



Posebna izdaja:

Radioaktivnost v hrani

April 2011

Uredništvo

Inštitut za varovanje zdravja RS (IVZ)
Center za nalezljive bolezni in okoljska
tveganja,
Trubarjeva 2,
1000 Ljubljana

Telefonska številka:
+386 1 2441 410

Številka faksa:
+386 1 2441 471

E-pošta:
enboz@ivz-rs.si

Glavna urednica:
Alenka Kraigher

Uredniški odbor:
Maja Sočan
Tatjana Frelj
Nina Pirnat
Lucija Perharič
Aleš Petrovič
Mitja Vrdelja

Oblikovanje in spletno urejanje:
Mateja Blaško Markič
Maja Praprotnik
Mitja Vrdelja
Nuša Gantar



fotografija na naslovnici
in slikovno gradivo v **eNBOZ**: *iStockphoto*

Uredniški svet

ZZV Celje: Alenka Trop Skaza

ZZV Nova Gorica: Marko Vudrag

ZZV Koper: Boris Kopilović

ZZV Kranj: Irena Grmek Košnik

ZZV Ljubljana: Tomaž Čakš

ZZV Maribor: Karl Turk

ZZV Murska Sobota

ZZV Novo mesto: Dušan Harlander

ZZV Ravne: Marjana Simetinger

RADIOAKTIVNOST V HRANI

Pavel Pollak¹, Nina Pirnat¹

1. Inštitut za varovanje zdravja

»Po nesreči v jedrski elektrarni Fukušima, 11. marca 2011, je bila Komisija obveščena, da so ravni radionuklidov v nekaterih živilih s poreklom iz Japonske, npr. v mleku in špinaci, presegle vrednosti za ukrepanje, ki se za živila uporabljajo na Japonskem. Taka kontaminacija lahko ogrozi zdravje ljudi in živali v Uniji, zato je iz previdnostnih razlogov nujno potrebno sprejeti ukrepe na ravni Unije, da se zagotovi varnost živil in krme, vključno z ribami in ribiškimi proizvodi, ki izvirajo z Japonske ali so od tam poslani. Ker nesreča še ni pod nadzorom, je v tem trenutku treba uvesti preskušanje živil in krme s poreklom iz prizadetih prefektur in varovalnega območja, za živila in krmo s poreklom s celotnega japonskega ozemlja pa je treba uvesti naključno preskušanje. Člen 53. Uredbe (ES) št. 178/2002 dopušča možnost, da se za živila in krmo, uvoženo iz tretje države, zaradi varovanja zdravja ljudi, živali ali okolja, sprejmejo ustrezni nujni ukrepi Unije, kadar tveganja ni mogoče na zadovoljiv način obvladati z ukrepi posameznih držav članic (Izvedbena Uredba Komisije (EU) št. 297/201).»⁽¹⁾

Kaj je sevanje (radiacija)?

Sevanje je oblika energije, ki je prisotna povsod okoli nas, in potuje po prostoru. Obstajajo različne vrste sevanj, od katerih imajo nekatere več energije kot druge.²

Ena najbolj znanih oblik je **sončna svetloba**, ki omogoča življenje na Zemlji. Sončno sevanje sestoji iz spektra od kratkovalovne ultravioletne do dolgovalovne infra rdeče svetlobe. Onkraj meja spektra infra rdeče svetlobe se nahajajo **visokoenergijske vrste sevanja**, ki jih z eno besedo imenujemo ionizirajoča sevanja. Večina osnovnih gradnikov materije - atomov je stabilnih (njihovo atomsko število se ne spreminja), nekateri pa so nestabilni in razpadajo, zato jih imenujemo **nestabilni ali radioaktivni atomi**. V nestabilnih atomih je presežek notranje energije, zaradi česar jedro spontano razpade in

nastane popolnoma nov atom. Pojavu pravimo radioaktivni razpad. Ionizirajoče sevanje se pojavlja v dveh oblikah: v obliki visokofrekvenčnih in visokoenergijskih žarkov ter delcev. Ime je dobila zaradi povzročanja pojava ionizacije, kar pomeni, da v materialih, skozi katere prehaja, povzroča nastanek ionov.

