

Jod- und Selengehalte in der Milch aus neun europäischen Ländern

Contents of iodine and selenium in milk from nine European countries

L. Ryšavá, J. Kubačková, M. Stránský*

Zusammenfassung

Das Ziel der Studie war es, die Jod- und Selengehalte in der Kuhmilch aus neun europäischen Ländern zu bestimmen und den Beitrag der Milch zur Versorgung der Bevölkerung mit diesen Mikroelementen zu beurteilen. Im Verkaufsnetz wurden Originalverpackungen der Kuhmilch von verschiedenen Herstellern bezogen, die Analysen wurden mit der ICP-MS-Methode (Jod) bzw. mit der AAS-Methode (Selen) durchgeführt.

Die Jodgehalte der 27 untersuchten Proben schwankten zwischen 79 µg/L und 601 µg/L Milch. Die höchsten durchschnittlichen Gehalte wurden in der Milch aus Tschechien und England festgestellt, die tiefsten Gehalte in der Milch aus Polen und der Schweiz ermittelt. Die Selengehalte der einzelnen Milchproben lagen zwischen 13 µg/L und 110 µg/L. Die höchsten durchschnittlichen Selengehalte wiesen die Milchproben aus Tschechien und aus der Slowakei auf, die tiefsten Konzentrationen die Milch aus Polen. Zwei Portionen Milch pro Tag decken die empfohlene Jodzufuhr je nach Land zu 15 % bis 95 %, die empfohlene Selenzufuhr wird zu 14 % bis 36 % gedeckt.

Die Jod- und Selengehalte der Milch sind in verschiedenen Ländern Europas zwar sehr unterschiedlich, die Milch leistet aber einen relativ guten Beitrag zur Versorgung der Bevölkerung mit diesen Spurenelementen.

Kennwörter:

Milch, Jod, Selen, Gehalte, Zufuhr

Summary

The aim of this study was to establish the contents of iodine and selenium in processed milk from nine European countries and the evaluation of milk as a source of these trace elements. Samples were obtained from originally packaged milk from various manufacturers bought from grocer's shops. They were analyzed utilizing ICP MS method (iodine) and AAS method (selenium).

Contents of iodine in the 27 samples examined were between 79 µg/L and 601 µg/L. Highest average concentrations were found in samples from the Czech Republic and Great Britain, lowest average concentrations were found in samples from Poland and Switzerland. The contents of selenium was in the range between 13 µg/L and 110 µg/L. Highest average content of selenium was in samples from the Czech Republic and from Slovakia, lowest average concentrations were found in samples from Poland. Two portions of milk (400 mL) contribute to recommended daily dose of iodine in countries from which samples were obtained by 15–95%, recommended daily supply of selenium is provided in the range of 14–36%.

Contents of iodine and selenium in milk from individual European countries vary, nevertheless, milk contributes significantly to saturation of population with these trace elements.

Keywords:

milk, iodine, selenium, supply

Einführung

Jod wirkt als Bestandteil der Schilddrüsenhormone. Über die selenhaltigen Jodthyronindejodasen, welche die Umwandlung des Prohormons Thyroxin (T 4) zum aktiven Schilddrüsenhormon T 3 und deren Abbau aktivieren, bestehen Verbindungen zur Selenversorgung. Der Jodgehalt der Lebensmittel weist erhebliche regionale und saisonale Schwankungen auf und die Speisenzubereitung bringt nicht selten Jodverluste mit sich [1, 2].

Selen erfüllt lebensnotwendige Funktionen als Be-

standteil der Glutathionperoxidasen, der Dejodasen und einiger selenocysteinhaltiger Proteine der Reproduktionsorgane. Die Glutathionperoxidasen bauen Peroxide ab, die Dejodasen sind essentiell für die Aktivierung des Thyroxins zum aktiven Schilddrüsenhormon T 3, den Selenoproteinen werden antioxidative Eigenschaften zugesprochen. Epidemiologische Studien weisen auf eine direkte antikarzinogene Wirkung von Selen hin.

Die Kuhmilch gehört neben dem jodierten Kochsalz zu den wichtigsten Jodquellen, über die Selengehalte der Kuhmilch liegen nur wenige Angaben vor. Das

Ziel dieser Studie war es, die Jod- und Selengehalte in der Kuhmilch von neun europäischen Ländern zu bestimmen und den Beitrag der Milch zur Versorgung der Bevölkerung mit diesen Spurenelementen zu beurteilen.

Methodik

Im Verkaufnetz von neun europäischen Ländern wurden Originalpackungen der Kuhmilch von verschiedenen Herstellern bezogen und bis zur Analyse nach Anweisungen der Produzenten aufbewahrt. Die Proben wurden in den Monaten März bis Juni 2005 bezogen und anschließend analysiert. Die Analysen wurden im akkreditierten Laboratorium des Institute of Public Health in Ostrava mit der ICP-MS-Methode (Inductively Coupled Plasma – Mass Spectrometer) für das Jod und mit der AAS-Methode für das Selen durchgeführt.

