

**Stehr, C., D.J. Whitaker (1986):** Host-parasite interaction of the myxosporean *Kudoa paniformis* Kabata and Whitaker, 1981 and *Kudoa thyrssites* (Gilchrist, 1924) in the muscle of Pacific whiting, *Merluccius productus* (Ayres): an ultrastructural study. *J. Fish Dis.* 9, 505-517.

**Whitaker, D.J., M.L. Kent (1991):** Myxosporean *Kudoa thyrssites*: a cause of soft flesh in farmed-reared Atlantic salmon. *J.*

*Aquat. Anim. Health* 3, 291-294.

**Whitaker, D.J., M.L. Kent, L. Margolis (1994):** Myxosporean parasites and their potential impact on the aquaculture industry, with emphasis on *Kudoa* species. U: Conley, D.C. (Ured.), *Kudoa Workshop Proceedings*, British Columbia, p. 2-7.

\*\*\*Zakon o hrani. (NN RH Br. 117/2003; 130/2003) ■

# BUTIROMETRIJSKO ODREĐIVANJE MASTI U MIŠIĆJU ŠARANA (*CYPRINUS CARPIO*, L.)

Hrastnik<sup>1</sup>, A., B. Njari<sup>2</sup>

## SAŽETAK

*U radu je prikazana mogućnost određivanja masti u mišićju šarana s dva različita postupka uz pomoć butirometra. Dobiveni su rezultati potom uspoređeni s rezultatima određivanja masti prema propisanom postupku po Grossfeldu. Iz dobivenih je rezultata vidljivo da nema značajnih razlika s obzirom na primijenjeni postupak. Prosječna količina masti u butirometrijskim postupcima iznosila je 1,7% odnosno 1,9% dok je količina masti po Grossfeldu bila 1,8%.*

## UVOD

Riba kao animalna namirnica, vrlo je zdrava i cijenjena u prehrani ljudi (Steffens, 1996). Zbog optimalne količine bjelančevina a minimalne količine masti, uz mlijeko i mliječne proizvode riba i riblji proizvodi dobivaju sve veći značaj u kvalitetnoj prehrani ljudi.

Kako navode Marošević (1982), Fauconneau i sur. (1995), te Steffens (1996) najvredniji sastojci ribljeg mesa su bjelančevine, koje uz masti i ugljikohidrate čine osnovu pravilne prehrane. Dakako, uz te osnovne sastojke meso riba sadrži važne mineralne tvari i to: fosfor, kalcij, kalij, željezo u većoj, a jod, cink, arsen, olovo u manjoj količini te vitamine A, D i B kompleksa. U koži riba nalazi se termostabilan i slabije oksidativan vitamin C. Bjelančevine u

mesu riba su lako probavljive dok su masti bogate višestruko nezasićenim masnim kiselinama, koje su, pak, neophodne za ljudski organizam. Dobra resorpcija proistječe iz toga što se od svježje, smrznute ili dimljene ribe resorbira približno 96% bjelančevina, 91% masti, odnosno sveukupno oko 95% sastojaka što se nalaze u mesu riba.

Kemijski sastav ribljeg mesa varira, a ovisi od mnogih čimbenika kao što su: vrsta ribe, dob, veličina, spol i spolna zrelost te vrijeme mrijesta, način ishrane, geografsko područje ulova, godišnje doba i drugo. Meso riba je visokokvalitetna namirnica koja prema Solovejčiku i Besanecu (1979) ima slijedeći sastav: voda 62,0% - 80,0%, bjelančevine 13,8% - 21,8%, masti 0,3% - 18,0% te minerala 1,0% - 3,0%.

Livojević i sur. (1966 i 1973) istraživali su utjecaj ishrane na kvalitetu mesa šarana. Šarani u dobi od dvije do tri godine dohranjivani su raznim krmivima. Na osnovi dobivenih rezultata autori zaključuju da stariji šarani dohranjivani kukuruzom imaju veću količinu masti u mesu u odnosu na one šarane koji su dohranjivani bjelančevinastim krmivima.

