

## Vitamini u ishrani pastrmke

Vitamini su organska hemijska jedinjenja koja su u malim količinama potrebna za normalan rast, reprodukciju, zdravlje i održavanje metabolizma riba. Dele se u osam vitamina B rastvorljivih u vodi, te na četiri vitamina ras-

Referat održan na savjetovanju »Potrošnja ribe i marketing«, u Bugojnu u lipnju 1988.

tvorljiva u masnoći: A, D, E i K i takozvane makrovitamine L-askorbinsku kiselinu, KOLIN i MIKO (MESO) — INOSITOL.

Kad uporedimo sisare ili ptice, gastrointestinalni trakt pastrmki ne sadrži bogatu floru mikroorganizma i nije sposoban da sintetizuje znatne količine vitamina u crevima.

Tabela 1. Preporuke za uzimanje vitamina (mg/kg u suvoj materiji)

Vitamin	Preporuke po Halveru 1981.	Preporuke po Hoffmann-la Rocheu 1987.
Vitamin A	2.500 IE	12.000 — 18.000 IJ
Vitamin D <sub>3</sub>	2.400 IJ	2.000 — 2.500 IJ
Vitamin E	30	100 — 200
Vitamin B <sub>1</sub>	10	10 — 20
Vitamin B <sub>2</sub>	20	20 — 30
Nikotinska kiselina	150	150 — 200
Pantoteinska kiselina	40	50 — 60
Vitamin B <sub>6</sub>	10	10 — 15
Vitamin B <sub>12</sub>	20 mcg	30 — 50 mcg
Folna kiselina	5	4 — 6
Biotin	1	0,8 — 1,2
Holin	3.000	1.000 — 1.500
Askorbinska kiselina	200	600 — 800
Vitamin K	10	6 — 12
MYO-inositol	400	300 — 400

Kao što se može vidjeti, širok je opseg potreba, oko 50—100%, i ta »prevelika doza« sigurnosna je opskrba. Potrebe se povećavaju u zavisnosti od uslova okoliša koji su kako sledi:

- kvalitet vode
- broj riba u ribnjaku
- potrošnja kiseonika
- paraziti, zagađenost bolesti.

Neki vitamini posebno imaju specifično fiziološko delovanje na bolesti, uslove stresa.

Askorbinska je kiselina vrlo važna. Potrebe za ishranu pastrmki zavise od mnogih faktora, kao što su: veličina ribe, brzina rasta, stresna stanja pod kojima se pastrmke uzgajaju.

Najveće su potrebe za mladu ribu koja se brzo razvija.

Halver izveštava da kalifornijska pastrmka čija je težina manja od 1 g zahteva 150 mg L-askorbinske kiseline po kilogramu hrane. Hilton pak izveštava da za pastrmku tešku oko 7 g nije potrebno više od 40 mg/kg hrane.

S obzirom na to da je askorbinska kiselina vrlo nestabilna i može se uništiti tokom proizvodnje peleta i skladištenja, mi se koristimo askorbinskom kiselinom sa zaštitnom oblogom, a sada industrija razvija i nove oblike sa boljom stabilnošću.

Tabela 2. Gubitak dejstva askorbinske kiseline

Peletiranje pomoću pare	17 — 32%
Skladištenje na temperaturi od oko 20 °C tokom šest meseci:	67 — 83%
Luženje za vreme izlaganja peleta vodi do 10 sekundi:	15 — 67%

(Slinger et. al., 1979.)

U znake nedostatka vitamina C ubrajaju se konstrukcijski deformiteti, skolioza, lordoza, unutrašnja krvarenja, letargija, ascites (trbušna vodena bolest).

Wahli i sur. iz Berna u Švicarskoj utvrdili su neke pozitivne imunološke efekte askorbinske kiseline u slučajevima Ichthyophthiriusa kod pastrmki.

