

Mikrobiološka ispravnost kuhinjske soli na tržištu

Ana-Marija Bartol¹, Nevijo Zdolec², Mirna Mrkonjić Fuka³, Lidija Kozračinski²

Sažetak

Kako je sol sastojak većine prehrambenih proizvoda, odličan konzervans, a najvećim dijelom začim za dosoljavanje gotovo svakog jela, cilj istraživanja ovog rada bio je ustanoviti mikrobiološku ispravnost kuhinjske soli plasirane na hrvatsko tržište. Mikrobiološke analize provedene su na deset uzoraka soli različitih domaćih i stranih proizvođača, a uzorkovani su u maloprodaji. Uzorci soli su prema nacionalnim mikrobiološkim kriterijima za hranu pretraženi na ukupni broj aerobnih mezofilnih bakterija i ukupni broj plijesni. Niti jedan pretraženi uzorak morske, kamene soli, himalajske soli i cvijeta soli nije bio sukladan propisanim kriterijima.

Ključne riječi: kuhinjska sol, aerobne mezofilne bakterije, plijesni

Uvod

Kuhinjska sol ili natrijev klorid nezao-bilazan je dodatak gotovo svakoj hrani. Još od davnina prepoznata je kao začim i sastavni dio čovjekove prehrane, a potom i kao konzervans zbog svog inhibirajućeg djelovanja na određene aerobne i anaerobne bakterijske vrste u hrani. Osim što sol poboljšava okus hrane, neophodna je za normalno funkcioniranje mnogih fizioloških procesa u organizmu, pri čemu je potreban oprez jer prekomjerna upotreba kuhinjske soli utječe negativno na rad krvožilnog sustava, bubrega te niz metaboličkih funkcija i reakcija u tijelu (Kolovrat, 2007.; Anon, 2014.). Tome treba pridodati činjenicu da se sol unosi u organizma

kao „skrivena“ sol koja se koristi u proizvodnji industrijske hrane, na što veoma malo možemo utjecati (Kaić-Rak i sur., 2009.).

Sol se koristi u proizvodnji hrane kao konzervans, začim, agens za održavanje boje, teksture te u svrhu reguliranja fermentacije zaustavljajući rast bakterija, kvasaca i plijesni (Doko Jelinić i sur., 2010.). Prema Pravilniku o soli (Anon., 2011.), sol je proizvod kristalizacije koji se pretežno sastoji od natrijevog klorida (NaCl), a može sadržavati i magnezijeve i druge soli u različitim količinama ovisno o podrijetlu i postupku proizvodnje. Sol se plasira na tržište pod nazivom „sol“, a potrebno je navesti i informacije o

¹Ana-Marija Bartol, mag.ing.agr., Stručni suradnik za regulatorne poslove Salvus d.o.o., Župana Vratislava 11, Donja Stubica

²Dr. sc. Nevijo Zdolec, izvanredni profesor; dr. sc. Lidija Kozračinski, redoviti profesor, Sveučilište u Zagrebu, Veterinarski fakultet, Zavod za higijenu, tehnologiju i sigurnost hrane, Heinzelova 55, Zagreb

³Dr.sc. Mirna Mrkonjić Fuka, izvanredni profesor, Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Zavod za mikrobiologiju, Svetošiminska 25, Zagreb

*Autor za korespondenciju: nzdolec@vef.hr

njezinom porijeklu (morska sol, kamena sol, sol iz kopnene slane vode). Sol koja se koristi u kućanstvu naziva se kuhinjska sol. Morska sol nastaje isparavanjem morske vode ili slanih jezera. Kuhana sol se dobiva vađenjem soli iz nalazišta tako što se voda upumpava u slojeve. Kamena sol dolazi iz rudnika soli u čvrstom obliku. Kristalna sol je sol visoke kvalitete te predstavlja čistu, prirodnu sol koja se već milijunima godina nalazi u naslagama. Kristali su krupni, a boja bijela do nježno ružičaste. Ona se ne podvrgava daljnjim industrijskim procesima, ne izbjeljuje se i nije jodirana. Jodirana sol sadrži kalijev jodid (Kolovrat, 2007.). Prema propisima (Anon., 2011.) 1 kg soli smije sadržavati najmanje 13,5 mg a najviše 25,3 mg joda. Dopušteno je stavljati na tržište sol koja se proizvodi posebnim tehnološkim postupkom kojim jodiranje nije moguće (primjer himalajska sol, solni cvijet i dr.).

