



**Становище
на Центъра за оценка на риска по хранителната верига
относно здравния риск за потребителя, свързан с консумация на бяло саламурено
сирене от овче мляко с установено съдържание на олово**

Центърът за оценка на риска по хранителната верига (ЦОРХВ) изготви по искане на Българската агенция по безопасност на храните (БАБХ) становище относно здравния риск, свързан с консумацията на бяло саламурено сирене от овче мляко, българско производство, с установено съдържание на олово. При изготвяне на становището са използвани резултатите за съдържанието на олово в млечния продукт, данни за консумацията на млечни продукти от национални проучвания на храненето на българското население и определените от Европейския орган за безопасност на храните (ЕОБХ) референтни стойности за хранителна експозиция по отношение на най-критичните за здравето ефекти на оловото.

Въз основа на направената оценка, становището на ЦОРХВ е, че рискът от неблагоприятни здравни ефекти от прием на олово чрез консумация на замърсеното с олово сирене от овче мляко е незначителен.

Въведение

В хода на официалния контрол на храните, БАБХ е установила случай на бяло саламурено сирене от овче мляко със съдържание на олово от 0.073 ± 0.004 mg/kg.

В тази връзка, БАБХ поиска от ЦОРХВ да изготви становище относно риска за човешкото здраве, свързан с консумацията на посоченото сирене.

За изготвяне на становището са използвани:

- доклади за оценка на риска от наличие на олово в храните на Европейския орган за безопасност на храните (ЕОБХ, 2010) и на Съвместния ФАО/СЗО експертен комитет по хранителни добавки (JECFA, 2011);
- данни от национални проучвания за храненето на българското население;
- научни публикации за съдържание на олово в мляко и млечни продукти.

1. Данни за токсичността на оловото

Оловото е тежък метал, който се среща като замърсител на околната среда. Естественият му източник е почвата, но се отделя в атмосферата и в резултат на човешката дейност – металургична промишленост, производство на бои и батерии, изгаряне на промишлени и битови отпадъци, транспорт. Оловото се среща в органична и неорганична форма, като последната преобладава в околната среда. То лесно се натрупва в почвата и периодът му на полуотделяне от нея е няколко хиляди години (Стайкова П., 2008).

Приемът на олово (експозицията) от хората може да се осъществи чрез храна, вода, въздух и прах. Храната е основният източник на експозиция на олово. Човешкият

организъм усвоява около 10% от приетото олово при възрастните и около 50% при кърмачетата. След абсорбцията, чрез кръвта оловото първоначално се разпределя в меките тъкани, като с течение на времето се натрупва в костите. Периодът на полуотделяне на оловото в кръвта е приблизително 30 дни, а в костите е от 10 - 30 години.

Оловото представлява сериозна опасност за човешкото здраве и е типичен хроничен токсин. Токсичността му се проявява в резултат на дълготраен прием, предимно с храната, където обикновено се намира в малки количества. Установяването на високо съдържание на олово в почви и растения води до хипотезата, че фуражите, отглеждани върху такива почви ще натрупват олово, а животните, хранени със замърсени фуражи, ще дават продукти с остатъци от олово, в т.ч. и мляко. Хората, приемащи замърсени с олово храни, могат да акумулират с времето токсични нива на олово (Licata et al., 2004).

Острата токсичност на оловните соли при експериментални животни е ниска. Докладвани са стойности за орални LD50¹ по-големи от 2000 mg/kg телесно тегло (т.т.). Краткосрочната експозиция на високи концентрации на олово, наблюдавана при работещи с олово, може да предизвика гастроинтестинални разстройства, анемия, енцефалопатия и смърт.

За хроничната токсичност на оловото централната нервна система на човека е основният целеви орган. Съществуват сериозни доказателства, че развиващият се мозък на плода *in utero* и на малките деца (до 7-годишна възраст) е много по-чувствителен към токсичните ефекти на оловото.

При децата, най-критичният здравен ефект при експозиция на ниски нива на олово е забавеното когнитивно/интелектуално развитие. При възрастните, като критични неблагоприятни здравни ефекти са определени повишеното систолично кръвно налягане (исхемична болест на сърцето) и намаляването на скоростта на гломерулната филтрация (хронична бъбречна недостатъчност).

Международната агенция за изследване на рака (IARC) класифицира оловото и оловните съединения като възможни карциногени за хората (група 2A).