Resultate

Jod

Die Jodgehalte der 27 untersuchten Proben (Tab. 1) schwankten zwischen 79 µg/L (M-Drink Schweiz) und 601 µg/L (Jihoceské mléko trvanlivé odtucené, Tschechien). Die höchsten durchschnittlichen Jodgehalte wurden in der Milch aus Tschechien (472 µg/L) und England (325 µg/L) festgestellt, es folgten die Slowakei (240 µg/L), Frankreich (207 µg/L), Belgien (158 µg/L) und Deutschland (130 µg/L). Die tiefsten Jodgehalte wurden in der Milch aus Österreich ermittelt (74 µg/L).

Selen

Die Selengehalte der einzelnen Milchproben (Tab. 1) lagen zwischen 13 µg/L (NÖM fasten Milch aus Österreich) und 110 µg/L (Jihoceské mléko trvanlivé odtucené aus Tschechien). Die höchsten durchschnitt-

Land	Produkt	Fettgehalt (%)	Milch	Jodgehalt (µg/L)	Ø	Selengehalt (µg/L)	Ø
Polen	Koscian	3,2	UHT	93	90	14	18
	Ekomleko	3,2		90		18	
	Hej!	2,0		86		21	
Deutschland	H-VOLL-MILCH	3,5		130	130	19	26
	Minus L	3,5		137		36	
	Die leichte Muh	1,7		93		32	
	Becel pro-activ	0,8		159		16	
England	Rachel's organic	1,7		345	325	22	33
	Semi skimmed	1,7		305		43	
	Soya	1,9		32		20	
Frankreich	Winy	1,6		192	207	20	28
	LAIT demi-écrémé	1,6		221		35	
Belgien	CAMPINA LAIT demi-écrémé	1,6		158		30	
Schweiz	M-Drink	2,8		79	90	17	23
	Milch Lait Latte	2,7		86		27	
	Drink	2,7		106		25	
Österreich	Die leichte Muh Frühstück Milch	0,7		84	74	16	35
	Ja! Natürlich Halbfett Milch	1,6		92		75	
	NÖM fasten Milch	0,9		45		13	
Slowakei	Polotucné mlieko	1,5		243	240	54	44
	MILLI	1,5		310		48	
	TESCO mlieko	1,5		227		37	
	Horské mlieko polotucné	1,5		180		36	
Tschechien	Tatra mléko trvanlivé lahodné	3,6		421	472	19	45
	Trvanlivé mléko odtucené	0,5		538		35	
	Jihoceské mléko polotucné trvanlivé	1,5		601		110	
	Lahodné jihoceské polotucné	1,5		413		43	
	Lahodné jižní mléko plnotucné	3,5	387	19			

Tab. 1: Jod- und Selengehalte in der Milch aus neun europäischen Ländern.

Tab. 1: Contents of iodine and selenium in milk from nine European countries.

lichen Selengehalte wiesen die Milchproben aus Tschechien (45 µg/L) und der Slowakei (44 µg/L) auf, gefolgt von Österreich (35 µg/L), England (33 µg/L) und Frankreich (28 µg/L). Die tiefsten durchschnittlichen Selenkonzentrationen wurden in der Milch aus Polen (18 µg/L) und aus der Schweiz (23 µg/L) ermittelt. Die Selengehalte der einzelnen Proben sind in allen Ländern relativ ausgeglichen, die einzige Ausnahme ist eine Milchprobe aus Tschechien (110 µg/L). Eine Probe Sojaextrakt aus England, die zum Vergleich zu den Milchproben analysiert wurde, wies niedrige Jod- und Selengehalte auf.

Diskussion

Seit acht Jahren ist der Jodgehalt der Milch in Tschechien um mehr als das Dreifache gestiegen (Tab. 2). In den Wintermonaten wird der Gehalt an den untersuchten Spurenelementen durch die Supplementierung von Futtermitteln und durch die Ergänzungspräparate beeinflusst. Die Jodsupplementierung führte auch in anderen Ländern zu einem deutlichen Anstieg des Jodgehaltes der Milch: In Norwegen stiegen die Jodgehalte der Milch in den Wintermonaten von 120 µg/L im Jahr 1971 auf 232 µg/L im Jahr 2000, in Schweden erhöhte sich infolge der Jodsupplementierung der Jodgehalt der Milch von 1975 bis 1995 um 80 %, in England stieg der Jodgehalt der Milch von 150 µg/L (1991/1992) auf 311 µg/L (1998/1999) an [3]. Infolge der Supplementierung der Futtermittel sind die Jodgehalte in der Milch in den Wintermonaten höher als in den Sommermonaten: Probenanalysen aus Bayern haben Jodgehalte in der Milch zwischen November und April im Bereich von 100 µg/L bis 180 µg/L ergeben, von Juli bis Oktober lagen die Konzentrationen zwischen 84 µg/L und 98 µg/L [4].