Kuhinjska sol, ili natrijev klorid, nezaobilazna je supstanca koju svakodnevno koristimo, a kao prehrambeni dodatak nalazi se gotovo u svakom jelu, ponajviše kao stabilizator okusa. Iako se nalazi „skrivena“ u prehrambenim proizvodima, sol konzumiramo i putem dosoljavanja hrane, a sol koristimo i u prevenciji kvarenja hrane. Budući da je sol nezaobilazni sastojak većine namirnica koje konzumiramo, ključna je njezina mikrobiološka ispravnost. Stoga je cilj ovoga rada bio istražiti i utvrditi mikrobiološku

ispravnost različitih vrsta soli koje se nalaze na policama trgovačkih lanaca.

Materijal i metode rada

U okviru ovoga rada obavljene su mikrobiološke analize u svrhu procjene mikrobiološke ispravnosti kuhinjske soli na tržištu. U maloprodaji je uzorkovano 10 uzoraka soli, i to morska (krupna i sitna sol), kamena sol, himalajska sol, te cvijet soli različitih proizvođača koje su prema odredbama Pravilnika o soli (NN 89/11 i 141/13) plasirane na tržište. Uzorci soli potjecali su od domaćih i stranih proizvođača koji svoju sol stavljaju na tržište Republike Hrvatske.

Mikrobiološka analiza uzoraka kuhinjske soli obuhvatila je određivanje broja aerobnih mezofilnih bakterija i određivanje ukupnog broja plijesni. Pri tome su korištene metode HRN EN ISO 4833-1:2013 Mikrobiologija hrane i stočne hrane - Horizontalna metoda za brojenje mikroorganizama -- 1. dio: Određivanje broja kolonija pri 30 °C tehnikom zalijevanja podloge i HRN ISO 21527- 2 (2012.): Mikrobiologija hrane i hrane za životinje - Horizontalna metoda za brojenje kvasca i plijesni - 2. dio: Tehnika brojenja kolonija u proizvodima s aktivitetom vode manjim od 0,95 (ISO 21527-2:2008). Analize su rađene u triplikatu.

Mikrobiološka ispitivanja ispravnosti soli

Tablica 1. Mikrobiološki parametri koji se pretražuju u uzorcima soli (Anon., 2011.a)

Table 1 Microbiological parameters in salt samples (Anon., 2011a)

Hrana Food category	Mikroorganizmi/ njihovi toksini i metaboliti Microorganisms /toxins and metabolic products	Plan uzorkovanja Sampling plan		Kriteriji Criteria
		n	c	
Kuhinjska sol i pojačivači aroma (glutamat, inozinat, gvanilat i dr.) / Salt and flavor enhancers (glutamate, inosinate, guanylate, etc.	Preporučeni / Recommended			
	Aerobne mezofilne bakterije / Aerobic mesophilic bacteria	5	2	m=10 ² cfu/ml M=10 ³ cfu/ml
	Plijesni / Moulds	5	0	m=1 cfu/ml M=10 cfu/ml

cfu/ml- (engl. colony forming unit) broj kolonija u mililitru

n = broj elementarnih jedinica uzorka koje čine uzorak / n = number of units comprising the sample;

c = broj jedinica uzorka, u kojima se dobivene vrijednosti ispitivanja mogu nalaziti između "m" i "M", pri čemu se uzorak smatra prihvatljivim, ukoliko je dobivena vrijednost ispitivanja u ostalim jedinicama uzorka jednaka "m" ili manja od "m" / c = number of sample units giving values over m or between m and M - sample is acceptable, if a maximum of c/n values are between m and M, and the rest of the values observed are < m

m = granična vrijednost ispod koje se svi rezultati smatraju zadovoljavajućim / limit value - results are satisfactory if all the values observed are < m

M = granična dopuštena vrijednost iznad koje se svi rezultati smatraju nezadovoljavajućim / limit values >M - results are unsatisfactory

provedena su u mikrobiološkom laboratoriju Zavoda za higijenu, tehnologiju i sigurnost hrane, Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

Uzorci su analizirani sukladno preporučenim mikrobiološkim parametrima (Tablica 1.) i kriterijima Vodiča o mikrobiološkim kriterijima za hranu (Anon., 2011.a).

