

## PREGLEDNI RAD / REVIEW

# Označavanje hranjive vrijednosti na deklaraciji prehrambenih proizvoda

## *Nutrition Labelling on Food Products*

Nada Knežević<sup>1</sup>, Suzana Rimac Brnčić<sup>2</sup><sup>1</sup>Podravka d.d., Ante Starčevića 32, 48000 Koprivnica, Hrvatska<sup>2</sup>Prehrambeno-biotehnološki fakultet, Pierottijeva 6, 10000 Zagreb, Hrvatska**Sažetak**

Obveza svih proizvođača hrane jest osigurati visoku razinu zaštite potrošača, što znači da proizvedena hrana mora biti zdravstveno ispravna i pravilno deklarirana te treba osigurati da potrošač dobije sve relevantne informacije o proizvodu kojega kupuje. Hrana na tržištu Europske unije će od prosinca 2016. morati biti označena podatcima o hranjivoj vrijednosti. Stvarne hranjive vrijednosti hrane mogu se razlikovati u odnosu na deklarirane vrijednosti, stoga je važno definirati i navoditi prosječnu hranjivu vrijednost na proizvodu. Prosječna vrijednost je vrijednost koja najbolje predstavlja količinu hranjivih tvari koju hrana sadrži, uključujući sve čimbenike koji dovode do odstupanja od stvarne vrijednosti. U najvećem broju zemalja prihvatljiva odstupanja navedenih hranjivih vrijednosti hrane u odnosu na analitičke vrijednosti nisu definirana propisima nego nacionalnim vodičima. Europska komisija je krajem 2012. godine pripremila vodič za hranu i dodatke prehrani radi primjene jedinstvenih kriterija za prihvatljiva odstupanja, a što je predviđeno i novom Uredbom (EU) br.1169/2011 Europskog Parlamenta i Vijeća od 25. listopada 2011. o pružanju potrošačima informacija o hrani i označavanju hrane. Vodič ima za cilj da kroz utvrđena dozvoljena odstupanja osigura potrošačima točne informacije o kvaliteti hrane te služi kao pomoć proizvođačima hrane i nadležnim institucijama prilikom službenih kontrola hrane.

U radu su prikazani primjeri prihvatljivih odstupanja kod označavanja hranjive vrijednosti hrane koji vrijede u pojedinim zemljama s posebnim osvrtom na one iz Europske unije te rezultati istraživanja provedenih na nekim tržištima o sukladnosti stvarnih hranjivih vrijednosti hrane s onima navedenim na deklaraciji, uvažavajući dozvoljene tolerancije po pojedinim tržištima.

**Ključne riječi:** hranjiva vrijednost, označavanje hrane, dozvoljena odstupanja, tolerancije**Summary**

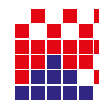
Obligation of all food producers is to ensure a high level of consumer protection, which means that food must be produced as safe and properly declared and ensure that the consumers receive all relevant information about the products they buy. From December 2016 in the European Union food have to be labelled with nutrition data. Since the actual nutritional value of food can vary in relation to the declared value, it is important to define and specify the average nutritional value of the product. The average value is the quantity that best represents the amount of nutrients contained in food, including all factors that cause deviations from the true value. In most countries there is no clear definition of acceptable tolerances for nutritional values of food in relation to the analytical values in the appropriate regulations of national guidelines. At the end of 2012<sup>th</sup> European Commission prepared the guide for foods and food supplements to apply the uniform criteria for acceptable tolerances, which has been provided in the new Regulation (EU) No. 1169/2011. Through established tolerances the new guide aims to provide accurate information to consumers concerning the quality of food and to help food manufacturers and competent institutions during the official control work.

This paper shows on the one hand some examples of acceptable tolerances for nutritional values on food labelling in several countries, with the special emphasis on those in the European Union, on the other hand presents research work conducted in some countries related to conformity of the real nutritional value with those listed on the label, taking into account the allowed tolerance by individual markets.

**Keywords:** nutritional value, food labelling, allowed deviations, tolerance**Uvod**

Problemi vezani uz hranu u razvijenim zemljama u pravilu uključuju dva glavna gledišta: rizik vezan za sigurnost hrane i nutritivni rizik. Bolesti koje se prenose hranom su svjetski zdravstveni problem i pridaje im se veliki značaj, naročito nakon niza incidentnih situacija koje su se dogodile unatrag nekoliko godina (Knežević i sur., 2013; Rasko i sur., 2011). Istovremeno u razvijenim zemljama sve je više kroničnih bolesti koje su posljedica nepravilnih prehrambenih navika i fizičke neaktivnosti što je dovelo do velikog udjela pretilih osoba i epidemije pretilosti. U prevenciji glavnih kroničnih

degenerativnih bolesti ključna je uloga prehrambenih navika i hranjive vrijednosti hrane koja se unosi putem redovnih obroka (Kant, 2010). Nepravilna prehrana ne samo da rezultira štetnim učinkom na zdravlje pojedinaca, nego sve više postaje društveni teret. Međutim, znanja o štetnom učinku nepravilne prehrane neće automatski utjecati na odgovorno ponašanje niti će nužno dovesti do odgovarajućih promjena u ponašanju, već je potrebna promjena pristupa te sveobuhvatne ciljane edukacije u kojoj se nude konkretna rješenja (Lossano i sur., 2012). Kako bi se taj dio mogao i realizirati, potrebno je učiniti dostupnima informacije o hranjivoj vrijednosti svih kategorija



hrane koje se na tržištu nude potrošačima (Cowburn i Stockley, 2005).

Označavanje hrane nutritivnim vrijednostima prema dosadašnjem zakonodavstvu RH nije bilo obvezno, osim za hranu za posebne prehrambene potrebe, obogaćenu hranu te hranu sa prehrambenim i zdravstvenim tvrdnjama. Veći dio proizvođača se ipak odlučio navoditi na proizvodima prehrambene vrijednosti koje daju potrošaču mogućnost odabira hrane u kontekstu uravnoteženog načina prehrane. Postavlja se pitanje vide li potrošači, čitaju li, razumiju, imaju povjerenje ili koriste informacije na deklaraciji. Mnogi potrošači nemaju dovoljno znanstvenog iskustva i znanja o tehničkim podacima navedenim na etiketama, stoga njihovo povjerenje počiva više na povjerenju u određene robne marke, oznake izvornosti i tradiciju kvalitete određene hrane (Cheftel, 2005). U Francuskoj je tijekom 2004. godine provedeno ispitivanje na uzorku od 870 potrošača o važnosti, za potrošače, pojedinih informacija na deklaraciji hrane, gdje se pokazalo da je najvažnija: cijena (njih 89%), zatim robna marka (75%), rok valjanosti (71%), mjesto porijekla (66%), neto masa ili količina (49%), udio masti (23%) te upute za uporabu (20%) (Przyrembel, 2004). Vezano na nutritivne informacije, stvarno (aktivno) zainteresiranih je bilo 22%, povremeno zainteresiranih 41%, malo zainteresiranih 29% i nezainteresiranih 8%. Međutim, poznato je da rezultati takvih istraživanja ovise o zemlji, vremenu istraživanja, kategoriji potrošača te formulaciji samog upitnika (Sloan, 2003). Informacije kao što su zdravstvene tvrdnje, utjecaj na okoliš, društvena odgovornost, informacije o ekološkoj proizvodnji, zračenju i dr., nisu od opće važnosti za sve potrošače nego su važne samo za određene skupine potrošača i to uglavnom one bolje educirane (Lagerkvist, 2013; Teisl i sur., 2009). Nizom istraživanja se došlo do zaključka da je za potrošače prihvatljivije da informacije na proizvodima budu kraće (Feunekes i sur. 2008; Kimura i sur., 2008; Wansink i sur., 2004) što se može pripisati "informacijskom preopterećenju" uslijed izloženosti prevelikoj količini informacija, naročito na mjestu kupnje, gdje potrošači uglavnom imaju ograničenu količinu vremena za donošenje odluke o odabiru proizvoda (Drichoutis i sur., 2006; Golan i sur., 2001). S jedne strane, prekomjerna količina informacija povećava rizik od preopterećenja potrošača velikom količinom informacija, dok s druge strane postoji sve veća potreba za pružanjem potrošačima čim više informacija o proizvodu radi izbalansirane i uravnotežene prehrane (Temple i Fraser, 2014).

