

Uticaj smrzavanja i uskladištenja na promene hemijskih svojstava u mesu šarana

L. Tumbas, G. Svrzić

U radu je ispitan uticaj smrzavanja i uskladištenja na promene hemijskih svojstava u mesu šarana. Ispitivani uzorci poticali su od jednog ulova iz jednog vojvođanskog ribnjaka. Nakon primarne obrade uzorci su smrznuti, a potom uskladišteni u hladnjaku za smrzavanje do 180 dana pri -18°C .

Hemijska ispitivanja vršena su pre smrzavanja i tokom uskladištenja. Ispitivanja su obuhvatila određivanje pH vrednosti, sadržaja vode, sadržaja ulja, promene na belančevinama i promene na masnoj komponenti.

UVOD

Smrzavanje je najčešći i do sada najbolji oblik konzervisanja mesa, kada je potrebno uskladištenje za duži vremenski period. Meso uskladišteno na nižim

Lajčo Tumbas, dipl. vet, Gordana Svrzić, dipl. hem. Institut za tehnologiju mesa, mleka, ulja, masti, voća i povrća, Tehnološki fakultet, Novi Sad.

temperaturama održivo je duže vreme, što zavisi od vrste mesa, tehnike smrzavanja, temperature uskladištenja i drugih uslova.

Riba i meso ribe često se podvrgavaju smrzavanju i zahvaljujući ovoj mogućnosti postali su na svetskom tržištu artikli visoke vrednosti.

Smrzavanjem ribe mnogi tehnološki problemi uzgoja i ulova u velikoj meri sa uspehom su rešeni. U nas jedan od prvih vidova prerade slatkovodne ribe je mogućnost konfekcioniranja ribe i mesa ribe u smrznutom stanju.

MATERIJAL I METODE RADA

U našim ribnjacima u uzgoju slatkovodne ribe najviše je zastupljen šaran, te je u ispitivanjima na svežem mesu, kod smrzavanja, uskladištenja i praćenja hemijskih promena korišteno meso šarana. Uzorci za ispitivanje poticali su iz jednog ribnjaka i njihova težina kretala se od 1.300 g do 1.500 g.

Nakon ulova, primercima su odsecani glava i rep, uklonjena je kičma, a trupovi potom uzdužno polovljeni. Pet polutki je odmah homogenizovano i podvrgnuto hemijskim ispitivanjima. Preostale polutke smrznute su na -25°C.

Smrznuti uzorci stavljeni su u polietilenske vrećice i uskladišteni 30, 60, 120, 150 i 180 dana na -18°C.

Za svaki ispitivanj interval odmrzavano je po pet polutki. Odmrzavanje uzoraka vršeno je u hladnjaku na 8°C u toku 24 sata.

METODA ISPITIVANJA

pH je meren potenciometrijski, pH-metrom ULTRA-X TM 5 u homogenizovanom uzorku.

Sadržaj vode je određivan metodom sušenja na 105°C do konstantne težine.

Sadržaj ulja je određivan metodom po Weibull-u i Stodt-u (8).

Sadržaj belančevina je određivan metodom po Kjeldahl-u.

Sadržaj alfa-aminoazota (NH₂-N) je određivan formalnom titracijom metodom po Sørensen-u, modifikovanoj po Petrov-u (1).

Kiselinski stepen u ekstrahovanom ulju je određivan metodom propisanom Pravilnikom o metodama za vršenje hemijskih analiza i superanaliza proizvoda od mesa, masti i ulja (8).

Peroksidni broj u ekstrahovanom ulju je određivan metodom po Wheeler-u, modifikovanoj po Hadorn-u, Biefer-u i Suter-u (8).

Broj tiobarbiturne kiseline (TBK) je određivan spektrofotometrijski posle reakcije tiobarbiturne kiseline s malondialdehidom u ekstrahovanom ulju (5).