Kako je pretražen samo po jedan uzorak soli od svakog proizvođača, srednja vrijednost rezultata

je interpretirana prema kriterijima (Tablica 1.).

Opis uzoraka

Uzorci soli bili su ambalaži koja nije bila oštećena. Svaki je uzorak bio deklariran, a u tablici 2. su prikazani podaci s deklaracije, grupirani ovisno o vrsti soli.

Tablica 2. Svojstva i kemijski sastav uzoraka soli (podaci iz deklaracija)

Table 2 Properties and chemical composition of salt samples (data from labels)

Proizvođač/ Producer	Naziv proizvoda / Product	Opis proizvoda / Product description	Kemijski sastav / Chemical composition
<i>Sitna i krupna morska sol/Sea salt</i>			
1	<i>Kuhinjska morska sol / Kitchen sea salt</i>	morska, sitna, jodirana / sea salt, fine, iodised	Sadržaj NaCl na suhu tvar / NaCl content to the dry matter > 93 % 0,04 % Ca; 0,02 % Mg 0,10 %; K<0,5 %; H ₂ O
2	<i>Kuhinjska morska sol / Kitchen sea salt</i>	morska, sitna, jodirana / sea, coarse, iodised	97,11 % NaCl; 0,33 % Ca; 0,36 % Mg; 0,12 % K; 0,3 % H ₂ O; 15 – 23 mg/kg I; 2,08 % ostalih minerala; 2 – 10 mg/kg E-536 (tvar za sprečavanje zgrudnjavanja) / 2,08 % other minerals; 2-10 mg/kg E-536 (anticaking agent)
3	<i>Kuhinjska morska sol / Kitchen sea salt</i>	morska, sitna, jodirana / sea, coarse, iodised	<i>Kemijski sastav na 100 g soli / Chemical composition 100 g salt</i> 0,016 % Ca; 0,046 % Mg; 0,058 % K; 25,5 – 38,5 mg/kg KIO ₃ ; E-536 (tvar za sprečavanje zgrudnjavanja) / E-536 (anticaking agent)
4	<i>Kuhinjska morska sol / Kitchen sea salt</i>	morska, sitna, jodirana / sea, coarse, iodised	97,11 % NaCl; 0,33 % Ca; 0,36 % Mg; 0,12 % K; 0,3 % H ₂ O; 15 – 23 mg/kg I; 2,08 % ostali minerali; 2 – 10 mg/kg E-536 (tvar za sprečavanje zgrudnjavanja) / 2,08 % other minerals; 2 – 10 mg/kg E-536 (anticaking agent)
<i>Kamena sol – Table salt</i>			
5	<i>Kuhinjska sol / Kitchen salt</i>	sitna, evaporirana, jodirana / fine, evaporated, iodised	NaCl (99 – 99,5 %); aditiv E-536 / additive E-536
6	<i>Kuhinjska sol / Kitchen salt</i>	kuhinjska, jodirana / kitchen, iodised	Kuhinjska sol; Kalijev jodid; E 535 (sredstvo protiv zgrudnjavanja) / Kitchen salt; Potassium iodide; E 535 (anticaking agent) <i>Prosječne hranjive vrijednosti na 100 g / Nutrition information per 100 g</i> 0 kJ/kcal 0 g masti /fat 0 g ugljikohidrata / carbohydrate 99,6 g soli / salt
<i>Himalajska sol – Himalayan salt</i>			
7	<i>Himalajska sol / Himalayan salt</i>	sol iz podnožja Himalaja / Salt from the foot of the Himalaya	<i>nije navedeno / not specified</i>
8	<i>Himalajska sol / Himalayan salt</i>	himalajska, ružičasta, krupna, kamena sol / himalayan, pink, coarse, table salt	<i>Sastojci / Ingredients</i> 100 % himalajska sol / Himalayan salt Može sadržavati tragove soje, pšenice, raži i ječma / It may contain traces of soya, wheat, rye and barley
<i>Cvijet soli – Flower of salt (Fleur de sel)</i>			
9, 10	<i>Cvijet soli / Flower of salt</i>	morski „kavijar“ soli, pojavljuje se na površini mora kao tanki sloj listića soli, poput latica cvijeća, koji se ubere ručno / sea „caviar“ of salt, it occurs on sea surface as thin layer of salt „leaves“, like flowers petals, which are harvested by hand	<i>Ne sadržava kemijske aditive / Does not contain chemical additives</i>

Rezultati i rasprava

Uzorci krupne i sitne morske soli, kamene soli, himalajske soli i cvijeta soli stavljeni su na tržište sukladno odredbama Pravilnika o soli (NN 89/2011 i 141/13) u pogledu deklaracije proizvoda. Izuzetak je jedan uzorak kamene soli čija deklaracija ne sadrži podatak o kemijskom sastavu.