Označavanje hranjive vrijednosti hrane ima za cilj informirati potrošača o energetske vrijednosti hrane te sadržaju pojedinih hranjivih tvari - masti, zasićenih masnih kiselina, ugljikohidrata, šećera, bjelančevina, soli, vitamina, minerala i još nekih drugih hranjivih tvari (European Commission, 2011). Prilikom označavanja navodi se prosječna vrijednost koja najbolje predstavlja količinu hranjive tvari sadržanu u određenoj hrani, uz dopuštena odstupanja obzirom na sezonsku promjenjivost, način konzumacije i ostale čimbenike koji mogu izazvati variranje stvarne vrijednosti (European Commission, 1990, 2002). Brojčane vrijednosti dobivaju se temeljem provedenih analiza ili izračuna pomoću poznatih prosječnih vrijednosti sastojaka. U najvećem broju zemalja propisi ne navode dozvoljena odstupanja deklariranih hranjivih vrijednosti hrane u odnosu na vrijednosti dobivene analitičkim metodama.

Hranjiva vrijednost sirovina upotrijebljenih za proizvodnju hrane varira u svom sastavu zbog različitog područja iz koje sirovina dolazi, fizikalnog stanja sirovine (svježe, smrznuto, dehidrirano), uvjeta i duljine skladištenja, načina proizvodnje te različitog načina preračuna (Rumbak i sur., 2010). Stalni i provjereni dobavljači kao i dovoljan broj analiziranih uzoraka doprinose većoj točnosti deklariranih vrijednosti za pojedine hranjive tvari. Pri određivanju dozvoljenih odstupanja za dodane vitamine i minerale te dodatke prehrani treba uzeti u obzir procjenu rizika na zdravlje potrošača (HAH, 2012). Brojni su radovi koji se bave rizicima previsokog unosa vitamina i minerala naročito kada se govori o dodatcima prehrani i obogaćenoj hrani (Allen, 2006; American Dietetic Association, 2001; Blank i sur., 1996; CAC, 1994; EFSA, 2006; EHPM/ERNA, 2004; FAO, 1996; Hirsh i sur., 2002; Meltzer i sur., 2003; Singhal i sur., 2000; Suojanen i sur., 2002). Uzimanje visokih doza vitamina i minerala koje u znatnoj mjeri prelaze preporučene dnevne doze, postalo je svojevrsan trend, ali može predstavljati i opasnost za zdravlje, stoga je vrlo važna edukacija potrošača u ovom području te njihovo upoznavanje sa utjecajem pojedinih nutrijenata na zdravlje pojedinih skupina potrošača kao i preporučenim dozama (Domitrović, 2006; Nemet, 2000; Reiner, 2008; Vitale i sur., 2011). Međutim, isto tako se u nekim radovima navodi da uobičajenom i raznovrsnom prehranom gotovo je nemoguće unijeti toksične količine hranjivih tvari osim za vitamin A, D i jod, gdje su i takvi slučajevi vrlo rijetki (Yang i sur., 1983; Wagner, 2005). Uglavnom se u stručnoj literaturi napominje da kod zdrave populacije, raznolika i uravnotežena prehrana osigurava sve nutritivne potrebe za normalno funkcioniranje i zdravlje ljudskog organizma (Vranešić Bender i Krstev, 2008).

Zaštita potrošača te stvaranje jednakih uvjeta tržišnoga natjecanja glavni su razlozi zbog kojih je potrebno uspostaviti opća načela i granice tolerancije, koje će biti primjenjive za sve hranjive tvari i sve vrste hrane.

## Zakonski okvir i tolerancije u Europskoj uniji

Vezano na navođenje hranjivih vrijednosti na deklaraciji na teritoriju Europske unije su relevantni sljedeći propisi:

- Uredba (EZ) br. 1169/2011 Europskog parlamenta i Vijeća od 25. listopada 2011. o pružanju potrošačima informacija o hrani (European Commission, 2011) čija je primjena obvezna od prosinca 2014. godine u zemljama članicama EU
- Direktiva Vijeća 90/496/EEC od 24. rujna 1990. o navođenju hranjivih vrijednosti hrane (European Commission, 1990) koja vrijedi do prosinca 2014. godine,
- Direktiva 2002/46/EEC od 10. lipnja 2002. o usklađivanju zakona država članica koji se odnose na dodatke prehrani (European Commission, 2002)

Sukladno navedenim propisima proizvođači hrane su dužni navesti "prosječne vrijednosti" za energetske vrijednosti i sadržaj hranjivih tvari. Vrijednosti hranjivih tvari na deklaraciji mogu se dobiti temeljem a) analize hrane od strane proizvođača, b) izračuna iz poznatih ili stvarnih prosječnih vrijednosti upotrijebljenih sastojaka i c) izračuna iz opće utvrđenih i prihvaćenih podataka. Bez obzira na koji su način podatci dobiveni, subjekt u poslovanju s hranom mora osigurati visoki stupanj točnosti deklariranih vrijednosti.

