

Klasa:541-01/15-01/09

Ur.br.:2-15-14

U Osijeku, 24. lipnja 2016.

ZNANSTVENO IZVJEŠĆE

O RIZIKU OD *S. Infantis* U PILEĆEM MESU ZA ZDRAVLJE LJUDI

UVOD

Sanitarna inspekcija Ministarstva zdravlja, sukladno obvezama iz članka 3. Uredbe 882/2004 i prema ovlasti iz članka 1. stavak 1. Uredbe Europske Zajednice 2073/2005, provodi redovite službene kontrole i monitoringe hrane stavljene na tržište Republike Hrvatske na mikrobiološke parametre. Za 2015. godinu planiran je i proveden monitoring kroz pet odjela Županijske sanitarne inspekcije kontinuirano od ožujka do kolovoza, na zamrznutom i svježem pilećem (meso peradi) mesu radi ispitivanja prisutnosti *Salmonella* spp. U slučaju pozitivnog nalaza, izolat se prema predviđenom planu šalje u Hrvatski zavod za javno zdravstvo na serotipizaciju.

Hrvatska agencija za hranu (HAH) zaprimila je 18. svibnja 2015. od Ministarstva zdravlja djelomične rezultate analiza monitoringa pilećeg mesa pozitivnog na prisustvo bakterije roda *Salmonella*. Budući da je među rezultatima veliki broj uzoraka bio pozitivan na prisustvo *Salmonella* *Infantis* koja nije navedena u Uredbi Komisije (EZ) br. 2073/2005 od 15. studenoga 2005. o mikrobiološkim kriterijima za hranu (Poglavlje 1., Kriteriji sigurnosti hrane, točka 1.28. Svježe meso peradi, Odsutnost u 25 g: *Salmonella* Enteritidis, *Salmonella* Typhimurium (n=5, c=0)). Ministarstvo zdravlja zatražilo je od HAH-a procjenu rizika za zdravlje ljudi od pilećeg mesa u kojoj je analizom dokazana *S. Infantis*.

Nepotpuni rezultati monitoringa iz travnja 2015. ukazuju na veći broj pozitivnih uzoraka na *S. Infantis*. Tako je od ukupno uzorkovanih 123 uzorka pilećeg mesa, u 7 uzoraka utvrđena *S. Infantis*, u jednom uzorku *S. Enteritidis*, a u jednom uzorku *L. monocitogenes*. Svi uzorci pilećeg mesa bili su iz domaćeg uzgoja.

Uvidom u RASFF portal vidljivo je da neke države članice pokreću sustav žurnog uzbunjivanja nakon izrade procjene rizika za zdravlje ljudi i za ostale sojeve *Salmonella* koji nisu obuhvaćeni Uredbom 2073/2005. Temeljem toga je Uprava za veterinarstvo i sigurnost hrane Ministarstva poljoprivrede poslala 5. lipnja 2015. obavijest za informaciju o prisustvu *S. Infantis* u svježem pilećem mesu iz Hrvatske.

Monitoring Ministarstva zdravlja završio je krajem rujna, a Hrvatska agencija za hranu (HAH) zaprimila je 12. listopada 2015. od Ministarstva zdravlja rezultate analiza.

PROCJENA RIZIKA

1. Identifikacija opasnosti

Salmonele su gram-negativne, fakultativno anaerobne bakterije štapićastog oblika, veličine od 0,5 do 3 µm. Ne posjeduju kapsulu i ne stvaraju spore. Većina salmonela se kreće pomoću flagela, izuzev serotipova *Salmonella* Gallinarum i *Salmonella* Pullorum koji su jedini nepokretni pripadnici roda. Pripadaju porodici *Enterobacteriaceae*, poznatoj kao "crijevne" bakterije.

Predstavnik roda, *Salmonella* Enterica se fenotipski i genotipski dijeli na šest podvrsta (Samiullah, 2013):

- *Salmonella* Enterica subsp. *arizonae*
- *Salmonella* Enterica subsp. *enterica*
- *Salmonella* Enterica subsp. *diarizonae*
- *Salmonella* Enterica subsp. *houtenae*
- *Salmonella* Enterica subsp. *indica*
- *Salmonella* Enterica subsp. *salamae*.

Podvrsti *Salmonella* Enterica subsp. *enterica* pripadaju gotovo sve salmonele značajne u humanoj i veterinarskoj medicini, te i *S. Infantis*. Prema antigenim svojstvima unutar vrste *Salmonella* Enterica otkriveno je više od 2400 serotipova (serovarova) koje uzrokuju bolesti u ljudi i životinja (Marinculić i sur., 2009). Za neke serotipove salmonela kao što su *S. Typhi*, *S. Paratyphi* i *S. Sendai* jedini domaćin je čovjek, dok su za neke druge, kao što je *S. Typhimurium*, domaćini mnoge životinje i ljudi. Nekim salmonelama (npr. *S. Dublin* i *S. Arizonae*) domaćini su životinje, a samo povremeno inficiraju ljude (Krajnović, 2007).

S. Infantis se po učestalosti izolacije u zemljama EU nalazi iza *Salmonella* Enteritidis i *S. Typhimurium*. Taj trend prisutan je već nekoliko godina, a također se svake godine povećava broj humanih izolata (EFSA, 2015; Tablica 1). Njezina prisutnost u hrani za ljude i životinje, te kod životinja najčešća je među 10 najčešće utvrđenih serotipova *Salmonella* spp. u zemljama EU (EFSA, 2015; Tablica 2). Glavni izvori *S. Infantis* su perad, svinje i životinjska hrana (Switt, 2013).