Rezultati mikrobiološke analize uzoraka soli različitih proizvođača prikazani su tablici 3., a u tablici 4. rezultati su prikazani neovisno o proizvođačima a u odnosu na vrstu soli.

U mikrobiološkoj pretrazi, uzorci su pretraženi na ukupni broj aerobnih mezofilnih bakterija i plijesni, a interpretirani su i u odnosu na različite proizvođače (Tablica 3.). Tako se u uzorcima morske soli prosječni ukupni broj bakterija, ovisno o proizvođaču, kretao od 25 CFU/g do $5,5 \times 10^3$ CFU/g. Kamena sol je sadržavala prosječno 64 CFU/g odnosno $2,5 \times 10^3$ CFU/g. U uzorcima himalajske soli taj je broj iznosio $2,0 \times 10^2$ CFU/g, odnosno $8,4 \times 10^2$ CFU/g u uzorcima koji su potjecali od drugog proizvođača. U uzorcima cvijeta soli ukupni broj bakterija bio je podjednak i iznosio 31 CFU/g, odnosno 32 CFU/g.

Plijesni nisu utvrđene samo u uzorcima himalajske soli jednog proizvođača, dok su uzorci sljedećeg proizvođača sadržavali plijesni u broju 15 CFU/g. U uzorcima morske soli različitih proizvođača plijesni su utvrđene u broju od najmanje 10 CFU/g do najviše 20 CFU/g, dok je najveći broj

plijesni utvrđen u cvijetu soli i iznosio 23 CFU/g. Kao što smo naveli, dobivene rezultate interpretirali smo prema odredbama Vodiča (Anon. 2011.a) koji u Glavi III. daje pregled preporučenih i obveznih mikroorganizama za određenu vrstu hrane. Preporučene mikroorganizme subjekti u proizvodnji hranom (SPH) mogu uvrstiti u svoje poslovanje i planove kontrole uz sve one koji su navedeni kao mikrobiološki kriterij i propisani obvezni kriterij navedeni u Uredbi 2073/2005 (Anon. 2005.). Stoga se preporučeni mikroorganizmi primjenjuju na kraju proizvodnog procesa, a njihove navedene granične vrijednosti preporučene su i tijekom roka trajanja proizvoda na tržištu.

Zaključno, niti jedan pretraženi uzorak soli u našem istraživanju nije bio sukladan kriterijima iz Vodiča (Anon. 2001.a) u pogledu ukupnog broja bakterija i broja plijesni, što dovodi u pitanje mikrobiološku ispravnost soli. Riječ je o strogom kriteriju Vodiča (Anon., 2011.a) zbog samo jedne elementarne jedinice analiziranog uzorka. Uzorak koji čini pet elementarnih jedinica je prihvatljiv jedino ukoliko su u dvije jedinice dobivene vrijednosti ispitivanja između "m" i "M", dok su dobivene vrijednosti ispitivanja u ostalim jedinicama uzorka jednake "m" ili manje od "m" (tablica 1.).

Zanemarimo li činjenicu da su soli potjecale od različitih proizvođača možda je interesantno iznijeti prosječne vrijednosti

Tablica 3. Prosječni broj aerobnih mezofilnih bakterija i plijesni u uzorcima soli različitih proizvođača
Table 3 Average count of aerobic mesophilic bacteria and moulds in salt samples of various producers

