

ДИАПАЗОННИ ОЦЕНКИ НА СЪДЪРЖАНИЕТО НА БИОЕЛЕМЕНТИ В ЧЕРВЕНАТА ЛИСИЦА (*VULPES VULPES*) - ЗООМОНИТОР НА АНТРОПОГЕННО ЗАМЪРСЯВАНЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА В БЪЛГАРИЯ

Милена Господинова, Георги Марков

Институт по зоология - Българска Академия на науките
e-mail: mgospodinova@zoology.bas.bg, zoogeomar@zoology.bas.bg

RANGE ASSESSMENT OF BIOELEMENTS CONTENT IN THE RED FOX (*VULPES VULPES*) - ZOOMONITOR OF ENVIRONMENTAL POLLUTION IN BULGARIA

Milena Gospodinova, Georgi Markov

Institute of Zoology - Bulgarian Academy of Sciences
e-mail: mgospodinova@zoology.bas.bg, zoogeomar@zoology.bas.bg

Key words: Red fox, *Vulpes vulpes*, zoomonitor, bioelements, normative groups.

Abstract: *The concentrations of the bio elements (K, Na, Ca, Mg and Fe) have been established in the liver and kidneys of foxes from mountain region with high quality of nature environment in Bulgaria. Seven assessment range groups have been defined for each analyzed element in the studied organs. These groups set the limits, which could be used for comparison of the impact characteristics of a new examined specimen, reflecting the tangible ecological conditions of its habitat. The established analytical concentrations of these elements can be regarded as a starting point for making bioindicative characteristics of fox in view of its use as bioindicative type for appraisal of the ecological state of its living ambience.*

Негативните промени в качеството на природната среда, в следствие на ежедневната антропогенна дейност, са непрекъснат и необратим процес. Различните химически вещества с антропогенен произход, попадат във въздуха, почвата или водата, преминават по хранителните вериги и в крайна сметка преминават в организмите на животинските видове и човека.

В тази ситуация е необходима информация за състоянието на екосистемите с цел осигуряване на тяхното устойчиво развитие.

Биологичният мониторинг е пътят по който чрез оценката на състоянието и реакциите на живите организми на измененията в околната среда, е възможно да се правят изводи относно измененията в биосферата, протичащи под въздействието на антропогенните фактори. Един от основните негови подходи се основава на оценката на наличието на остатъчни количество от приоритетни природни замърсители - тежки метали във вътрешните органи – “мишени” на най-чувствителните биологични организми – зоомонитори (Национална програма за биомониторинг на България, 1990).

Освен оценката на остатъчните количества от ксенобиотиците, важно от биологична гледна точка е и определянето и на количеството на макро-биогенните елементи като K, Na, Ca, Mg и Fe, които са с повишена биологична активност. От тяхното съдържание в различните тъкани и органи на дивите животни, се влияе устойчивостта на организмите спрямо заболявания, повишаването на продуктивността и оптимизиране на телото им, както и качеството на добиваните от тях продукти. От оптималното количествено съдържание на биогенните елементи в организмите зависи тяхното здравословното състояние и развитието на новородените и подрастващите животни.

Оценявайки изключително важното значение на количественото присъствие на тези елементи в организмите на животинските видове – зооиндикатори на състоянието на природната среда, целта на изследването е: (i) изява на съдържанието (средни стойности и абсолютната им изменчивост) на изследваните биогенни елементи K, Na, Ca, Mg и Fe, в черния дроб и бъбреците на зоомонитора лисица (*Vulpes vulpes*), обитаваща планински паркови територии в България, за които се приема, че са слабо антропогенно повлияни; (ii) на тяхна основа да се разработят оценъчни нормативни групи за съдържанието на проучваните биоелементи в “органите мишени” - черен дроб и бъбреци на този биоиндикатор, с което да се създаде възможност за сравнително класифициране на индивидуалните параметри на съдържание на тези елементи на всеки конкретен индивид на вида, обитаващ територии с различно антропогенно повлияване в страната и на европейския континент.

