

Dalmatinische kaštradina (koštradina)

Zusammenfassung

Dalmatinische Kaštradina (Koštradina) wird traditionell aus Fleisch von kastrierten gemasteten Widdern und Geltschafen oder Ziegen im Alter von 1 bis 5 Jahren hergestellt. Nach Schlachten, Abkühlen und Tranchieren in Hälften, wird jede Hälfte in drei Teile zerschnitten: Keule, Vorderschinken und den restlichen Teil (sg., „kora“). Das Fleisch wird danach mit Meeresalz gesalzen (mit oder ohne Gewürze) und in die Schüssel gelegt. In diesen Schüsseln weilt es 6 bis 13 Tage, abhängig davon, um welchen Fleischteil es sich handelt. Dann wird das Fleisch mit kaltem Wasser ausgewaschen, getrocknet und in den Räueraum gebracht. Das Trocknenverfahren dauert zwischen 15 und 60 Tagen (abhängig von Wetterverhältnissen und Erzeugnistyp) in der Kombination mit kaltem Räuchern. Im Durchschnitt dauert die erste Trockenphase 7 bis 10 Tage (Räuchern und Trocknen). In den nächsten 30 bis 50 Tagen wird das Fleisch zum Trocknen und Reifen gebracht. Das ganze Verfahren dauert 30 bis 60 Tage, abhängig von Fleischteil und Erzeugnistyp, den man bekommen will (Dauer- oder Halbdauererzeugnis). Die Kaštradina von kastriertem Widder wird am meisten geschätzt.

Schlüsselwörter: dalmatinische Kaštradina, Verarbeitungstechnologie, Qualität

Castradin di Dalmazia (carne di pecora, secca e salata)

Sommario

La castratina di Dalmazia (kaštradina o koštradina) si produce tradizionalmente dalla carne di montoni castrati e di pecore e capre impuditive alla loro età tra 1 e 5 anni. Dopo la macellazione, congelamento e tagliamento a metà lungo l'addome, ogni metà viene tagliata in 3 pezzi: coscia, costine e cotenna, la parte superflua, cosiddetta "crosta". La carne poi viene salata con il sale marino (con o senza spezie), e si mette nei contenitori. In questi contenitori la carne sta da 6 a 13 giorni, la cosa che dipende dal pezzo della carne. La carne poi viene lavata e portata nella sala in cui sarà seccata. Il processo d'essiccamento dura da 15 a 60 giorni (dipende dalle condizioni meteorologiche e dal tipo di prodotto), e viene combinato con l'affumicamento freddo. La prima fase in generale dura da 7 a 10 giorni (affumicatura e seccamento), e nei 30 a 50 giorni successivi la carne sta per seccarsi e maturare. Tutto il processo dura da 30 a 60 giorni, e questo dipende dal pezzo della carne trattata, e il tipo di prodotto finale (di lunga o breve durata). La più apprezzata è la castratina di montone castrato.

Parole chiave: castratina di Dalmazia, tecnologia di lavorazione, qualità

godinu, Ovčarstvo, 95-120.

Krvavica, M. (2003): Učinak odsoljavanja na kristalizaciju tirozina i ukupnu kakvoću pršuta. Magistarski rad. Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

Krvavica, M. (2006): Čimbenici kakvoće pršuta. Pregledni rad. Meso 5, 279 – 290.


Litovčenko, G i P. Esaulova (1972): Ovce-ovodstvo. Moskva, SSSR.

Mioč, B., V. Pavić i V. Sušić (2007): Ovčarstvo. Hrvatska mljekarska udruga, Zagreb.

Pavičić, I. (1999): Kozmopolitiska kuhinja granice. Preuzeto: http://www.matica.hr/MH_Periodika/vijenac/1999/134/tekstovi/48.htm

Sink, J.D. i Caporaso, F. (1977): Lamb and mutton flavour: Contributing factors and chemical aspects. Meat Science 1, 119 – 127.

Primljeno: 22.9.2008.

Odobreno: 1.10.2009. 