Tablica 1. Distribucija prijavljenih potvrđenih slučajeva ljudske salmoneloze u EU/EEA, 2011.–2013., kod 20 najčešće izoliranih serotipova *Salmonelle* spp. 2013. (EFSA, 2015)

Serovar	2011			2012			2013		
	Cases	MS	%	Cases	MS	%	Cases	MS	%
Enteritidis	36064	27	44.6	33850	27	41.2	29090	27	39.5
Typhimurium	20068	27	24.8	18216	27	22.2	14852	27	20.2
Monophasic Typhimurium 1,4,15i,12:-	3739	10	4.6	5932	12	7.2	6313	14	8.6
Infantis	1760	25	2.2	2007	26	2.4	2226	25	3.0
Derby	710	22	0.9	732	21	0.9	818	21	1.1
Stanley	516	22	0.6	1115	20	1.4	813	21	1.1
Newport	803	23	1.0	770	21	0.9	714	21	1.0
Kentucky	579	22	0.7	647	23	0.8	651	23	0.9
Agona	476	21	0.6	470	18	0.6	581	24	0.8
Virchow	495	25	0.6	544	20	0.7	571	22	0.8
Muenchen	187	18	0.2	253	20	0.3	448	17	0.6
Napoli	320	14	0.4	376	16	0.5	434	14	0.6
Bovismorbificans	423	19	0.5	421	20	0.5	412	20	0.6
Saintpaul	384	18	0.5	372	18	0.5	401	18	0.5
Montevideo	375	18	0.5	298	18	0.4	375	18	0.5
Panama	259	14	0.3	705	14	0.9	352	16	0.5
Brandenburg	272	13	0.3	303	17	0.4	290	17	0.4
Oranienburg	371	18	0.5	315	16	0.4	274	15	0.4
Hadar	291	18	0.4	307	20	0.4	267	19	0.4
Rissen	250	17	0.3	293	19	0.4	266	20	0.4
Other	12690	-	15.7	14550	-	17.7	13745	-	18.7
Total	80782	27	100.0	82183	27	100.0	73627	27	100.0

Izvor (EFSA, 2015): 25 članica EU i 2 članice izvan EU (Norveška, Island)

Tablica 2. Popis 10 najčešće prijavljivanih serotipova *Salmonella* spp. kod životinja, u hrani za ljude ili u hrani za životinje unutar država Europske Unije u 2013. (EFSA, 2015)

Animal population, food/feed category	Number of isolates	Number of isolates serotyped	Top 10 serovars per animal population, food/feed category ^(a)									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Gallus gallus</i> ¹	9971	5660	Infantis	Mbandaka	Enteritidis	Thompson	Livingstone	Typhimurium	Kentucky	Agona	Kedougou	Montevideo
			22.7%	14.8%	11.1%	10.6%	4.0%	3.9%	2.8%	2.7%	2.7%	2.7%
Broilers	8622	4613	Infantis	Mbandaka	Thompson	Enteritidis	Livingstone	Montevideo	Kedougou	Typhimurium	Agona	1,3,23:i
			26.0%	17.3%	12.6%	5.9%	4.4%	3.2%	3.2%	2.8%	2.8%	2.6%
Broiler meat	3436	1329	Enteritidis	Infantis	Kentucky	1,4,5,12:i:-	Typhimurium	Paratyphi B	Indiana	Virchow	Ohio	Heidelberg
			37.6%	37.4%	4.1%	3.5%	2.6%	2.6%	1.5%	1.3%	1.3%	1.1%
Feed for <i>Gallus gallus</i>	47	41	Senftenberg	Typhimurium	Djugu	Oranienburg	Nyborg	1,4,5,12:i:-	Montevideo	Anatum	Hadar	Lille
			19.5%	17.1%	12.2%	9.8%	9.8%	7.3%	7.3%	4.9%	4.9%	2.4%
Turkeys	2852	1195	Saintpaul	Newport	Blockley	Derby	Hadar	Infantis	Kottbus	Kedougou	Typhimurium	Kentucky
			30.9%	16.2%	16.1%	13.6%	3.7%	2.3%	2.3%	2.3%	2.1%	1.7%
Turkey meat	495	206	Derby	Typhimurium	Stanley	Kentucky	Infantis	Newport	Saintpaul	Bredeney	Enteritidis	Gramplan
			18.5%	16.5%	13.6%	12.1%	9.7%	6.3%	6.3%	3.4%	3.4%	2.4%
Pigs	35850	2145	Typhimurium	Derby	1,4,5,12:i:-	Group B	4,5,12:i:-	Choleraesuis ^(b)	4,12:i:-	Infantis	Group C	Enteritidis
			47.8%	14.8%	9.8%	3.7%	2.5%	2.5%	2.0%	1.9%	1.9%	1.6%
Pig meat	1397	706	Typhimurium	Derby	4,5,12:i:-	1,4,5,12:i:-	Infantis	4,12:i:-	Rissen	Enteritidis	Brandenburg	Monophasic Typhimurium
			30.7%	27.1%	6.1%	5.5%	3.5%	3.5%	3.4%	2.4%	2.1%	1.1%
Feed for pigs	32	18	Senftenberg	Typhimurium	Hadar	Enteritidis	Enterica, enterica	Havana	Tennessee	Montevideo	Derby	Cerro
			22.2%	16.7%	11.1%	11.1%	5.6%	5.6%	5.6%	5.6%	5.6%	5.6%
Cattle	5931	4859	Typhimurium	Dublin	Group B	Agona	Give	Goldcoast	Infantis	Group D	Group C	Enteritidis
			38.6%	29.4%	8.2%	5.6%	3.3%	3.0%	2.3%	1.5%	1.3%	1.2%
Bovine meat	181	87	Typhimurium	Enteritidis	Derby	Dublin	Altona	4,5,12:i:-	Newport	Infantis	Montevideo	1,4,5,12:i:-
			20.7%	20.7%	19.5%	9.2%	4.6%	4.6%	4.6%	2.3%	2.3%	2.3%
Feed for cattle	21	11	Infantis	Livingstone	Typhimurium	Loenga	Anatum	Mbandaka				
			54.6%	9.1%	9.1%	9.1%	9.1%	9.1%				