**Tablica 1.** Odstupanja za hranu s uključenom mjernom nesigurnosti (European Commission, 2012)

**Table 1.** Tolerances for food including measurement uncertainty (European Commission, 2012)

	<b>Odstupanja za hranu (s uključenom mjernom nesigurnosti)</b> <i>Tolerance for foods (includes uncertainty of measurement)</i>	
Vitamini/ <i>Vitamins</i>	+50%**	-35%
Minerali/ <i>Minerals</i>	+45%	-35%
Ugljikohidrati/ <i>Carbohydrates</i>	<10 g na/per 100 g	±2 g
Šećer/ <i>Sugars</i>	10-40 g na/per 100 g	±20%
Bjelančevine/ <i>Proteins</i>	>40 g na/per 100 g	±8 g
Vlakna/ <i>Fibres</i>		
Masti/ <i>Fat</i>	<10 g na/per 100 g	±1,5 g
	10-40 g na/per 100 g	±20%
	>40 g na/per 100 g	±8 g
Zasićene masti/ <i>Saturates</i>	<4 g na/per 100 g	±0,8 g
Mono-nezasićene masti/ <i>Mono-unsaturates</i>	≥4g na/per 100 g	±20%
Poli-nezasićene masti / <i>Poly-unsaturates</i>		
Natrij/ <i>Sodium</i>	<0,5 g na/per 100 g	±0,15 g
	≥0,5 g na/per 100 g	±20%
Sol/ <i>Salt</i>	<1,25 g na/per 100 g	±0,375 g
	≥1,25 g na/per 100 g	±20%

\*\* za vitamin C u tekućinama mogu se prihvatiti više gornje vrijednosti odstupanja /for vitamin C in liquids can be accepted higher upper tolerance values

Krajem 2012. godine Europska Komisija je donijela zajedničke smjernice kojima su na nivou Europske unije definirana dozvoljena odstupanja nutritivnih vrijednosti na deklaracijama proizvoda (European Commission, 2012). Ovaj dokument je rezultat dugotrajnog procesa rasprava između zemalja članica, namjena mu je poslužiti kao alat kod provjere sukladnosti označavanja proizvoda te za potrebe provođenja službenih kontrola sukladno postojećim propisima (European Commission, 2004). On će svakako koristiti kako potrošačima, tako i proizvođačima hrane kod provjere ispravnosti navedenih hranjivih vrijednosti hrane. Dokumentom su određene tolerancije za konvencionalnu hranu za koju je navođenje nutritivne tablice obavezno tek od prosinca 2014. godine, ali i za obogaćenu hranu sukladno Uredbi 1925/2006 te hranu sa prehrambenim i zdravstvenim tvrdnjama sukladno Uredbi 1924/2006 (European Commission, 2006).

Tolerancija je prihvatljivo odstupanje stvarne hranjive vrijednosti hrane u usporedbi s deklariranim vrijednostima. Deklarirane hranjive vrijednosti trebaju biti u okviru navedenih tolerancija tijekom cijelog roka trajanja proizvoda (tablica 1, 2 i 3). Dozvoljene tolerancije su podijeljene u tri dijela: tablica 1. navodi dopuštena odstupanja koja su prihvatljiva za deklariranje nutritivne vrijednosti hrane, osim dodatka prehrani, tablica 2. odnosi se samo na vitamine i minerale u dodatcima prehrani, dok se tablica 3. primjenjuje u slučaju obogaćene hrane ili kada se na hrani navode prehrambene ili zdravstvene tvrdnje. Prilikom definiranja prihvatljivih odstupanja u načelu se koriste dva pristupa - intervali s dvije granice i oni s jednom granicom. Intervali odstupanja s dvije granice mogu biti simetrični ili asimetrični. Simetrični intervali (npr.

±20%, ±8g) uglavnom se primjenjuju kod makronutrijenata (bjelančevina, masti, ugljikohidrata) dok su asimetrični intervali (npr. +50% -35%) primjenjiviji kod nestabilnih mikronutrijenata (vitamina i minerala koji su dodani hrani). Širi intervali se mogu primijeniti za manje stabilne vitamine (npr. vitamin C).

Tolerancije u tablici 1. se razlikuju prema koncentraciji pojedinih tvari u hrani. Za makronutrijente kao što su ugljikohidrati, šećer, bjelančevine, masti, vlakna odstupanja su postavljena za njihov udio manji od 10g, između 10 i 40g i iznad 40g, računato na 100g namirnice. Tolerancije u srednjem rasponu iznose ± 20%, dok su druge vrijednosti dane u gramima kao apsolutni iznosi. Na prvi pogled čini se zbunjujuće, ali poštuje se činjenica da je analizom manje količine određenog nutrijenta moguća veća mjerna nesigurnost. Tako odstupanje od 2g na vrijednost od 5g odgovara već odstupanju od 40%, dok tolerancija od 8g za vrijednost od 60g iznosi samo 13%. Različite vrste masnih kiselina su razvrstane u dva raspona, ispod 4g i iznad 4g na 100g. Tolerancije za sol također su postavljene samo za dvije granice: ispod 1,25g i jednaka ili iznad 1,25g na 100g.

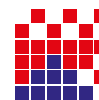
**Tablica 2.** Odstupanja za dodatke prehrani, s uključenom mjernom nesigurnosti (European Commission, 2012)

**Table 2.** Tolerances for food supplements, including measurement uncertainty (European Commission, 2012)

	<b>Odstupanja za dodatke prehrani (uključujući mjernu nesigurnosti)</b> <i>Tolerances for food supplements (includes uncertainty of measurement)</i>	
Vitamini / <i>Vitamins</i>	+50%**	-20%
Minerali/ <i>Minerals</i>	+45%	-20%

\*\* za vitamin C u tekućinama mogu se prihvatiti više gornje vrijednosti odstupanja /for vitamin C in liquids can be accepted higher upper tolerance values

Za vitamine i minerale dozvoljena odstupanja navedena su u tablicama 1 i 2. U hrani i dodatcima prehrani analizirane vrijednosti mogu biti veće od deklariranih vrijednosti za 50% u slučaju vitamina te 45% u slučaju minerala. S druge strane, vitamini i minerali mogu biti ispod 35% deklarirane prosječne vrijednosti u hrani, dok u slučaju dodatka prehrani samo 20%. Poštujući istu mjernu nesigurnost na obje strane, odstupanje od -35% je postavljeno vrlo strogo. Realna mjerna nesigurnost od 25% u slučaju vitamina, omogućuje pogrešku deklarirane prosječne vrijednosti za preostalih 10%. Može se zaključiti da su ovako postavljena dozvoljena odstupanja za vitamine čak



**Tablica 3.** Odstupanja za hranu i dodatke prehrani za kontrolu usklađenosti količine hranjivih tvari određene Uredbama 1924/2006 i 1925/2006 (European Commission, 2012)

**Table 3.** Tolerances for food and food supplements for controlling the compliance of levels of nutrients and other substances with levels specified in Regulation 1924/2006 and 1925/2006 (European Commission, 2012)

	Odstupanja za hranu i dodatke prehrani Tolerances for food and food supplements	
	Jednostrana odstupanja (uključuje mjernu nesigurnost na strani navedene + ili - vrijednosti) Side 1 of tolerance (includes uncertainty of measurement to the side specified + or -)	Druga strana odstupanja Side 2 of tolerance
Vitamini / Vitamins	+50%**	– mjerna nesigurnost / measurement uncertainty
Minerali / Minerals	+45%	
Ugljikohidrati / Carbohydrates* Bjelančevine / Proteins* Vlakna / Fibres*	<10 g na / per 100 g +4g 10-40 g na / per 100 g +40% >40 g na / per 100 g +16g	
Šećeri / Sugars*	<10 g na / per 100 g -4g 10-40 g na / per 100 g -40% >40 g na / per 100 g -16g	+ mjerna nesigurnost/ measurement uncertainty
Masti / Fat*	<10 g na / per 100 g -3g 10-40 g na / per 100 g -40% >40 g na / per 100 g -16g	
Zasićene masti / Saturates*	<4 g na / per 100 g -1,6 g ≥4 g na / per 100 g -40%	
Mono-nezasićene masti / Mono-unsaturates* Poli-nezasićene masti / Polyunsaturates*	<4 g na / per 100 g +1,6 g ≥4 g na / per 100 g +40%	– mjerna nesigurnost/ measurement uncertainty
Natrij / Sodium	< 0,5 g na / per 100 g -0,3 g ≥0,5 g na / per 100 g -40%	+ mjerna nesigurnost / measurement uncertainty
Sol / Salt	<1,25 g na / per 100 g -0,75 g ≥1,25 g na / per 100 g -40%	

