

UČINAK RAZLIČITIH POSTUPAKA HIDROTERMIČKE OBRADE ZRNEVLJA ŽITARICA U HRANIDBI ŠARANSKOG MLAĐA (*Cyprinus carpio*)

EFFECT OF CARP (*Cyprinus carpio*) FEEDING BY HYDROTHERMICALLY TREATED GRAIN

Jana Parova

Izvorni znanstveni članak
UDK: 639.3.: 636.086.1.7.085.64
Primljeno: 15 lipanj 1997.

SAŽETAK

U razdoblju od 1989. do 1990. u Institutu za hranidbu domaćih životinja u Pohorelicama (Republika Češka) istražen je učinak hidrotermički obrađenog zrnevlja žitarica u hranidbi dvogodišnjeg šaranskog mlađa. Hidrotermički obrađena pšenica aplicirana je kao jedino krmivo i stočni grašak kao jedna od komponenti u krmnoj smjesi za šarane. Pokusi su provedeni u kavezima iskoristivog volumena 2,4 m³ i u malim ribnjacima površine 504 m². Šaranski mlađ hranjen hidrotermički obrađenom pšenicom kao jedinim krmivom i stočnim graškom kao jednom od komponenti u krmnoj smjesi u odnosu na kontrolnu skupinu koja je hranjena istim krmivima, ali termički neobrađenim postigla je veći prirast za 9 do 37%, bolju konverziju hrane za 8-27% dok je sadržaj tjelesne masti u odnosu na suhu tvar bio veći za 6-28. Hidrotermički obrađena pšenica kao jedino krmivo u hranidbi šaranskog mlađa rezultirala je povećanim sadržajem suhe tvari u tijelu za 4,1 do 6% u odnosu na kontrolnu skupinu.

UVOD

Hidrotermička obrada zrnatih krmiva je fizikalna metoda a provodi se s ciljem povećanja probavljivosti hranjivih tvari, boljim iskorištenjem u probavilu životinja, a posljedično tome sniženjem hranidbenog koeficijenta. Sam proces ovakve obrade je kombinacija djelovanja pregrijane vlage, topline i tlaka na energetsku i bjelančevinastu komponentu zrna. Ovakovom razgradbom sahara a napose škroba te dušičnih tvari odnosno aminokiselina dolazi do boljeg iskorištavanja. Procesom hidrotermičke obrade zrnatih krmiva također se otklanjaju i antinutritivne tvari.

Za hidrotermičku obradu zrnatih krmiva najviše se koristi talijansko postrojenje Bocchi. Proces

obrade sastoji se od djelovanja pregrijane pare na koju se nastavlja mehanička obrada, a potom sušenje. Krajnji proizvod takvog postupka su pahuljice. U novije vrijeme u praksi se koristi postrojenje njemačke tvrtke Walter. Pahuljice dobivene iz ovog postrojenja su kompaktnije a endosperm zrna nakon mehaničke obrade i sušenja ostaje unutar razbijene ljuske. Na postrojenju Jet Sploder (USA) zrnata krmiva se obrađuju simuliranim hidrotermičkim načinom koji se temelji na obradi zrna niže ulazne suhe tvari (75%) a postiže se namakanjem zrna prije dorade (Piva, 1983., Mudroch, 1988., Pašmik, 1988., Prokop,

Ing. Jana Parova, Výzkumný ústav výživy zvířat, Pohořelice, R. Češka.

1988. i 1992.). U skladu s postignutim rezultatima u hranidbi goveda i svinja (Kolar, 1988., Krasa i Šimek, 1988., Zeman i sur., 1988.), isti postupak hidrotermičke obrade zrnatih krmiva istražen je u hranidbi dvogodišnjeg šaranskog mlađa (Parova, 1989. i 1992.

MATERIJAL I METODIKA RADA

Ribe u kavezima i ribnjacima hranjene su jedan put dnevno plutajućim hranilicama. Dnevna količina hrane utvrđivana je ovisno o masi ribe, temperaturi vode i koncentraciji otopljenog kisika. Hidrotermička obrada zrnatih krmiva (pšenica i stočni grašak) obavljena je na različitim postrojenjima: Bocchi, Walter i Jet Sploder. U kontrolnim skupinama korištena su ista krmiva ali termički neobrađena. Prirast ribe utvrđen je kao razlika između završne i početne mase. Hranidbeni koeficijent izračunat je kao kvocijent utrošenih krmiva u kg i ostvarenog prirasta ribe. Kondicija riba utvrđena je primjenom Fultonovog koeficijenta. Kemijske analize krmiva i uzoraka tijela ribe provedena su standardnim analitičkim metodama. U nekim pokusnim skupina-

ma utvrđivani su hematološki i biokemijski pokazatelji prema metodi Svobodova i sur., 1986. Dobiveni rezultati su obrađeni statističkom metodom analize varijance.

