

A C T A A D R I A T I C A

INSTITUT ZA OCEANOGRFIJU I RIBARSTVO — SPLIT
FNR JUGOSLAVIJA

Vol. V. No. 6.

HRANLJIVA VRIJEDNOST KONZERVIRANE SRDELE (*CLUPEA PILCHARDUS* WALB.)

THE NUTRITIVE VALUE OF CANNED PILCHARD
(*CLUPEA PILCHARDUS* WALB.)

S. Čmelik i M. Krvarić



SPLIT 1953

HRANLJIVA VRIJEDNOST KONZERVIRANE SRDELE (*CLUPEA PILCHARDUS* WALB.)

(With an English summary)

Stjepan Čmelik i Mira Krvarić

Institut za oceanografiju i ribarstvo, Split

UVOD

Srdela (*Clupea pilchardus* Walb.) konzervirana u ulju, poznata pod imenom »sardina«, predstavlja glavni proizvod ribarske industrije na jugoslavenskoj obali Jadranskog mora. Da bi se dobila slika o količini osnovnih sastavina, njihovu kvantitativnom kolebanju kao i o njihovoj hranljivoj vrijednosti, istražen je veći broj uzoraka iz produkcije god. 1947 i 1948, izrađenih u raznim tvornicama F.N.R.J.

Ova su istraživanja ograničena samo na proizvod izrađen po francuskom postupku (uso Nantes) t. j. prženjem u biljnom ulju kod 110—120° C; nakon dodatka svježeg ulja izvršena je sterilizacija. Stoga nađene vrijednosti ne predstavljaju istu hranljivu vrijednost animalnog proizvoda, kao što je to kod White-ovih (1936) analiza konzervirane pacifičke srdele (*Sardinops coerulea*). U našem postupku odvojen je najveći dio dodanog ulja mehaničkim putem, i njegova je hranljiva vrijednost posebno određena.

EKSPERIMENTALNI DIO

Za navedena istraživanja upotrebljeni su uzorci sardina formata 1/4 club, koji predstavljaju standardni format naše ribarske industrije, prosječne netto težine 120—125 g, a proizvedeni su u raznim tvornicama kroz čitavu sezonu.

Pošto je određena brutto težina, kutije su zagrijane u termostatu kod temperature od 30° C za vrijeme od pola sata, da bi se kod svih uzoraka postigao jednakomjerni viskozitet ulja dodanog kod konzerviranja. Svaka je kutija zatim otvorena i ulje dekantirano. Nakon toga je računskim putem određena težina ulja u gramima i njegova energetska vrijednost mno-

ženjem s R u b n e r-ovim (1902) faktorom 9,3. (Slobodno ulje u tabelama I, II, III, V, VI, VIII.).

Netto težina konzerve dobivena je iz razlike težina zatvorene i prazne kutije koja je prije toga bila temeljito očišćena od ostataka mesa, ulja i kože.

Svaka je kutija sadržavala od 6 do 8 komada srdela. One su obrisane papirom za filtriranje od ostataka ulja, a zatim odvagane i u tarioniku zajedno s kostima homogenizirane u jednoličnu pastu. U tako priređenom materijalu određen je sadržaj vode, masnoće, bjelančevina, pepela i natrijeva klorida.

Voda je određena sušenjem kod 70—80° C do konstantne težine. Analiza masti izvršena je ekstrakcijom pomoću etera u S o x h l e t-ovu aparatu i sušenjem eternog ekstrakta kod 70—80° C. Dušik je određen polumikro metodom po K j e l d a h l-u, pepeo spaljivanjem cca 2 g materijala u električnoj peći kod 750° C, a količina natrijeva klorida u pepelu određena je titracijom po V o l h a r d-ovoj metodi. Energetska vrijednost dobivena je množenjem vrijednosti za ulje i bjelančevine s R u b n e r-ovim faktorima.