REZULTATI I DISKUSIJA

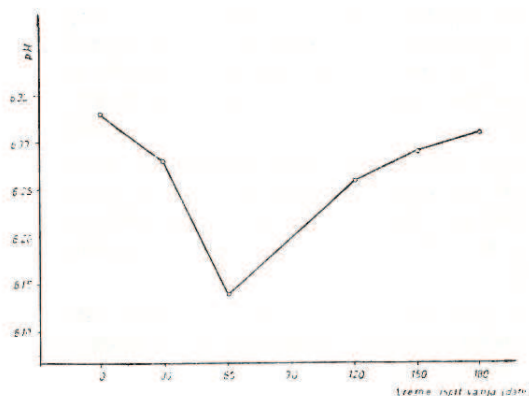
Rezultati prikazani u ovom radu predstavljaju srednje vrednosti od pet ispitivanih šarži i dati su u jednoj tablici i pet grafikona.

Vrednosti dobijene merenjem pH u svežem mesu i u mesu šarana tokom uskladištenja do 180 dana prikazani su u grafikonu 1.

Tablica 1

Promene hemijskog sastava mesa šarana pre smrzavanja i tokom uskladištenja

Ispitivana svojstva	Pre smrzavanja	Vreme ispitivanja				
		30	Uskladištenje (dani)			
		60	120	150	180	
Sadržaj vode %	78,75	79,24	77,66	77,58	77,31	77,07
Sadržaj ulja %	4,28	3,93	4,29	4,40	4,19	5,30
Sadržaj bjelančevina %	15,38	15,45	16,12	16,62	16,96	17,66



Graf.1 Promene pH u mesu šarana pre smrzavanja i tokom uskladištenja

Iz rezultata se vidi, da je pH u svežem mesu iznosio 6,33, a da je uskladištenjem do 30 dana opao na 6,28, te daljnjim uskladištenjem do 60 dana na 6,14. Nakon 120, 150 i 180 dana uskladištenja utvrđeno je ponovno povećanje pH vrednosti.

Sniženje pH odmrznutog mesa nastalo usled smrzavanja i uskladištenja do 30 i 60 dana, moglo bi se objasniti produženjem glikoze ukoliko je zaostalo nešto glikozena. Ovi podaci bili bi u skladu sa navodima Karan-Đurđićeve (3), i Love (4) citatom Thombsona i sar. da se mlečna kiselina stvara u mišićima bakalara uskladištenjem do -20°C.

Povećanje pH u odmrznutim uzorcima tokom daljeg uskladištenja do 180 dana moglo bi se tumačiti nepotpunim inaktiviranjem proteolitičkih enzima, koji daljim uskladištenjem prouzrokuje izvesne hidrolitičke promene (7, 9).

Promene sadržaja vode, ulja, kao i promene sadržaja ukupnih belancevina prikazane su u tabl. 1

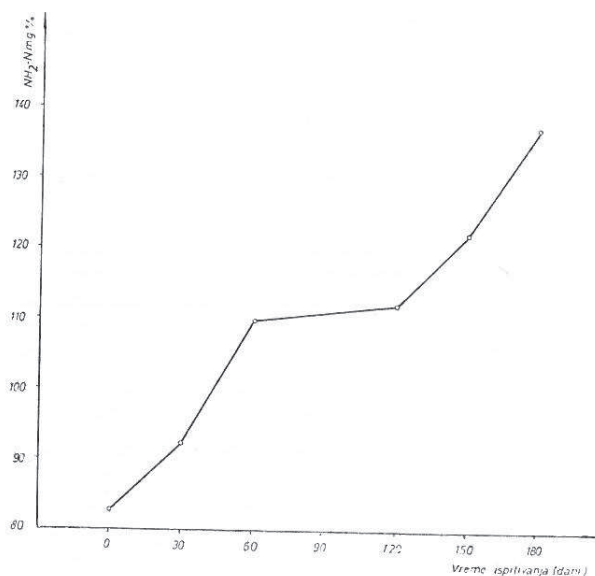
Iz tih podataka se vidi neznatno smanjenje sadržaja vode sa 79,24% 30. dana uskladištenja do 77,07% 180. dana uskladištenja.