Pod kraj uzgojnoga razdoblja 1989. godine proveden je 55 dnevni pokus sa šaranskim mlađem prosječne pojedinačne mase 0,046 kg, a gustoća je iznosila 867 komada po pokusnom ribnjaku. Ribe su hranjene prekrupom pšenice (a_0) i hidrotermički obrađenom pšenicom na postrojenju Bocchi (a_1). Obje pokusne skupine su tri puta ponavljane.

U kaveznom uzgoju testirana je krmna smjesa u čijem je sastavu bio hidrotermički obrađeni stočni grašak. U svaki kavez nasađeno je po 24 šarana prosječne komadne mase 0,165 kg. Kontrolna skupina (a_0) hranjena je krmnom smjesom bez stočnoga graška. U skupini (a_1) 2% sojine sačme zamijenjeno je sa 6,6% neobrađenog stočnog graška, dok je u skupini a_2 dodano 6,6% stočnog graška hidrotermički obrađenog na postrojenju Bocchi. U skupini a_3 6,6% stočnog graška obrađeno je na uređaju Walter. Sadržaj hranjivih tvari je uravnotežen smanjenjem udjela pšenice.

Tablica 1. Shema pokusa hidrotermičkog učinka tretiranja zrna u hranidbi šarana (1989, 1990)
Table 1. Shema of experiments-effect of hydrothermically treated grain in carp nutrition (1989, 1990)

God. Year	Pokusni objekt Experimental objects	Broj dana pokusa Number of days of experiment	Prosječna temperatura Mean temperature °C	Prosječna težina ribe Mean body weight of fishes (start) kg	Pokusna hrana - Experimental feeds			
1989	Pokusni ribnjak Experimental ponds	55	14	0.046	Pšenica Wheat coarse meal		Hidrotermički tretirana pšenica Hydrothermically treated wheat	
1989	Kavezi Netcages	37	20.8	0.165	Mješavina bez graška Mixture without peas	Mješavina s graškom Mixture with peas	Mješavina s tretiranim graškom Bocchi Mixture with treated peas Bocchi	Mješavina s tretiranim graškom Jet-Sploder Mixture with treated peas Jet-Sploder
1990	Kavezi Netcages	48	22.5	0.09	Pšenica Wheat	Pšenica Wheat	Tretirana pšenica Treated wheat Walter	Tretirana pšenica Treated wheat Bocchi

Tijekom 1990. godine u svaki kavez nasađeno je po 40 komada šaranskog mlađa prosječne pojedinačne mase 0,09 kg. Pokus je trajao 48 dana. U kontrolnoj skupini (a_0) mlađ je hranjen termički neobrađenom pšenicom. U pokusnoj skupini (a_1) riba

je hranjena hidrotermički obrađenom pšenicom na postrojenju Walter, a u skupini (a_2) također pšenicom koja je hidrotermički obrađena na postrojenju Bocchi. Recepture krmnih smjesa u svim skupinama kao i sadržaj hranjivih tvari prikazani su na tablici 2.

Tablica 2. Sastav pokusnih krmnih smjesa a_0 , a_1 , a_2 , a_3 u 1989. god.

Table 2. Formulae of the experimental feed mixture a_0 , a_1 , a_2 , a_3 in the year 1989

	Krmne smjese - Mixture			
	a_0	a_1	a_2	a_3
Bjelančevinasti dodatak - Protein premix	30.0	30.0	30.0	30.0
Sojina sačma - Soya meal	16.0	14.0	14.0	14.0
Netretirani grašak - Untreated peas	-	6.6	-	-
BOCCHI tretirani grašak - BOCCHI treated peas	-	-	6.6	-
JET-SPLODER tretirani grašak - JET-SPLODER treated peas	-	-	-	6.6
Pšenica - Wheat	45.0	40.4	40.4	40.4

Sastav bjelančevinastog dodatka - Formula of protein premix	%
Mesno koštano brašno - Meat and bone meal	15.4
Flay meal	33.3
Suncokretova sačma - Sunflower oil meal	30.8
Lucerna deh. - Luzerne green meal	12.8
Mineralna mješavina - MKP2 - SP - mineral meal	5.1
DB KP - biofactores meal	2.6
Ukupno - Total	100.0

Sadržaj hranjivih tvari pokusnih krmnih smjesa a_0 , a_1 , a_2 , a_3 u 1989. god.