DISKUSIJA

Poređujući rezultate istraživanja odnosa između težine ribe i dodanog ulja u pojedinim uzorcima, koji su prikazani u tabelama I i II, uočiti ćemo velike varijacije u sadržaju komponenata. Ta su kolebanja naročito izražita u uzorcima iz god. 1947, te za ulje iznose do 21 g, a za ribu i do 25,5 g po kutiji. U uzorcima iz produkcije god. 1948 ove su razlike manje izražite. U uzorcima iz 1937. god. odnos između količine ribe i ulja mnogo je povoljniji t. j. 3.19:1, nego u god. 1948, gdje iznosi 2,63:1. Prema propisima¹⁾ za izradbu ovog proizvoda odnos između težine ribe i dodanog ulja u kutiji treba da iznosi 3:1.

Kvaliteta dodanog ulja u opsegu ovog rada nije istraživana; jedino je registrirana boja, koja je kod uzoraka iz produkcije god. 1947 bila odviše tamna. Budući da kod konzervirane ribe sastavine njene masnoće postepeno difundiraju u dodano ulje (L e p i e r r e i C a r v a l h o 1932) mijenjajući njegova fizikalna, kemijska i organoleptička svojstva, mogu se ove promjene svesti na neke nedostatke samog tehnološkog procesa. U uzorcima iz god. 1948 opaženo je znatno poboljšanje.

¹⁾ P a r a č B. — pravačno saopćenje

Tab. — I.

Ispitivanje uzoraka konzervirane srdele u 1948. godini
Examination of samples of canned pilchard in 1948 year

Uzorak Sample	Količina ribe i ulja u pojedinim uzorcima Fish and oil in individual samples			Kemijski sastav i energetska vrijednost konzervirane ribe Chemical composition and energy value of canned fish					
	Netto težina Net weight (g)	Težina ribe Weight of fish (g)	Slobodno ulje Free oil (g)	Voda Water %	Masnoća Fat %	Bjelančevine Protein %	Pepco bez NaCl NaCl-free ash %	NaCl %	Kal. u 100 g Calories per 100 g
»Neptun« Velaluka	119,2	90,0	29,2	45,20	20,80	27,97	3,22	2,77	308
»Neptun« Velaluka	124,0	105,5	18,5	47,72	16,15	29,10	3,70	3,16	269
»Neptun« Velaluka	122,5	99,0	23,5	49,57	14,43	30,31	4,63	2,14	258
»Neptun« Velaluka	121,7	94,0	27,7	46,00	16,96	30,06	2,96	3,02	281
»Neptun« Komiža	118,5	82,5	36,0	44,87	20,69	30,03	3,48	0,98	315
»Mirna« Rovinj	120,0	99,0	21,0	51,04	16,12	28,06	1,31	3,08	265
»Mirna« Rovinj	124,0	84,5	39,5	52,28	14,24	28,28	2,16	3,20	248
	114,5	80,0	34,5	49,80	15,54	30,32	2,98	0,86	279

Ispitivanje uzoraka konzervirane srdele u 1947. godini
Examination of samples of canned pilchard in 1947 year

Uzorak Sample	Količina ribe i ulja u pojedinim uzorcima Fish and oil in individual samples			Kemijski sastav i energetska vrijednost konzervirane ribe Chemical composition and energy value of canned fish					
	Netto težina Net weight (g)	Težina ribe Weight of fish (g)	Slobodno ulje Free oil (g)	Voda Water %	Masnoća Fat %	Bjelančevine Protein %	Pepeco bez NaCl NaCl-free ash %	NaCl %	Cal. u 100 g Calories per 100 g
»Učka« Rovinj	130,0	93,0	37,0	58,84	12,03	26,00	1,62	1,48	218
»Neptun« Komiža	127,5	91,0	36,5	57,56	12,53	27,01	2,95	1,12	227
»Neptun« Komiža	129,5	101,0	28,5	56,14	12,42	27,74	3,59	1,17	229
»Mardešić« Sali	126,3	89,0	37,3	53,51	15,68	29,15	0,84	3,38	265
»Neptun« Komiža	122,3	86,0	36,3	53,66	15,73	25,98	2,01	1,52	252
»Tvornica ribljih konzervi« Rogoznica	121,1	85,6	35,4	55,90	13,78	26,43	1,95	1,22	236
»Jozo Bodlović« Postire	127,5	93,5	34,0	49,98	16,55	28,22	2,96	1,50	269
Lastovo	123,0	91,0	32,0	51,97	11,47	31,43	0,93	3,63	236