Материал и методи

Количественото съдържание на макро-биогенните елементи K, Na, Ca, Mg и Fe в черния дроб и в бъбреците на лисицата в България е оценено на основата на проучването на животни от паркови територии на Национален парк «Рила», и Природен парк «Витоша», които са били използвани за зоомониторна оценка на съдържанието на приоритетни замърсители на околната среда – тежки метали със зависим от дозата им токсичен ефект (Mn, Fe, Cu, Zn) и с доказан силен токсичен ефект (Марков, Господинова, 2006а, б; Господинова, Марков, 2006).

За статистическа обработка на аналитичните резултати са използвани стандартни математико-статистически методи (Sneath, Sokal, 1973), използвани в биологичните изследвания.

За определяне на границите на оценъчните групи на съдържание на всеки от проучваните биогенни елементи във двете проучвани тест системи - черния дроб и бъбреците на лисицата е приложен “Метода на Мартин”- алгоритъм за определяне на нормативни характеристики, при които се определят границите на 7 нормативни групи, спрямо емпирично определената средна групова стойност:

- 1-^{ва} гр. - Елементът присъства в силно изразено ниско съдържание
- 2-^{ра} гр. - Елементът присъства в средно изразено ниско съдържание
- 3-^{та} гр. - Елементът присъства в слабо изразено ниско съдържание
- 4-^{та} гр. - Елементът присъства в нормално съдържание
- 5-^{та} гр. - Елементът присъства в слабо изразено високо съдържание
- 6-^{та} гр. - Елементът присъства в средно изразено високо съдържание
- 7-^{ма} гр. - Елементът присъства в силно изразено високо съдържание.

Резултати и обсъждане

Определени са средните стойности и стандартните отклонения на съдържанието на всеки от петте анализирани биоелементи в черния дроб (табл. 1) и в бъбреците (табл. 2) на лисицата от България.

На тяхна основа, за всеки от проучваните елементи са установени 7^{те} оценъчни диапазонни групи, спрямо които е възможно да се извърши сравнителна оценка на индивидуалното съдържание на тези елементи във органите мишени на всеки ново изследван индивид, реализирано при конкретните екологични условия на неговото местообитание (табл. 1 и табл. 2). Така е създадена възможност, в зависимост от установените индивидуални концентрации на изследваните елементи, съдържанието им във всеки индивид да бъде оценено и причислено към някоя от категориите: “под нормата”, “в нормата” или “над нормата” по отношение на тяхната референтна стойност в зооиндикатора, обитавал планински паркови територии в България.

Изработените средни популационни стойности и оценъчните диапазони за съдържанието на биоелементи в двата органа–“мишени” – черен дроб и бъбреци на лисицата, разширяват познанията за вида *Vulpes vulpes* в качеството му на зоомонитор за състоянието на околната среда. Те дават възможност за по-разширена индивидуална характеристика и оценка физиологичното състояние на индивидите на този зоомонитор в конкретното им местообитание, повлиявано в резултат на засилваща се урбанизация или специфично промишлено антропогенно въздействие.

Таблица 1. Средни стойности (X ср.) на аналитичните концентрации (mg/kg въздушно суха тъкан), стандартното им отклонение (SD) и нормативни групи за съдържанието на биоелементи в черния дроб на лисицата в България

биоелемент	Нормативни групи		биоелемент	Нормативни групи	
K (mg / 100 g)	Mean 9811.0729	SD 158.4070	Na (mg / 100 g)	Mean 433.6100	SD 149.9661
	под 9494.2590 от 9494.2590 до 9652.6660 от 9652.6660 до 9731.8690 от 9731.8690 до 9890.2760 от 9890.2760 до 9969.4800 от 9969.4800 до 10127.8900 над 10127.8900			под 133.6778 от 133.6778 до 283.6439 от 283.6439 до 358.6270 от 358.6270 до 508.5931 от 508.5931 до 583.5761 от 583.5761 до 733.5422 над 733.5422	
биоелемент	Нормативни групи		биоелемент	Нормативни групи	
Ca (mg / 100 g)	Mean 105.9370	SD 60.1398	Mg (mg / 100 g)	Mean 77.2956	SD 10.3734
	под - 14.3426 от - 14.3426 до 45.7972 от 45.7972 до 75.8671 от 75.8671 до 136.0069 от 136.0069 до 166.0768 от 166.0768 до 226.2166 над 226.2166			под 56.5488 от 56.5488 до 66.9222 от 66.9222 до 72.1089 от 72.1089 до 82.4823 от 82.4823 до 87.6690 от 87.6690 до 98.0424 над 98.0424	
	биоелемент	Нормативни групи			
	Fe (mg / 100 g)	Mean 91.0786	SD 39.3211		
		под 12.4364 от 12.4364 до 51.7575 от 51.7575 до 71.4181 от 71.4181 до 110.7392 от 110.7392 до 130.3997 от 130.3997 до 169.7208 над 169.7208			