Proizvođač/Producer	\bar{x} AMB*, CFU/g	\bar{x} Plijesni / Moulds, CFU/g
<i>Sitna i krupna morska sol/Sea salt</i>		
1 (n=3)	$2,5 \times 10^1$	$1,3 \times 10^1$
2 (n=3)	$2,8 \times 10^1$	$2,0 \times 10^1$
3 (n=3)	$5,5 \times 10^3$	1×10^1
4 (n=3)	$4,5 \times 10^1$	1×10^1
<i>Kamena sol - Table salt</i>		
1 (n=3)	$6,4 \times 10^1$	$1,7 \times 10^1$
2 (n=3)	$2,5 \times 10^3$	2×10^1
<i>Himalajska sol - Himalayan salt</i>		
1 (n=3)	$2,0 \times 10^2$	$1,5 \times 10^1$
2 (n=3)	$8,4 \times 10^2$	0
<i>Cvijet soli - Flower of salt (Fleur de sel)</i>		
1 (n=3)	$3,1 \times 10^1$	$1,3 \times 10^1$
2 (n=3)	$3,2 \times 10^1$	$2,3 \times 10^1$

* AMB = aerobne mezofilne bakterije / Aerobic mesophilic bacteria

0 = < 10 CFU bakterija/plijesni po ml uzorka / 0 = < 10 CFU bacteria/moulds in 1 ml

mikrobiološke pretrage na ukupni broj aerobnih mezofilnih bakterija i plijesni po skupinama soli (Tablica 4.). Pri tome su uzimani u izračun samo testni uzorci u kojima je bilo porasta mikroorganizama. U takvoj interpretaciji, jedino je u cvijetu soli ukupni broj mikroorganizama bio ispod zadanog kriterija i iznosio 31 CFU/g te bio sukladan kriterijima Vodiča. Preostale vrste soli bile su u

tom pogledu nesukladne jer je ukupni broj bakterija u svim pretraženim uzorcima morske soli prosječno bio $1,4 \times 10^3$ CFU/g, kamene soli $1,5 \times 10^4$ CFU/g, a u uzorcima himalajske soli $1,9 \times 10^3$ CFU/g. Također, zbog prevelikog prosječnog broja plijesni uzorci soli u odnosu na kriterij (1 CFU/g) ne zadovoljavaju kriterije Vodiča (Anon. 2001.a).

Tablica 4. Rezultati mikrobiološke pretrage prema vrsti soli
Table 4 Results of microbiological analysis according to salt types

Uzorak	\bar{x} AMB*, CFU/g	\bar{x} Plijesni / Moulds, CFU/g
Morska sol / Sea salt	n=12 $1,4 \times 10^3$	n=9 $1,3 \times 10^1$
Kamena sol / Rock salt	n=5 $1,5 \times 10^4$	n=4 $1,7 \times 10^1$
Himalajska sol / Himalayan salt	n=5 $1,9 \times 10^3$	n=2 $1,5 \times 10^1$
Cvijet soli / Flower of salt	n=6 $3,1 \times 10^1$	n=6 $1,8 \times 10^1$

*AMB = aerobne mezofilne bakterije / Aerobic mesophilic bacteria

U svojem istraživanju mikrobiološke ispravnosti začina, Sultana i sur. (2014.) su utvrdili u soli ukupni broj aerobnih mezofilnih bakterija od $3,2 \times 10^3$ CFU/g, a plijesni $3,7 \times 10^2$ CFU/g što su povišene vrijednosti u odnosu na one dozvoljene nacionalnim propisima. Autori ističu da se sol upotrebljava kako bi se hrana zaštitila od onečišćenja mikroorganizmima, a njezina upotreba kao konzervansa potvrđena je kao učinkovita u sprečavanju razmnožavanja i/ili ubijanja bakterija. U njihovom istraživanju aktivnost soli je smanjena, a navedenu prevalenciju bakterija i plijesni autori su povezali sa slabom antibakterijskom aktivnošću.

Sol je specifična hrana za koju se vežu određeni mikroorganizmi koji mogu opstati u slanom mediju. Specifična mikroflora soli je halofilna i halotolerantna (Mioković i Zdolec, 2004.). No jednom kada se sol pojavi na tržištu kao hrana, mora zadovoljavati kriterije propisa koji reguliraju njezinu mikrobiološku ispravnost. Sultana i sur. (2014.) ističu da ukoliko se konzervansi promatraju kao nesterilni proizvodi, kao što je i sol iz njihovog istraživanja, tada bi se prihvatljivi kriteriji mikrobiološkog limita trebali odnositi na ukupni broj bakterija i plijesni, ali i na odsutnost specifičnih patogena uključujući fekalne koliforme, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas* spp. i *Salmonella* spp.