Kemijska istraživanja pojedinih sastavina u konzerviranim srdelama pokazuju također znatne varijacije. Najveće su razlike u sadržaju vode, koje iznose za 1947 god. do 7,4%, a za 1948 god. do 8,8%. Budući da je sadržaj vode obrnuto proporcionalan sa sadržajem masnoće, to se ove razlike moraju odrazivati u energetske vrijednosti konzerviranog proizvoda. U tabeli I vidimo, da se energetska vrijednost kod uzorka s najvišim i najnižim sadržajem vode razlikuje za 67 kalorija.

Tab. — III. Prosječni rezultati ispitivanja težine ribe i ulja
Average fish and oil content

Godina Year	Netto težina Net weight (g)	Težina ribe Weight of fish (g)	Slobodno ulje Free oil (g)	Odnos ribe i ulja Fish: oil ratio
1947	120,5	91,8	28,7	3,19 : 1
1948	125,8	91,2	34,6	2,63 : 1
Srednjak Average	123,1	91,5	31,6	2,8 : 1

Uzorci iz 1947 god. ističu se osim toga odviše niskim sadržajem vode. Njihova visoka energetska vrijednost ide na štetu kvalitete i okusa samog proizvoda. Ova vrsta konzervirane ribe treba da prema komercijalnim

Tab. — IV. Prosječni kemijski sastav i energetska vrijednost konzervirane ribe

Average chemical composition and energy value of canned fish

Godina Year	Voda Water %	Masnoća Fat %	Bjelančevine Protein %	Pepeo bez NaCl NaCl-free ash %	NaCl %	Kal. na 100 g Calories per 100 g
1947	48,31	16,86	29,26	3,07	2,40	277
1948	54,69	13,77	27,74	2,10	1,87	241
Srednjak Average	51,50	15,31	28,50	2,58	2,13	259

uzancama sadrži između 50—60% vode. Sadržaj uzoraka iz godine 1948 je stoga više u skladu s ovim propisima.

Bez obzira na sadržaj vode, postotak bjelančevina ne pokazuje naročitih kolebanja. On se u god. 1947 kreće između 27,9—30,3%, a u god. 1948 između 25,9—31,4%. Te razlike, međutim, nemaju naročito velika utjecanja na energetska vrijednost.

Treba još napomenuti da se proizvodi iz god. 1947 ističu odviše visokim postotkom natrijeva klorida, i to u prosjeku dvostrukom, nego što je inače propisano za ovakove prehrambene proizvode. Ta je pogreška u proizvodima god. 1948 ponajviše ispravljena.

Tab. — V. Prosječna energetska vrijednost sadržaja konzerve
Average energy value of the whole content

Godina <i>Year</i>	Riba <i>Fish</i> (Cal)	Slobodno ulje <i>Free oil</i> (Cal)	Netto sadržaj <i>Net content</i>	
			Ukupnog <i>Total</i> (Cal)	na 100 g <i>per 100 g</i> (Cal)
1947	254,3	266,9	521,2	432,5
1948	219,8	321,7	541,5	430,4
Srednjak <i>Average</i>	237,4	294,3	531,3	431,4

Usporedba prosječnih rezultata u tabeli IV, pokazuje nam kod proizvoda iz god. 1948 smanjenje od 36 kalorija na 100 g ribe, u odnosu na 1947 god. To je posljedica većeg sadržaja vode na račun masnoće. Prosječna kalorička vrijednost ukupnog netto sadržaja (tabela V), međutim, ipak nije manja, kako bi se moglo očekivati, nego čak i veća, jer je težinski odnos ribe i ulja u kutiji nešto povećan u korist ulja.