^(a) Udjeli (%) su izračunati na ukupan broj izolata serotipiziranih za pojedinu životinjsku populaciju, hranu za ljude ili hranu za životinje

2. Karakterizacija opasnosti

Salmonele dobro rastu i razmnožavaju se na velikom broju podloga, a samim time mogu se razmnožavati i u velikom broju namirnica različitog sastava (jaja, sirovo meso, mlijeko i mliječni proizvodi, riba, škampi, žabljí batáci, kakao, čokolada, voda (Matić, 2009). Razmnožavaju se u temperaturnom intervalu od 7 do 48 °C, dok ih temperature iznad 60 °C uništavaju za nekoliko minuta. Optimalni interval pH vrijednosti za rast i razvoj salmonela je 6,5 - 7,5, a mogu se razmnožavati i pri vrijednostima pH 4 - 9,5 (Samiullah, 2013). Salmonele mogu preživjeti u namirnicama u kojima je $a_w \geq 0,94$. Osjetljive su na klor i njegove spojeve. Neki aditivi, konzervansi, začini i starter kulture, sami ili sinergistički s drugim parametrima (pH, a_w , temperatura) usporavaju ili zaustavljaju razmnožavanje salmonela.

Salmoneloze su bolesti uzrokovane bakterijama iz roda *Salmonella*. Pripadaju među najčešće bakterijske infekcije uopće. Od salmoneloza obolijevaju sve dobne skupine ljudi, ali su simptomi puno ozbiljniji u djece i starijih osoba. Učestalost salmoneloza u ljudi koji boluju od AIDS-a je 20 puta veća nego u ostale populacije (Marinculić i sur., 2009). Uobičajeni simptomi su proljev, bol u abdomenu, povraćanje i mučnina, koji se mogu pojaviti s općom slabosti, bolovima u mišićima, pospanošću i groznicom. Simptomi obično traju 5 dana, ali nakon preboljenja infekcije bilo kojeg tipa, čovjek može biti kraće ili duže vrijeme kliconoša salmonela. Ukoliko je kliconoštvo duže od jedne godine, nazivamo ga „trajnim“ kliconoštvom. U djece, posebice mlađe od jedne godine, starijih i imunokompromitiranih osoba može doći do značajno ozbiljnijih bolesti, poput sepse, pa čak i smrti (Castiglioni Tessari i sur., 2012).

Salmoneloze su glavni razlog gastroenteritisa u ljudi i druga su najčešće prijavljivana zoonoza, iza kampilobakterioze, u Europskoj uniji (EFSA, 2015). Unazad 5 godina u Hrvatskoj godišnje oboli oko 1700 ljudi, ali vidljiv je trend opadanja broja oboljelih (HZJZ, 2015). Unazad nekoliko godina najčešći uzročnici salmoneloza u EU su *S. Enteritidis*, *S. Typhimurium*, *S. Infantis*, *S. Newport*, *S. Virchow*, *S. Hadar* i *S. Agona* (EFSA, 2015).

Salmonella Infantis je patogena bakterija koja izaziva gastroenteritis u ljudi (Samiullah, 2013). Od 2001. godine serotip *S. Infantis*, koji nema specifičnog nosioca, ubraja se u 10 najčešće izoliranih humanih izolata u Njemačkoj i EU (Galanis i sur., 2006). Rezervoari humanih salmoneloza uzrokovanih *S. Infantis* prvenstveno se nalaze u životinjama, posebno peradi. To je i potvrđeno u izvješću EFSA-e gdje je navedeno da su *S. Enteritidis* i *S. Infantis* najčešće pronađene na farmama nesilica i brojlera (EFSA 2007a i b). U drugom EFSA-inom izvješću prevalencija *S. Infantis* u mesu brojlera bila je najveća u odnosu na ostale serotipove, u prosjeku 55 %. U Mađarskoj je iznosila 96 %, Sloveniji 55 % i u Austriji 44 % te je bila najzastupljeniji serotip (EFSA 2007c).

S. Infantis spada čak i među desetak najčešće izoliranih serotipova salmonela na svijetu (Samiullah, 2013), a unazad 25 godina je bila šesti najčešće izolirani serotip salmonela u humanim i ostalim izvorima u Brazilu (Almeida i sur., 2013). Prema Rahmani i sur. (2013) prisustvo *S. Infantis* uz *S. Enteritidis*, *S. Kentucky* i *S. Heidelberg* u znatno je većoj mjeri u peradi nego u hrani za životinje. U usporedbi s drugim serotipovima, *S. Infantis* puno jače kolonizira prehrambeni lanac pilića, ali je njeno prisustvo u reproduktivnom traktu i prijenos do jaja još uvijek nepoznat. Pri tome treba uzeti u obzir da godišnje doba igra važnu ulogu u mikrobiološkoj kontaminaciji uopće (Samiullah, 2013). Identificirana je i kao dominantan izvor salmoneloza u pasa, za koje se vjeruje da su primarno inficirani putem jaja (Samiullah, 2013).