S obzirom na sastav, meso riba po mišljenju nekih autora ne zaostaje za mesom toplokrvnih životinja (Francetić, 1952, 1960 i 1967; Tumbas 1975). Riblja

<sup>1</sup>Alen Hrastnik, dr.vet.med., Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Knjižnica Veterinarskog fakulteta

<sup>2</sup>Dr.sc. Bela Njari, redovni profesor, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zavod za higijenu i tehnologiju animalnih namirnica

se mast većim dijelom sastoji od nezasićenih masnih kiselina pa se stoga može usporediti s biljnim mastima. Budući da nezasićene masne kiseline smanjuju količinu kolesterina u krvi na taj se način umanjuju mogućnosti oboljenja krvotoka i srca.

Stansby i Olcott (1963) ističu da kemijski sastav riba varira od jedne do druge vrste pa čak i unutar iste vrste. Nadalje, autori navode da kemijski sastav mesa riba varira s obzirom na anatomsku lokaciju mišićja. Pa tako meso lososa sadrži između 0,35% i 14% masti ovisno o mjestu gdje je uhvaćen. Isti je slučaj i s haringom koja sadrži 2-22% masti.

U vezi s navedenim, postavili smo zadatak da u okvirima ovoga rada prikažemo različite mogućnosti butirometrijskog određivanja količine masti u mišićju šarana (*Cyprinus Carpio*, L.).

## MATERIJAL I METODE RADA

U mišićju šarana (*Cyprinus Carpio*, L.) iz ribogojilišta utvrđena je količina masti uz pomoć dva butirometrijska postupka, te postupkom po Grossfeldu.

U tu su svrhu uzorkovani šarani (*Cyprinus Carpio*, L.) prosječne mase 1586 g (n=5). Meso ribe je nakon čišćenja, uklanjanja unutrašnjih organa i kostiju usitnjeno u mikseru.

Količina masti u mišićju šarana određena je butirometrijskim postupkom prema Ankorionu i Moavu (1967) iz Instituta za ribarstvo Sveučilišta u Jerusalemu te butirometrijskim postupkom po Meester-Krolu, modifikaciji Gerberove metode koji su postavili Meester-Krol (cit. Rede i Rahelić, 1969) a primarno se koristi za određivanje količine masti u mišićju svinja i goveda. Oba se postupka temelje na razaranju bjelančevina uzorka jakom kiselinom, a oslobođena mast nakon postupka centrifugiranja izdvoji se i očita na skali butirometra.

Budući da opisani postupci nisu službeno priznate metode određivanja količine masti u svim uzorcima riba, odredili smo količinu masti propisanim postupkom po Grossfeldu (N.N. br. 53/91).

## REZULTATI I RASPRAVA

U tablici 1. prikazani su rezultati analiza mišićja šarana (*Cyprinus Carpio*, L.), s obzirom na količinu masti dobivenu prilagođenim butirometrijskim postupcima i službeno priznatim postupkom.

▼ **Tablica 1.** Rezultati analiza količine masti u mišićju šarana (*Cyprinus Carpio*, L.)

Broj uzorka	Količina masti, (%)		
	Butirometrijski postupci:		Postupak po Grossfeldu
	A	B	
1.	3,0	2,0	2,94
2.	2,0	1,0	1,49
3.	2,0	3,5	2,22
4.	1,0	2,0	1,62
5.	0,5	1,0	0,67
$\bar{x}$	1,7	1,9	1,80

\*A = Ankorion i Moav (1967); B = Meester-Krolov (cit. Rede i Rahelić, 1969)

Dobiveni rezultati pretraga na količinu masti u mišićju šarana u našem radu manji su od rezultata koje su prikazali Jevtić i Sredojević (1974). Naime, spomenuti su autori utvrdili da meso šarana iz vodotoka sadrži 4,3% masti za razliku od šarana iz uzgoja (20,9%). Stansby i Olcott (1963) također nalaze da meso šarana ima 5,0% masti, dok je Francetić (1960) utvrdio u mesu šarana količinu masti od 7,0%. Solovejčik i Basanec (1979) utvrdili su količinu masti u mišićju ribe od 0,3% pa sve do 18,0%.