\* Nije primjenjivo za sub-kategorije / Not applicable to sub-categories

\*\* za vitamin C u tekućinama mogu se prihvatiti više gornje vrijednosti odstupanja /  
for vitamin C in liquids can be accepted higher upper tolerance values

stroža od onih ranije postavljenih u njemačkom prijedlogu, kojima je bilo prihvatljivo 20%-tno odstupanje, ali ono nije uključivalo mjernu nesigurnost (GDCh, 1998).

Kod vitamina je i veliki problem razlika u stabilnosti pojedinih vitamina. Samo za vitamin C u tekućinama, sukladno novom EU prijedlogu, mogu se prihvatiti viša odstupanja, ali nije definirano koliko viša. Nadalje, stabilnost nekih vitamina ovisi o nizu utjecaja kao što je činjenica da nisu postojani u kiseloj ili lužnatoj sredini, pri višim temperaturama te pod utjecajem svjetlosti. Naročito su nestabilni vitamin A, folna kiselina i vitamin B12. Vitamini topljivi u mastima, kao što su vitamin D, E te vitamin A, mogu se apsorbirati u materijal za pakiranje i na taj način biti manje zastupljen u hrani (Kaushik i sur., 2014). Stoga je pravi izazov u poslovanju s hranom definirati odgovarajuću prosječnu vrijednost koja će biti u granicama tijekom cijelog roka valjanosti proizvoda.

Pojam koji se javlja u svim tablicama i koji je iznimno važan za daljnju procjenu deklariranih vrijednosti i njihove tolerancije je "mjerna nesigurnost". Ova numerička vrijednost je

kriterij za ocjenu analitičke metode te karakterizira raspršenost vrijednosti oko mjerne veličine i odražava vrijednosti koje mogu biti prihvatljive s određenom vjerojatnošću (npr. proizvod na kojemu je deklarirani sadržaj vitamina C od 9,6 mg, uz mjernu nesigurnost od  $\pm 20\%$  odnosno  $\pm 1,9\text{g}$ , znači da su prihvatljive vrijednosti koje se nalaze u području od 7,7 do 12 mg). U tablicama 1 i 2, koje se odnose na neobogaćenu hranu bez prehrambenih i zdravstvenih tvrdnji, mjerna nesigurnost je uključena u navedena odstupanja. Prema tablici 3, kod obogaćene hrane i hrane sa prehrambenim i zdravstvenim tvrdnjama koje su vezane za određene količine pojedinih nutrijenata, tolerancije za te hranjive tvari na jednoj strani uključuju samo mjernu nesigurnost (tamo gdje su propisane samo maksimalne ili samo minimalne vrijednosti određene hranjive tvari) dok na drugoj strani mogu biti prihvaćene i šire tolerancije od mjerne nesigurnosti. Mjerna nesigurnost je pojedinačna vrijednost koja ovisi o raznim čimbenicima kao što su: korištena metoda, matriks i stvarna koncentracija u hrani, a varira između pojedinih laboratorija. Očito je da mjerna nesigurnost predstavlja



vrijednost koja se općenito može definirati i ključna je točka u ocjeni sukladnosti deklariranih vrijednosti.

Postavljene granice tolerancija su dobivene kombinacijom različitih pristupa zemalja članica Europske unije i predstavljaju sporazumni dogovor između zainteresiranih strana.

Budući da u Hrvatskoj do sada nisu provedena istraživanja o sukladnosti stvarnih u odnosu na deklarirane hranjive vrijednosti na proizvodima, Hrvatska agencija za hranu (HAH) je na inicijativu proizvođača hrane i Ministarstva poljoprivrede tijekom 2012. godine izradila prijedlog dozvoljenih odstupanja za energetska vrijednost, makronutrijente i mikronutrijente za hranu i obogaćenu hranu temeljem literaturnih podataka i istraživanja provedenih u drugim zemljama (HAH, 2012). One su postavljene prilično strogo, naročito u dijelu tolerancija za energiju i makronutrijente (bjelančevine, ugljikohidrate, masti i kolesterol) koje su iznosile 10% i 15%. Za hranjive tvari čija je minimalna ili maksimalna količina u određenoj hrani propisana (proizvodi od mesa, hrana s prehrambenim tvrdnjama i dr.) nije dozvoljeno negativno odstupanje u odnosu na minimalnu količinu i pozitivno odstupanje u odnosu na maksimalnu količinu. Znanstveni odbor HAH-a predložio je znatno stroža odstupanja u odnosu na ona koja je kasnije propisala Europska Komisija (Tablica 4). Nakon ulaska u EU i u Hrvatskoj se primjenjuju postavljene tolerancije koje vrijede za sve ostale zemlje članice.

**Tablica 4.** *Prihvatljiva odstupanja kod označavanja hranjivih vrijednosti hrane prema preporukama Hrvatske agencije za hranu (HAH, 2012)*

**Table 4.** *Acceptable tolerances by labelling of food nutritional value as recommended by the Croatian Food Agency (HAH, 2012)*

<b>Energija i hranjive tvari / Energy and nutrients</b>	<b>HAH prijedlog prihvatljivih odstupanja / HAH proposed acceptable tolerances</b>
Energetska vrijednost / <i>Energy value</i>	±10%
Bjelančevine / <i>Proteins</i>	±15%
Ugljikohidrati / <i>Carbohydrates</i>	±15%
Masti / <i>Fat</i>	±15%
Kolesterol / <i>Cholesterol</i>	±15%
Vlakna / <i>Fibres</i>	±20%
Natrij / <i>Sodium</i>	±20%
Vitamini, dodani, topljivi u vodi / <i>Vitamins, added, soluble in water</i>	+50% -20%
Vitamini, dodani, topljivi u mastima / <i>Vitamins, added, soluble in fat</i>	±20%
Minerali, dodani / <i>Minerals, added</i>	±20%
Vitamini i minerali prirodno prisutni u hrani / <i>Vitamins and minerals naturally present in foods</i>	±50%

## Pravila zaokruživanja

Jedan od važnih čimbenika koji utječu na odstupanja od deklariranih vrijednosti su i pravila zaokruživanja. Do sada su unutar Europske unije postojali različiti pristupi, a sada je novim vodičem uveden jednostavni način zaokruživanja, koji će biti isti za sve zemlje članice (European Commission, 2012). Primjeri zaokruživanja navedeni su u tablici 5.