Znanstvene studije iz raznih država prepoznale su meso peradi kao potencijalan izvor *S. Infantis*. Još od ranih 70-ih, u Finskoj je *S. Infantis* uz *S. Typhimurium* bila glavni uzročnik kontaminacije proizvodnog lanca brojlera. U razdoblju 1995. - 2004. (izuzetak je 2003. godina), *S. Infantis* je godišnje bila izolirana u 60 % pilećih jata. Tada se infekcija proširila na ostale domaće životinje i goveda. Udio zaraženih farmi u Finskoj sa *S. Infantis* kretao se u rasponu 3 - 17 % sve do 1985. godine, kada je u kasnim 80-im porastao na 19 - 30 %, a bio je najviši (41 - 85 %) 1990. godine. Infekcija je gotovo nestala 2000. godine (Lindqvist i Pelkonen, 2007). U Izraelu je prisustvo *S. Infantis* kao dominantnog serotipa salmonela u peradi tijekom 2007. - 2009. godine povezano s potencijalnim povećanjem broja oboljelih osoba u istom vremenskom razdoblju (Gal-Mor i sur., 2010). U Mađarskoj je unazad desetak godina *S. Infantis* postala široko rasprostranjena u industriji brojlerskih pilića i ljudskoj populaciji. Nógrády i sur. (2008) su tijekom desetomjesečnog istraživanja mikrobiološke kontaminacije jata i farmi pilića u 43 % uzoraka fecesa s farmi pilića izolirali *S. Infantis*. Isti autori (Nógrády i sur., 2012) su četiri godine poslije potvrdili izolaciju 76 sojeva *S. Infantis* u brojlerskim pilićima u 9 europskih država (uključujući Mađarsku) u razdoblju između 2004. - 2009. godine. U razdoblju 2007. - 2011. godine na farmama brojlerskih pilića u Iranu utvrđeno je 36 izolata salmonela, među kojima je *S. Infantis* izolirana u 75 % slučajeva, a u 25 % *S. Enteritidis*. Yokoyama i sur. (2015) naveli su da je u Japanu *S. Infantis* izolirana na šest farmi pilića. U Južnoj Australiji je tijekom 2008. godine izolirano u peradi više od 76 izolata *S. Infantis*.

Izvješća Europske agencije za sigurnost hrane (EFSA 2007a, EFSA 2007b, EFSA 2011, EFSA 2015) pokazali su da su *S. Enteritidis* i *S. Infantis* najčešće izolirani sojevi na farmama brojlerskih pilića (*Gallus gallus*), a u 2013. g. *S. Infantis* je bila najčešće prijavljivani serotip. U pilećem mesu su također najviše bili prijavljivani serotipovi *S. Infantis* i *S. Enteritidis*. Najčešća višegodišnja učestalost pojave serotipa *S. Infantis* u brojlera nađena je u Mađarskoj (75 - 87 % svih izolata). Nakon Mađarske spominju se Poljska, Češka i Njemačka kao države s većom učestalošću izolacije ovog serotipa u brojlera. EFSA (2011) navodi da kontinuirano prisustvo nekih sojeva salmonela (uključujući *S. Infantis*) u hrani uvelike utječe na oboljenja ljudi pri čemu treba uzeti u obzir epidemiologiju pojedinog serotipa kao i prehrambene navike ljudi u pojedinim državama.

Zaraza ljudi sa *S. Infantis* putem hrane sve se više prati diljem svijeta. Tako je otkriveno da među izolatima *S. Infantis* postoji više različitih vrsta klonova koji su prisutni ne samo u hrani, nego i kod ljudi (Miller i sur. 2010). EFSA (2015) navodi da je prema rezultatima ECDC-a za 2013. godinu, *S. Infantis*

četvrti najčešći serotip salmonele u EU. Također treba napomenuti da je prema tim rezultatima učestalost oboljenja ljudi od *S. Infantis* povećana 26,5 % u 2013. u odnosu na 2011. godinu. Najveći broj tih slučajeva bio je primijećen u Njemačkoj gdje se broj oboljelih gotovo udvostručio.

U Danskoj je 1996. godine izolirana *Salmonella* Infantis u uzorcima svinjetine koja je dovela do infekcije ljudi (Wegener i Baggesen, 1996). *S. Infantis* se nalazi na trećem mjestu prema broju infekcija u ljudi u Finskoj, a najčešće je izolirana iz peradi (Pelkonen i sur., 1994). U Mađarskoj se zadnjih godina povećala pojava *S. Infantis* i u industriji peradi i u ljudi (Nógrády i sur., 2008).

Američki Centar za kontrolu i prevenciju bolesti (engl. *Centers for Disease Control and Prevention* - CDC, 2015) također je u jednom od zadnjih izvješća naveo znatno povećanje zaraze ljudi bakterijom *S. Infantis* u 2014. godini u odnosu na razdoblja 2006. - 2008. i 2011. - 2013. godina. To povećanje iznosilo je čak 162 % u odnosu na razdoblje 2006. - 2008. godine. U istom izvješću Američki CDC iznosi da je u prosincu 2014. godine u SAD-u realiziran akcijski plan smanjenja kontaminacije određenih proizvoda. On je uključivao cijepljenje protiv *Salmonelle* spp., prvo kokoši nesilica, a zatim brojerskih pilića.

Zadnje izvješće EFSA-e i Europskog centra za kontrolu bolesti (engl. *European Center for Disease Control – ECDC*; EFSA, 2015b) o antimikrobnoj otpornosti uzročnika i indikatorskih bakterija u ljudi, životinja i hrani navodi da *S. Infantis* pokazuje otpornost na više od 90 % ispitivanih tvari. Najveću otpornost (uključujući ciprofloksacin, streptomycin, sulfonamide i tetracikline) pokazuje u mesu brojlera, kokošima nesilicama i purama.

S. Infantis izolirana je i u bolnicama, gdje može preživjeti duži vremenski period. U tim slučajevima najčešće dolazi do zaraze među mlađom djecom i odraslima što povremeno može rezultirati septičkim simptomima i letalnim završetkom (Miller i sur. 2010). Samiullah (2013) u svom radu navodi rezultat izvještaja iz Velike Britanije gdje se spominje da je tijekom desetogodišnjeg razdoblja (1996. - 2006.), od ukupne smrtnosti uzrokovanih salmonelozama, 0,3 % uzrokovano serotipom *S. Infantis*.

U Njemačkoj i drugim zemljama gdje se provodi cijepljenje protiv *S. Enteritidis* i *S. Typhimurium* i koje daje dobre rezultate, može se zaključiti kako se otvaraju mogućnosti za ulaz drugih serovarova *Salmonella*. a *S. Infantis* je potencijalni kandidat za ulazak. Povećanje prevalencije *S. Infantis* u jatima odražava se u Mađarskoj i povećanjem broja slučajeva u ljudi (Miller i sur., 2010).