Na mikrobiološku kvalitetu soli utjecat će i dobra proizvodna i higijenska praksa u svim fazama tehnološkog procesa proizvodnje, a kas-

nije i manipulacija s proizvodima koji se nalaze na tržištu, koju SPH moraju primjenjivati kako bi njihovi proizvodi bili sukladni kriterijima i propisima prema kojima se stavljaju na tržište. Tome u prilog govori i način na koji se mikrobiološki kriteriji primjenjuju (tijekom proizvodnje, nakon proizvodnje i tijekom roka trajanja proizvoda). Biango-Daniels i Hodge (2018) ukazuju na mogućnost prisutnosti gljivica u morskoj soli. Autori pojavu gljivica u morskoj soli povezuju s njezinom proizvodnjom koja započinje evaporacijom morske vode u plitkim bazenima, a završava sakupljanjem i pakiranjem soli. To je postupak koji otvara mnogo mogućnosti kontaminacije soli gljivicama. Cilj njihovog istraživanja bio je otkriti sadrži li sol gljivice koje mogu uzrokovati kvarenje ako se morska sol upotrebljava kao dodatak hrani. Svi uzorci soli sadržavali su gljivice u broju od 0,07 do 1,71 CFU/g. Izolirano je ukupno 85 gljivica pripadnika sedam rodova. U svakoj je soli utvrđena jedna ili više vrsta gljivica, a najbrojnije su pripadale rodovima *Aspergillus*, *Cladosporium* i *Penicillium*. Autori smatraju da morska sol sadrži mnoge gljivice koje mogu uzrokovati kvarenje hrane, a neke od njih mogu biti mikotoksigene. Također ističu da su potrebni mikrobiološki standardi poput onih za plijesni, odnosno metode za smanjenje rizika od morske soli kao izvora kvarenja. To mogu biti jednostavne izmjene u proizvodnji morske soli i primjena dobre proizvodne prakse, kao što je smanjenje kontakta sa zemljištem i poboljšanje uvjeta skladištenja.

U našem je istraživanju sol koja se nalazi na tržištu nesukladna preporučenim kriterijima mikrobiološke ispravnosti. Potrošači neće uvijek koristiti sol za pripremu jela koja se toplinski obrađuju pa ovakav nalaz upućuje na potreban oprez i dodatnu kontrolu distribucije soli. Jednako tako, ukoliko je koriste kao konzervans u proizvodnji domaćih trajnih kobasica ili suhomesnatih proizvoda postoji rizik od smanjenja učinka soli na mikroorganizme, ali i realna mogućnost prenošenja mikroorganizama kvarenja u hranu.

Zaključak

Rezultati istraživanja mikrobiološke kakvoće soli ukazali su na prisutnost prevelikog broja aerobnih mezofilnih bakterija i plijesni u morskoj, kamenoj, himalajskoj soli i cvijetu soli. Pretraženi uzorci nisu bili sukladni preporukama

Vodiča o mikrobiološkim kriterijima za hranu (Anon. 2001.a). Možemo preporučiti da proizvođači soli provjere svoj sustav samokontrole i pojačaju higijenske uvjete proizvodnje soli kako bi ona na tržištu, u maloprodaji, bila mikrobiološki ispravna, a sol stranih proizvođača koja se nalazi na našem tržištu morala bi biti predmetom službenih kontrola.

*Rad je izvadak iz diplomskog rada: Ana-Marija Bartol: "Mikrobiološka ispravnost kuhinjske soli na tržištu", Agronomski fakultet. Zagreb, 2018. Rukopis, str 47. Mentor prof. dr. sc. Lidija Kozačinski