Ali je obsevanje (iradiacija) živil lahko koristno?

Obsevanje (*iradiacija*) ne predstavlja vedno tveganja za zdravje. V postopku obsevanja živila izpostavimo ionizirajočemu sevanju, kjer uporabljamo različne vrste žarkov (γ -žarki, elektronski žarki in X-žarki), s čimer živilom podaljšamo uporabnost. Za obdelavo živil lahko uporabimo katerokoli tehnologijo, ki je v primerjavi s konkurenčnimi

tehnologijami učinkovitejša v smislu zagotavljanja javnega zdravja, ima manjše stroške in več koristi. Iradiacija hrane je t. i. »hladni« postopek konzerviranja hrane (za razliko od pasterizacije, kjer gre za toplotno obdelavo), gre pa za uveljavljeno varno in učinkovito metodo^{3,4}. Glavne prednosti iradiacije živil so: zelo majhno zvišanje temperature, odsotnost ostankov (residua) in učinkovitost postopka pri predpakiranih živilih⁵. Omenjene koristi dosežemo brez ustvarjanja radioaktivnosti ali toksičnih snovi ter bistvene izgube prehranske vrednosti živil^{6,7}. Iradiacijo uporabljamo za podaljševanje roka uporabnosti; odstranitev ali inaktivacijo zajedalcev; nadzor nad insekti na vseh razvojnih stopnjah; odstranitev ali redukcijo patogenih mikroorganizmov in bakterij, ki povzročajo kvarjenje; preprečevanje kaljenja gomoljnic, korenovk in čebulnic; zadrževanje zorenja sadja; ohranjanje svežine hrane znotraj roka uporabnosti pri sobni temperaturi; izboljšanje senzoričnih lastnosti nekaterih živil. Z iradiacijo zmanjšamo uporabo konzervansov, pesticidov in fumigantov. Prav tako zmanjšamo porabo, ki je potrebna za postopke obdelave živil. Obstajajo smernice, ki določajo maksimalne vrednosti radiacije za posamezna živila. Ne glede na možne koristi iradiacije, pa je v Evropi na ta način konzerviranih le malo živil.⁽⁸⁾

Kaj je radioaktivna kontaminacija?

Radioaktivna kontaminacija je onesnaženost z radioaktivnimi delci (radionuklidi) in nastane, kadar se radioaktivni material odlaga na, ali v predmet oz. osebo.⁽²⁾ Radioaktivni material, ki se sprošča v okolje, lahko povzroči kontaminacijo zraka, vode,

površja zemlje, rastlin, hiš, ljudi in živali.

Radioaktivna kontaminacija človekovega telesa je lahko zunanja radioaktivna kontaminacija kože ali notranja radioaktivna kontaminacija organov zaradi vnosa radioaktivnih snovi.

Na kakšen način postanejo živila radioaktivna?

Radioaktivni materiali kot posledica jedrskih nesreč onesnažijo živila. Površina živil (npr. sadja, zelenjave ali krme za živali) lahko postane radioaktivna kot posledica nalaganja radioaktivnih snovi na njihovi površini, ki padajo iz zraka, najpogosteje s padavinami. Po določenem času se radioaktivnost lahko vgradi v živila. Radionuklidi skozi zemljo prehajajo v pridelke in od tam na živali ali pa v reke, jezera in morje, kjer jih vsrkajo ribe in školjke. Resnost tveganja za zdravje je odvisna od vrste radionuklidov in koncentracije aktivnosti na enoto prostornine, mase ali površine.