Vitamin E deluje kao lipidosolubilni antioksidant, a potreban je da zaštiti biološke membrane od degradacije peroksidom. Podložnost membrana izravno zavisi od nivoa polinezasićenih masnih kiselina u tkivu ribe. Potrebe za vitaminom E u hrani zavise od nivoa polinezasićenih masnih kiselina, kao i od količine drugih antioksidanata i mineralnog selena koji također štiti od oksidne degradacije Hartfield iz Bona obavio je neke eksperimente sa različitim količinama vitamina E i selena (0—0,8 PPM Se — 0 — 400 PPM vitamin E). Riba bez Se i vitamina E prestala je da jede i da se razvija nakon 10 nedelja, a većina je uginula. Hartfield preporučuje u hrani sa 10% masnoće više od 50 PPM vitamina E plus 0,3 PPM selena. Mada riblje brašno sadrži selen, sadržaj je vrlo mali.

Skrećemo vam pažnju na vitamine rastvorljive u vodi, jer se u vodi mogu odvojiti pre nego što ih riba pojede u slučaju kada su peleti ili granule nedovoljno rastvorljivi u vodi. Čvrstina je peleta veoma važna u obezbeđivanju pastrmke svim potrebnim sastojcima.

#### NEŠTO O BIOTINU

Biotin je komponenta nekoliko enzima i radi na pretvaranju svih triju energija — ugljenohidrata, masnoće i proteina. Nedostatak kod pastrmke izaziva povećanu smrtnost i slabu konverziju hrane.

Nedostatak Inositola kod pastrmke izaziva slab apetit, smanjen rast i slabu konverziju hrane, što dovodi do velike akumulacije lipida u jetri. Potrebe su mlađi pastrmke 250—300 mg/kg hrane. U zaključku želim da kažem da je u principu — uz tradicionalne formule — nedostatak vitamina skoro nemoguć, osim u sekundarnim slučajevima — uglavnom usled bolesti koje utiču na reakciju životinja na hranjive sastojke.

#### Glavni znakovi nedostatka vitamina kod riba

Vitamini rastvorljivi u masnoći	Pastrmka
A	ometenost u razvoju egzoftalmija depigmentacija
D	slab rast
E	smanjen broj preživjelih i rast mišićna distrofija izazvana ishranom peroksidacija lipida
K	produženo zgrušavanje, anemija

	Pastrmka
Vitamini rastvorljivi u vodi	
B <sub>1</sub>	slab rast konvulzije
B <sub>2</sub>	slab rast
B <sub>6</sub>	slab rast smrtnost slaba otpornost na manipulaciju
Pantotenska kiselina	slab rast velika smrtnost
Biotin	slab rast i konverzija hrane degeneracija škrge infiltracija lipoida u jetru

	Pastrmka
Niacin	lezije na koži i perajima
Folna kiselina	slaba konverzija hrane
B <sub>12</sub>	anemija
C	ograničen rast letargija intramuskularna hemoregija
Holin	slab rast
Inozit (mio-inozit)	povećanje koncentracije neutralnih lipida i triglicerida u jetri

## LITERATURA

- Halver (1982)*: Vitamin potreban za uzgajanje salmonida  
Comp. Biochem. Physiol. Vol. 73 B.
- Hartfiel i Oberbach (1987)*: Delovanje na pastrmke raznih D-TOCOPHEROL-a i dodataka selena u dnevnim porcijama sa visokim sadržajem polienskih kiselina. Časopis »MASTI-NAUKA-TEHNOLOGIJA 89« br. 5.
- Roche (1985)*: Informacija o ishrani životinja — potrebe u vitaminima kod riba.
- T. Wahli, Teier, Pfister (1986)*: Askorbinskom kiselinom pobudeno imunitetom postignuto smanjenje smrtnosti kod kalifornijske pastrmke zaražene *Ichthyophthirius multifiliis*. Acta tropica 43.

Dr GERHARD W. KOCHSEDER  
Firma »Taco Tagger & CC.«  
Kraftfutterwerk, Graz