Slika 6. Sušena ovčetina (unutarnji dio buta ili "šoll")
Picture 6. Dry-cured sheep meat (inner part of the haunch, the so-called "Scholl")

Histamini i biogeni amini kao indikatori svježine ribe i ribljih proizvoda

Bogdanović, T¹, S. Lelas¹, E. Listeš¹, V. Šimat²

Stručni rad

Sažetak

Povećane koncentracije biogenih amina u hrane morskog porijekla predstavljaju toksikološki rizik. Uz histamin, ostali biogeni amini kao putrescin, kadaverin, tiramin, β-feniletilamin, su jednako značajni u toksikološkom smislu, jer pojačavaju negativno djelovanje samog histamina. U sklopu ovog rada posebno su izdvojeni uzorci triju različitih šarži soljenih inčuna (*Engraulis encrasicolus*, L.) pri čijoj je obradi došlo do reakcije na koži radnika tijekom finalizacije proizvoda. Koncentracije histamina u tri šarže iznosile su: 98.76 mg/kg, 81.07 mg/kg i 110.20 mg/kg i udovoljavale su važećem Pravilniku (NN 74/08). Utvrđene su i povećane vrijednosti kadaverina (78.38 mg/kg, 79.70 mg/kg, 80.78 mg/kg), tiramina (47.90 mg/kg, 29.50 mg/kg, 21.61 mg/kg), putrescina (21.72 mg/kg, 8.94 g/kg, 13.64 mg/kg) i β-feniletilamina (18.80 mg/kg, 8.52 mg/kg i 13.55 mg/kg). Temeljem rezultata za biogene aminer, za sve šarže, određeni su kemijski indeksi slijedećih vrijednosti: 35.99, 30.71 i 35.17.

Ključne riječi: Histamin, biogeni amini, riba, svježina

Uvod

Intoksikacija histaminom je jedan od najpoznatijih sanitarnih problema povezanih s visokim udjelom biogenih amina u ribi i ribljim proizvodima (Veciana-Nogués i sur., 1997). Brojni slučajevi otrovanja nastaju nakon konzumacije ribe karakterizirani kratkom inkubacijom od nekoliko minuta do najdulje 1 sat nakon konzumacije. Karakteristični simptomi: osip/utikaria, crvenilo lica i gornjeg dijela tijela, pečenje i svrbež oko usta, crvenilo oko očiju, nepravilan i ubrzan rad srca, pritisak u prsima, mučnina i povraćanje, glavobolja, grčevi u trbuhu, žed, često se zamjenjuju s alergijskim reakcijama na hranu. Incidenti otrovanja uključuju manji broj ljudi, česti su pojedinačni slučajevi otrovanja; simptomi su blagi i kratkotrajni, pa konzultacije s liječnikom često izostaju, što

rezultira ne vođenjem evidencije otrovanja. Uz histamin, kadaverin, putrescin, tiramin, triptamin, β-feniletilamin, spermin i spermidin se smatraju najznačajnijim biogenim aminima hrane morskog porijekla (Mendes, 2009). Prisutnost biogenih amina smatra se izvrsnim pokazateljem svježine ribe, budući su u svježoj ribi zastupljeni u vrlo malim koncentracijama, a udio im se povećava tijekom vremena pohrane.

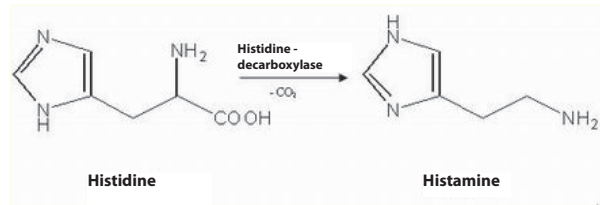
Biogeni amini su nehlapljive, alifatske, alicikličke i heterocikličke organske baze niske molekularne težine nastale u ribi procesom dekarboksilacije slobodnih amino kiselina (Slika 1). Za kadaverin i putrescin je utvrđeno da potiču toksičnost histamina, no unatoč tome u istraživanjima za parametar sigurnosti i kvalitete ribe i ribljih proizvoda uzima se

isključivo histamin (Bulushi i sur., 2009). Sam za sebe, histamin nije odgovarajući pokazatelj indeksa kvarenja ribe, posebice kod onih vrsta (tuna, inčun) s visokim udjelom histidina (Rossi i sur., 2002).

Studije u kojima je određivan rok trajnosti inčuna i tune tijekom pohrane na ledu (0°C) uz nastanak histamina, opisuju i postojanje znatnih količina kadaverina, tiramina i putrescina. Štoviše, zabilježeno je da se koncentracija kadaverina značajno povećava tijekom skladištenja na ledu, dok se sadržaj histamina umanjuje (Rossi i sur., 2002; Pons-Sanchez-Cascado i sur., 2006). Shakila i sur., 2001. utvrdili su blago opadanje udjela histamina tijekom procesa zrenja slanih inčuna, što je objašnjeno difuzijom histamina u salamuru.

