

## Aktuální obsah jodu v potravinách živočišného původu z hlediska jejich bezpečnosti a biologické hodnoty

Actual content of iodine in food-stuffs of animal origin from the view of their safety and biological value

*Trávníček, J., Herzig, I.<sup>1</sup>, Kursá, J., Kroupová, V.*

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, České Budějovice

<sup>1</sup>Výzkumný ústav veterinárního lékařství, Brno

### Abstract

Iodine concentration was assessed by the Sandell-Kolthoff method in 226 bulk samples of fresh cow milk from 226 farms covering 66 districts, in 84 samples of breast and leg muscles of broilers from 7 farms in 4 districts, in 108 samples of muscles (*m. gracilis*) pigs from 18 farms in 10 districts and in 513 eggs from layers in large scale breeds and in a small farm in the Czech Republic. The samples were collected during the period from August 2003 to September 2004.

Average iodine concentration in milk of the Czech Republic was  $310.4 \pm 347.0 \mu\text{g I}\cdot\text{l}^{-1}$  and significant variations of iodine content in milk from different farms expressed by variation range  $<10$  to  $>1000 \mu\text{g I}\cdot\text{l}^{-1}$  were detected. The variations reflected marked differences in iodine saturation of dairy cows. Average milk iodine concentration is twice and a half the findings detected before supplementation initiated between the years 1997-1999.

Average iodine concentration in breast and leg muscles was  $18.9 \pm 6.71 \mu\text{g I kg}^{-1}$  and  $37.2 \pm 19.73 \mu\text{g I}\cdot\text{kg}^{-1}$  fresh matter, respectively, and coefficient of variation was 35.6 % and 53.1 %, respectively. Iodine concentration in leg muscles was statistically significantly higher ( $P<0.001$ ) relative to breast muscles. Average iodine concentration in muscles was  $25.6 \pm 15.6 \mu\text{g I}\cdot\text{kg}^{-1}$  fresh matter, and coefficient of variation was 60.6 %. Iodine level variations in samples from respective farms was expressed by the variation ranges of 8.48 to  $66.2 \mu\text{g I}\cdot\text{kg}^{-1}$ . The concentration of iodine in egg yolk from layers in large scale breeds ( $n = 264$ ) was  $1089 \pm 279 \mu\text{g I}\cdot\text{kg}^{-1}$  fresh matter and was significantly higher compared with the value in the small farm ( $n = 249$ ), i. e.  $287 \pm 166 \mu\text{g I}\cdot\text{kg}^{-1}$  fresh matter.

The detected variations might have been caused by different iodine saturation of dairy cows, broilers, pigs and layers, manifestation of physiological ability of respective animals to utilize the iodine source, potential effect of goitrogens and environmental conditions.

It is necessary to accept the iodine content in milk, broiler and pig meat and eggs in the balance of iodine supply in the shopping basket of consumers.

### Úvod

Veterinání a zemědělský výzkum respektuje iniciativu endokrinologů a hygieniků a hledá způsoby a cesty jak regulovat obsah jodu v mléce, v mase a ve vejcích a rozšířit tak úlohu a podíl potravin živočišného původu na prevenci jodového deficitu u lidí (Kaufmann et al., 1998a; b). Jako zdroj jodu je tato skupina potravin v našich

podmínkách, s ohledem na jejich spotřebu a výživové zvyklosti konzumentů, mimořádně významná a nezastupitelná (Borkovcová a Řehůrková, 2001).

### Materiál a metody

Hladiny jodu byly stanoveny v 226 bazénových vzorcích nativního kravského mléka, které pocházely ze 226 náhodně vybraných farem v 66 okresech ČR, ve 108 vzorcích stehenní svaloviny prasat ve výkrmu a prasnic (*m. gracilis*), které pocházely z 18 náhodně vybraných chovů 10 okresů ČR, v 84 vzorcích svaloviny prsní a stehenní brojlerových kuřat, masného hybrida ROSS 308, které pocházely ze sedmi náhodně vybraných farem čtyř okresů ČR, v 48 vzorcích svalů krav a býků (*m. gracilis*) z 8 farem šesti okresů a v 513 vejcích od nosnic z velko- a malochovů. Počet odebraných a analyzovaných vzorků se odvíjel od zastoupení příslušné komodity v potravním koši spotřebitelů ČR

Jod byl stanoven alkalickou spalovací metodou spektrofotometricky podle Sandell-Kolthoffa (Bednář et al., 1964).