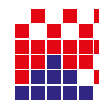
Iako nisu obvezujuća, pravila zaokruživanja olakšavaju izražavanje nutritivnih vrijednosti na deklaracijama hrane te moraju osigurati transparentnost izražavanja vrijednosti. Energija i makronutrijenti prikazuju se bez decimalnih točki, dok niže vrijednosti se zaokružuju na jednu poziciju nakon decimalne točke. Zanimarive količine hranjivih tvari mogu se navesti kao "0g" ili koristeći izraz "manje od" uz navođenje najniže granične vrijednosti. Za vrijednosti makronutrijenata od 0,5g na 100g ili ml i niže te vrijednosti zasićenih, jednostruko i višestruko nezasićenih masnih kiselina od 0,1g na 100g ili ml i niže, smatra se da nemaju značajan utjecaj na hranjivu vrijednost hrane. Ovakav oblik označavanja usklađen je s uvjetima za dopuštenu prehrambenu tvrdnju "bez masti", "bez šećera", ali i "bez natrija" ili "bez soli", s time da su definirane granične količine (koncentracije) 0,005g za natrij i 0,0125g za sol.

Za vitamine i minerale se predlaže niz značajnih znamenki. Izraz "značajne znamenke" se odnosi na one znamenke koje pridonose smislenom broju. To je broj nastao brisanjem vodećih i pratećih nula koje ne proizlaze iz prethodnog zaokruživanja. Pojava decimalnih točaka ne utječe na broj značajnih znamenki. U principu dvije značajne znamenke smatraju se dovoljnim, dok za vitamine i minerale, čija se hranjiva referentna vrijednost sastoji od tri ili četiri znamenke, vrijednost treba zaokružiti na tri značajne znamenke (folnu kiselinu, vitamin A, klorid, jod, kalij, kalcij, magnezij, fosfor). Broj 4,0mg umjesto 4mg izgleda da ima istu vrijednost, međutim kraći oblik (4 mg) sugerira raspon koji je znatno širi i iznosi 3,6-4,4mg, dok u slučaju dužeg broja (4,0mg) uključen je raspon 3,95 - 4,04mg. Dakle, vrlo važno je uzeti u obzir pravila zaokruživanja kod izražavanja prehrambenih vrijednosti na proizvodu i procjene sukladnosti rezultata analiza s deklariranim vrijednostima.

## Iskustva drugih zemalja

U Sjedinjenim Američkim Državama je Agencija za hranu i lijekove (FDA) 1973. godine prvi put objavila propis o označavanju hranjive vrijednosti. U to vrijeme, to je bilo dobrovoljno označavanje (Lewis i sur., 1996). Važeći američki propis o navođenju hranjive vrijednosti navodi da hranjive tvari, kao što su vitamini, minerali, bjelančevine, ukupni ugljikohidrati, vlakna, drugi ugljikohidrati, polinezasićene i mononezasićene masne kiseline i kalij, moraju biti prisutni u proizvodu u količini najmanje 80% deklarirane vrijednosti, dok hranjive tvari kao što su šećeri, ukupne i zasićene masne kiseline, kolesterol, natrij i energetska vrijednost, ne smiju prelaziti više od 20% od deklarirane vrijednosti (US Government, 2013).

Ministarstvo zdravlja Kanade je 2003. godine objavilo pravila označavanja hranjive vrijednosti prehrambenih proizvoda kojim su propisani slični kriteriji dozvoljenih odstupanja kao u Sjedinjenim Američkim Državama (Government

**Tablica 5.** *Primjer pravila zaokruživanja za hranjive tvari na deklaracijama (European Commission, 2012)***Table 5.** *Rounding guidelines for the nutrient declaration in nutrition labelling of food (European Commission, 2012)*

<b>Nutritivni element / Nutritional element</b>	<b>Količina / Amount</b>	<b>Zaokruživanje / Rounding</b>
Energija / Energy		do najbliže / to nearest 1kJ/kcal (bez decimala / no decimals)
Masti*, ugljikohidrati*, šećeri*, bjelančevine*, vlakna*, polioili*, škrob* / Fat*, carbohydrate*, sugars*, protein*, fibre*, polyols*, starch*	≥ 10 g na / per 100 g ili ml	do najbliže / to nearest 1g (bez decimala / no decimals)
	< 10g i ≥ 0,5 g na / per 100 g ili / or ml	do najbliže / to nearest 0,1g
	količine koje nije moguće detektirati ili koncentracija / no detectable amounts is present or concentration is ≤ 0,5 g na / per 100 g ili / or ml	“0 g” ili/or “<0,5 g” može biti deklarirano / may be declared
Zasićene*, mononezasićene*, polinezasićene masne kiseline* / Saturates*, mono-unsaturates*, polyunsaturates*	≥ 10 g na/per 100 g ili/or ml	do najbliže / to nearest 1g (bez decimala / no decimals)
	<10 i >0,1 g na / per 100 g ili / or ml	do najbliže / to nearest 0,1g
	količine koje nije moguće detektirati ili koncentracija / no detectable amounts is present or concentration is ≤ 0,1 g na / per 100 g ili / or ml	“0 g” ili / or “<0,1 g” može biti deklarirano / may be declared
Natrij / Sodium	≥ 1 g na/per 100 g ili / or ml	do najbliže / to nearest 0,1g
	<1 g i >0,005 g na / per 100 g ili / or ml	do najbliže / to nearest 0,01g
	količine koje nije moguće detektirati ili koncentracija / no detectable amounts is present or concentration is ≤ 0,005 g na /per 100 g ili/or ml	“0 g” ili / or “<0,005 g” može biti deklarirano / may be declared
Sol / Salt**	≥ 1 g na/per 100 g ili / or ml	do najbliže / to nearest 0,1g
	<1 g i >0,0125 g na / per 100 g ili/or ml	do najbliže 0,01 g
	količine koje nije moguće detektirati ili koncentracija / no detectable amounts is present or concentration is ≤ 0,0125 g na/per 100 g ili/or ml	“0 g” ili / or “<0,01 g” može biti deklarirano / may be declared
Vitamini i minerali / Vitamins and minerals	Vitamin A, folna kiselina, kalcij, fosfor, magnezij, jod, kalij / vitamin A, folic acid, chloride, calcium, phosphorus, magnesium, iodine, potassium	3 signifikantna broja / significant figure
	Svi drugi vitamini i minerali	2 signifikantna broja / significant figure

\* Nije primjenjivo za sub-kategorije/ Not applicable to sub-categories

of Canada, 2003; Canadian Food Inspection Agency, 2010). Glavni kriterij prihvaćanja sukladnosti proizvoda su:

Dodani nutrijenti: vitamini, minerali, bjelančevine, prehrambena vlakna ili kalij, čiji sadržaj mora biti najmanje jednak deklariranoj,

Prirodno prisutni nutrijenti: sadržaj hranjivih tvari treba biti najmanje 80% od deklarirane vrijednosti za bjelančevine, ugljikohidrate, vlakna, vitamine i minerale te ne više od 120% od deklarirane vrijednosti za energetske vrijednosti, masti, zasićene masti, trans masti, kolesterol, šećer i sol.