¹ Tanja Bogdanović, dipl.ing. biotehnologije, asistent; mr. Sanja Lelas, dipl.ing. kemije, voditeljica Laboratorija za analitičku kemiju i rezidue; dr. sc. Edy Listeš, predstojnik Veterinarskog zavoda u Splitu, Hrvatski veterinarski institut, Poljička c. 33, 21 000 Split

² Vida Šimat, dipl.ing., dipl. inž. morskog ribarstva, asistent, Sveučilište u Splitu, S. S. Centar za studije mora, Livanjska 5/III, 21000



Slika 1. Dekarboksilacija slobodne masne kiseline histidina u histamin uz djelovanje *histidin-dekarboksilaze*

Fig. 1. Decarboxylase of free fatty acid histidine to histamine with the activity of histidine decarboxylase

Određivanje profila biogenih amina za različite riblje vrste s ciljem određivanja indeksa biogenih amina pokazalo se vrlo učinkovitim u procjeni sigurnosti i kvalitete određenih ribljih vrsta i proizvoda. U ovisnosti o udjelu pojedinih biogenih amina, te značajnosti korelacije u odnosu na druge parametre procjene svježine znanstvenici su kreirali nekoliko indeksa svježine koristeći sadržaj biogenih amina za pojedine riblje vrste.

Mietz *i sur.* 1977. predložili su kemijski indeks za procjenu kvalitete konzervirane tune i raspada fileta lososa; koji su opisali sljedećom formulom: kemijski indeks = (putrescin + kadaverin + histamin) / (1 + spermin + spermidin).

Veciana-Nogués *i sur.*, 1997 predložili su indeks biogenih amina za tunu kojeg čini suma histamina, kadaverina, putrescina i tiramina.

Prema Pravilniku o mikrobiološkim kriterijima za hranu (NN 74/2008), kojim su preuzete odredbe Uredbe (EZ-a) br. 2073/2005, proizvodi ribarstva obrađeni enzimskim dozrijevanjem u salamuri, proizvedeni od ribljih vrsta povezanih s visokom količinom histidina iz porodica: *Scombridae*, *Clupeidae*, *Engraulidae*, *Coryfenidae*, *Pomatomidae*, *Scombro-sidae*, za 9 uzoraka po šarži moraju udovoljiti sljedećim zahtjevima:

- Ustanovljena srednja vrijednost ≤ 200 mg/kg;

- Maksimalno dva uzorka smiju imati vrijednosti između 100 i 200 mg/kg;
- Nema ustanovljenih vrijednosti koje prelaze granicu od 400 mg/kg

Proizvodi ribarstva koji nisu obrađeni enzimskim dozrijevanjem u salamuri od istih ribljih vrsta imaju upola manje dozvoljene vrijednosti.

Američki ured za kontrolu hrane i lijekova (FDA) revidirao je kontrolnu točku koncentracije histamina u ribi s visokom količinom L-histidina, smanjujući je sa

100 mg/kg na 50 mg/kg, pri čemu se preporuča primjena znanstvenih podataka za procjenu svježine ribe, kao što je prisutnost drugih biogenih amina povezanih s kvarenjem ribe (Anonymus, 1995).

Temeljem rezultata jednogodišnje primjene Pravilnika o mikrobiološkim kriterijima za hranu (NN 74/08), na području 4 primorske županije (Zadarske županije, Šibensko-kninske županije, Splitsko-dalmatinske županije i Dubrovačko-neretvanske županije) koje su pod nadzorom Veterinarskog zavoda u Splitu, utvrđeno je kako većinom soljena riba ne udovoljava u pogledu količine histamina. Stoga je osobita pozornost usmjerena na određivanje koncentracije biogenih amina kao i odgovarajućeg indeksa kod onih vrijednosti soljene ribe koja neznatno ne udovoljava važećem Pravilniku.

Cilj ovog rada bio je utvrditi udio biogenih amina u šaržama soljenih inćuna gdje je prilikom obrade došlo do reakcije kože radnica koja je rezultirala crvenilom i svrbežom, te odabrati prikladni indeks biogenih amina kao indikator kvalitete istih poluproizvoda.