Získané výsledky byly zpracovány běžnými statistickými metodami a vypočítány průměrné hodnoty ( $\bar{x}$ ), směrodatná odchylka ( $\pm s$ ), variační koeficient (V), medián a Tukeyovým testem statistická významnost (Motulsky, 1999).

### Výsledky a diskuse

Průměrný obsah jodu v mléce dosáhl  $310,4 \pm 347,0$  mikrogramů jodu v litru nativního kravského mléka ( $\mu\text{g I}\cdot\text{l}^{-1}$ ). Nejnižší a nejvyšší hodnoty vyjádřené variačním rozpětím hodnot  $<10$  až  $1000 \mu\text{g I}\cdot\text{l}^{-1}$  a více charakterizují výrazné kolísání koncentrace jodu v jednotlivých chovech. Při známé vysoké korelaci mezi koncentrací jodu v mléce a úrovni expozice dojnic jodu, identifikuje zjištěná variabilita nálezů hluboké rozdíly v saturaci krav jodem v ČR. V komparaci s nálezem z předchozích let (Kursa a Herzig, 2003) bylo analýzou rozsáhlého souboru prokázáno významné zvýšení jodu v mléce. Výsledky upozorňují, že další neřízená suplementace jodu může vyvolat riziko nadbytečného obsahu jodu v mléce. Jsou tudíž podnětem ke komplexnímu sledování problematiky.

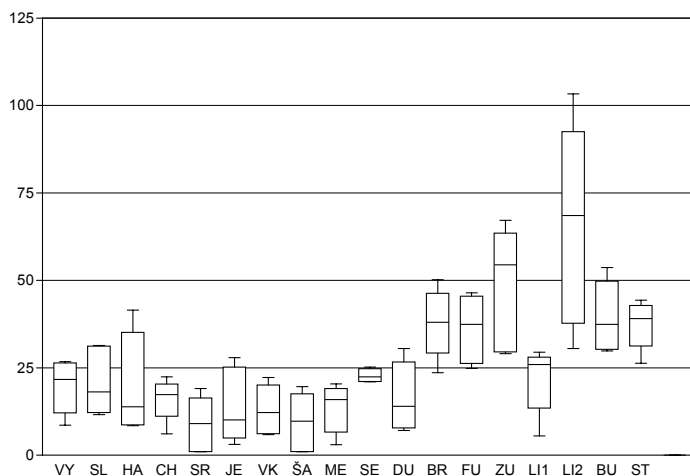
Při průměrné roční spotřebě  $220,6 \text{ l}$  mléka a mléčných výrobků (Pavlů, 2003), s obsahem  $310,4 \mu\text{g jodu kg}^{-1}$ , to představuje příjem  $68\,474 \mu\text{g jodu}$  a zajištění 94 až 156% roční potřeby člověka. Při průměrné roční spotřebě  $60,1 \text{ l}$  mléka (Pavlů, 2003), s obsahem  $310,4 \mu\text{g jodu kg}^{-1}$ , to představuje příjem  $18\,655 \mu\text{g jodu}$  a zajištění 26 až 43% roční potřeby člověka (Graf 3).

Průměrná koncentrace jodu byla ve svalovině stehenní (*m. gracilis*) výkrmových prasat  $25,6 \pm 15,54 \mu\text{g I}\cdot\text{kg}^{-1}$ , medián 20,2, variační koeficient 60,6 %. Kolísání hodnot u vzorků z jednotlivých farem je vyjádřeno variačním rozpětím od 8,5 do  $66,2 \mu\text{g I}\cdot\text{kg}^{-1}$ . Na základě zjištěných hodnot lze chovy rozdělit do tří skupin (Graf 1), s průměrnými hodnotami  $< 25$ , 25 až 50 a  $> 50 \mu\text{g I}\cdot\text{kg}^{-1}$ . Do první skupiny lze zařadit 66,6 % chovů, do druhé 27,8 % a do třetí 5,6 % chovů.

Při průměrné roční spotřebě  $40,9 \text{ kg}$  vepřového masa (Pavlů, 2003), s obsahem  $25,6 \pm 15,6 \mu\text{g jodu kg}^{-1}$ , to představuje příjem  $1047 \mu\text{g jodu}$  a zajištění 1,4 až 2,4 % roční potřeby člověka (Graf 3).