U Australiji i Novom Zelandu označavanje hranjive vrijednosti hrane je obavezno od 2002. godine. Agencija za sigurnost hrane (FSA) je u periodu od 2004. do 2005. uzorkovala i laboratorijski analizirala 350 uzoraka i dobila ukupno 2670 analitičkih rezultata za 70 vrsta različitih prehrambenih proizvoda (Fabiansson, 2006). Australskim propisima

nisu uspostavljene granice tolerancije, ali budući da se u nekim zemljama koriste granice ±20%, iste su uzete i u navedenom istraživanju te se došlo do podataka po kojima je bilo pravilno deklariranih 71% pojedinačnih hranjivih vrijednosti i svega 16% proizvoda. Razlika između stvarnih i deklariranih vrijednosti je u prosjeku bila -13% do +61% za pojedine hranjive tvari. Najtočnije su bile izražene vrijednosti za kolesterol, dok su najmanje točne bile vrijednosti za trans-masne kiseline. Treba istaknuti da istraživanje nije obuhvatilo mikro-nutrijente (vitamine i minerale) za koje se pretpostavlja da bi odstupanja bila znatno veća te da bi postotak nesukladnosti također bio puno viši.

U Irskoj je 2010. godine Agencije za sigurnost hrane (FSAI) provela studiju o točnosti prehrambenih deklaracija na zapakiranim prehrambenim proizvodima dostupnim na irskom tržištu. Rezultati studije, na uzorku od 89 proizvoda i deset

označenih nutritivnih parametara, pokazali su da točnost nutritivnih informacija varira ovisno o pojedinom nutrijentu te da su u prosjeku kod oko 51% deklaracija nađene niže količine nutrijenata (labelover-declaring) i kod 45% više količine nutrijenata (tj. labelunder-declaring). Isto istraživanje je pokazalo da je 62% proizvoda bilo sukladno tolerancijama navedenim UK smjernicama (FSAI, 2010).

Kako je vidljivo iz svega navedenog, različite zemlje su regulirale područje navođenja prehrambenih vrijednosti svaka na svoj način, neke ranije, a neke ga tek sada uvode kao obvezni dio teksta deklaracije. S tim u vezi različito se pristupalo i pristupa postavljanju dozvoljenih tolerancija, a ono što je očito jest da prilično velik broj proizvoda na tržištu nije sukladan postavljenim kriterijima.

### **Kritičko vrjednovanje i utjecaj predloženih tolerancija**

Kod označavanja hranjive vrijednosti hrane uvijek je najvažnije pitanje kako doći do vrijednosti koje najbolje predstavljaju prosječne vrijednosti budući da niti analiza više serija proizvoda ne mora nužno predstavljati prosječne vrijednosti tijekom dužeg razdoblja za koje se naručuje ambalaža. Prema Uredbi (EC) br. 1169/2011 vrijednosti u tablici se mogu temeljiti na analizi proizvođača hrane, izračunu od poznatih ili stvarnih prosječnih vrijednosti sastojaka te izračunu iz općenito utvrđenih i prihvaćenih podataka. Prva mogućnost, tj. analitičko određivanje nutritivnih vrijednosti hrane uvelike ovisi o vrsti hranjivih tvari, a uz to je vrlo često skup i složen proces. Preporuka je da se taj način koristi kod hrane u kojoj se kroz prehrambene tvrdnje ističe sadržaj određenog nutrijenta te hrane s puno različitih sastojaka kako bi se izbjeglo akumuliranje pogriješki. Druga mogućnost, izračun pomoću poznatih vrijednosti može se primijeniti samo tamo gdje postoji dovoljno informacija isporučitelja sirovina/sastojaka putem popratne dokumentacije uz pošiljke u vidu specifikacija ili analitičkih izvješća. Treća mogućnost, izračun temeljem opće-prihvaćenih i utvrđenih podataka, može se koristiti samo u slučaju postojanja pouzdanih izvora i baza podataka, koje ujedno služe i za procjenu unosa pojedinih hranjivih tvari po pojedinim zemljama ili područjima (Chu i sur., 2009; Cunningham i Sobolewski, 2011). Odluka je na proizvođaču koji od ovih načina će izabrati jer u konačnici je on odgovoran za točnost podataka navedenih na proizvodu.

Cijeli pristup u postavljanju dozvoljenih odstupanja u europskom vodiču je vrlo upitan, u prvom redu radi uključivanja mjerne nesigurnosti u dozvoljena odstupanja, jer kako je pokazano, kod vitamina postoji mogućnost da mjerna nesigurnost bude viša od dozvoljenog odstupanja. Nadalje, različite prehrambene tvari se analiziraju različitim preciznošću. Sadržaj šećera i masti se može vrlo precizno odrediti analitički, dok to nije slučaj kod ostalih prehrambenih tvari. Količina proteina ovisi, na primjer, o profilu aminokiseline i faktoru obračuna, dok analiza vlakana je vrlo složena i ovisi o vrsti vlakana. Posebnu pažnju treba obratiti na ugljikohidrate jer u većini slučajeva određuju se samo kao razlika između 100%-tnog udjela i zbroja ostalih analiziranih parametara. Budući da se mjerna nesigurnosti akumuliraju, može se dobiti potpuno krivi rezultat za vrijednosti ukupnih ugljikohidrata.

Više tolerancije navedene u tablici 3 u odnosu na tablicu 1 zaista su poželjne, ali pitanje je jesu li one zaista relevantne i upitno je mogu li se prihvatiti u praksi u svim slučajevima.

Smjernice EU o dozvoljenim odstupanjima su u svojoj trenutnoj verziji prvi pokušaj da se uskladi kontrola hrane i njene prehrambene deklaracije na nivou Europske unije. Očito je da se mora razvijati i usklađivati s iskustvima iz prakse. Za očekivati je da će u prvoj fazi najviše korekcija biti u upravljanju mjernom nesigurnosti u korelaciji s analitičkim vrijednostima. U drugom koraku će biti potrebno bolje diferencirati raspone pojedinih vitamina i minerala. Smjernice predstavljaju preporuku, a njihova objava se mora promatrati kao prvi korak u postavljanju vrijednosti koje će važiti za sve zemlje članice. Daljnje prilagodbe vjerojatno se neće dogoditi prije službenog stupanja na snagu obaveznog navođenja hranjivih vrijednosti (prosinac 2014.). Nakon toga nadležna tijela zemalja članica će prikupljati podatke, a dobiveni rezultati će sigurno imati utjecaja na sljedeću verziju.

### **Zaključak**

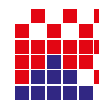
Navođenje hranjivih vrijednosti hrane, definiranje dozvoljenih odstupanja deklarirane od stvarne vrijednosti kao i kontrola istih od strane nadležnih tijela, jednako je važno za potrošača kao i proizvođače te znanstvenu i stručnu javnost. Cilj svih zainteresiranih strana je osigurati da na tržištu budu samo oni proizvodi koji zadovoljavaju potrebnu standardnu kvalitetu.