Tablica 1. Srednje koncentracije biogenih amina triju šarži soljenih inćuna koji su izazvali reakcije na koži radnica

Table 1 Mean concentrations of biogenic amines of three batches of salted anchovies which were causing reactions on workers' skin

Uzorak Sample	Koncentracija biogenih amina* [mg/kg ribe] ± SD Concentration of biogenic amines* [mg/kg of fish] ± SD							
	TRP	Uzorak Sample	TRP	Uzorak Sample	TRP	Uzorak Sample	TRP	Uzorak Sample
Šarža 1 Batch 1 (n ^b =9)	ND ^c	Šarža 1 Batch 1 (n ^b =9)	ND ^c	Šarža 1 Batch 1 (n ^b =9)	ND ^c	Šarža 1 Batch 1 (n ^b =9)	ND ^c	Šarža 1 Batch 1 (n ^b =9)
Šarža 2 Batch 2 (n=9)	ND	Šarža 2 Batch 2 (n=9)	ND	Šarža 2 Batch 2 (n=9)	ND	Šarža 2 Batch 2 (n=9)	ND	Šarža 2 Batch 2 (n=9)
Šarža 3 Batch 3 (n=9)	ND	Šarža 3 Batch 3 (n=9)	ND	Šarža 3 Batch 3 (n=9)	ND	Šarža 3 Batch 3 (n=9)	ND	Šarža 3 Batch 3 (n=9)

*Biogeni amini: TRP, triptamin; β-PHE, β-feniletilamin; PUT, putrescin; CAD, kadaverin; HIS, histamin; TIR, tiramin; SPD, spermidin; SPM, spermin

*Biogenic amines: TRP, tryptamine; β-PHE, β-phenylethylamine; PUT, putrescine; CAD, cadaverine; HIS, histamine; TIR, tyramine; SPD, spermidine; SPM, spermine

^bn=broj uzoraka; ^cND=nije detektiran / ^bn=number of samples; ^cND=not detected

*srednja vrijednost (mg/kg) ± standardna devijacija / *mean value (mg/kg) ± standard deviation

Materijali i metode rada

Materijal

Uzorci slanih inćuna su dostavljani od strane veterinarskih stanica s područja sjeverne, srednje i južne Dalmacije. Proces soljenja inćuna spornih šarži obavljen je u lipnju, srpnju i rujnu 2008. godine. Proces zrenja trajao je 4-6 mjeseci nakon čega je trebala uslijediti finalna dorada slanih inćuna kao zrelog proizvoda. Uzorkovano je po 9 uzoraka iz 3 šarže (ukupno 27 uzoraka).

Analiza biogenih amina

Biogeni amini su određeni modificiranom HPLC metodom prema propisanom Pravilnikom o mikrobiološkim kriterijima za hranu (NN 74/08) na HPLC uređaju (Agilent Technologies 1200 Series). Priprema ekstrakta rađe-

na je u perklornoj kiselini, predkolon-ska derivatizacija danzil-kloridom, a separacija biogenih amina (triptamina, β-feniletilamina, putrescina, kadaverina, histamina, tiramina, spermidina i spermina) na kromatografskoj koloni (LiChrospher 5μ RP-18 100 Å; 250*4,6 mm (phenomenex) s predkolonom (Li-ChroCart 4-4 HPLC) uz DAD detekciju (254nm, referentna valna dužina 550 nm).

Rezultati i rasprava

Udio biogenih amina u trima spornim šaržama prikazan je u tablici 1. Utvrđen je povećani udio kadaverina, tiramina, putrescina i β-feniletilamina.

Soljeni inćuni prikazanih šarži sadržavali su povećane vrijednosti biogenih amina što ukazuje na upitnu svježinu početne sirovine. U studijama koje su

Tablica 2. Srednje koncentracije biogenih amina uzoraka iz šarže soljenih inćuna

Table 2 Mean concentrations of biogenic amines of samples from the batch of salted anchovies