Prema podacima Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo u 2014. godini u RH službeno je prijavljeno 8 slučajeva oboljenja ljudi uzrokovanih *S. Infantis*. Kako službeno prijavljivanje bolesti uzrokovane ovim serovarom salmonela nije obavezno, može se pretpostaviti da je broj oboljelih i veći.

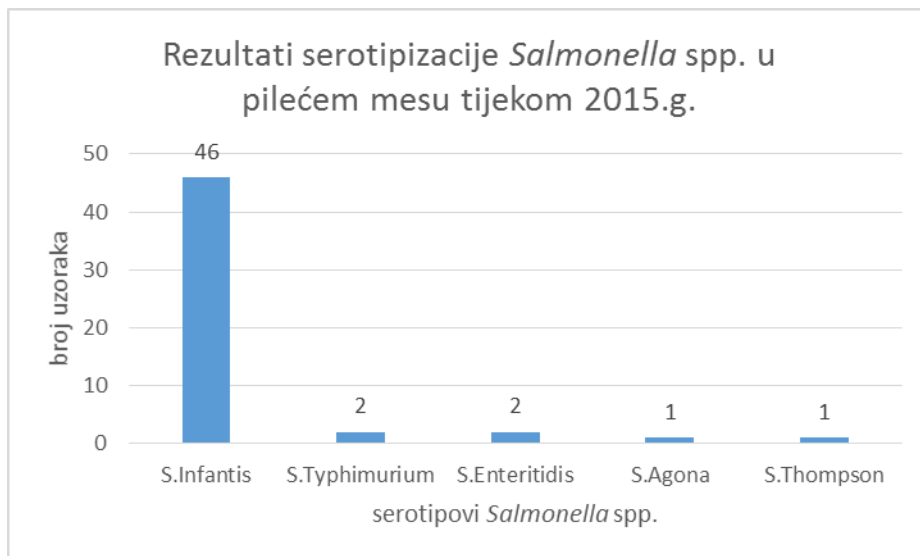
REZULTATI MONITORINGA

Monitoringom je ukupno prikupljeno 479 uzoraka mesa peradi, kako je prikazano u tablici 3.

Tablica 3. Prikaz ukupnog broja uzoraka mesa peradi

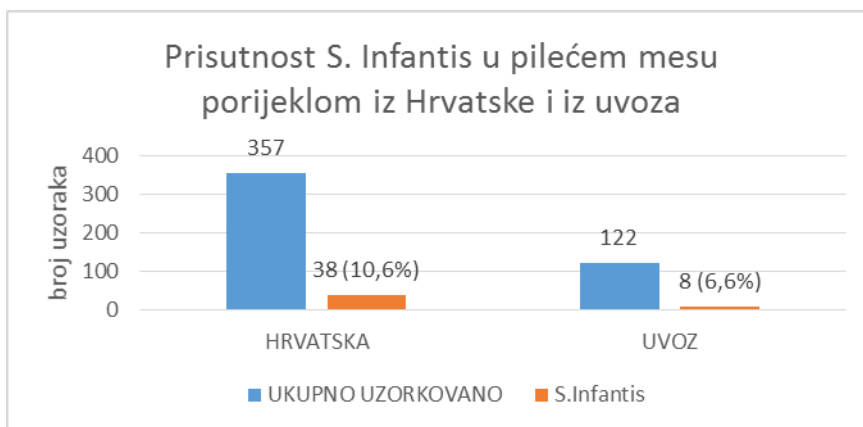
	UKUPAN BROJ UZORAKA	<i>Uzorci pozitivni na Salmonella spp.</i>	<i>Izolati serotipizirani na Salmonella Infantis</i>
UKUPNO	479	53	47
PILEĆE MESO	474	52	46
PUREĆE MESO	5	1	1

Najveći broj uzoraka bio je kontaminiran sa *S. Infantis*, ali u vrlo malom broju bili su prisutni i slijedeći serotipovi *Salmonella*: Typhimurium, Enteritidis, Agona i Thompson. (Slika 1).



Slika 1. Prikaz različitih serotipova *Salmonella* u pilećem mesu

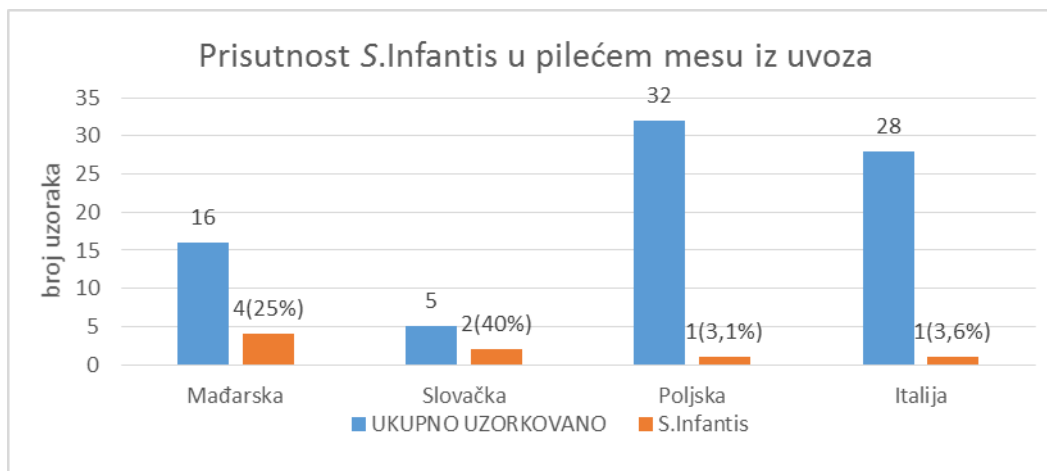
Monitoring je obuhvatio uzorke iz domaće proizvodnje i uvoza, tako da je gotovo 75 % uzoraka predstavljalo domaću, a 25 % uzoraka uvoznu proizvodnju (slika 2). *S. Infantis* bila je učestalija u domaćoj piletini, u odnosu na pileće meso iz uvoza. *S. Typhimurium* i *S. Enteritidis* bile su prisutne u samo jednom uzorku iz domaće proizvodnje i jednom iz uvoza, *S. Agona* u domaćoj, a *S. Thompson* u uveznoj piletini.