Obzirom na rezultate istraživanja i iskustva zemalja koja već dugi niz godina imaju obvezu označavanja proizvoda hranjivom vrijednosti te uspostavljen sustav tolerancija, realno je očekivati da će se u prvoj fazi i na tržištu Europske unije pa tako i Hrvatske naći brojni proizvodi kod kojih će odstupati deklarirane od stvarnih hranjivih vrijednosti izvan granica predloženih tolerancija. Kako bi se nesukladnosti svele na najmanju moguću mjeru, potrebno je da nadležne institucije stvore jedinstvene nacionalne baze podataka s hranjivim vrijednostima za što veći broj različitih grupa prehrambenih proizvoda koje bi bile dostupne svim zainteresiranim stranama prilikom izrade i kontrole prehrambenih tablica. Za popunjavanje takvih baza podataka bit će potrebno provesti brojna i opsežna istraživanja u kojima će trebati sudjelovati, kako proizvođači hrane, tako i znanstvena zajednica, a sve kako bi se osiguralo da potrošač dobije informacije o prehrambenoj vrijednosti hrane uz minimalna odstupanja. Neizbježna je i opsežna, kontinuirana kontrola nadležnih ustanova kao i samih proizvođača koji tu hranu stavljaju na tržište.

### **Literatura**

- Allen L.H. (2006) New Approaches for Designing and Evaluating Programs. *Journal of Nutrition*, 136, (4) 1055-1058.
- American Dietetic Association (2001) Position of the Dietetic Association: Food fortification and dietary supplements. *Journal of the American Dietetic Association*, 1 (101) 115-125.
- Blank, S., Scanlon, K.S., Sinks, T.H., Lett S., Falk H. (1995) An outbreak of hypervitaminosis D associated with the over fortification of milk from home-delivery dairy. *American Journal of Public Health*, 85 (5) 656-659.
- Canadian Food Inspection Agency (2010) Nutrition Labeling Compliance Test. Dostupno na: <http://www.inspection>.





gc.ca/english/fssa/label/nutricon/nutricone.shtml. Pristupljeno: 01.02.2014.

Cheftel J. C. (2005) Food and nutrition labelling in the European Union. *Food Chemistry*, 93 (3) 531-550.

CAC, Codex Alimentarius Commission (1994) General Principles for the Addition of Essential Nutrients to foods. Vol.4. CAC/GL 09-1987 (amended 1989, 1991). Codex Alimentarius, Volume 4, 9-12 Dostupno na: <http://books.google.hr/books?id=vyqwtupT8g4C&pg=PA9&lpg=PA9&dq=General+Principles+for+the+Addition+of+Essential+Nutrients+to+foods.+Vol.4.&source=bl&ots=2jEV6J5yMn&sig=DvWG2wYpN2nDeELA9nieBqOesYA&hl=hr&sa=X&ei=wD oPU8LsLcWr4ASf3YCQBQ&ved=0CCUQ6AEwAA#v=onepage&q=General%20Principles%20for%20the%20Addition%20of%20Essential%20Nutrients%20to%20foods.%20Vol.4.&f=false>. Pristupljeno: 27.02.2014.

Chu C.M., Lee M.S., Hsu Y.H., Yu H.L., Wu T.Y., Chang S.C., Lyu,L.C., Chou F.J., Shao Y.P., Wahlqvist M.L. (2009) Quality assurance with an informatics auditing process for Food Composition Tables, *Journal of Food Composition and Analysis*, 22 (7-8) 718-727.

Cowburn G., Stockley L. (2005) Consumer understanding and use of nutrition labelling: a systematic review. *Public Health Nutrition*, 22 (7-8), 21-28.

Cunningham J., Sobolewski R. (2011) Food composition databases for nutrition labelling: Experience from Australia, *Journal of Food Composition and Analysis*, 24 (4-5) 682-685.

Domitrović R. (2006) Vitamin C u prevenciji i liječenju bolesti/ Vitamin C in disease prevention and therapy. *Biochemia Medica*, 16 (2) 89-228.

Drichoutis A. C., Lazaridis P., Nayga R. M. (2006) Consumers' use of nutritional labels: A review of research studies and issues. *Academy of Marketing Science Review*, 9, 1-22.

EFSA, European Food Safe Authority (2006) Tolerable upper intake levels for vitamins and minerals. Dostupno na: <http://www.efsa.europa.eu/en/ndatopics/docs/ndatolerableuil.pdf>. Pristupljeno: 01.02.2014.

EHPM/ERNA, European Federation Association of Health Products Manufacturers and European Responsible Nutrition Alliance (2004) Vitamin and mineral supplements: a risk management model. Dostupno na: [http://www.grep-aedn.es/documentos/Maximum%20Supplement%20Levels%20\(MSL\)\\_GREP.pdf](http://www.grep-aedn.es/documentos/Maximum%20Supplement%20Levels%20(MSL)_GREP.pdf). Pristupljeno: 01.02.2014.

European Commission (1990) Council Directive 90/496/EEC on nutrition labelling for foodstuffs. *Official Journal of the European Union*, L279, 40-44.

European Commission (2002) Directive 2002/46/EC of the European Parliament and of the Council on the approximation of the laws of the Member States relating to food supplements. *Official Journal of the European Union*, L183, 51-56.

European Commission (2004) Regulation (EC) No. 882/2004 of the European Parliament and of the Council on official controls performed to ensure the verification of compliance with feed and food law, animal health and animal welfare rules. *Official Journal of the European Union*, L 165, 1-141.

European Commission (2006) Regulation (EC) No 1924/2006 of the European Parliament and of the Council on nutrition and health claims made on foods, Regulation (EC) No 1925/2006 of the European Parliament and of the Council

on the addition of vitamins and minerals and of certain other substances to foods. *Official Journal of the European Union*, L 404, 3-18, 26-38.

European Commission (2011) Regulation (EU) No 1169/2011 of the European Parliament and of the Council on the provision of food information to consumers, amending Regulations (EC) No 1924/2006 and (EC) No 1925/2006 of the European Parliament and of the Council, and repealing Commission Directive 87/250/EEC, Council Directive 90/496/EEC, Commission Directive 1999/10/EC, Directive 2000/13/EC of the European Parliament and of the Council, Commission Directives 2002/67/EC and 2008/5/EC and Commission Regulation (EC) No 608/2004. *Official Journal of the European Union*, L304, 18-63.

European Commission (2012) Guidance document for competent authorities for the control of compliance with EU legislation with regard to the setting of tolerances for nutrient values declared on a label. Dostupno na: [http://ec.europa.eu/food/food/labellingnutrition/nutritionlabel/guidance\\_tolerances\\_december\\_2012.pdf](http://ec.europa.eu/food/food/labellingnutrition/nutritionlabel/guidance_tolerances_december_2012.pdf). Pristupljeno: 01.02.2014.

Fabiansson ,S.U. (2006) Precision in nutritional information declarations on food labels in Australia. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, 15 (4) 451-458.

FAO, Food and Agricultural Organisation (1996) Food Fortification: Technology and Quality Control. Report of an FAO technical meeting, Rome, Italy, 20-23 November 1995, FAO Food and Nutrition Paper, 60. Dostupno na: <http://www.fao.org/docrep/w2840e/w2840e00.htm>. Pristupljeno: 01.02.2014.