U tabelama VI, VII i VIII prikazani su rezultati istraživanja dvaju uzoraka konzervirane srdele portugalske produkcije. Kod njih je zbog većeg formata kutija i netto sadržaj nešto veći. Težinski je odnos ribe i ulja u jednom slučaju 1,7:1, a u drugom slučaju 11,4:1. Oba slučaja predstavljaju dosta ekstremno udaljavanje od postojećih norma. Stoga su i razlike u njihovoj kaloričkoj vrijednosti vrlo velike. U poređenju 100 g ribe naših konzerviranih srdela s portugalskim, naše konzerve pokazuju višu energet-

Tab. — VI. Količina ribe i ulja u uzorcima konzervirane srdele iz Portugala
Fish and oil content in Portuguese canned pilchard

Uzorak Sample	Netto težina Net weight (g)	Težina ribe Weight of fish (g)	Slobodno ulje Free oil (g)	Odnos ribe i ulja Fish: oil ratio
Boa Vista Brand	134,5	85,4	48,6	1,7 : 1
Splendour	134,0	132,2	10,8	11,4 : 1

Tab. — VII. Kemijski sastav i energetska vrijednost portugalskih sardina
Chemical composition and energy value of Portuguese canned pilchard

Uzorak Sample	Voda Water %	Masnoća Fat %	Bjelančevine Protein %	Pepeo bez NaCl NaCl-free ash %	NaCl %	Kal. na 100 g Calories per 100 g
Boa Vista Brand	59,83	10,23	25,40	3,15	0,70	199
Splendour	57,35	13,40	25,86	3,08	0,43	230

Tab. — VIII. Energetska vrijednost pojedinačnih kutija portugalskih
konzerviranih srdela
Energy value of Portuguese canned pilchard

Uzorak Sample	Riba Fish (Cal)	Slobodno ulje Free oil (Cal)	Netto sadržaj Net content	
			Ukupnog Total (Cal)	na 100 g per 100 g (Cal)
Boa Vista Brand	169,9	451,9	261,8	462,3
Splendour	283,3	100,4	383,7	282,8

sku vrijednost. To je, uglavnom, posljedica većeg sadržaja vode na račun smanjenja masnoće. Razlike u sadržaju bjelančevina inače su vrlo male.

Prema navodima Dieuzeide-a i Novelle (1948), Lepierre i Rodrigues našli su, da portugalske sardine na 100 g netto sadržaja daju 372 kalorije. Po Dieuzeide-u i Novelli (op. cit.) konzervirana srdela francuske proizvodnje daje na 100 g netto sadržaja 378,4 kalorija. Obje su vrijednosti znatno niže od energetske vrijednosti naših sardina.

Lunde i Mathiesen (1932) istraživali su hranljivu vrijednost drugih klupeida i našli, da kod papaline (*Clupea sprattus*) konzervirane u ulju ona iznosi 340 kalorija na 100 g, a kod haringe (*Clupea harengus*) konzervirane na isti način 327 kalorija na 100 g. Ove su znatno niže vrijednosti od energetske vrijednosti naših konzerviranih srdela, koje na 100 g daju oko 431 kaloriju.

U jednom drugom radu Mathiesen i Jakobsen (1942) donose pobliže vrijednosti za haringu konzerviranu u ulju. Njihove analize daju 50,3—64,4% vode, 18,2—33,6% masti, 15,5—19,0% bjelančevina, 2,1—3,6% pepela, 1,0—1,3% soli i 1,8—2,1% pepela bez NaCl. Energetska vrijednost iznosi 340 kalorija za 100 g. Svi se ovi podaci, naravno, odnose na čitav netto sadržaj; stoga podatke za pojedine sastavine ne možemo poređivati s vlastitima. Energetska vrijednost ovog proizvoda još znatno zaostaje za energetsom vrijednošću naše konzervirane srdele.

ZAKLJUČCI

1. Izvršena su istraživanja pojedinih sastavina i energetske vrijednosti srdela konzerviranih u ulju iz jugoslavenske produkcije godina 1947 i 1948.
2. Prije opisanih istraživanja mehaničkim putem odvojeno je biljno ulje koje je dodano kod procesa konzerviranja.
3. Utvrđeno je, da kod svih uzoraka ima znatnih varijacija u sadržaju dodanog ulja. Uglavnom, uzorci iz god. 1947 sadrže na 3 dijela ribe 1 dio ulja, a iz god. 1948 na 2,63 dijela ribe 1 dio ulja.
4. Pojedini uzorci konzerviranih srdela mnogo se razlikuju sadržajem vode, koji varira između 44,8—58,8%. Sadržaj masnoće kreće se između 11,4—20,8%, a bjelančevina od 25,9—31,4%. Uzorci iz god. 1947 ističu se odviše visokim postotkom natrijeva klorida.
5. Prosječna energetska vrijednost za 100 g ukupnog sadržaja iznosi kod konzerviranih srdela 430 kalorija.