2. Производствени етапи, имащи значение за количеството на олово в сиренето

Млякото е основната суровина за производството на сирене и съдържанието на олово в крайния продукт зависи от наличието на олово в използваното мляко, както и от технологичния процес и съхранението.

Научни изследвания показват, че при подсирване с добавяне на сирище (млечни ферменти) съдържанието на олово в сиренето е по-ниско в сравнение със сирене, добито с ензимно или смесено подсирване. Използването на млечна коагулация или млечни ферменти води до намаляване на рН, което от своя страна води до увеличена загуба на минерали при обработката на сиренето и до по-ниска концентрация на тежки метали като оловото (Moreno-Rojas et al. 2010).

Осоляването е процес, който може да увеличи наличието на олово в сиренето, в резултат на повърхностното му замърсяване от влагане на сол, съдържаща олово. Според научни публикации концентрацията на олово в солта може да бъде в порядъка на 2.7 до 9.5 mg/kg (Azza M.M. Ali, 1999).

Проучвания са показали по-високо съдържание на олово в зряло сирене в сравнение с неузряло такова. Този резултат се обяснява с очакваната по-висока концентрация на олово при узрелите сирена, поради по-ниското водно съдържание.

Използвани поцинковани или калайдисани съдове за събиране, съхранение и транспорт на издоеното мляко или при производството и съхранението на сирене, могат да бъдат източник на замърсяване с олово.

¹ LD50 е доза на веществото, при която 50% от опитните животни, приели веществото, умират. Това е най-често използваната мярка за токсичност. Съответно, колкото по-ниска е тази стойност, толкова веществото е по-токсично.

3. Определяне на потенциалната експозиция на олово при консумация на сирене от овче мляко със съдържание на олово от 0.073 mg/kg

Данни за консумация

За определяне на хранителния прием на олово ЦОРХВ използва най-актуалните налични данни за консумация на сирене от различните възрастови групи от населението.

По данни на Националния статистически институт (2016 г. и 2017 г.), годишната консумация на сирене на глава от населението е 12 kg, което прави по 33 g сирене на ден.

При децата на възраст 3 - 7 години препоръчителният прием на млечни продукти се осигурява чрез ежедневно включване в менюто на най-малко 25 - 30 g сирене при целодневно хранене. Проведени национални изследвания на хранителния прием на здрави деца (2004, 2007, 2009 и 2011) установяват ниска средно дневна консумация на млечни продукти от децата, а именно 20.4 g за деца 1 - 3 години и 23 g за децата 3 - 7 години.

Данни за съдържание на олово

Във връзка с проучване на БАБХ на случай на установено овче мляко с наднормено съдържание на олово, произведено в млекопреработвателен обект, с. Борино, област Смолян, с акт за вземане на проби № 0005512/05.06.2018 г. е взета проба бяло саламурено сирене от овче мляко за анализ за съдържание на олово. Съгласно Протокол от изпитване № 70147/14.06.2018 г., издаден от Централната лаборатория по ветеринарно-санитарна експертиза и екология (ЦЛВСЕЕ), сиренето е със съдържание на олово от 0.073 ± 0.004 mg/kg.

Представен е и протокол от изпитване № 69903/30.05.2018 г., издаден от ЦЛВСЕЕ, за изследвана проба овче мляко от същия обект с установено наднормено съдържание на олово от 0.097 ± 0.005 mg/kg (норма от 0.020 mg/kg, Регламент (ЕС) № 1881/2006²), без да се уточни какви мерки са взетите, за да не се влага в производството на сирене.

Потенциална дневна експозиция

За възрастното българско население при дневен прием на 33 g сирене със съдържание на олово от 0.073 mg/kg от възрастен с телесно тегло от 70 kg, приемът на олово ще бъде 0.0024 mg на ден ($0.073 \times 0.033 = 0.0024$), което се равнява на 2.4 µg олово на ден. Изразено на база телесно тегло това количество ще бъде 0.034 µg/т.т./ден ($2.4 : 70 = 0.034$).

За малки деца 1 - 3 годишна възраст (средно тегло от 12.5 kg) изчисленият дневен прием на олово от консумация на посоченото сирене ще бъде 0.117 µg/т.т./ден, а за деца 3 - 7 годишна възраст (средно тегло от 20 kg) - 0.084 µg/т.т./ден.

