



NAUČNI I STRUČNI RADOVI

Prof. dr IVO TOMASEC, + Mr. LJUBO KUNST,
MARIJA ŠVER,
Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Prilog poznavanja omjera bjelančevina i ugljikohidrata u hrani šarana¹⁾

Šaran je po svojoj prirodi svežderač. Njegova prirodna hrana je pretežno životinjskog porijekla (plankton i životinjske s obale i sa dna) i sadrži mnogo bjelančevina. U prirodi šaran uzima tek u maloj količini i hranu biljnog porijekla (sjemenke nekih vodenih biljaka, iznimno i alge). U crijevu šarana nalazimo proteolitičke, amilolitičke i lipolitičke fermente. Sigurno je, da je aktivnost pojedinih fermenata prilagođena prirodnoj hrani šarana. Utvrđeno je doduše, da se aktivnost pojedinih fermenata mijenja prema vrsti hrane (na pr. kod isključive ishrane ugljikohidratnom hranom povisuje se amilolitička aktivnost), ali je sigurno i to, da tu postoji granica, i da šaran nije u mogućnosti da potpuno probavi ugljikohidratnu hranu, ako se njome pretežno ili isključivo hrani.

Omjer između bjelančevine i ugljikohidrata u šaranskoj hrani je od odlučne važnosti za pravilnu probavu, a posljedično tome i za rast šarana. To je pitanje od posebne važnosti u intenzivnom uzgoju šarana u kojem se u znatnoj mjeri povećava i količina dodatne hrane. Kod takvog načina uzgoja valja sve veću pažnju posvećivati sastavu dodatne hrane, na što su kod nas upozorili I. Mihajlović (8, 9) kao i C. Bojčić, Z. Livonjević, J. Malnar, S. Marko i I. Sabioncello (1, 2) prilikom uvođenja metoda intenzivnog uzgoja šarana.

U stručnoj literaturi nalazimo mnogo podataka o velikom značenju prirodne hrane u ishrani šarana u ribnjacima. Dakako da pored bjelančevina u toj hrani imaju važnu ulogu i druge komponente (fermenti, minerali, vitamini). O omjeru prirodne i dodatne hrane mišljenja su dosta različita. Mi to pitanje ne ćemo ovdje potanjiti razrađivati. Navest ćemo samo mišljenje W. Schäperclausa (12), koji smatra da šaran može potpuno iskoristiti dodatnu ugljikohidratnu hranu, ako uzima i jednaku količinu prirodne hrane. Prema njemu mora u ukupnoj hrani šarana biti najmanje 17 — 18% bjelančevina.

Koliko značenje imaju bjelančevine u hrani šarana jasno nam pokazuju rezultati A. Jančarika (4). On je utvrdio da životinjska hrana povisuje ujedno i probavljivost škroba i masti. Posebno upozoruje na to, da u vrijeme vegetacijskog maksimuma kad u ribnjaku imade mnogo životinjske hrane (500 — 700 kg/ha) postoji preobilje bjelančevina u šaranskoj hrani. Dodavanjem određene količine dodatne ugljikohidratne hrane u tome razdoblju postizavaju se najveći prinosi. Također je utvrdio da šaran može škrob dobro pro-

baviti samo uz dovoljno bjelančevina. Volf i Košutsky (cit. prema Jančariku, 4) utvrdili su, da su šarani kod jednostrane prehrane životinjskom hranom slabije napredovali od šarana koji su hranjeni miješanom hranom (u njihovu slučaju i s krunapirom).

V. Janeček st. i V. Janeček ml. (5) također ističu, da je pravilan omjer između bjelančevine i ugljikohidrata u hrani odlučan na rast šarana. Kao dobru mješavinu dodatne hrane preporučuju: 30% ekstrah. ricinusa, 60% ječma i 10% dodatne mješavine.

W. Müller i G. Merla (11) proveli su pokuse u ribnjacima u žičanim ogradama, u kojima su šarani živjeli pod jednakim uvjetima i hranjeni dodatnom hranom jednakog sastava osim količine bjelančevina. Utvrdili su, da je porastom bjelančevina bio i prirast veći.

Suhovertov (13, 14) upozorava na pravilan omjer bjelančevina i tvari bez dušika u hrani šarana, što ovisi o starosti šarana i o godišnjoj dobi (mlad ljeti 1:0,5 — 1:1, mlad pod jesen 1:2, š; 1:3 — 1:5, š; 1:8). Slično preporučuje i Mantišev (7) za š; 1:0,4 — 1:0,5, za š; 1:5, a za š; 1:8.