Slika 2. Porijeklo uzoraka i postotak pozitivnih uzoraka na *S. Infantis*

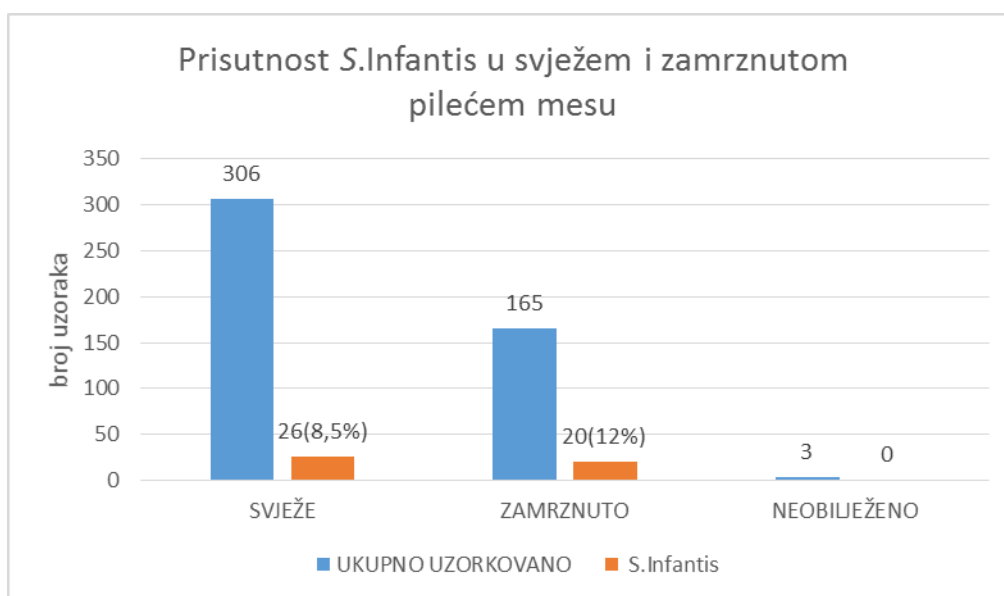
Primijećeno je da je udio uzoraka pozitivnih na *S. Infantis* različit kod različitih proizvođača, ali da je veći udio pozitivnih kod manjih proizvođača.

U pilećem mesu iz uvoza udio pozitivnih uzorka bio je najmanji u uvozu iz Poljske (3,1 %), a najveći u uvozu iz Slovačke (40 %), iako se tu radi o ukupno malom (svega 5) broju uzoraka (slika 3).



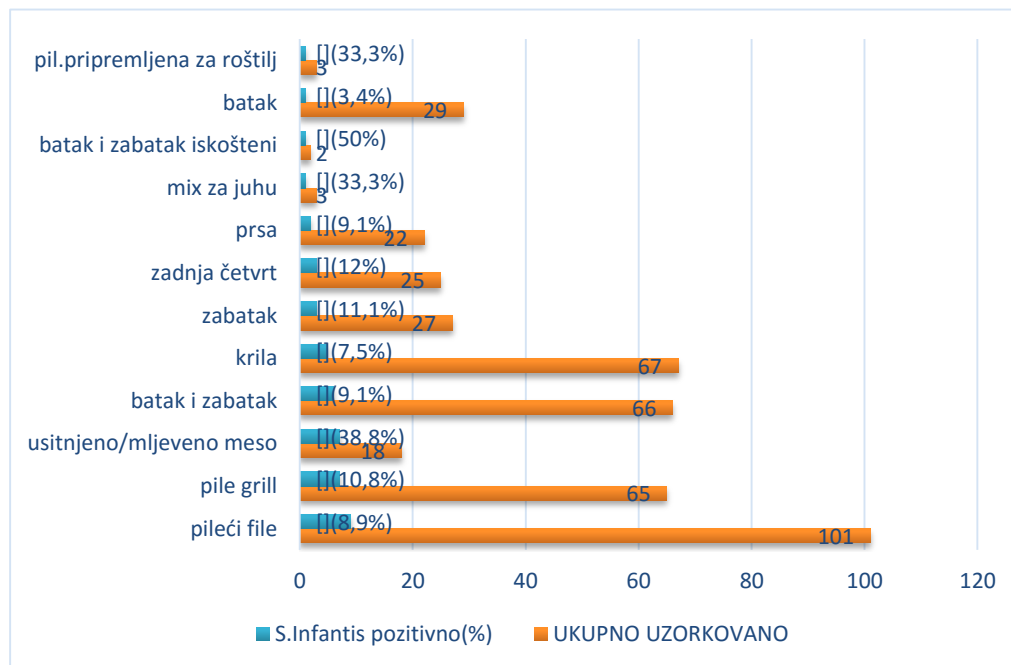
Slika 3. Pozitivni uzorci pilećeg mesa iz uvoza

Ukoliko se uspoređuju pozitivni uzorci na *S. Infantis* u svježem i zamrznutom mesu, vidi se da je udio u zamrznutom mesu veći nego u svježem, 12 % prema 8,5 %. Poznato je da na *Salmonella* spp. zamrzavanje nema utjecaja, što je ovim rezultatom također potvrđeno (Slika 4).