4. Оценка на здравния риск за потребителя, свързан с консумация на бяло саламурено сирене от овче мляко с установено съдържание на олово

Панелът за замърсители в хранителната верига (CONTAM) на ЕОБХ определи нива на прием на олово, при които рискът от проява на неблагоприятни здравни ефекти е пренебрежим. Центърът използва тези данни, за да се определи здравния риск от консумация на замърсеното с олово сирене.

През 2010 г., Панелът CONTAM оцени здравните рискове от излагане на олово и определи като критични за здравето следните ефекти:

- невротоксичността при малки деца;
- сърдечно-съдови ефекти и нефротоксичност при възрастните.

Панелът препоръчва за характеризиране на риска от хранителен прием на олово да се прилага подходът за определяне на граница на експозицията (Margin of exposure, MOE). С оглед на това, Панелът определи за всеки от установените критични здравни ефекти

² Регламент (ЕО) № 1881/2006 на Комисията от 19 декември 2006 година за определяне на максимално допустимите количества на някои замърсители в храните ([ОБ L 364, 20.12.2006 г., стр. 5](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32006L0364)).

референтна доза за прием на олово, наречена BMDL (долна граница с 95% доверителност на бенчмарк дозата):

- BMDL₀₁ за невротоксичност при развитието на малките деца от 12 µg/L олово в кръвта, преизчислена в BMDL за хранителна експозиция на олово от 0,50 µg/kg т.т./ден;
- BMDL₀₁ за ефекти върху систоличното кръвно налягане от 36 µg/L олово в кръвта, преизчислена в BMDL за хранителна експозиция на олово от 1,5 µg/kg т.т./ден;
- BMDL₁₀ за ефекти върху бъбречната функция от 15 µg/L за олово в кръвта, преизчислена в BMDL за хранителна експозиция на олово от 0,63 µg/kg т.т./ден (ЕОБХ, 2012).

Стойността на MOE е съотношението между BMDL и изчислената дневна хранителна експозиция на олово:

$$\text{MOE} = \frac{\text{BMDL } (\mu\text{g/kg т.т./ден})}{\text{експозицията } (\mu\text{g/kg т.т./ден})}$$

Панелът CONTAM счита, че при изчислено стойност на MOE равна или над 10 не съществува опасност за здравето на консуматора. При стойности на MOE под 10 и над 1 се счита, че рискът за сърдечно съдови ефекти и нефротоксичност е много малък, докато рискът за невротоксичност при развитието на малките деца е малък, "но не такъв, че да може да бъде отхвърлен, поради липса на потенциални опасности" (ЕОБХ, 2010).

За характеризиране на риска от приема на олово, ЦОРХВ приложи метода за определяне на MOE с използване на изчислените дневни експозиции на олово за различните възрастови групи и определените BMDLs. Изчислените стойности за MOE за невротоксичност при развитието на малките деца, както следва:

- при деца от 1 до 3 години MOE = 4 (0.5 : 0.117 = 4);
- при деца от 3 до 7 години MOE = 6 (0.5 : 0.084 = 6).

При възрастните стойностите за MOE са:

- за ефекти върху систоличното кръвно налягане MOE = 44 (1.5 : 0.034 = 44);
- за ефекти върху бъбречната функция MOE = 18 (0.63 : 0.034 = 18)

При възрастното население изчислените стойности на MOE за експозицията на олово са по-големи от 10. При малките деца тези стойности са по-големи от единица, но по-малки от 10.

Изчислените дневни приеми на олово от консумацията на сиренето, предмет на оценката, най-вероятно са надценени, тъй като съществуват няколко вида сирена и само ограничен брой хора вероятно консумират сирене от овче мляко ежедневно.

Изводи и препоръки:

1. Потенциалната дневна експозиция (прием) на олово от консумация на сиренето от овче мляко за всички възрастови групи не превишава стойностите, определени за BMDLs. Следва да се отбележи, че превишаване на референтна стойност на BMDL не води директно до поява на неблагоприятна за здравето последици, а по-скоро, че границата на безопасност ще бъде скъсена.

2. Краткосрочна консумация на замърсено с олово (0.073 mg олово/kg) сирене от овче мляко, предмет на проучването на БАБХ, няма да увеличи риска от неблагоприятните за здравето ефекти на оловото, но ще допринесе за увеличаване на съдържанието му в организма.

2. Имайки предвид, че не съществува безопасно ниво на прием на олово, се препоръчва хранителната експозиция на олово да се намали до най-ниското разумно постижимо ниво (ALARA принцип). Поради това, замърсено с олово сирене не следва да се допуска до пазара.