Radionuklidi ne morejo kontaminirati predpakiranih živil, kot so pločevinke oziroma konzerve in živila, ki imajo plastične ovoje, če so zaprta.⁽⁹⁾

Kako naj ravnajo potrošniki in pridelovalci hrane v primeru jedrske nesreče?⁽⁹⁾

Nasveti so enaki za vse nevarnosti, ki imajo za posledico onesnaženje hrane. V zgodnjih fazah je, v kolikor je to varno, možno uvesti takojšnje ukrepe za preprečevanje ali zmanjševanje onesnaženja z radiološkimi dejavniki.

Smiselno je:

- zaščititi zeležavo, ki raste na njivah, in krmo za živali s plastičnimi oziroma nepremočljivimi ponjavami,

- odgnati živino s paše v hleve oziroma ustrezna zatočišča,
- požeti dozorele pridelke ter jih ustrezno shraniti in zavarovati.

Na področjih, ki so potrjena kot resno kontaminirana, pa se je treba izogibati:

- lokalno proizvedenemu mleku in zelenjavi,
- klanju živali,
- ribolovu, lovu ter nabiranju gob in drugih gozdnih sadežev.

Kaj se zgodi, ko zaužijemo radioaktivno kontaminirana živila?⁽¹⁰⁾

Po zaužitju radioaktivno kontaminiranega živila se radioaktivni delci kopičijo v telesu in nadaljujejo s sproščanjem radiacije. Posledice so lahko spremembe v molekularni strukturi celic, kar povezujemo z rakom.

Absorpcija radioaktivne oblike joda (Jod-131) v ščitnico lahko povzroči raka ščitnice.

Cezij -137, ki se ne nalaga na določenih mestih v organizmu, povečuje splošno tveganje za raka.

Ali obstaja način, s katerim lahko radioaktivnost hrane odstranimo?⁽¹⁰⁾

Ni načina, s katerim bi se odstranila radioaktivnost hrane. Čiščenje in kuhanje jih ne more odstraniti. Radioaktivni delci se v rastline ali meso vsrkajo oziroma absorbirajo.

Kako dolgo traja, da radioaktivni učinki prenehajo?⁽¹⁰⁾

Trajanje radioaktivnih učinkov je odvisno od vrste kontaminacije. Jod 131 ima razpolovno dobo osem dni. Razpolovna doba je čas, ki je

potreben, da se začetna količina radioaktivnosti prepolovi. V nekaj tednih se večina radioaktivnega joda v okolju razgradi.

Cezij-137 ima razpolovno dobo 30 let in traja desetletja, da se v okolju popolnoma razgradi.

Kako izražamo radiacijsko dozo?

Radiacijsko dozo izražamo v sievertih. V normalnih okoliščinah jih merimo v tisočinkah (mSv - milisievert) ali milijoninkah (mikrosievert), saj je radiacija v okolju praviloma zelo nizka.⁽¹¹⁾

Letni prispevek sevanja naravnega okolja je 2,4 mSv. Največji delež sevanja iz naravnega okolja prispeva plin radon. Letni prispevek umetnih virov (medicina, industrija) je 0,4–1,5 mSv.⁽¹²⁾

Kako spremljamo radioaktivnost v hrani?⁽¹¹⁾

Veliki proizvajalci radioaktivnih odpadkov morajo na področjih, za katera so odgovorni, izvajati monitoring okolja. Vlade izvajajo sekundarna preverjanja.

Poleg tega se skrbno spremlja nivo radioaktivnosti v mleku, kar predstavlja zelo učinkovit način merjenja radioaktivnosti v bližini jedrskih področij. Večina tovrstnih področij ima v okolici pašnike - radioaktivni elementi, ki bi jih krave morda zaužile na paši, bi prehajali v mleko. Na enak način obravnavamo ribe in školjke, ki jih laboratorijsko testiramo po ulovu.

Kaj je becquerel?

