



## СТАНОВИЩЕ

на Центъра за оценка на риска по хранителната верига  
относно оценка на риска, свързан с консумация на спанак с установено ниво на  
кадмий над максимално допустимото количество

### 1. Въведение

В хода на официалния контрол върху храните, от оранжерия в гр. Сандански, ОДБХ Благоевград взема проба от пресен спанак за химичен анализ за съдържание на тежки метали - кадмий и олово. Съгласно Изпитвателен протокол № 18/11.04.2022 г., издаден от Централна лаборатория за химични изпитвания и контрол към Българска агенция по безопасност на храните (БАБХ), съдържанието на кадмий е  $0.43 \pm 0.05$  mg/kg при максимално допустимо количество за този замърсител от 0.20 mg/kg, съгласно Регламент (ЕО) № 1881/2006<sup>1</sup>.

В тази връзка, БАБХ изиска от Центъра за оценка на риска по хранителната верига (ЦОРХВ) да изготви становище относно риска за здравето на консуматорите, свързан с консумацията на пресен спанак, съдържащ установеното количество кадмий.

### 2. Оценка на здравния риск

#### 2.1. Определяне и характеризиране на опасността

Кадмият е тежък метал, който се среща естествено в земната кора. В околната среда се отделя в резултат на вулканични емисии и изветряне на скалите, както и от човешката дейност. Кадмият има редица индустриални приложения, като галванопластика, производство на бои, производство на пластмасови стабилизатори, никел-кадмиеви батерии, електроника и др. Прилагането на торове в селското стопанство, добивът и рафинирането на метални руди, са важни източници на замърсяване на околната среда. Кадмият се установява във въздуха, почвата и водата, и впоследствие може да се акумулира в растенията и животните.

##### 2.1.1. Токсикокинетика

Системната абсорбция на приетия с храната кадмий обикновено е по-малко от 5%, но се съобщава за степен на усвояване от 10%. Бионаличността на кадмий в организма варира в зависимост от възрастта, хранителния режим, източника на кадмий, наличието на цинк и обмяната на желязо в организма.

Кадмият има дълъг биологичен полуживот, вариращ от 10 до 30 години. Поради това, той се натрупва в продължение на много години, главно в кората на бъбреците и в по-малка степен в черния дроб и белите дробове. Максимални концентрации в бъбречната кора се наблюдават на около 50 - 60-годишна възраст.

<sup>1</sup> Регламент (ЕО) № 1881/2006 на Комисията от 19 декември 2006 година за определяне на максимално допустимите количества на някои замърсители в храните.

### 2.1.2. Токсичност при приемане на еднократна доза

В научната литература са описани фатални експозиции на кадмий, настъпили при вишване при трудови злополуки. Умишлено поглъщане на кадмий е докладвано при опити за самоубийство. Причината за смъртта е масивна загуба на течности и широко разпространена органна недостатъчност.

Приемът на храна или напитки с високо съдържание на кадмий, води до появата на остри стомашно-чревни симптоми - гадене, повръщане и коремна болка. Възстановяването при остро отравяне с кадмий е бързо и пълно. Докладвани са случаи за остри ефекти след консумация на напитки със съдържание на кадмий от около 16 mg/l. Еднократната перорална доза за хора, която не предизвиква неблагоприятни здравни ефекти се определя на 3 mg кадмий, а леталните дози варират от 350 до 8900 mg кадмий [1,2,3].

### 2.1.3. Токсичност при многократно излагане (повтарящи се дози)

При хората, хроничната хранителна експозиция на кадмий причинява увреждане на бъбреците, което се характеризира с тубулна протеинурия в резултат на бъбречна тубулна дисфункция. Според Friberg et al. [4] този критичен ефект се проявява, когато концентрацията на кадмий в бъбречната кора надвиши 200 µg/g.

Кадмийт може да причини и деминерализация на костите. Най-тежката форма на костно заболяване, причинено от хронична хранителна експозиция на кадмий, е болестта „itai-itai“, която е наблюдавана при възрастни японски жени и се свързва, както с бъбречни, така и с поражения на костите.

### 2.1.4. Канцерогенност

Международната агенция за изследване на рака към СЗО класифицира кадмия като канцерогенен за хората от Група 1 [5], но Европейската комисия класифицира някои кадмиеви съединения като възможно канцерогенни за хората (Канцероген категория 2; Приложение 1 към Директива 67/548/ЕЕС<sup>2</sup>). Доклад от 2007 г. на Съвместния изследователски център (JRC) на Европейската комисия заключава, че като цяло понастоящем няма доказателства, че кадмийт действа като канцероген след орална експозиция, но значимостта на доказателствата, събрани при изследвания за генотоксичност, дългосрочни експерименти с животни и епидемиологични проучвания, е причина кадмиевият оксид да се счита като предполагаем канцероген за човека по инхалаторен път.