**Graf 1.**

Hladiny jodu ve svalovině prasat zjištěné ve sledovaných chovech charakterizované min, max, mediánem a percentil 25 a 75 %.

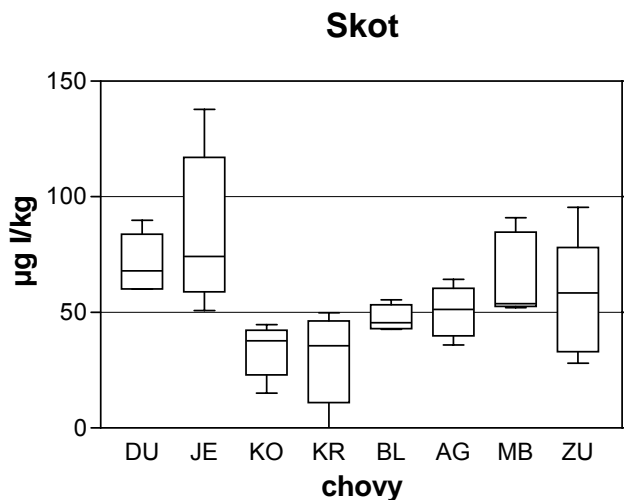


Průměrná koncentrace jodu byla ve svalovině stehenní (*m. gracilis*) dojníc, resp. býčků byla  $56,7 \pm 16,65 \mu\text{g I}\cdot\text{kg}^{-1}$ , medián 58,5, variační koeficient 29,4 %. Kolísání hodnot u vzorků z jednotlivých farem je vyjádřeno variačním rozpětím od 30,9 do 83,3  $\mu\text{g I}\cdot\text{kg}^{-1}$ . Na základě zjištěných hodnot lze chovy rozdělit do dvou skupin (Graf 2), s průměrnými hodnotami  $< 50$  (37,5 %) a  $> 50 \mu\text{g I}\cdot\text{kg}^{-1}$  (62,5 %). Do první skupiny lze zařadit 37,5 % chovů, do druhé 62,5 % chovů. Zároveň jsou znázorněny minimální a maximální hodnoty, medián a 25 a 75 % percentil.

Při průměrné roční spotřebě 11,2 kg hovězího masa (Pavlů, 2003), s obsahem 56,7  $\mu\text{g jodu kg}^{-1}$ , to představuje příjem 635  $\mu\text{g jodu}$  a zajištění 0,9 až 1,4 % roční potřeby člověka (Graf 3).

**Graf 2.**

Hladiny jodu ve svalovině skotu zjištěné ve sledovaných chovech charakterizované min, max, mediánem a percentilem 25 a 75 %.



Průměrná koncentrace jodu byla v prsní svalovině brojlerových kuřat  $18,9 \pm 6,71 \mu\text{g I}\cdot\text{kg}^{-1}$ , variační koeficient 35,6 %, ve svalovině stehenní  $37,2 \pm 19,73 \mu\text{g I}\cdot\text{kg}^{-1}$ , variační koeficient 53,1 %. Koncentrace nalezené ve svalovině stehenní byly statisticky vysoce významně vyšší oproti svalovině prsní ( $P < 0,001$ ). Kolísání hodnot vzorků jednotlivých farem jsou vyjádřené variačním rozpětím 11,4 až  $24,3 \mu\text{g I}\cdot\text{kg}^{-1}$  u svaloviny prsní a 18,3 až  $61,2 \mu\text{g I}\cdot\text{kg}^{-1}$  u svaloviny stehenní. Byla potvrzena statistická významnost ( $P < 0,05$ ) korelace mezi hodnotami jodu ve svalovině prsní a stehenní ( $r = 0,91$ ).