Fizikalno enoto za meritve aktivnosti radioaktivnega joda in cezija v hrani imenujemo becquerel. Npr. špinača, ki je rasla na prostem v bližini mesta Hitachi, skoraj 100 km južno od

Fukušime, je vsebovala 54.000 becquerelov joda 131. Dopustna mejna vrednost, ki jo določa vlada, znaša 2.000 becquerelov - kar je 27-krat manj. Ista špinača je vsebovala 2.000 becquerelov cezija -137, kar pomeni štirikrat preseženo dopustno vrednost.¹³

Ali bo stopnja radioaktivnosti hrane iz Fukušime dosegla stopnjo iz Černobila leta 1986? ⁽¹³⁾

Na Japonskem je bila kontaminirana hrana umaknjena s trga. Potrošniki so bili seznanjeni čemu se je treba izogibati. Stopnje radioaktivnosti hrane v Fukušimi naj ne bi dosegle stopenj iz Černobila. Takrat je bilo zdravje največjega števila prebivalcev ogroženo zato, ker so uživali mleko in listnato zelenjavo še tedne po tem, ko so radioaktivni delci prišli v atmosfero. Vetrovi so takrat stalno menjavali smeri in radioaktivni prah raznesli na vse strani. Epidemijo raka ščitnice v 6.000 primerih (skoraj pri vseh, ki so bili v času Černobilske katastrofe otroci ali mladostniki) v glavnem pripisujejo uživanju kontaminiranega mleka.



Literatura:

1. Izvedbena Uredba Komisije (EU) št. 297/2011 z dne 25. marca 2011 o uvedbi posebnih pogojev za uvoz krme in živil, ki izvirajo iz Japonske ali so od tam poslani, po nesreči v jedrski elektrarni Fukušima
2. CDC Radiation Emergencies. Emergency Preparedness and Response, Radiation and Potassium Iodide (KI). <http://emergency.cdc.gov/radiation/japan/ki.asp>
3. ACINF (1996), »Report on the safety and wholesomeness of irradiated foods«, London, Department of Health and Social Security, 52.
4. DIEHL J F (1990), *Safety of irradiated Foods*, New York, Marcel Dekker, 217-53.
5. EHLERMANN D A E (1989), »Engineering and Food«, In *Preservation Processes and Related Techniques Vol. II*, Spiers W E L and Schubert H (eds), London, UK, Elsevier Publishing.
6. BARBOSA-CANOVAS G V, POTHAKAMURY U R, PALOU and SWANSON B G (1997), »Food irradiation«, In *Nonthermal Preservation of Foods*, Barbosa-Canovas G V, Pothakamury U R, Palou E and Swanson B G (eds), New York, Marcel Dekker, 161-213.
7. ELIAS P S (1988), »Wholesomeness of irradiated foods«, In *Nutritional and Toxicological Aspects of Food Processing*, Walker R and Quattruchi E (eds), London, UK, Taylor and Francis, 103-12.
8. EFSA assesses the safety of food irradiation. News Story. 6.april 2011.
9. FAO Media Centre: Questions and answers on food related to the nuclear emergency in Japan <http://www.fao.org/news/story/it/item/53323/ico/de/>
10. Bloomberg. Mobile. Radiation's Effect on Food, Agriculture: Questions and Answers. <http://www.bloomberg.com/news/2011-03-18/radiation-s-effect-on-food-agriculture-questions-and-answers.html>
11. Food Standards Agency - Radioactivity in food: your questions answered. http://www.food.gov.uk/safereating/rad_in_food/radioactivity/
12. Agencija ARAO. Sevanje radioaktivnih snovi. <http://www.arao.si/vprasanja-in-odgovori/sevanje-radioaktivnih-snovi>
13. NPR. Richard Knox - Japanese Document Radioactivity In Food <http://www.npr.org/2011/03/21/134714332/japanese-document-radioactivity-in-food>
14. UREDBA SVETA (EURATOM) št. 3954/87 z dne 22. decembra 1987 o najvišji dovoljeni stopnji radioaktivnega onesnaženja živil in krme po jedrski nesreči ali kateri koli drugi radiološki nevarnosti. http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=C_ELEX:31987R3954:SL:NOT



"Stori kar moreš, s tem kar imaš, tam kjer si. "
Theodore Roosevelt