### 2.1.5. Токсикологична референтна стойност

Поради това, че кадмийт има хронична токсичност за хората, Европейският орган по безопасност на храните (ЕОБХ) препоръчва поносим седмичен прием (tolerable weekly intake - TWI) на кадмий от 2,5 µg/kg телесно тегло/седмица, с цел да се осигури

<sup>2</sup> Директива на Съвета от 27 юни 1967 година за сближаването на законовите, подзаконовите и административните разпоредби относно класификацията, опаковането и етикетирването на опасни вещества, специално българско издание: глава 13 том 001 стр. 23 – 30, отменена с Регламент (ЕО) № 1272/2008 на Европейския парламент и на Съвета от 16 декември 2008 година относно класифицирането, етикетирването и опаковането на вещества и смеси, за изменение и за отмяна на директиви 67/548/ЕИО и 1999/45/ЕО и за изменение на Регламент (ЕО) № 1907/2006, *OB L 353, 31.12.2008г., стр. 1-1355*

защита на потребителите, включително на уязвими групи от населението, като малки деца, вегетарианци или хора, живеещи в силно замърсени райони.

#### *2.1.6. Хранителна експозиция*

При непушачите основният път на експозиция на кадмий е чрез консумацията на храни. Според становището на ЕОБХ [6], храните, които основно допринасят за експозицията на кадмий са зърнените храни (в т.ч. ориз), зеленчуците, ядките и картофите. Месото и рибата, обикновено съдържат по-ниско съдържание на кадмий, но се консумират редовно като основни храни. Животинските субпродукти, като бъбреци и черен дроб, може да показват високи концентрации на кадмий, тъй като са органите, в които кадмият акумулира.

Вегетарианците са хора, които консумират относително големи количества храни, съдържащи кадмий, включително зърнени храни, ядки, маслодайни семена и варива. Експозицията на кадмий с храната може да бъде по-висока при децата, отколкото при възрастните, поради по-голямото количество храна, която децата консумират по отношение на тяхното телесно тегло. В становището на ЕОБХ [6] се посочва, че тютюнопушенето може да допринесе за прием на кадмий, равен на този от консумацията на храни, както и че домашният прах може да бъде важен източник на кадмий за цялостната експозиция при децата.

### **2.2. Оценка на потенциалната експозиция на кадмий при консумация на пресен спанак, съдържащ кадмий от 0.43 mg/kg**

За изчисляване на евентуалната консумация на спанак със съдържание на кадмий от 0.43 mg/kg, ЦОРХВ използва Ръководството за определени приети стойности за приложение от ЕОБХ [7], според което средно телесно тегло на европейското население е както следва:

- възрастни (над 18 години) - 70 kg;
- малките деца (от 1 до 3-годишна възраст) – 12 kg;
- кърмачета (от 6 до 12 месечна възраст) – 5 kg.

#### *2.2.1 Експозиция при еднократен прием*

За изчисляване на възможната еднократна експозиция на потребителите на установеното количество кадмий от 0.43 mg/kg, ЦОРХВ използва следните количества за пресен спанак за една порция:

- възрастен - 150 g пресен спанак;
- малко дете – 100 g пресен спанак;
- кърмаче – 50 g пресен спанак.

Изчисленият очакван еднократен прием на кадмий за възрастен е 65 µg кадмий, за малки деца – 43 µg кадмий и за кърмачета – 21.5 µg кадмий.

#### *2.2.2 Експозиция при многократен прием*

Поради липса на данни за среден дневен прием на спанак за българското население, за изчисляване на потенциалната експозиция на консуматорите, ЦОРХВ

използва данни на ЕОБХ [8] за среден дневен прием на спанак от малки деца и данните за среден дневен прием на спанак за Германия [9], а именно:

- възрастни - 3 g спанак за средни консуматори и 8 g спанак за високи консуматори (95-ти перцентил);
- малки деца и кърмачета - 4 g спанак за средния консуматор и 5.4 g спанак за високите консуматори.