Laboratorijske pokuse u akvarijima o značenju bjelančevina u hrani provela je već pred 30 godina Ruth Seilerova (cit. po W. Wunderu, 16). Smatra kao povoljan omjer između bjelančevina i ugljikohidrata 1:7 — 1:8. Pokusom je utvrdila, da šaran kod čiste bjelančevinaste hrane slabije raste nego kod miješane hrane.

Najveći broj istraživanja o ishrani šarana provela je u ribnjacima, a tu istovremeno djeluje veći broj faktora. Stoga smo se odlučili, da provedemo jedan pokus u akvarijima i da time damo daljni prilog boljem poznavanju toga pitanja.

Provedba pokusa

Mi smo u našim pokusima željeli točnije utvrditi ulogu bjelančevina i ugljikohidrata u šaranskoj hrani. Stoga smo naše pokuse proveli u akvarijima s vodovodnom vodom koju smo dnevno mijenjali. Time smo isključili mogućnost primanja druge hrane osim one koju smo šaranima davali. Svi akvariji držani su pod jednakim temperaturnim uvjetima. Temperatura vode kretala se je od 17 — 18°C, a tek iznimno bila je nešto niža ili viša. Za pokus smo upotrebili ovogodišnje šarančice približne težine od 50 do 90 g. Točna težina svakog pojedinog šarančića prije pokusa navedena je u tablici I. Šarani su podijeljeni u četiri skupine od po 12 komada i to tako, da su težine pojedinih skupina bile gotovo jednake (I. 881,0 g, II. 881,4 g, III.

¹⁾ Referat održan na sastanku Sekcije za ribnjačarstvo u Beogradu dne 25. XI 1968.

881,8 g, IV. 883,5 g). Šarančići su smješteni u akvarije veličine 70 x 40 x 40 cm, i to po 6 njih u svaki akvarij.

TABLICA I
Težina šarana u g prije i poslije pokusa

broj šarana	skupine šarana							
	prije pokusa				poslije pokusa			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
1	75,5	75,0	83,0	90,0	82,3	77,5	88,0	79,0
2	60,0	91,0	83,5	95,0	56,5	97,2	85,2	87,2
3	89,5	81,0	61,3	88,0	86,3	88,3	64,8	79,2
4	53,0	96,0	81,0	74,0	51,5	97,0	85,0	63,7
5	84,5	70,6	85,0	67,4	68,5	83,3	86,2	56,3
6	74,0	93,0	79,5	85,5	73,5	104,2	61,5	77,5
7	73,0	63,0	79,5	85,4	75,3	69,5	71,8	90,7
8	89,0	58,0	68,0	65,0	91,0	61,3	71,5	65,5
9	75,5	61,4	84,5	72,0	81,0	68,0	91,2	72,7
10	50,0	60,4	66,0	50,7	48,5	62,3	67,0	52,8
11	98,0	76,8	51,5	56,5	105,7	79,5	56,5	57,5
12	59,0	55,2	59,0	54,0	61,2	52,0	61,8	58,0
Ukupna težina	881,0	881,4	881,8	883,5	881,3	940,1	890,5	840,1

Kao bjelančevinastu hranu odabrali smo govedu slezenu, a kao ugljikohidratnu kukuruzno brašno. Te dvije vrste hrane odabrali smo stoga, jer su je šarani u akvariju dobro uzimali, a to je jedan od uvjeta za pravilno provođenje pokusa. Skupina I. dobivala je samo slezenu, skupina II. 2/3 slezene i 1/3 kukuruza, skupina III. 1/3 slezene i 2/3 kukuruza, a skupina IV. samo kukuruz. Šarančiće smo hranili jedamput dnevno. Ukupna količina hrane iznosila je 1—5% težine šarančića. Posebno smo pazili da šarančići uvijek pojednu dodanu hranu. Sve četiri skupine dobivale su podjednake količine hrane obzirom na njihovu težinu. Pokus je trajao 45 dana, tj. od 2. XI do 16. XII. Težinu svakog šarana pojedinačno mjerili smo u početku pokusa (2. XI), 10. dan (11. XI), 17. dan (18. XI), 30. dan (2. XII), 37. dan (9. XII) i 45. dan (16. XII). Količina utrošene hrane po skupinama izražena u suhoj tvari, kao i količina bjelančevina i ugljikohidrata u njoj prikazana je u tablici II.

