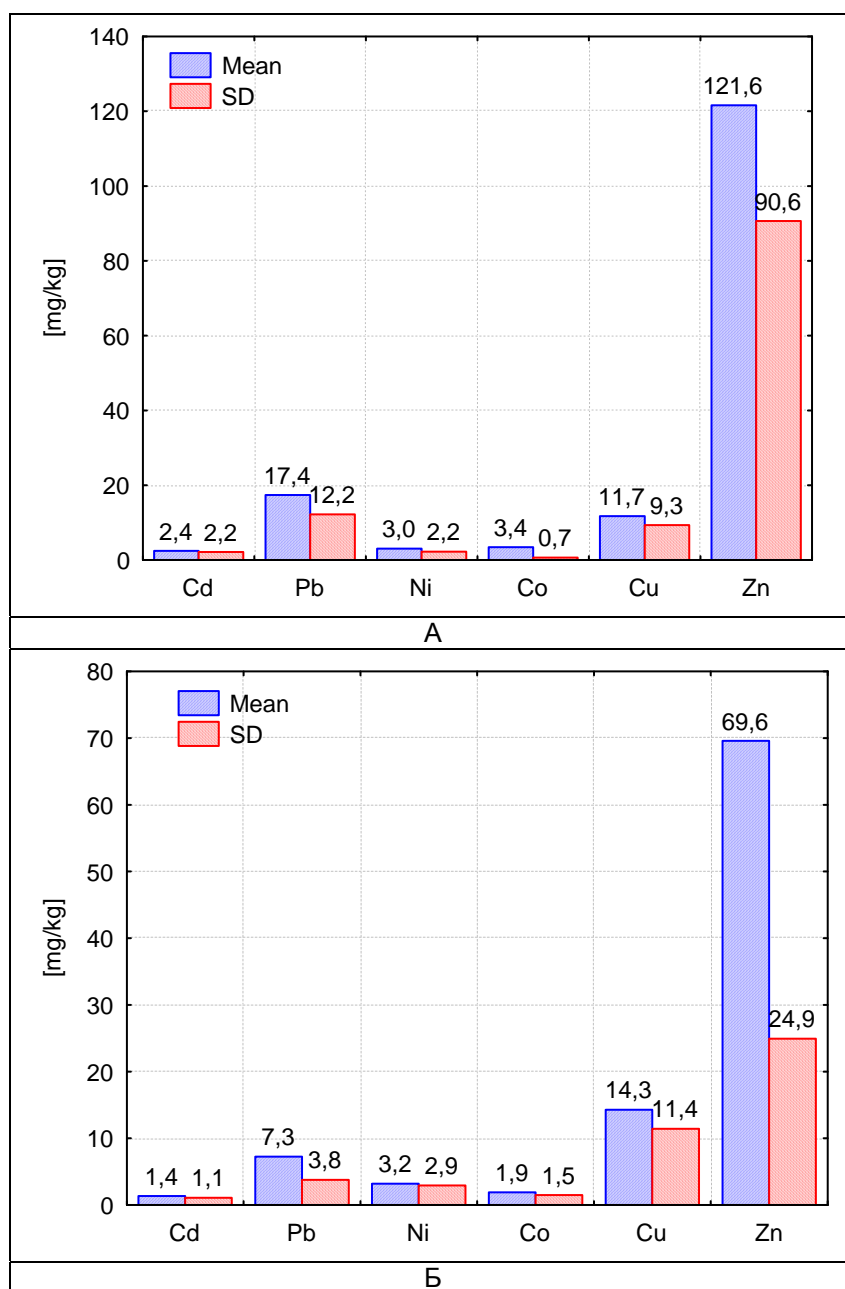
Включването в хранителните вериги на тези приоритетни природни замърсители и възможността за преминаването им през хранителната пирамида в агроecosystemата, създават реална опасност не само за животинските консуматори в тях, но и за човека. Тази опасност налага необходимостта от сбор на информация за нейното екологично състояние, което от своя страна предопределя и необходимостта от провеждането в агроecosystemите на еколого-аналитичния мониторинг на природната среда при използване оценката на остатъчни количества от ксенобиотици, намиращи се в “органи-мишени” на представители на животинската им компонента.