Изчисленият възможен прием на кадмий при консумация на изследвания спанак за средни и високи консуматори, изразен в  $\mu\text{g}/\text{kg}$  телесно тегло/седмица, е както следва:

	среден консуматор ( $\mu\text{g Cd/kg}$ т.т./седм.)	висок консуматор ( $\mu\text{g Cd/kg}$ т.т./седм.)	% от TWI	
възрастни	0.13	0.34	5	13.6
малки деца	0.98	1.4	39	56
кърмачета	2.4	3.1	<b>96</b>	<b>124</b>

### 2.3 Степен на несигурност

Поради липса на данни за консумация на спанак от българското население, за изчисляване на потенциалните експозиции на кадмий при консумация на изследваната партида спанак, са използвани данни на ЕОБХ и Германия. Също така, са приети и установените от ЕОБХ стойности за средно телесно тегло на европейското население.

### 2.4 Характеризиране на здравния риск, свързан с консумацията на пресен спанак със установено съдържание на кадмий от 0.43 mg/kg

Изчисленият еднократен прием на кадмий и за трите възрастови групи е много под определената еднократна доза от 3 mg кадмий и няма да предизвиква стомашно-чревни симптоми.

Изчисленият прием на кадмий за средни и високи консуматори не надвишава установения TWI при възрастни и малки деца. За възрастовата група на кърмачетата приемът на кадмий за средния консуматор е близо до TWI (96% от TWI), докато за високите консуматори - надвишава TWI (124% от TWI).

### Заклучение

Поради това, че спанакът основно се консумира сезонно или нередовно, ЦОРХВ отбелязва, че свързаната с него експозиция на кадмий идва **в допълнение към** общата експозиция на кадмий от други редовно консумирани храни, като зърнени (ориз), картофи, месо и др. Излагането на кърмачетата на кадмий е много вредно, тъй като елиминационният полуживот на кадмий от кръвта е приблизително 100 дни и той се натрупва в проксималните тубули на бъбреците, което може да доведе до бъбречна дисфункция. Предвид това, както и изчисленият прием на кадмий при кърмачета, който представлява 96% и 124% от TWI, съответно за средни и високи консуматори, риск за здравето им не може да бъде изключен.

Тъй като, кадмият се натрупва в бъбреците с течение на времето (десетилетия), ЦОРХВ счита, че краткосрочна консумация (за няколко седмици) на спанак, съдържащ 0.43 mg/kg, няма да доведе до неблагоприятни ефекти върху бъбреците, **при условие, че** дългосрочната експозиция (за месеци или за години) на кадмий не надвишава установената TWI.

Въпреки, че се отнася за отделен случай на установено наднормено съдържание на кадмий в спанак, както и за краткосрочна консумация, това ще увеличи съдържанието на кадмий в организма, но преди всичко, това е прием на кадмий, който може се избегне.

### **Използвана литература**

- [1] ECB (2003). Draft RAR on: cadmium oxide. <http://ecb.jrc.it/existing-chemicals/>
- [2] WHO (1992a). Cadmium. Environmental Health Criteria 134. World Health Organisation, International Programme on Chemical Safety, Geneva.
- [3] Bernard A and Lauwerys R, 1981. Latex immunoassay - a simple and highly sensitive method for beta-2-microglobulin determination in human biological-fluids. Journal of Clinical Chemistry and Clinical Biochemistry 19 (8), 613-613.
- [4] Friberg, L., M. Piscator, G.F. Nordberg and T. Kjellstrom. 1974. Cadmium in environment. 2nd. Ed. CRC Press, Boca Raton, FL.
- [5] IARC (International Agency for Research on Cancer), 1993. Beryllium, Cadmium, Mercury and Exposures in the Glass Manufacturing Industry. [IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risk of Chemicals to Humans, vol. 58. Lyon, France. 444 pp](#)
- [6] Scientific Opinion of the Panel on Contaminants in the Food Chain on a request from the European Commission on cadmium in food. The EFSA Journal (2009) 980, 1-139.
- [7] Guidance on selected default values to be used by the EFSA Scientific Committee, Scientific Panels and Units in the absence of actual measured data; EFSA Journal 2012;10(3):2579
- [8] EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain (CONTAM); Scientific Opinion on possible health risks for infants and young children from the presence of nitrates in leafy vegetables. EFSA Journal 2010;8(12):1935. [42 pp.] doi:10.2903/j.efsa.2010.1935. Available online: [www.efsa.europa.eu/efsajournal.htm](http://www.efsa.europa.eu/efsajournal.htm)
- [9] <https://www.statista.com/statistics/519105/spinach-per-capita-consumption-germany/>

### **Изготвил:**

д-р Светлана Черкезова, инж. Мария Христова, Светлана Савова  
дирекция „Оценка на риска по хранителната верига“ при ЦОРХВ

20.05.2022 г.