Jahr	Jodgehalt (µg/L)
1997	140
2002	300
2004	460
2005	472

Tab. 2: Die Jodgehalte der Milch in Tschechien in den Jahren 1997 bis 2005.

Tab. 2: Contents of iodine in milk in the Czech Republic between 1997 and 2005.

Aus den Resultaten geht hervor, dass der Jod- und Selengehalt durch den Fettgehalt und die Milchverarbeitung (UHT, pasteurisiert) nicht beeinflusst wird. Die Tab. 3 und 4 zeigen, zu wie viel Prozent die empfohlene Tageszufuhr an Jod und Selen durch die Milch gedeckt wird, wenn zwei Portionen Milch oder Milchprodukte (ca. 0,4 L Milch) aufgenommen werden und die empfohlene Tageszufuhr nach den

Land	Jodgehalt in der Milch (µg/L)	Deckung der empfohlenen Tageszufuhr (%)
Tschechien	472	95
England	325	65
Slowakei	240	48
Frankreich	207	41
Belgien	158	32
Deutschland	130	26
Polen	90	18
Schweiz	90	18
Österreich	74	15

Tab. 3: Deckung der empfohlenen Jodzufuhr durch 400 mL Milch.

Tab. 3: Fraction of recommended daily supply of iodine provided in 400 mL of Milk.

Land	Selengehalt in der Milch (µg/L)	Deckung der empfohlenen Tageszufuhr (%)
Tschechien	45	36
Slowakei	44	35
Österreich	35	28
England	33	26
Belgien	30	24
Frankreich	28	22
Deutschland	26	21
Schweiz	23	18
Polen	18	14

Tab. 4: Deckung der empfohlenen Selenzufuhr durch 400 mL Milch.

Tab. 4: Fraction of recommended daily supply of selenium provided in 400 mL of milk.

Richtwerten von DACH für Jod 200 µg und für Selen 50 µg (30–70 µg) beträgt [2]. Die Milch aus Tschechien deckt die empfohlene Zufuhr an Jod zu 95 %, es folgt die Milch aus England (65 %) und aus der Slowakei (48 %). Den kleinsten Beitrag zur Versorgung leistet die Milch aus Polen und der Schweiz (18 %) sowie aus Österreich (15 %). Die Bedarfsdeckung bei Selen ist wesentlich kleiner als bei Jod und erreicht in Tschechien 36 %, in der Slowakei 35 %. Den kleinsten Beitrag leistet wiederum die Milch aus der Schweiz (18 %) und aus Polen (14 %).

Schlussfolgerungen

Die Jod- und Selengehalte der Milch sind in verschiedenen Ländern Europas zum Teil sehr unterschiedlich. Die Milch leistet einen relativ guten Beitrag zur Versorgung der Bevölkerung mit diesen Spurenelementen. Der hohe Jodgehalt in der Milch aus Tschechien ist v. a. auf die Supplementierung der Futtermittel mit Jod zurückzuführen. Entsprechende Gegenmaßnahmen wurden in die Wege geleitet.

Literatur

- [01] *Elmadfa I., Leitzmann C.*: Ernährung des Menschen, 4. Auflage, Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart – New York, 2004, 248–252.
- [02] DGE, ÖGE, SGE, SVE: Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr, 1. Auflage, Umschau Braus Verlagsgesellschaft, Frankfurt a. M., 2000; 179–184, 195–200.
- [03] *Flachowsky G., Schöne F., Jahreis G.*: Zur Jodanreicherung in Lebensmitteln tierischer Herkunft. Ernährung-Umschau 2006; 53: 17–21.
- [04] *Preiss U., Alfaro Santos C., Spitzer A.*: Iodine content of Bavarian consumer milk. Z Ernährungswiss 1997; 36: 220–224.

Adresse der Autoren:

MUDr. Lydie Ryšavá, Ph.D.
Tř. Dr. Petra 2014,
738 01 Frýdek-Místek.
Tschechien.
lydie.rysava@zuova.cz

PD Dr. med. Miroslav Stránský*
Institut für Ernährung
3. Medizinische Fakultät der Universität Prag
Ruská 87
100 00 Prag
Tschechien
t +42 0 602 858 938
t +41 79 325 88 73
m.stransky@bluewin.ch

* korrespondierender Autor



SOS-KINDERDORF

SOS-PATEN GESUCHT!

Ja, ich will Pate werden!