Literatura

- [1] Anonimno (2005): Uredba (EZ) br. 2073/2005 od 15. studenoga 2005. o mikrobiološkim kriterijima za hranu
- [2] Anonimno (2011): Pravilnik o soli (NN 89/2011 i 141/13).
- [3] Anonimno (2011a): Vodič o mikrobiološkim kriterijima za hranu (3. izdanje, MPRIIR, 2011.)
- [4] Anonimno (2012): Mikrobiologija hrane i hrane za životinje – Horizontalna metoda za brojenje kvasaca i plijesni – 1. dio : Tehnika brojenja kolonija u proizvodima s aktivitetom vode manjim od 0,95 (ISO 21527-2:2008).
- [5] Anonimno (2013): Mikrobiologija lanca hrane - Horizontalna metoda za određivanje broja mikroorganizama - - 1. dio: Određivanje broja kolonija pri 30 °C tehnikom zalijevanja podloge (ISO 4833-1:2013; EN ISO 4833-1:2013).
- [6] Anonimno (2014): Letak Manje soli – više zdravlja. HAH, Ministarstvo zdravlja, Ministarstvo poljoprivrede, HZJZ, Hrvatsko društvo za hipertenziju, Hrvatsko društvo za aterosklerozu, Hrvatsko kardiološko društvo
- [7] Biango-Daniels, M.N., K.T. Hodge (2018): Sea salts as a potential source of food spoilage fungi. Food Microbiology 69, 89-95
- [8] Doko Jelinić J., I.A. Nol., D. Andabaka (2010): Prehrambena industrija- Udar soli na potrošače. Acta Medica Croatica. 64: 97-103.
- [9] Kaić-Rak A., J. Pucarín – Cvetković, I. Heim, B. Skupnjak (2009): Razlozi za smanjenje soli u prehrani i potencijalni učinak na zdravlje populacije – preporuke svjetske zdravstvene organizacije. Acta Med Croatica, 64, 129-132
- [10] Kolovrat M. (2007): Bijelo zlato-sol. Meso 9; 63-66.
- [11] Mioković B., N. Zdolec (2004): Značenje halofilnih bakterija u preradi mesa i ribe. Meso 6, 36-41.
- [12] Sultana, T., J. Rana, S. R. Chakraborty, K. K. Das, T. Rahman, R. Noor (2014): Microbiological analysis of common preservatives used in food items and demonstration of their in vitro anti-bacterial activity. Asian Pac J Trop Dis 4(6), 452-456. doi:10.1016/S2222-1808(14)60605-8

Microbiological safety of kitchen salt on the market

Abstract

Since salt is the main ingredient of most food products, excellent conservative properties, and most of all, the spice for adding to almost every kind of food, the aim of this study was to establish the microbiological safety of kitchen salt on the Croatian market. Microbiological analyzes were carried out on ten samples of salt various domestic and foreign producers, sampled in retail. Samples of salt were tested according to national microbiological criteria for the total number of aerobic mesophilic bacteria, and the total number of moulds. Not a single analyzed sample of sea salt, rock salt, Himalayan salt and flower of salt was consistent with the prescribed criteria.

Key words: kitchen salt, aerobic mesophilic bacteria, moulds

Mikrobiologische Sicherheit von Kochsalz auf dem Markt

Zusammenfassung

Da Salz der Hauptbestandteil der meisten Lebensmittelprodukte ist, ausgezeichnete konservierende Eigenschaften besitzt und vor allem als Gewürz verwendet wird, das fast allen Arten von Lebensmitteln zugegeben wird, bestand das Ziel dieser Studie darin, die mikrobiologische Sicherheit von Kochsalz auf dem kroatischen Markt zu ermitteln. Mikrobiologische Analysen wurden an 10 Salzproben verschiedener in- und ausländischer Hersteller durchgeführt, die im Einzelhandel gesammelt wurden. Die Salzproben wurden nach nationalen mikrobiologischen Kriterien auf die Gesamtzahl der aeroben mesophilen Bakterien und die Gesamtzahl der Schimmelpilze getestet. Keine der analysierten Proben von Meersalz, Steinsalz, Himalaya-Salz und Salzblume entsprach den vorgeschriebenen Kriterien.

Schlüsselwörter: Kochsalz, aerobe mesophile Bakterien, Schimmelpilze

Seguridad microbiológica de la sal común en el mercado

Resumen

Dado que la sal es el ingrediente en la mayoría de los productos alimenticios, un conservante excelente y, sobre todo, la especie para casi cada tipo de comida, el fin de este trabajo fue determinar la seguridad microbiológica de la sal común en el mercado croata. Los análisis microbiológicos fueron hechos en 10 muestras de sal de diferentes productores, tanto nacionales como extranjeros, y las muestras fueron tomadas en la venta al por menor. Las muestras fueron analizadas de acuerdo con los criterios microbiológicos nacionales para la comida para determinar el número total de las bacterias aerobias mesófilas y de número total de los moldes. Ninguna de las muestras de la sal marina, sal triturada, sal del Himalaya ni la flor de sal fue de acuerdo con los criterios prescritos.