3. По принцип, максимално допустимите количества за замърсители в храни (Регламент (ЕС) № 1881/2006) се определят за селскостопански/земеделски продукти, влагани като суровини за производството на храни. Тези норми могат да се прилагат към преработени храни (сирене) с използване на съответен коефициент на преобразуване за отчитане на промените в нивото на замърсителя в резултат на производствения процес.

4. Установените повишени нива на олово в мляко и в сирене изискват извършване на проучване за откриване на причините и възможните източници на това замърсяване. Значителното увеличаване на оловото в сиренето, сравнено с това в суровото мляко, говори за замърсяване по време на производствения процес. Възможна е миграция на тежки метали от оборудването при високи температури. Осоляването е процес, който може да увеличи наличието на олово в сиренето, в резултат на влагане на сол, съдържаща олово.

Източници:

1. Доклад за дейност по научно сътрудничество (SCOOP), задача 3.2.11 “Оценка на хранителната експозиция на арсен, кадмий, олово и живак на населението от държавите членки на ЕС“, март 2004.

2. Националният план за действие “Храни и хранене” 2005 – 2010, Министерски съвет на Република България

3. Национална стратегия за прилагане на схема за предоставяне на мляко и млечни продукти в учебните заведения в Р България за периода от 1 август 2015 г. до 31 юли 2016 г. Министерство на земеделието и храните, 2015.

4. Национално проучване на храненето на кърмачета и малки деца до 5-годишна възраст и отглеждането им в семейството. НЦООЗ, София, 2009.

5. Национално проучване, 2007 *Храненето и хранителен статус на деца от 0 до 5 годишна възраст в България*, Ред. Стефка Петрова, Изд. Пропелер, ISBN 978-954-392-100-3, С., 2012: 33 –42.

6. Петрова С., Дулева В., Рангелова Л. Основи на здравословното хранене на деца до 3-годишна възраст. Ръководство за здравни специалисти. НЦОЗА, София, 2013.

7. Препоръки за здравословно хранене за населението на България, 18 – 65 години. Министерство на здравеопазването, НЦООЗ, София, 2006.

8. Рангелова Л., Петрова Ст., Хранене при деца от 1- до 5-годишна възраст в гр. София, Наука и диететика, 2, 2011.

9. Стайкова П., Найденова В. Замърсяване на околната среда и хранителните продукти с тежки метали в района на град Кърджали. Юбилейна научна конференция по екология (Сборник с доклади), Пловдив, 1 ноември 2008, стр. 551-559.

10. Azza M.M. Ali. Determination of Trace Metal Ions in Common Salt by Stripping Voltammetry. Journal of AOAC International, vol. 82, No 6, 1999, p. 1413.

11. EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain (CONTAM); Scientific Opinion on Lead in Food. EFSA Journal 2010; 8(4):1570. [151 pp.]. doi:10.2903/j.efsa.2010.1570. Available online: www.efsa.europa.eu

12. Licata P., Trombetta D., Cristani M., Giofre F., Martino D., Calo M., Naccari F. 2004. Levels of “toxic” and “essential” metals in samples of bovine milk from various dairy farms in Calabria, Italy. Environment International, vol. 30, 2004, p. 1–6.

13. Lidsky TI, Schneider JS. 2003. Lead neurotoxicity in children: basic mechanisms and clinical correlates. Brain. 126:5–19.

14. Marína S., Pardo O., Báguena R., Fontc G., Yusà V. Dietary exposure to trace elements and health risk assessment in the region of Valencia, Spain: a total diet study. Food Additives & Contaminants: Part A, 2017. vol. 34, No. 2, 228–240

15. Moreno-Rojas R., Sánchez-Segarra P.J., Cámara-Martos F., Amaro-López M.A. 2010. Heavy metal levels in Spanish cheeses: influence of manufacturing conditions. Food Addit Contam: Part B. 3(2):90-100.

16. Overview of the procedures currently used at EFSA for the assessment of dietary exposure to different chemical substances EFSA Journal 2011;9(12):2490. [33 pp.] doi:10.2903/j.efsa.2011.2490. www.efsa.europa.eu/efsajournal

17. WHO “World Health Organization”, Health risks of heavy metals from long-range transboundary air pollution (2007)

05.07.2018 г.

Изготвил:

д-р Светлана Черкезова, главен експерт,
дирекция “Комуникация на риска, обучение и Контактен център“