Таблица 2. Средни стойности (X ср.) на аналитичните концентрации (mg/kg въздушно суха тъкан), стандартното им отклонение (SD) и нормативни групи за съдържанието на биоелементи в бъбреците на лисицата в България

биоелемент	Нормативни групи		биоелемент	Нормативни групи	
K (mg / 100 g)	Mean 1003.3880	SD 257.5795	Na (mg / 100 g)	Mean 619.6640	SD 203.6995
	под 488.2290 от 488.2290 до 745.8085 от 745.8085 до 874.5983 от 874.5983 до 1132.1780 от 1132.1780 до 1260.9680 от 1260.9680 до 1518.5470 над 1518.5470			под 212.2650 от 212.2650 до 415.9645 от 415.9645 до 517.8143 от 517.8143 до 721.5138 от 721.5138 до 823.3635 от 823.3635 до 1027.0630 над 1027.0630	
биоелемент	Нормативни групи		биоелемент	Нормативни групи	
Ca (mg / 100 g)	Mean 123.6550	SD 112.9643	Mg (mg / 100 g)	Mean 66.1420	SD 21.8939
	под - 102.2736 от - 102.2736 до 10.6907 от 10.6907 до 67.1729 от 67.1729 до 180.1372 от 180.1372 до 236.6193 от 236.6193 до 349.5836 над 349.5836			под 22.3542 от 22.3542 до 44.2481 от 44.2481 до 55.1951 от 55.1951 до 77.0890 от 77.0890 до 88.0359 от 88.0359 до 109.9298 над 109.9298	
	биоелемент	Нормативни групи			
	Fe (mg / 100 g)	Mean 31.5780	SD 12.8269		
		под 5.9242 от 5.9242 до 18.7511 от 18.7511 до 25.1646 от 25.1646 до 37.9915 от 37.9915 до 44.4049 от 44.4049 до 57.2318 над 57.2318			

Благодарност. Настоящото изследване е подпомогнато от Фонд “Научни изследвания” към МОН, финансирал проект Б-1506/05.

Литература:

1. Г о с п о д и н о в а М., Г. М а р к о в, 2006, Биоаккумуляция на тежки метали в лисицата (*Vulpes vulpes* L.) - зоомониторен вид за оценка състоянието на природната среда в ПП “Витоша”. Екологично инженерство и опазване на околната среда 1: 31-36. ISSN: 1311-8668.
2. М а р к о в Г., М. Г о с п о д и н о в а, 2006 а, Червената лисица (*Vulpes vulpes*) - кумулативен биоиндикатор на тежки метали в НП “Рила” В: Сборник научни трудове Природни науки, Биология, Университетско издателство “Епископ Константин Преславски”. Шумен, vol. XVI B4, с. 185-192. ISSN: 1311-834X.
3. М а р к о в Г., М. Г о с п о д и н о в а, 2006 б, Червената лисица (*Vulpes vulpes* Linnaeus, 1758) – биоиндикатор за екологичното състояние на агроecosистеми. Във: Втора научна конференция с международно участие “Космос, екология, сигурност”, 14-16 юни, Варна 2006.
4. Национална програма за биомониторинг на България, 1990, [Ред. Д. Пеев, Св. Герасимов], “Гея Либрис”, София, с. 240.
5. S n e a t h P., R. S o k a l, 1973, Numerical taxonomy. H. Freeman and Co. San Francisco.