Palabras claves: sal común, bacterias aerobias mesófilas, molde

Idoneità microbiologica del sale da cucina in commercio

Riassunto

Poiché il sale da cucina è presente nella maggior parte dei prodotti alimentari, è un ottimo conservante e viene usato per insaporire quasi ogni pietanza, questo studio aveva come obiettivo quello di accertare l'idoneità microbiologica del sale da cucina in commercio in Croazia. L'analisi microbiologica ha riguardato dieci di campioni di sale di differenti produttori nazionali e stranieri. Il procedimento di campionatura è avvenuto nei punti vendita al dettaglio. Secondo i criteri microbiologici nazionali per gli alimenti, l'analisi ha accertato il numero complessivo di batteri mesofili aerobici e il numero complessivo di muffe nei campioni di sale esaminati. Neanche uno dei campioni di sale marino, salgemma, sale himalayano e fior di sale presi in considerazione è risultato conforme ai criteri prescritti.

Parole chiave: sale da cucina, batteri mesofili aerobici, muffe

UPUTE AUTORIMA



U časopisu MESO se objavljuju sve kategorije znanstvenih radova, stručni radovi, autorski pregledi te izlaganja sa stručnih i znanstvenih skupova, kao i drugi tematski prihvatljivi članci na hrvatskom i engleskom jeziku. Navedene kategorije radova podliježu recenziji.

SADRŽAJ I OPSEG RUKOPISA

Naslov rada treba biti što kraći. Ispod naslova navode se imena i prezimena autora. Svaki autor treba navesti: akademski stupanj, naziv i adresu organizacije u kojoj radi, zvanje i funkciju u organizaciji u kojoj je zaposlen. Radi lakšeg kontakta molimo autore da navedu broj telefona, telefaksa i elektroničku adresu (e-mail). Brojevi telefona i telefaksa neće biti objavljeni u časopisu.

Svaki rad mora imati sažetak na hrvatskom i engleskom jeziku. Neposredno ispod sažetka treba navesti tri do pet ključnih riječi.

Autorima citiranima u tekstu navodi se prezime i godina objavljivanja (u zagradi). Ako je citirani rad napisalo više od tri autora, navodi se prezime prvog autora uz oznaku i sur. te godina objavljivanja (u zagradi). U popisu literature autori se navode abecednim redom, i to na sljedeći način:

a)rad u časopisu:

Cvrtila Fleck, Ž., L. Kozačinski, B. Njari, D. Marenčić, G. Mršić, K. Špiranec, D. Špoljarić, M. Jelena Čop, M. Živković, M. Popović (2015): *Technological properties and chemical composition of the meat of sheep fed with Agaricus bisporus supple-*

ment. Vet arhiv 85 (6), 591-600

b)rad u zborniku:

Bratulić, M., N. Cukon, Ž. Cvrtila Fleck, B. Njari, L. Kozačinski (2015): *Hygienic and technological aspects of production of traditional fermented sausages in Istra county, Croatia. International scientific conference Hygiene alimentorum XXXVI, Strbske Pleso, 13.15 May, 2015. Proceedings, 236-239*

c)zbornik sažetaka:

Pinter, N., L. Kozačinski, B. Njari, B. Mioković, Ž. Cvrtila Fleck, V. Dobranić, I. Filipović, N. Zdolec (2009): *Integrirani sustav upravljanja. Znanstveno-stručni sastanak Veterinarska znanost i struka. Zagreb, listopad 2009., Zbornik sažetaka str. 48-49.*

d)knjiga:

Njari, B., N. Zdolec (2012): *Klaonička obrada i veterinarski pregled / Herak-Perković, Vlasta (ur.). Zagreb; Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 2012.*

Original rada (do 15 strojem pisanih stranica) treba imati sve slike, crteže i dijagrame. Prilozi (tablice, dijagrami i slike) dostavljaju se zasebno, na posljednjoj stranici rada. Grafikone je potrebno dostaviti i u jednom od grafičkih ili slikovnih formata (*.xls, *.tif ili *.jpg).

Rukopis s priložima (tablice, dijagrami, sheme i crteži) dostavljaju se Uredništvu putem elektroničke pošte na jednu od adresa: e-mail:

meso@meso.hr | klidija@vef.hr | zcvrtila@vef.hr