UZORAK SAMPLE	Koncentracija biogenih amina* [mg/kg ribe] ± SD; n=2 Concentration of biogenic amines* [mg/kg of fish] ± SD; n=2							
	TRP	β-PHE	PUT	CAD	TIR	SPD	SPM	HIS
1	1,47* ±2,08	15,45 ±1,47	27,75 ±0,81	248,56 ±0,94	141,18 ±2,03	4,21 ±1,70	7,40 ±0,76	249,90 ±1,36
2	1,51 ±0,46	7,53 ±1,54	13,25 ±1,12	85,23 ±5,02	37,57 ±2,37	2,09 ±1,35	3,93 ±0,55	111,75 ±0,78
3	0,73 ±1,03	8,30 ±2,29	18,95 ±1,38	73,32 ±2,31	47,85 ±2,42	2,70 ±1,55	5,33 ±0,81	26,06 ±1,02
4	0,65 ±0,92	8,21 ±1,53	13,58 ±0,89	95,63 ±3,46	76,09 ±0,29	2,03 ±1,23	4,33 ±0,46	30,35 ±0,92
5	1,16 ±1,64	12,56 ±1,53	39,47 ±0,30	147,73 ±5,61	104,51 ±0,34	5,75 ±1,78	7,65 ±0,83	40,78 ±0,03
6	2,13 ±1,14	16,57 ±1,14	47,37 ±0,36	296,39 ±6,86	156,85 ±0,38	7,57 ±1,71	9,01 ±0,46	342,38 ±1,84
7	0,98 ±1,39	14,78 ±0,90	38,24 ±0,28	217,72 ±6,20	124,48 ±0,47	4,49 ±1,54	6,00 ±0,35	371,14 ±2,66
8	1,32 ±1,77	16,82 ±1,10	32,35 ±0,22	228,66 ±7,03	160,83 ±0,97	6,34 ±1,67	8,62 ±0,62	108,45 ±0,85
9	0,18 ±0,25	8,35 ±2,60	16,98 ±1,20	82,08 ±5,60	44,74 ±3,89	3,29 ±1,69	6,77 ±0,80	21,68 ±0,80

*Biogeni amini: TRP- triptamin; PHE, β-feniletilamin; PUT, putrescin; CAD, kadaverin; HIS, histamin; TIR, tiramin; SPD, spermidin; SPM, spermin

*Biogenic amines: TRP, tryptamine; PHE, β-phenylethylamine; PUT, putrescine; CAD, cadaverine; HIS, histamine; TIR, tyramine; SPD, spermidine; SPM, spermine

^bn=broj uzoraka / ^bn=number of samples

*srednja vrijednost (mg/kg) ± standardna devijacija / *mean value (mg/kg) ± standard deviation

proveli Veciana-Nogués *i sur.*, 1996., utvrđeno je kako tijekom procesa zrenja soljenih inćuna ne dolazi do značajnog formiranja biogenih amina. Isti su autori utvrdili kako na početku procesa kvarenja dolazi do intenzivnijeg nastanka histamina, kadaverina, tiramina i putrescina, a uznapredovalu fazu kvarenja karakterizira povećani sadržaj β-feniletilalanina i triptamina. Kao zaključak svoje studije autori su naveli kako je povećani udio biogenih amina u konačnom proizvodu ovisan o svježini inicijalne sirovine i uvjetima skladištenja tijekom procesa prerade. Iako nema poveznice između udjela putrescina i skombrotoksizma prisustvo kadaverina pojačava alergijsku reakciju histamina (Bulushi *i sur.*, 2009). Prisutnost kadaverina i putrescina utječe na inhibiciju enzima odgovornih za metabolizam histamina (Taylor, 1986; Stratton *i sur.*, 1991). Bjeldanes *i sur.* (1978) utvrdili su proporcionalno povećanje stope uginuća gvinejske svinje kada joj se ishranom uz konstantnu koncentraciju histamina od 150 mg/kg tjelesne mase dodavala i koncentracija kadaverina. Povećanjem koncentracije kadaverina sa 50 mg/kg na 75 mg/kg stopa uginuća je porasla sa 33 % na 84 %. Navedene studije su rezultirale tvrdnjom prema kojoj kadaverin i putrescin pojačavaju toksikološko djelovanje histamina (Middlebrooks *i sur.*, 1988). U tablici 2. prikazane su vrijednosti sadržaja biogenih amina koja nije udovoljila važećem Pravilniku (NN 74/08) u smislu sljedećeg: više od 2 (u promatranom slučaju 3 uzorka) od ispitivanih 9 uzoraka imalo je vrijednosti između 200 i 400 mg/kg.