Feunekes G. I., Gortemaker I. A., Willems A. A., Lion R. van den Kommer M. (2008) Front-of-pack nutrition labelling: Testing effectiveness of different nutrition labelling formats front-of-pack in four European countries. *Appetite*, 50 (1) 57-70.

FSAI, Food Safety Authority of Ireland (2010) Accuracy of Nutrition Labelling of Pre-Packaged Food in Ireland. Dostupno na: <http://www.thehealthwell.info/node/90534>. Pristupljeno: 09.02.2014.

GDCh, Gesellschaft Deutscher Chemiker (1998) Empfehlungen für Toleranzen für Nährstoffschwankungen bei der Nährwertkennzeichnung. *Positionspapier, Lebensmittelchemie*, 52, 25.

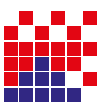
Golan E., Kuchler F., Mitchell L., Greene C., Jessup A. (2001) Economics of food labeling. *Journal of Consumer Policy*, 24 (2) 117-184.

Government of Canada (2003) Regulations amending the Food and Drug Regulations (nutrition labelling, nutrient content claims and health claims). *Canada Gazette*, 137, (1) 154-363. Dostupno na: <http://publications.gc.ca/gazette/archives/p2/2003/2003-01-01/pdf/g2-13701.pdf>. Pristupljeno: 09.02.2014.

HAAH, Hrvatska agencija za hranu (2012) Prihvatljiva odstupanja kod navođenja hranjivih vrijednosti hrane. Dostupno na: [http://www.hah.hr/upisnik\\_z\\_m.php?id=24](http://www.hah.hr/upisnik_z_m.php?id=24). Pristupljeno: 01.02.2014.

Hirsh S., de la Maza P., Barrera G., Gattes V., Petermann M., Bunout D. (2002) The Chilean flour folic acid fortification program reduces serum homocysteine levels and masks vitamin B12 deficiency in elderly people. *Journal of Nutrition*, 132 (2) 289-291.





- Kant A. K. (2010) Dietary patterns: biomarkers and chronic disease risk. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 35 (2) 199-206.
- Kaushik R., Sachdeva B., Arora S. (2014) Vitamin D2 stability in milk during processing, packaging and storage *LWT - Food Science and Technology*, 56 (2) 421-426.
- Kimura A., Wada Y., Tsuzuki D., Goto S., Cai D., Dan I. (2008) Consumer valuation of packaged foods. Interactive effects of amount and accessibility of information. *Appetite*, 51 (3) 628-634.
- Knežević N., Đugum J., Frece J. (2013) Sigurnost hrane u Hrvatskoj – pozadina i izazovi. *Meso*, 15 (3) 192-197.
- Lagerkvist C.J. (2013) Consumer preferences for food labelling attributes: Comparing direct ranking and best-worst scaling for measurement of attribute importance, preference intensity and attribute dominance, *Food Quality and Preference*, 29, 77-88.
- Lewis C.J., Randell A., Scarbrough F.E. (1996) Nutrition labelling of foods: comparisons between US regulations and Codex guidelines. *Food Control*, 7(6) 285-293.
- Losasso C., Cibin V., Cappa V., Roccato A., Vanzo A., Andrighetto I., Ricci A. (2012) Food safety and nutrition: Improving consumer behaviour. *Food Control*. 2 (2), 252-258.
- Meltzer, H.M., Aro A., Andersen N.L., Koch B., Alexander J. (2003) Risk analysis applied to food fortification. *Public Health Nutrition*, 6 (3) 281-290.
- Nemet D. (2000) Anemija i druge manifestacije nedostatka željeza, vitamina B12 i folata. *Medicus*, 9 (1) 59-71.
- Przyrembel H. (2004) Food labelling in the EU and consumers information. *Trends in Food Science and Technology* 15 (7-8) 360-365.
- Raulio S. (2003) Consumption of fortified foods and its determinants in Finnish adult population. *SuomenLääkärilehti*, 58, 1685.
- Rasko D.A., Webster D.R., Sahl, J.W., Bashir A., Boisen N., Scheutz F., Paxinos E.E., Sebra R., Chin C.-S., Iliopoulos D., Klammer A., Peluso P., Lee L., Kislyuk A.O., Bullard, J., Kasarskis A., Wang S., Eid J., Rank D., Redman J.C., Steyert S.R., Frimodt-Møller J., Struve C., Petersen A.M., Krogfelt K.A., Nataro J.P., Schadt E.E., Waldor M.K. Origins of the *E. coli* strain causing an outbreak of hemolytic-uremic syndrome in Germany (2011) *New England Journal of Medicine*, 365 (8), 709-717.
- Reiner Ž. (2008) Uloga prehrane u prevenciji i terapiji kardiovaskularnih bolesti. *Medicus*, 1, 93-103.
- Rumbak I., Ćurić D., Colić Barić I. (2010) Stabilnost folata prilikom prerade i pripreme namirnica. *Hrvatski časopis za prehrambenu tehnologiju, biotehnologiju i nutricionizam* 5 (3-4) 87-95.
- Singhal A., Morley R., Abbott R., Fairweather-Tait S., Stephenson T., Lucas A. (2000) Clinical safety of iron-fortified formulas. *Paediatrics*, 105, 38.
- Sloan A. E. (2003) What consumers want – and don't want – on food and beverage labels. *Food Technology*, 57 (11) 26-36.
- Suojanen A., Raulio S., Ovaskainen M.L. (2002) Liberal fortification of foods: the risks. A study relating to Finland. *The Journal of Epidemiology and Community Health*, 56, 259-264.
- Teisl M.F., Fein S.B., Levy A.S. (2009) Information effects on consumer attitudes toward three food technologies: Organic production, biotechnology, and irradiation, *Food Quality and Preference*, 20, 586-596.
- Temple N.J., Fraser J. (2014) Food labels: A critical Assessment. *Nutrition*, 30, 257-260.
- Vitale K., Sović S., Milić M., Balorda Lj., Todorović G., Uhoda B. (2011) Folna kiselina – što znaju i koliko ju koriste roditelje u Zadarskoj županiji, *Medica Jadertina*, 41(3-4), 95-103.
- Vranešić Bender D., Krstev S. (2008) Makronutrijenti i mikronutrijenti u prehrani čovjeka. *Medicus*, 17 (1) 19-25.
- Wagner K.H. (2005) The role of fortified foods – situation in Austria. *Forum of Nutrition*, 57, 84-89.
- Wansink B., Sonka S. T., Hasler C.M. (2004) Front-label health claims: When less is more. *Food Policy*, 29, 659-667.
- US Government (2014) Code of Federal Regulations, Title 21: Food and Drugs, 101.9 Nutrition labeling of food. Dostupno na: <http://www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?SID=4c24c03bb288fd92c1cd438d343aa9c5&node=21:2.0.1.1.2.1.1.6&rgn=div8>. Pristupljeno: 01.02.2014.
- Yang G., Wang S., Zhou R., Sun S. (1983) Endemic selenium intoxication of humans in China. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 37, 871-81.