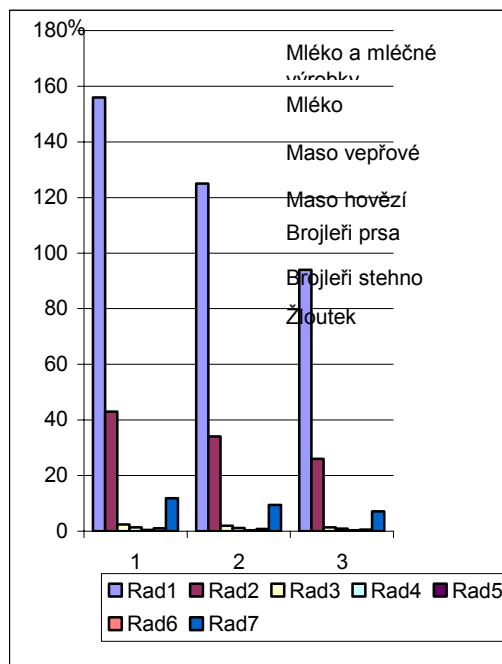
Při průměrné roční spotřebě 23,9 kg drůbežího masa (Pavlů, 2003), s průměrným obsahem ve svalovině prsní  $18,9 \mu\text{g jodu kg}^{-1}$  a  $37,2 \mu\text{g jodu kg}^{-1}$  (226 až 444) ve svalovině stehenní to představuje zajištění 0,3 až 0,5, resp. 0,6 až 1,0 % roční potřeby člověka (Graf 3).

Koncentrace jodu ve vaječném žloutku nosnic chovaných ve velkochovech ( $n = 264$ ) byla  $1089 \pm 279 \mu\text{g I}\cdot\text{kg}^{-1}$  čerstvé hmoty a byla signifikantně vyšší ve srovnání s hodnotami zjištěnými u nosnic v malochovech ( $n = 249$ ), t.j.  $287 \pm 166 \mu\text{g I}\cdot\text{kg}^{-1}$ .

Hladiny jodu v mléce, mase a vejcích kolísají v závislosti na řadě faktorů, rozhodující je příjem jodu krmnou dávkou. Příčinou nedostatečného obsahu jodu v potravinách jsou omezené zásoby jodu v půdě a následně jeho nízké hladiny v krmivech, nedocení významu minerální výživy hospodářských zvířat, působení strumigenů přirozených a pocházejících ze znečišťující činnosti člověka a některých dalších vlivů, např. nedostatku selenu.

Obsah jodu v mléce, v mase prasat, skotu a brojlerů je důležité akceptovat v bilancích příjmu jodu v potravním koši spotřebitelů.

Graf 3. Teoretické zajištění potřeby jodu u dětí, dospělého člověka, těhotných a kojících žen z potravin živočišného původu v ČR



Z grafu 3 je patrné, že u všech skupin (dětí, dospělý člověk, těhotné a kojící ženy) rozhodující zdroj jodu představuje mléko a mléčné výrobky, další významný podíl

zajistí samotné mléko, menší podíl žloutek vejce a relativně zanedbatelný je podíl jednotlivých druhů masa. V podmínkách ČR by průměrná spotřeba uvedených zdrojů živočišných potravin zajistila denní potřebu jodu u člověka. Je možno konstatovat, že současná situace je stabilizovaná a na dobré úrovni.

### Literatura

- BEDNÁŘ, J., RÖHLING, S., VOHNOUT, S. (1964): Příspěvek ke stanovení proteinového jodu v krevním séru. Českoslov. farm., 13: 203-209.
- BORKOVCOVÁ, I., ŘEHŮRKOVÁ, I. (2001): Studium expozičních zdrojů jódu v potravinách. Zpravodaj ředitelství SZÚ Praha, 6, 2001: 5-8.
- HERZIG, I., PÍSAŘÍKOVÁ, B., KURSA, J., ŘÍHA, J. (1999): Defined iodine intake and changes of its concentration in urine and milk of dairy cows. Vet.Med.-Czech, 44, 2: 35-40.
- KAUFMANN, S., KURSA, J., KROUPOVÁ, V., RAMBECK, W. (1998a): Iodine in milk by supplementing feed: an additional strategy to erase iodine deficiency. Vet. Med.-Czech., 43: 173-179.
- KAUFMANN, S., WOLFRAM, G., DELANGE, F., RAMBECK, W.A. (1998b): Iodine supplementation of laying hen feed: A supplementary measure to eliminate iodine deficiency in humans? Zeitschrift für Ernährungswissenschaft 37: 288-293.
- KURSA, J., HERZIG, I. (2003): Problematika nadbytku jodu. Studie. Vědecký výbor veterinární MZe ČR. VÚVeL Brno.18 s.
- PAVLU, M. (2003): Vepřové maso. Situační a výhledová zpráva MZe ČR. 61 s.

Kontaktní adresa:

doc. Ing. Jan Trávníček, CSc.  
katedra anatomie a fyziologie HZ  
Zemědělská fakulta  
Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích  
tel. 387 772 611, fax 387 772 621  
e-mail: travnic@zf.jcu.cz