S druge, pak, strane iz naših se rezultata pretraga na količinu masti može, također, vidjeti da su šarani manje masni u odnosu na neke druge vrste riba (Francetić, 1960; Teskeredžić, 1984; Pavelić, 1991), a opet masniji u odnosu na meso štika koje ima 0,5% masti (Francetić, 1960).

Iz rezultata prikazanih u tablici 1. je razvidno da se rezultati butirometrijskih metoda međusobno ne podudaraju, kao ni u odnosu na postupak po Grossfeldu. Prosječna količina masti u mišićju šarana u postupku butirometrijskog određivanja (Ankorion i Moav) iznosila je 1,7%. Količina masti kretala se od 0,5% (uzorak broj 5) do 3,0% (uzorak broj 1). U butirometrijskoj metodi po Meester-Krolovoj, utvrđena prosječna količina masti bila je 1,9% a kretala se od 1,0% (uzorak broj 2. i 5.) do 3,5% (uzorak 3). Butirometrijskim postupkom utvrđene količine masti se razlikuju u svih pet uzoraka. Najveća razlika uočena

je u uzorku broj 3 u kojem je 1,5% veća količina masti dokazana postupkom po Meester-Krolovoj.

Postupkom po Grossfeldu u mišićju iste skupine šarana utvrđena je prosječna količina masti od 1,8%. Pri tome je u uzorku broj 5 utvrđena najmanja (0,67%) a u uzorku broj 1 najveća (2,94%) količina masti. Najveća razlika uočava se u uzorku broj 3 u odnosu na butirometrijsku metodu po Meester-Krolovoj (tablica 1).

Nadalje, rezultati naših pretraga na količinu masti u mišićju šarana pokazuju, bez razlike na primijenjeni postupak određivanja, da su prosječne vrijednosti gotovo jednake (1,7%, 1,9% i 1,8%). U postupku određivanja masti butirometrom (Ankorion i Moav) uzorci šarana su imali za 0,2% manje masti u odnosu na postupak po Meester-Krolovoj.

Neće biti suvišno spomenuti da smo mi odstranili kožu sa mišićja, što je vjerojatno utjecalo na količinu masti te tako i na usporedbu naših rezultata s rezultatima drugih autora. Osim toga treba se prisjetiti da nije isto uzimaju li se uzorci mišićja s područja blizu repa ili glave ili pak iz sredine trupa (Stansby i Olcott, 1963.; Fauconneau, 1995.).

## UMJESTO ZAKLJUČKA

Kada bi se, na osnovi naših rezultata, međusobno usporedila oba butirometrijska postupka s postupkom po Grossfeldu, bilo bi suviše smiono reći da između njih nema razlika, te da se količina masti u riba može jednako dobro odrediti i uz pomoć butirometra. Usporedbom količine masti svakog uzorka zasebno vidljivo je odstupanje u odnosu na korišteni postupak. Uzorci broj 1, 3 i 5 dali su slične rezultate u butirometrijskom (Ankorion i Moav) i postupku po Grossfeldu. Općenito se može reći da su razlike utvrđene količine masti u jednakom broju slučajeva manje ili veće uspoređujemo li oba butirometrijska i postupak po Grossfeldu, ali su dobivene razlike butirometrijskim (Ankorion i Moav) postupkom neznatno manje u odnosu na postupak po Grossfeldu.