6. Istraženi su uzorci konzerviranih srdela portugalske produkcije, te su zapažene još veće varijacije u sadržaju slobodnog ulja i pojedinih sastavina. Jedan od uzoraka sadrži 462,3 kalorija na 100 g ukupnog sadržaja, a drugi samo 282,8 kalorija. Međutim kalorijska vrijednost po 100 g same ribe kod portugalske sardine je kod oba istražena uzorka niža od naših.

7. U poredbi s ostalim klupeidima konzerviranim u ulju, kao što su papalina i haringa, naša konzervirana srdela ističe se znatno većom hranljivom vrijednošću.

UPOTREBLJENA LITERATURA

- Dieuzeide, R. et M. Novella. 1948. Essai sur la technique des conserves de poissons et de crustacés en boîtes métalliques. Bulletin No. 137. Alger.
- Lepierre, H. et A. Carvalho. 1932. Oele und Fischkonserven. Chim. et Ind. Vol. 27. Lisbonne.
- Lunde, G. und E. Mathiesen. 1932. Untersuchungen über die Herstellung von Brisling in Oel im letzten Jahre. Tidsskr. Hermetikindustri. Vol. 18. Stavanger.
- Mathiesen, E. und F. Jakobsen. 1942. Untersuchungen über ungeräucherte Heringsardinen. Fischwaren. Feinkost Ing. Vol. 14. Stavanger.
- Rubner, M. 1902. Die Gesetze des Energieverbrauches bei der Ernährung. Franz Deuticke. Leipzig und Wien.
- White, F. D. 1936. The nutritive value of marine products. IX. Proximate analysis of British Columbia canned pilchard. Journ. Biol. Board Canada. Vol. II. No. 5. Toronto.

Primljeno 30. augusta 1952.

THE NUTRITIVE VALUE OF CANNED PILCHARD
(*CLUPEA PILCHARDUS* WALB.)

by

Stjepan Čmelik and Mira Krvarić
Institute of Oceanography and Fisheries, Split

SUMMARY

In the present paper investigations of chemical composition and energy value of adriatic canned pilchard in vegetable oil are reviewed. For this purpose samples from the commercial product were collected in Yugoslav factories during the 1947 and 1948 fishing seasons.

Before having been examined chemically the canned fish was separated mechanically from the oil. The fish-oil weight ratio was calculated and plotted in table I and II. Table IV shows the average of this analysis. After having being separated from the oil the fish was dried with filter paper, weighed and homogenized. In this material the individual compounds were determined by standard methods.

As it is evident from table I and II the amount of water in the individual samples is varying in a wide range, namely between 44,8—58,8%. The fat contents range between 11,4—20,8% and the protein contents between 25,9—31,4%. It must be pointed out that the amount of salt added to the samples of the 1947 season is to high.

The average energy value per 100 fish was calculated 277 calories in the 1947 and 247 in the 1948 season. The average energy value of the whole contents was found to be 431,4 calories per 100 grams.

Similar investigations were carried out on two samples of Portuguese canned pilchards. The difference in regard to fish and free oil contents was found greater as in the Yugoslav samples. On the basis of the results reported by French authors the energy value of Yugoslav sardines seems to be greater then that of French and Portuguese canned pilchards.

A comparison of own results was made with the chemical composition and energy value of Norwegian canned Fish. This products contain more fat and less protein. The energy value of canned sprat (*Clupea sprattus*) was calculated 340 calories and that of canned herring (*Clupea harengus*) 327 calories per 100 grams.

Tiskanje završeno 25. V. 1953.

Tisak : Novinsko - izdavačko poduzeće „Slobodna Dalmacija“ - Split