Kod svih je uzoraka navedene šarže udio kadaverina, tiramina, putrescina i β-feniletilamina povećan. Nadalje, tvrdnja prema kojoj se riba i riblji proizvodi sadržavaju kadaverina preko 200 mg/kg smatraju stanjem uznapredovalog kvarenja, a oni sadržavaju kadaverina od 150-200 mg/kg stanjem potencijalnog kvarenja (Shakila *i sur.*, 2001.) potvrđena je ovim primjerom. Kod uzoraka iz šarže koji su udovoljavali sadržaju histamina razvidan je povećani sadržaj kadaverina

Tablica 3. Vrijednosti indeksa biogenih amina izračunate iz srednje koncentracije biogenih amina uzoraka iz šarži soljenih inčuna s problematičnom reakcijom kože radnika

Table 3 Index values of biogenic amines calculated from mean concentrations of biogenic amines of samples taken from batches of salted anchovies with problematic skin reactions of the workers

UZORAK SAMPLE	Vrijednosti indeksa biogenih amina ^a i kemijskog indeksa Index values of biogenic amines ^a and chemical index	
	INDEKS BIOGENIH AMINA - BAI (HIS+CAD+PUT+TIR) BIOGENIC AMINES INDEX - BAI (HIS+CAD+PUT+TIR)	KEMIJSKI INDEKS - KI [(HIS+CAD+PUT)/(1+SPD+SPM)] CHEMICAL INDEX - KI [(HIS+CAD+PUT)/(1+SPD+SPM)]
Šarža 1 Batch 1	246.75	35.99
Šarža 2 Batch 2	199.21	30.71
Šarža 3 Batch 3	226.22	35.17

^aBiogeni amini: PUT, putrescin; CAD, kadaverin; HIS, histamin; TIR, tiramin

^aBiogenic amines: PUT, putrescine; CAD, cadaverine; HIS, histamine; TIR, tyramine

Tablica 4. Vrijednosti indeksa biogenih amina izračunate iz srednje koncentracije biogenih amina uzoraka iz šarže koja neznatno ne udovoljava Pravilniku NN 74/08

Table 4 Index values of biogenic amines calculated from mean concentration of biogenic amines of samples from batch which slightly doesn't comply with the Regulation of the Official gazette NN 74/08

UZORAK SAMPLE	Vrijednosti indeksa biogenih amina ^a i kemijskog indeksa Index values of biogenic amines ^a and chemical index	
	INDEKS BIOGENIH AMINA - BAI (HIS+CAD+PUT+TIR) BIOGENIC AMINES INDEX - BAI (HIS+CAD+PUT+TIR)	KEMIJSKI INDEKS - KI [(HIS+CAD+PUT)/(1+SPD+SPM)] CHEMICAL INDEX - KI [(HIS+CAD+PUT)/(1+SPD+SPM)]
1	667.39	41.73
2	247.79	29.94
3	166.18	13.11
4	215.65	18.97
5	332.49	15.84
6	842.99	39.05
7	751.59	54.55
8	530.30	23.16
9	165.48	10.91

^aBiogeni amini: PUT, putrescin; CAD, kadaverin; HIS, histamin; TIR, tiramin

^aBiogenic amines: PUT, putrescine; CAD, cadaverine; HIS, histamine; TIR, tyramine

sukladno istraživanjima Rossi *i sur.*, 2002 i Pons-Sanchez-Cascado *i sur.*, 2006. prema kojima kadaverin, kod ribljih vrsta povezanih s visokom količinom histidina (primjerice tuna i inčun), tijekom pohrane nastaje prije histamina te se njegova koncentracija brže povećava. Sve navedeno potvrđuje značaj procjene ostalih biogenih amina uz histamin. FDA preporučuje primjenu znanstvenih podataka, kao što je prisutnost drugih biogenih amina za procjenu svježine

ribe i promjena povezanih s kvarenjem ribe (Veciana-Nogués *i sur.*, 1997).

Pregled profila biogenih amina za za-tečeno stanje ispitivanih šarži, kao i iscrpna studija promjena biogenih amina tijekom procesa zrenja 17 šarži soljenih inčuna (Veciana-Nogués *i sur.*, 1996) poslužili su za odabir i utvrđivanje indeksa biogenih amina. Od nekoliko postojećih indeksa biogenih amina odabrani su kemijski indeks i indeks biogenih amina

po uzoru na riblje vrste povezane s visokom količinom histidina (Veciana-Nogués *i sur.*, 1997). Vrijednosti navedenih indeksa dane su u tablicama 3 i 4.