TABLICA II
Količina i sastav hrane

hrana	skupine šarana			
	I	II	III	IV
ukupna hrana u g	1102,50	1145,50	1136,50	1097,50
ugljikohidrati u g	—	102,34	202,90	294,20
biljne bjelančevine u g	—	12,61	23,04	33,40
životinaj. bjelančevine u g	176,40	122,18	66,63	—
ukupno bjelančevina u g	176,40	134,79	88,67	33,40

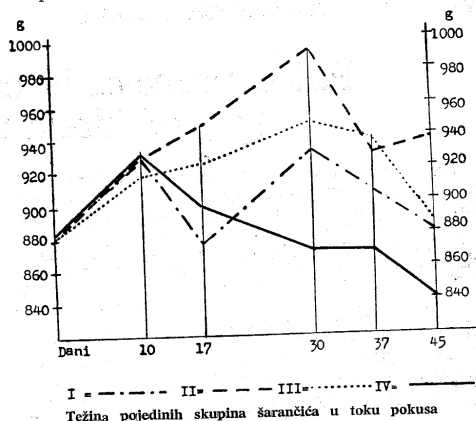
Rezultati pokusa

Ukupna težina šarančića pojedinih skupina u toku pokusa prikazana je u tablici III. Težina svakog pojedinih šarančića i pojedinih skupina na početku i na kraju pokusa prikazana je u tablici I.

TABLICA III
Težina i prirast šarana u toku pokusa

dan pregleda	skupina šarana							
	I		II		III		IV	
	tež. u g	prir. u g	tež. u g	prir. u g	tež. u g	prir. u g	tež. u g	prir. u g
1.	881,0	—	881,4	—	881,8	—	883,5	—
10.	927,8	+46,8	926,0	+44,6	917,9	+36,1	928,5	+45,0
17.	874,5	-6,5	947,0	+65,6	924,0	+42,2	900,7	+17,2
30.	929,5	+48,5	994,5	+113,1	949,5	+67,7	870,3	-13,2
37.	904,2	+23,2	928,3	+46,9	940,4	+58,6	871,4	-12,1
45.	881,3	+0,3	940,1	+8,7	890,5	+8,7	840,1	-43,4

Iz rezultata pokusa vidimo, da je težina šarana u skupini I. (slezena), II. (2/3 slezene) i u skupini III (1/3 slezene) rasla do 30. dana pokusa, a tada je opet lagano padala. U skupini I. težina šarana je pala već iza 17. dana, vjerojatno stoga što se šaran nije mogao brzo prilagoditi na životinjsku bjelančevinu. U skupini IV. (kukuruz) rasla je težina do 10. dana, a tada je stalno lagano padala. Na kraju pokusa najveću težinu imala je skupina II., iza nje slijedi skupina III. i skupina I. (koja je bila gotovo jednako teška kao u početku pokusa), a najmanju težinu imala je skupina IV. (koja je bila lakša nego u početku pokusa). Upada u oči, da je prirast obzirom na utrošenu hranu bio općenito malen, pa je prema tome i hranidbeni koeficijent bio visok. Smatramo, da je glavni razlog tome u uvjetima u kojima su šarani držani. No na prosuđivanje rezultata to nema utjecaja, jer su sve skupine držane pod jednakim uvjetima.



U ovom je pokusu ponovno potvrđena činjenica, da šaran nije u mogućnosti da potpuno iskoristi čistu ugljikohidratnu hranu. Skupina IV. koja je hranjena samo kukuruznim brašnom, u kojem je omjer između biljne bjelančevine i ugljikohidrata iznosio 1:8,8, ne samo da u toku pokusa nije prirasla, već je izgubila 43,4 g, tj. 4,9% od prvobitne težine. I prehrana čistom bjelančevinastom hranom bez ugljikohidrata u skupini I. dana je veoma slabi rezultat. Prirast je iznosio na kraju pokusa svega 0,3 g, tj. 0,034%. Najbolji rezultat postignut je u skupini II. u čijoj je hrani omjer između bjelančevina (biljne 12,61 g i životinjske 122,18 g) i ugljikohidrata (102,34 g) iznosio 1,3:1. Tu su šarani porasli za 58,7 g, tj. za 6,66%. U skupini III. u kojoj je omjer između bjelančevine (biljne 23,04 g i životinjske 66,63 g) i ugljikohidrata (202,9 g) bio 1:2,26 prirast je iznosio samo 8,7 g, tj. 0,99%.