Kod rezultata određivanja sadržaja ulja nisu primećena neka bitnija odstupanja, i tokom čitavog perioda ispitivanja sadržaj ulja kretao se od 4,28% u svežem mesu šarana do 3,93% 30. dana uskladištenja, odnosno 5,30% 180 dana uskladištenja.

Promene sadržaja ukupnih belančevina u odmrznutim uzorcima nastale smrzavanjem takođe su prikazane u tabl. 1. Iz rezultata se vidi da se ukupna količina belančevina postepeno povećavala sa 15,45% nakon 30 dana, do 17,66% nakon 180 dana uskladištenja.

Povećanje sadržaja ukupnih belančevina smrzavanjem moglo bi se objasniti gubitkom težine pri smrzavanju i soka pri odmrzavanju, jer se pri odmrzavanju sa sokom ne gubi i odgovarajuća količina azotnih materija (6).

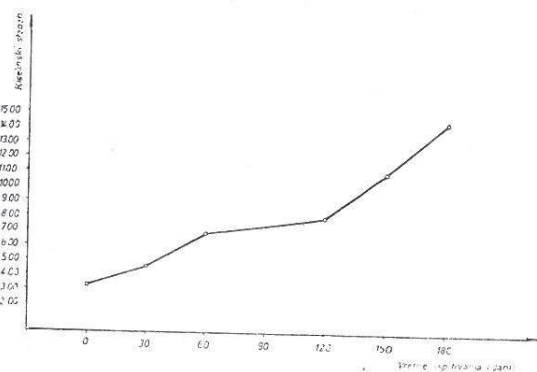
Na graf. 2 prikazani su rezultati kretanja sadržaja alfa-aminoazota u svežem mesu šarana, i tokom uskladištenja do 180 dana.



Graf. 2 Promene NH₂-N pre smrzavanja i tokom uskladištenja

Sadržaj alfa-aminoazota u svežem mesu iznosio je 82,60 mg%, a tokom uskladištenja se kretao od 9,38 mg% do 137,45 mg%. Iz rezultata se vidi da se proteolitički procesi odvijaju u većoj ili manjoj meri tokom čitavog ispitivanog perioda, što bi bilo u skladu sa navodima Khuna i sar. za živinsko meso (2).

Vrednosti za kiselinski stepen prikazane su na graf. 3.

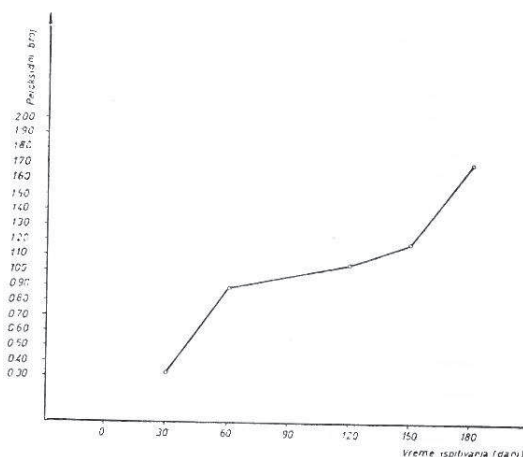


Graf. 3 Promene kiselinskog stepena pre smrzavanja i tokom uskladištenja

Kao što se vidi kiselinski stepen odmah nakon primarne obrade iznosio je 3,35. Tokom uskladištenja se povećavao, te je 180. dana njegova vrednost bila 14,22.

Senzornim ocenjivanjem uskladištenih uzoraka bez promena bili su uzorci uskladišteni do 120 dana, što je odgovaralo kiselinskom stepenu od 7,84.