Slika 4. Prikaz udjela pozitivnih *S. Infantis* uzoraka u svježem i zamrznutom pilećem mesu

Najviše pozitivnih uzoraka s obzirom na vrstu pilećeg mesa našlo se u iskoštenom batku i zabatku (50 %), usitnjenom mesu (39%), mix-u za juhu (33 %) i piletini pripremljenoj za roštilj (33 %) (Slika 5). Ovi rezultati navode na zaključak da što se više manipulira s piletinom koja je već inicijalno, ali možda u manjem broju kontaminirana sa *Salmonelama*, prisutnost *Salmonela* će biti još i veća. U slučaju kad se radi o cijelom trupu, ili dijelovima koji se odvoje da se ne dira ostali dio trupa (krila, batac i zabatak), ili dijelovima bez kože (pileći file), prevalencija kontaminacije sa *S. Infantis* kreće se od 3 do 12 %, što je dosta niže u odnosu na prvotno navedene vrste proizvoda od pilećeg mesa.



Slika 5. Prevalencija *S. Infantis* u različitim proizvodima pilećeg mesa

ZAKLJUČAK I/ILI PREPORUKA

Kako se do sada nije provodio monitoring pilećeg mesa na tržištu R. Hrvatske ne može se reći postoji li trend povećanja, mirovanja ili smanjivanja prisutnosti *S. Infantis* u mesu peradi/pilića. Međutim, njezina sadašnja prisutnost koja iznosi u prosjeku 9,8 % prilično je zabrinjavajuća jer značajno povećava izloženost populacije u RH ovom patogenu, posebno u usporedbi sa *S. Typhimurium* i *S. Enteritidis*, koje su bile prisutne svega 0,41 % ili *S. Agona* i *S. Thompson* koje su bile prisutne svega 0,21 %.

Postoji višegodišnje praćenje prisutnosti *S. Infantis* u primarnoj proizvodnji - jatima brojlera, i primijećen je porast ovog soja u apsolutnom odnosu, ali i u odnosu na ostale patogene sojeve koji se prate. Tako je u 2013. prevalencija *S. Infantis* u jatu iznosila 0,39 %, a u 2014. 0,87 %. U odnosu na njezinu relativno nisku prevalenciju u jatu, visoki postotak kontaminiranog pilećeg mesa može biti i posljedica slabije higijenske prakse koja se provodi u klaonicama, rasjekavaonicama ili pakirnicama pilećeg mesa.

S obzirom na rezultate monitoringa iz 2015. godine, može se preporučiti da se u 2016. godini poveća broj uzoraka pilećeg mesa domaće proizvodnje u odnosu na uvoz (80 : 20 %), koji je u 2015. iznosio 75 : 25 %. U uzorcima iz uvoza treba povećati broj uzoraka iz Mađarske i Slovačke, jer je u njima najviše utvrđena prisutnost *S. Infantis*, a manje je bila prisutna u uvozu iz Poljske i Italije. Također, bilo je i 9 uzoraka piletine uvezene iz Brazila i 2 iz Francuske koji su svi bili negativni na *Salmonella* spp. Zbog veće prisutnosti u zamrznutoj u odnosu na svježju piletinu, treba povećati broj uzoraka zamrznutog mesa (otprilike podjednaki broj zamrznutog i svježeg). Prisutnost *S. Infantis* u različitim dijelovima/proizvodima pilećeg mesa, bila je najveća u usitnjenom/mljevenom mesu (38,8 %), nakon toga u batku i zabatku iskoštenom (50 %), piletini pripremljenoj za roštilj (33,3 %) i mix-u za juhu (33,3 %). Međutim, batak i zabatk iskošteni, piletina pripremljena za roštilj i mix za juhu imali su relativno mali broj uzoraka, 2, 3 i 3, tako da pouzdanost podataka treba pažljivo procijeniti. Ovi podaci mogu biti korisni za strukturu uzorkovanja mesa peradi planiranog u slijedećem monitoringu.

Preporuča se provesti dodani pregled objekata za klanje pilića, te edukaciju subjekata u poslovanju s hranom o provođenju dobre higijenske prakse. Također se preporuča i provesti kampanju podizanja svijesti potrošača kojom bi se skrenula pažnja na dobru higijensku praksu u domaćinstvima, tj. pravilnom rukovanju, pripremi i pohrani mesa peradi.

Meso peradi u kojem je utvrđena *S. Infantis*, predstavlja rizik za zdravlje ljudi, posebice u djece, starijih i imunokompromitiranih osoba. Toplinska obrada, poput kuhanja i pečenja, uništava *S. Infantis*, a prilikom pripreme mesa peradi treba se pridržavati dobre higijenske prakse, kako ne bi došlo do križne kontaminacije preko posuđa, pribora i kuhinjskih površina.

Povećana prisutnost *S. Infantis* u pilećem mesu može biti posljedica provođenja mjera za suzbijanje *S. Enteritidis* i *S. Typhimurium* u primarnoj proizvodnji, kao što je potvrđeno i u nekim drugim zemljama EU, ali i neprimjerene higijenske prakse u klaonicama i objektima za preradu, rasijecanje i pakiranje mesa od peradi. Stoga se mjere trebaju provoditi u svim fazama proizvodnje.

Treba obratiti pozornost i kod uvoza mesa peradi jer to meso također može biti kontaminirano *S. Infantis* ili drugim patogenim serovarom.

Kako bi se utvrdio broj salmoneloza ljudi uzrokovanih *S. Infantis*, a prema iskustvu zemalja poput Mađarske i Austrije, predlažemo da se u humanoj medicini uvede obaveza prijavljivanja oboljenja uzrokovanih *S. Infantis*.

LITERATURA

Almeida F, Pitondo-Silva A, Oliveira MA, Falcao JP (2013) Molecular epidemiology and virulence markers of *Salmonella* *Infantis* isolated over 25 years in Sao Paulo State, Brazil. *Infection, Genetics and Evolution*, 19:145-151.