## SUMMARY

### **BUTIROMETRIC DETERMINATION OF FAT CONTENT IN A MUSCLE TISSUE OF CARP (CYPRINUS CARPIO, L.)**

*In our study we examined the possibility of using two different butirometric methods in determining fat content in a muscle tissue of carp. Our results were compared to*

*results acquired by official Grossfeld method.*

*Results made clear that there are no significant differences concerning the method used. Average fat content was 1,7% in first butirometric method and 1,9% in the second, while the fat content using Grossfeld method was 1,8%.*

## LITERATURA

**Ankorion, J., Rom Moav (1967):** A "Modified Gerber method" for rapid determination of fat contents in fish. *Bamidgeh*, 19(4),46.

**Fauconneau B. Alamidurante H. Laroche M. Marcel J. Valot D (1995):** Growth and meat quality relations in carp. *Aquaculture*, 129 (1-4)

**Francetić, M. (1952):** Zašto se riblje meso brže kvari od mesa stoke za klanje, *Ribarstvo Jugoslavije*, VII (11-12), 184.

**Francetić, M. (1960):** Veterinarsko-sanitarni nadzor nad živežnim namirnicama životinjskog porijekla. *Skripta*, Zagreb 299-323.

**Francetić, M. (1967):** Riba kao živežna namirnica. U knjizi: Šatović, F.: *Priručnik za slatkovodno ribarstvo*, Zagreb, XXV, 627-636.

**Jevtić, J., L. Sredojević, (1974):** Hemijski sastav i kalorična vrednost mesa ribnjačarskih šarana (*Cyprinus Carpio, L.*), *Ribarstvo Jugoslavije*, XXIX (4), 69.

**Livojević, Z., V. Bralić, I. Balzer (1966):** Utjecaj krmiva na kvalitet šaranskog mesa. *Ribarstvo Jugoslavije*, XXI (2), 25.

**Livojević, Z., V. Bralić, I. Balzer (1973):** Utjecaj krmiva na kvalitet šaranskog mesa. U knjizi Livojević, Z.: *Izbor naučnih i stručnih radova (jubilaro izdanje)*. Institut za slatkovodno ribarstvo SRH, Zagreb.

**Marošević, Đ. (1982):** Slatkovodno ribarstvo. Riba kao živežna namirnica, 553.

**Pavelić, Renata (1991):** Butirometrijsko određivanje masti u mišićju potočne pastrve (*Salmo Trutta m., Fario*). Veterinarski fakultet, Sveučilišta u Zagrebu.

**Rede, R.; S. Rahelić (1969):** Priručnik za pregled i fizičko-hemijska ispitivanja u industriji mesa. Jugoslovenski institut za tehnologiju mesa, Beograd.

**Solovejčik, Z. P., A.J. Bosanec (1976):** Spravočnoe posobie po veterinarno-sanitarnoj ekspertize mjasnih, moločnih, ribnih i rastiteljnih produktova, meda i jaic. "Kolos" Moskva, 93-94.

**Stansby, M. E., H.S. Olcott (1963):** Composition of fish. *Industrial Fishery Technology*, New York, Reinhold Publishing Corporation.

**Steffens, W. (1996):** Importance and benefit of using lipids in fish nutrition, *Fett Wissenschaft Technologie-Fat Science Technology*. 98(9).

**Teskeredžić, Zlatica (1984):** Utjecaj bočate vode na kakvoću mesa kalifornijske pastrve, *Salmo gairdneri* (Rich.). Disertacija, Veterinarski fakultet, Zagreb.

**Tumbas, Lj. (1975):** Mogućnost veće potrošnje mesa slatkovodne ribe. *Ribarstvo Jugoslavije*, XXX (5), 105.

Pravilnik o metodama obavljanja kemijskih analiza i superanaliza proizvoda od mesa, masti i ulja (NN RH 53/91).

\* Rad je izvadak iz diplomskog rada Alena Hrastnika (mentor: prof.dr.sc. Bela Njari) ■