Helfen Sie den Kindern, werden Sie SOS-Kinderdorf-Pate!

Mit freundlicher Unterstützung von Coca-Cola, INTERSPAR, Marionnaud und NIVEA. Danke!

Rufen Sie uns an – Sylvia Fink und Hans Gregoritsch informieren Sie gerne unter unserer kostenlosen Tel.-Nr. 0800 / 80 80 81 oder unter www.sos-kinderdorf.at

DIE ERNÄHRUNG

ÖSTERREICHISCHE ZEITSCHRIFT FÜR WISSENSCHAFT, RECHT, TECHNIK UND WIRTSCHAFT

NUTRITION

AUSTRIAN JOURNAL FOR SCIENCE, LAW, TECHNOLOGY AND ECONOMY

Offizielles Organ der Österreichischen Gesellschaft für Ernährung (ÖGE) und ihrer Sektionen und Zweigvereine, des Fachverbandes der Nahrungs- und Genussmittelindustrie Österreichs, des Schutzverbandes der österreichischen Lebensmittelindustrie

HERAUSGEBER: Fachverband der Lebensmittelindustrie
A-1030 Wien, Zaunergasse 1–3

WISSENSCHAFTLICHER BEIRAT:

Generaldirektor Univ.-Prof. Dr. iur. et rer. pol. W. Barfuß
Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. nat. techn. E. Berghofer
Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. nat. techn. Dr. h. c. E. Brandl
Vizepräsident des OGH Hon.-Prof. Dr. K. Brustbauer
Univ.-Prof. Dr. med. P. H. Clodi
Univ.-Prof. Dr. med. W. Druml
Univ.-Prof. Dr. agr. I. Elmadfa
Univ.-Prof. Dr. med. J. M. Hackl
Univ.-Prof. Dr. med. K. Irsigler
OR Dr. L. Jirovetz
MR Dr. P. Kranner
Univ.-Prof. Dr. med. vet. J. Leibetseder
Ass.-Prof. Dr. P. Paulsen
Hon.-Prof. Dr. iur. K. Smolka
Univ.-Prof. Dr. G. Sontag
ao. Univ.-Prof. Dr. I. Steiner
Univ.-Prof. Dr. med. R. Wenger

CHEFREDAKTEUR: Dr. Michael Blass

REDAKTION „WISSENSCHAFT“: Dipl.-Ing. Dr. Udo Pechanek,
Mag. Marlies Gruber

ÖSTERREICHISCHE SPIRITUOSENZEITUNG

FÜR INDUSTRIE, GEWERBE UND HANDEL
FACHBLATT FÜR DIE SPIRITUOSENERZEUGUNG, WEIN- UND OBSTBRENNEREIEN, FRUCHTSÄFTE UND SEKTERZEUGUNG SOWIE GÄRUNGSESSIGE

Offizielles Organ des Verbandes der Spirituosenindustrie und des Schutzverbandes Österreichischer Spirituosen-, Sekt- und Fruchtsaftersteller

REDAKTION: Dr. Bruno Mayer

VERLEGER: Fachzeitschriftenverlagsges. m. b. H.
A-1030 Wien, Schwarzenbergplatz 6
t +43 1 715 31 93, f +43 1 715 48 19
ernaehrung@dielebensmittel.at

GESCHÄFTSFÜHRER: Dr. Bruno Mayer

LAYOUT: Verena Meixner
GRAFIK: Matthias Berke
KORREKTORAT: Johann Schnellinger

ERNÄHRUNG/NUTRITION – ISSN 0250-1554 – erscheint elfmal jährlich.
Nachdruck sämtlicher Artikel, auch auszugsweise, nur mit Quellenangabe, gegen Belegexemplar;
Zitierung von wissenschaftlichen Beiträgen: ernahrung/nutrition.

JAHRESABONNEMENT:
Inland € 75,00; Einzelpreis Inland € 11,00 inkl. 10 % MwSt.
Ausland € 95,00; Einzelpreis Ausland € 13,00
Anzeigen: Es gilt Tarifblatt 2008.

ANZEIGENANNAHME: Verena Meixner
t +43 1 715 31 93, f +43 1 715 48 19
ernaehrung@dielebensmittel.at

HERSTELLER: Ueberreuter Print und Digimedia, A-2100 Korneuburg

Hinweis: Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird in dieser Publikation in einzelnen Fällen auf die konsequente Anwendung der geschlechtergerechten Schreibung von Personennamen, Berufsbezeichnungen etc. verzichtet. Bei ausschließlicher Nennung der männlichen Form gilt diese immer gleichwertig für Männer und Frauen. Aus Gründen der sprachlichen Einheitlichkeit sind in dieser Publikation alle englischsprachigen redaktionellen Texte in britischem Englisch (British English) abgefasst.