Използването на бозайниците, като зоомонитори, характеризиращи евентуалните отклонения от нормалното състояние на геохимичната среда в природните ecosysteme се обуславя от тяхната относително висока чувствителност към различните антропогенни замърсители и съществената им роля като консументи в тези ecosysteme. При този подход на биомониторинг, установяването на остатъчните количества на съдържанието и разпределението на специфични замърсители с антропогенен произход като тежките метали в животински организми, които са с изявена чувствителност към промяната на количественото съдържание на ксенобиотици, е съществен етап от цялостната оценка на екологичното състояние на средата, в която те обитават.

Съдържанието на химическите вещества, и особено на тежките метали, в различните тъкани и органи на гризачите е твърде показателно за качеството на природната среда в ecosysteme, които те обитават. То е възприето като един от високо информативните показатели, отразяващи нейната промяна в редица европейски страни. Също така е прието и като неотменна част при извършването на биомониторинг с оглед анализ на качеството на природната среда в България (Национална програма за биомониторинг на България, 1990).

Отчитайки значението на установяването на съдържанието и разпределението на аналитичните концентрации на токсични елементи метали в “органи-мишени” в организма на зоомонитори – дребни гризачи, постоянни обитатели на агрорегионите и създаването на система от еталони и стандарти за оценка на негативните изменения в тях, целта на изследването е оценка на регионалните особености на съдържанието на тежки метали със зависим от концентрацията им токсичен ефект – Zn, Cu, Ni и Co, и с доказан силен токсичен ефект върху организмите – Pb и Cd, в

сравнително високите разлики на индивидуалните концентрации на тези елементи в някои отделни екземпляри Фиг. 2.



Фиг. 2. Средни стойности (Mean) и стандартното им отклонение (SD) на съдържанието на тежки метали със зависим от концентрацията им токсичен ефект – Zn, Cu, Ni и Co и със силен токсичен ефект върху организмите – Pb и Cd, в бъбреците (А) и в черния дроб (Б) на зооиндикатора обикновена полевка (*Microtus arvalis*), обитаваща агрорегион в Североизточна България

Резултатите от сравнителния анализ (ANOVA) на аналитичните концентрации на проучваните ксенобиотици в зоомонитора, показват един и същи порядък на биоаккумуляция в двата органа “мишени”. Точковата оценка на средните им стойности извява определена тенденция за по-високо съдържание, както на тежки метали със зависим от концентрацията им токсичен ефект – Zn, Cu и Co, така и на тези с доказан силен токсичен ефект върху организмите – Pb и Cd, в бъбреците, но те остават в сравнително широкия общ диапазон на установения доверителен интервал, обусловен от сравнително високите разлики на индивидуалните концентрации на тези елементи в някои отделни екземпляри.

Дори само установеното наличие на силно токсичните метали олово и кадмий в съвсем не ниски концентрации в бъбреците и черния дроб на обикновената полевка, обитаваща в агрорегион в Североизточна България показва, че са необходими системни наблюдения за оценката и прогнозата на тяхната акумулация в свободно живеещите животни в тези агроекосистеми, защото установяването дори и на следи от тях (Kabata-Pendidas, Pendidas, 1979; Lucy, Venugopal, 1986), в органите на животинските видове се приема за следствие на антропогенно замърсяване на околната среда (Sawicka-Kapusta, 1979). Същевременно получените резултати за съдържанието на останалите химични елементи със зависим от концентрацията им токсичен ефект, отразяващи специфичните им концентрации в жизнено важни органи на обикновена полевка, при средата им на местообитание в агрорегиони, разкриват възможност за използването на този вид като зоомонитор на състоянието на околната среда в агроекосистемите както в регионален, така и в европейски мащаб.

Благодарност. Настоящото изследване е подпомогнато от Фонд "Научни изследвания" към МОН, финансирал проект Б-1513/05.

Литература

1. Национална програма за биомониторинг на България. 1990. [Ред. Д. Пеев, Св. Герасимов], "Гея Либрис", София, с. 240.
2. Хавезов И., Д. Цалев. 1980. Атомно-абсорбционен анализ, Наука и изкуство. София, с. 188.
3. Kabata-Pendidas A., H. Pendidas. 1979. Pierwiastki sladowe w srodowisku biologicznym. Warszawa. W-wo Geolo., 225.
4. Lucy T., B. Venugopal. 1986 Metal toxicity in mammals. I.- In: Physiol. and Chem. basis for metal Toxicity. New York - London, Pl. Press. 238.
5. Sawicka-Kapusta K. 1979. Roe deer antlers as bioindicators of enviromental polution in Southern Poland. - Enviromental polution, International Journal, 283-293.
6. Sneath P., R. Sokal. 1973. Numerical taxonomy. H. Freeman and Co. San Francisco.