Zaključno razmatranje

Našim smo pokusima ponovno utvrdili, da šaran nepotpuno iskorisćuje čistu (odnosno pretežno) ugljikohidratnu i čistu bjelančevinastu hranu, iako potonju nešto bolje od prve. Šaran mnogo bolje iskorisćuje miješanu hranu, u kojoj imade bjelančevina i ugljikohidrata. U našim pokusima najbolji je rezultat kod ovogodišnjih šarančića postignut kod omjera bjelančevine: ugljikohidrata 1,32:1, a slabiji kod omjera 1:2,26. Naši rezultati nisu u skladu s rezultatima Seilerove koja smatra povoljnim omjer 1:7 do 1:8. No ti se rezultati ne mogu ni posve uspoređivati, jer nismo radili s jednakim bjelančevinama među kojima postoje razlike u aminokiselinskom sastavu. Mi dakako u našim pokusima nismo uzeli u obzir i druge faktore koji su prisutni kod prehrane šarana u ribnjacima, jer to i nije bila svrha naših istraživanja.

Primjenjujući rezultate naših pokusa na uzgoj šarana u ribnjacima valja istaći, da u proljetnom razdoblju često postoji obilje prirodne bjelančevinaste hrane, koju šaran nije u mogućnosti da potpuno probavi, ako mu se ne dodaje i dodatna ugljikohidratna hrana u odgovarajućoj količini. Obratno u ljetnom razdoblju češće ponestaje prirodne hrane i šaran ne može potpuno probaviti veće količine dodatne ugljikohidratne hrane. Tu valja intervenirati bilo stvaranjem prirodne hrane bilo dodavanjem odgovarajućih količina bjelančevina u dodatnoj hrani. Ako to nism u mogućnosti tada valja smanjiti količinu dodatne ugljikohidratne hrane, odnosno izlovom smanjiti gustoću nasada. Najbolji putokaz za pravilnu intervenciju je periodički hranidbeni koeficijent. Kod svega toga dakako valja paziti na ekonomičnost podhvata.

Literatura

- 1) C. Bojčić, Z. Livojević, S. Mariko i I. Sabioncello: Pokusi u svrhu povećanja prinosa u šaranskim ribnjacima pomoću gustog nasada na ribnjačarstvu Poljana 1959. godine. *Ribarstvo Jugoslavije* 15 (1) 1—7, 1960;
- 2) C. Bojčić, Z. Livojević, J. Malnar, S. Mariko i I. Sabioncello: Proizvodni pokusi za povećanje prinosa na šaranskim ribnjacima u 1960. *Ribarstvo Jugoslavije* 16 (1) 3—7, 1961.; 3) N. Fijan: Anatomija i fiziologija riba. Priručnik za slatkovodno ribarstvo, Zagreb 1967.; 4) A. Jančarić: Die Verdauung der Hauptnährstoffe beim Karpfen. *Zeitschr. f. Fischerei* 12 (8—10) 601—684, 1964.; 5) V. Janeček st. i V. Janeček ml.: Vyznam pomerného zastoupení některých bílkovinných a uhlohydrátových krmiv v krmné směsi pro kapry s využitím tzv. náhradních krmiv. *Práce Vyzkum. ustavu rybar. ve Vodnanech* 1, 47—65, 1962.; 6) B. Kostomarov: Die Fischzucht. 1961.; 7) F. G. Mantyšev: Intenzivnye formy prудovogo rybovodstva, Moskva 1963.; 8) I. Mihajlović: Ishrana šarana u sklopu opšte problematike unapređenja ribnjačke proizvodnje. *Ribarstvo Jugoslavije* 20 (3) 42—51, 1965.; 9) I. Mihajlović: Ishrana šarana. Priručnik za slatkovodno ribarstvo, Zagreb 1967.; 10) I. Mihajlović i Đ. Hristić: Prilog poznavanju problematike ishrane šarana. Materijali Simpozija o slatkovodnom ribarstvu, Zagreb, 1965. str. 113—118.; 11) W. Müller i G. Merla: Die Bedeutung des Eiweißgehaltes des Karpfenfüttermittels für den Karpfenabwachs unter Intensivbedingungen. *Deutsche Fischerei-Zeitung* 11 (9) 273—277, 1964.; 12) W. Schäperclaus: Lehrbuch der Teichwirtschaft. Berlin 1961.; 13) F. Suhoverhov: Komlenie karpa. *Rybovodstvo i rybolovstvo* (4) 19—23, 1958.; 14) F. M. Suhoverhov: Prudovoe rybovodstvo, Moskva 1963.; 15) W. Wunder: Physiologie der Süßwasserfische Mitteleuropas. Stuttgart 1936.