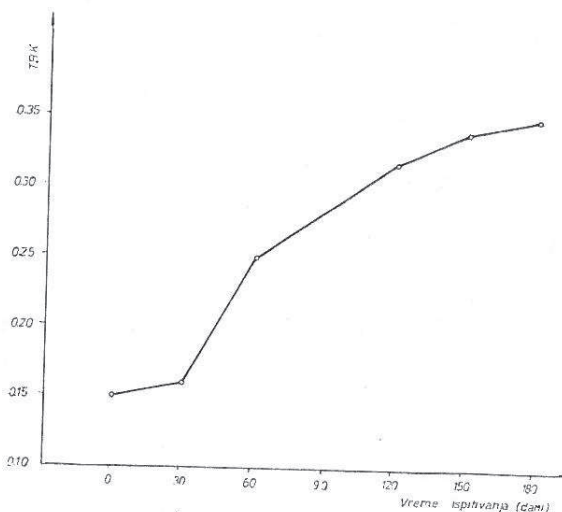
Na graf. 4 prikazano je kretanje peroksidnog broja u svežem mesu i tokom ispitivanog perioda.



Graf. 4 Promene peroksidnog broja pre smrzavanja i tokom uskladištenja

U svežem mesu nije utvrđen peroksidni broj. Tokom uskladištenja došlo je do neznatnog porasta od 0,32 30. dana do 1,71 180. dana po uskladištenju.

Iz vrednosti TBK broja, koje su prikazane na graf. 5, vidi se da se TBK nije značajno menjao u toku uskladištenja.



Graf. 5 Promene broja TBK pre smrzavanja i tokom uskladištenja

Nakon 180 dana uskladištenja broj TBK iznosio je 0,35, što je ispod vrednosti koje se susreću u mesu drugih životinja za isti vremenski period.

SADRŽAJ

Na osnovu rezultata ispitivanja kod smrzavanja i uskladištenja mesa šarana može se zaključiti:

— Smrzavanje utiče na pH vrednost tokom ispitivanog perioda. Smrzavanjem i uskladištenjem do 60 dana pH opada, a zatim raste do 180 dana uskladištenja.

— Sadržaj vode tokom uskladištenja neznatno se smanjuje.

— Smrzavanjem i uskladištenjem povećava se sadržaj ukupnih belančevina.

— Alfa-aminoazot raste tokom celog ispitivanog perioda.

— Ispitivani uzorci upotrebljivi su do 120 dana uskladištenja, što je u skladu i sa veličinom kiselinskog stepena za isti period.

— Oksidativne promene se sporo odvijaju što se može videti iz vrednosti peroksidnog broja i broja TBK.

Stoga se može reći, da se meso ribe može sa uspehom smrzavati i uskladištiti, s tim što se mora imati u vidu kvalitet sirovine, tehnika smrzavanja, temperatura smrzavanja, temperatura uskladištenja i ostali uslovi.

LITERATURA

1. **Džamić M. D.:** Praktikum iz Biohemije, Naučna knjiga Beograd, 1969.
2. **Khan A. W., C. P. Lentz:** Effects of Frozen Storage on Chicken Muscle, *J. Food Sci.*, 28, 4, 425—430, 1963.
3. **Karan-Đurđić H. S.:** Disertacioni rad, Veterinarski fakultet, Beograd 1961.
4. **Love R. M.:** The Freezing of Animal Tissue, 317—405 from *Cryobiology*, Acad. Press, London—New York 1966.
5. **Paquot C., J. Mercier, A. Mathien, D. Lefort, R. Perron:** Metode analize lipida, Poslovno udruženje proizvođača biljnih ulja, Beograd, 1967.
6. **Petrović H. Lj.:** Magistarski rad, Tehnološki fakultet, Novi Sad, 1978.
7. **Pavlovski P.:** *M. J. SSSR*, 27:(2), 32, 1957.
8. Pravilnik o metodama vršenja hemijskih analiza i superanaliza proizvoda od mesa, masti i ulja, *Sl. list SFRJ* br. 25 od 3. maja 1973.
9. **Šagan O.:** *M. J. SSRJ*, 27:(6), 47, 1957.