Castiglioni Tessari EN, Kanashiro AMI, Greice F, Stoppa Z, Luciano RL, De Castro AGM, Cardoso ALSP (2012) *Medicine » Infectious Diseases » "Salmonella - A Dangerous Foodborne Pathogen"*. U Important Aspects of Salmonella in the Poultry Industry and in Public Health, Barakat.

CDC, Centers for Disease Control and Prevention (2015) Preliminary Incidence and Trends of Infection with Pathogens Transmitted Commonly Through Food – Foodborne Diseases Active Surveillance Network, 10 U.S. Sites, 2006-2014. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 64:495-499.

EFSA (2007a): Report of the Task Force on Zoonoses. Data Collection on the Analysis of the baseline study on the prevalence of *Salmonella* in holdings of laying hen flock. *The EFSA Journal*, 97:1-85.

EFSA (2007b): Report of the Task Force on Zoonoses. Data Collection on the Analysis of the baseline survey on the prevalence of *Salmonella* in broiler flocks Part A. *The EFSA Journal*, 98:1-85.

EFSA (2007c): The Community Summary Report on Trends and Sources of Zoonoses, Zoonotic Agents, Antimicrobial Resistance and Foodborne Outbreaks in the European Union in 2006. *The EFSA Journal*, 130:1-353.

EFSA (2011) Scientific Report of EFSA. Analysis of the baseline survey on the prevalence of *Campylobacter* in broiler batches and of *Campylobacter* and *Salmonella* on broiler carcasses in the EU, 2008. Part B: Analysis of factors associated with *Salmonella* contamination of broiler carcasses. *The EFSA Journal* 9:2017.

EFSA, ECDC (2015a) Scientific Report of EFSA and ECDC. The European Union summary report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and food-borne outbreaks in 2013. *The EFSA Journal*, 13:3991.

EFSA, ECDC (2015b) Scientific Report of EFSA and ECDC. EU Summary Report on antimicrobial resistance in zoonotic and indicator bacteria from humans, animals and food in 2013. *The EFSA Journal*, 13:4036.

Galanis E, Lo Fo Wong DM, Patrick ME (2006) World Health Organization Global Salmonella-Survey. Web-based surveillance and global Salmonella distribution, 2000–2002. *Emerging Infectious Diseases*, 12:381–388.

Gal-Mor O, Valinsky L, Weinberger M, Guy S, Jaffe J, Schorr YI, Raisfeld A, Agmon V, Nissan I (2010) Multidrug Resistant *Salmonella* enterica serovar Infantis, Israel. *Emerging Infectious Diseases*, 16:1754-1757.

HZJZ, Hrvatski zavod za javno zdravstvo (2015) *Hrvatski zdravstveno-statistički ljetopis za 2014. godinu*. Dostupno na: http://www.hzjz.hr/wp-content/uploads/2014/04/ljetopis_20141.pdf (18.6.2015.).

Krajnović V (2007) Netifusne salmoneloze. *Medix*, 71:135-137.

Lindqvist N, Pelkonen S (2007): Genetic surveillance of endemic bovine *Salmonella* Infantis infection. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 49:15.

Marinculić A, Habrun B, Barbić Lj, Beck R (2009) *Biološke opasnosti u hrani*. Hrvatska agencija za hranu. Osijek.

Matić J (2009) *Patogene bakterije u hrani*. Dostupno na: <http://www.tehnologijahrane.com/enciklopedija/patogene-bakterije-u-hrani-12> (11.6.2015.).

Miller T, Prager R, Rabsch W, Fehlhaber K, Voss M (2010): Epidemiological relationship between *Salmonella* Infantis isolates of human and broiler origin. *Lohmann Information*, 45:27.

Nógrády N, Kardos G, Bistyák A, Turcsányi I, Meszáros J, Galántai Z, Juhász A, Samu P, Kaszanyitzky JE, Pászti J, Kiss I (2008): Prevalence and characterization of *Salmonella* Infantis isolated originating from different points of the broiler chicken-human food chain in Hungary. *International Journal Food Microbiology*, 127:162-167.

Nógrády N, Kiraly M, Davies R, Nagy B (2012) Multidrug resistant of *Salmonella* Infantis of broiler origin in Europe. *International Journal of Food Microbiology*, 157:108-112.

Pelkonen S, Romppanen EL, Siitonen A, Pelkonen J (1994) Differentiation of *Salmonella* serovar infantis isolates from human and animal sources by fingerprinting IS200 and 16S rrn loci. *Journal of Clinical Microbiology*, 32:2128-2133.

Rahmani M, Peighambari SM, Svendsen CA, Cavaco LM, Agerso Y, Hendriksen RS (2013) Molecular clonality and antimicrobial resistance in *Salmonella* enterica serovar Enteritidis and Infantis from broilers in three Northern regions of Iran. Dostupno na: <http://www.biomedcentral.com/1746-6148/9/66> (15.06.2015.).

Samiullah S (2013) *Salmonella* Infantis, a Potential Human Pathogen has an Association with Table Eggs. *International Journal of Poultry Science*, 12:185-191.

Switt AIM (2013) *Salmonella* Infantis. Dostupno na: <https://confluence.cornell.edu/display/FOODSAFETY/Salmonella+Infantis> (12.5.2015.).

Wegener HC, Baggesen DL (1996): Investigation of an outbreak of human salmonellosis caused by *Salmonella* Enterica ssp. *enterica* serovar Infantis by pulsed field gel electrophoresis. *International Journal of Food Microbiology*, 32:125-131.

Yokoyama E, Ando N, Ohta T, Kanada A, Shiwa Y, Ishige T, Murakami K, Kikuchi T, Murakami S (2015) A novel subpopulation of *Salmonella* enterica serovar Infantis strains isolated from broiler chicken organs other than the gastrointestinal tract. *Veterinary Microbiology*, 175:312-318.