Vrijednosti dobivenih indeksa značajno su veće od do sada utvrđenih vrijednosti za druge riblje vrste i proizvode. Vrijednost kemijskog indeksa veća od 10 predstavlja neprihvatljivu kvalitetu za konzerviranu tunu, dok se vrijednosti indeksa biogenih amina veće od 66 i 55 smatraju indikatorima uznapredovalog kvarenja kod lista i pišmolja (Bulushi *i sur.*, 2009).

Zaključak

Temeljem dobivenih rezultata može se zaključiti da su dostavljeni poluproizvodi triju spornih šarži soljenih inčuna upitne svježine i zdravstvene ispravnosti iako prema sadržaju histamina udovoljavaju Pravilniku o mikrobiološkim kriterijima za hranu (NN 74/08). Postignuti rezultati upućuju na to da za procjenu zdravstvene ispravnosti soljenih inčuna nije dostatno utvrditi samo količinu histamina već i kadaverin, putrescin, tiramin i β-feniletilamin.

Literatura

- Anonymus** (1995): Decomposition and Histamine – Raw, Frozen Tuna and Mahi-Mahi; Canned Tuna and related Species; Revised Compliance Policy Guide; Availability, Fed. Regist. FDA: 149: 39754-39756.
- Anonymus** (2008): Pravilniku o mikrobiološkim kriterijima za hranu, Narodne novine br. 74.
- Bjeldanes, L., D. Schut, M. Morris** (1978): On the Oetiology of Scombroid Poisoning: cadaverine potentiation of Histamine toxicity in the guinea-pig. Food Cosmet. Toxicol. 16: 157-159.
- Bulushi, I., S. Poole, H.C. Deeth** (2009): Biogenic Amines in Fish: Role in Intoxication, Spoilage, and Nitrosamine Formation – A Review. Critical Reviews in Food Science and Nutrition. 49(4): 369-377.
- Mendes, R.** (2009): Biogenic amines. In: Fishery products: Quality, safety and authenticity. Rehbein, H. & Oehlenschläger, J. (Eds). Ch.3. p. 42-67. Blackwell Publishing, UK, pp. 477.
- Mietz, J.L., E.Karnas,** (1977): Chemical quality indexes of canned tuna as determined by high-pressure liquid chromatography. Journal of Food Sci. 42:155-158.
- Pons-Sanchez-Cascado, S., M. Veciana-Nogués, S. Bover-Cid, A. Marine-Font, M. Vidal-Carou,** (2006):

Histamine and biogenic amines as quality indicators in fish and fishery products

Summary

Increased concentrations of biogenic amines in seafood cause human intoxication. In addition to histamine, other biogenic amines such as putrescine, cadaverine, tyramine, β-phenylethylamine are equally important in terms of toxicology, for enhancing the negative effects of the histamine poisoning. In this study, three different batches of salted anchovies (*Engraulis encrasicolus*, L.), suspected for inducing allergic skin reactions of workers during product finalization, were singled out and analyzed. According to Croatian Regulation (official gazette Narodne novine No. 74/08) concentrations of histamine found in all three batches were below the maximum set limit of 200mg / kg: 98.76 mg / kg, 81.07 mg / kg and 110.20 mg / kg. Biogenic amines analysis found higher concentrations of cadaverine (78.38 mg / kg, 79.70 mg / kg, 80.78 mg / kg), tyramine (47.90 mg / kg, 29.50 mg / kg, 21.61 mg / kg), putrescine (21.72 mg / kg, 8.94 g / kg, 13.64 mg / kg) and β-phenylethylamine (18.80 mg / kg, 8.52 mg / kg and 13.55 mg / kg). The following values represent chemical indexes of the three batches calculated from biogenic amine results: 35.99, 30.71 and 35.17.

Key words: Histamine, Biogenic amines, Fish, Freshness

Histamin und Biogenamine als Indikatoren der Frische von Fisch und Fischerzeugnissen

Zusammenfassung

Konzentrationserhöhung der Biogenamine in Nahrung des Meeresursprungs stellt ein toxikologisches Risiko dar. Neben Histamin sind andere Biogenamine wie Putrescin, Kadaverin, Tiramin und β-Feniletilamin in toxikologischem Sinne gleichmäßig bedeutend, weil sie die negative Wirkung von Histamin vergrößern. In dieser Arbeit sind extra die Muster von drei verschiedenen Chargen von gesalzenen Anchovis (*Engraulis encrasicolus*, L.) abgeordnet, bei deren Verarbeitung es zu einer Reaktion auf der Haut der Arbeiterinnen während der Finalisation des Erzeugnisses kam. Die Konzentrationen von Histamin bei drei Chargen betragen: 98.76 mg/kg, 81.07 mg/kg und 110.20 mg/kg, was der gültigen Dienstvorschrift (NN 74/08) entspricht. Es wurden auch größere Werte von Kadaverin (78.38 mg/kg, 79.70 mg/kg, 80.78 mg/kg), Tyramin (47.90 mg/kg, 29.50 mg/kg, 21.61 mg/kg), Putrescin (21.72 mg/kg, 8.94 mg/kg, 13.64 mg/kg) und β-Feniletilamin (18.80 mg/kg, 8.52 mg/kg, 13.55 mg/kg) festgestellt. Auf Grund der Resultate für Biogenamine für alle Chargen wurden chemische Indexe folgender Werte festgestellt: 35.99, 30.71 und 35.17.

Schlüsselwörter: Histamin, Biogenamine, Fisch, Frische

La histamina e le amine biogene come gli indicatori della freschezza del pesce e dei prodotti di pesce

Sommario

Le concentrazioni aumentate delle amine biogene nel cibo proveniente dal mare rappresentano un rischio tossicologico. Non solo la histamina, ma anche le altre amine come la putrescina, la cadaverina, la tiramina e la β-feniletilamina sono anche importanti nel senso tossicologico, perché rinforzano l'azione negativa della histamina stessa. Nell'ambito di questo lavoro sono stati estratti da parte i campioni di tre diverse ŠARŽE di INČUNI salati (*Engraulis encrasicolus*, L.), durante la cui lavorazione è successa la reazione cutanea sulla pelle delle operatrici, mentre stavano finalizzando il prodotto. Le concentrazioni della histamina in tre ŠARŽE erano: 98.76 mg/kg, 81.07 mg/kg e 110.20 mg/kg, e rispettavano il Regolamento attuale (NN 74/08). Sono anche stati determinati i valori aumentati di cadaverina (78.38 mg/kg, 79.70 mg/kg, 80.78 mg/kg), tiramina (47.90 mg/kg, 29.50 mg/kg, 21.61 mg/kg), putrescina (21.72 mg/kg, 8.94 g/kg, 13.64 mg/kg) e la β-feniletilamina (18.80 mg/kg, 8.52 mg/kg e 13.55 mg/kg). A base di risultati per le amine biogene, per tutte le ŠARŽE, sono stati determinati gli indici chimici di valori seguenti: 35.99, 30.71 e 35.17

Parole chiave: histamina, amine biogene, pesce, freschezza

Use of Volatile and non Volatile Amines to Evaluate the Freshness of Anchovies Stored in Ice. J.Sci.Food Agric.86, 699-705.

Rossi, S., C. Lee, P. Ellis, L. Pivarnik (2002): Biogenic Amines Formation in Bigeye Tuna Steaks and Whole Skipjack Tuna. J.Food Sci.67:2056-2060.

Shakila, R., G. Jeyaekaran, R. Lakshmanan (2001): Biogenic Amines as quality indicators in fish and fishery products. INFOFISH International 4: 56-61.

Stratton, J., R. Hutkins, S. Taylor (1991): Biogenic Amines in Cheese and Other Fermented Foods: A review. J.Food Protect.54: 469-470.

Taylor, S. (1986): Histamine and Food Poisoning: toxicology and clinical aspects. CRC Crit.Rev.Toxicol.17:91-128.

Veciana-Nogués, M.T., A. Marin-Font, M.C. Vidal-Carou (1997): Biogenic Amines as hygienic Quality Indicators of Tuna. Relationships with Microbial Counts, ATP-

Related Compounds, Volatile Amines, and Organoleptic Changes. J.Agric.Food Chem.45(6), 2036-2041.

Veciana-Nogués, M.T., Albala-Hurtado, S., A. Marine-Font, M.C. Vidal-Carou (1996): Changes in BA during the manufacture and storage of semipreserved anchovies. J. Food Prot. 59 (11): 1218-1222.

Primljeno: 22.10.2009.
Prihvaćeno: 3.11.2009. 