Nutrient content in the experimental feed mixture a_0 , a_1 , a_2 , a_3 in the year 1989

	Krmne smjese - Mixtures			
	a_0	a_1	a_2	a_3
Suha tvar - Dry matter	88.73	88.82	88.55	88.72
Pepeo - Ash	6.79	6.59	6.48	6.04
Mast - Fat	4.98	5.32	4.98	5.20
Sirove bjelančevine - Crude protein	23.50	23.90	22.90	23.70
Vlaknina - Fibre	6.95	6.97	7.11	6.99

a_0 - krmna smjesa bez graška - mixture without peas

a_1 - krmna smjesa s graškom - mixture with peas

a_2 - krmna smjesa s tretiranim graškom (BOCCHI) - mixture with treated peas (BOCCHI)

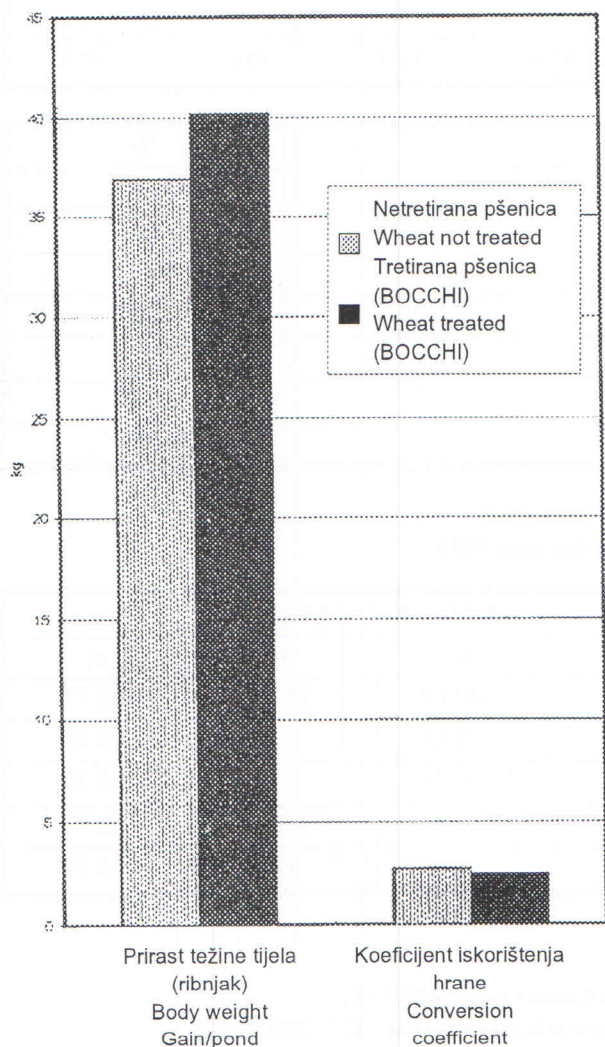
a_3 - krmna smjesa s tretiranim graškom (JET-SPLODER) - mixture with treated peas (JET-SPLODER)

REZULTATI ISTRAŽIVANJA I RASPRAVA

Pokusi provedeni tijekom 1989. godine ukazuju da je šaranski mlađ hranjen hidrotermički obrađenom pšenicom imao veći prirast za 9% u odnosu na kontrolnu skupinu, dok je hranidbeni koeficijent bio za 8% niži (slika 1). Kondicijsko stanje šaranskog mlađa utvrđeno putem Fultonovog koeficijenta bilo je za 2% bolje u odnosu na kontrolnu skupinu.

Slika 1. Djelovanje hrane za šarane s hidrotermički obrađenom pšenicom na priraste tijela (kg) i iskorištenje hrane (kg/kg). Pokusni ribnjak, 1989.

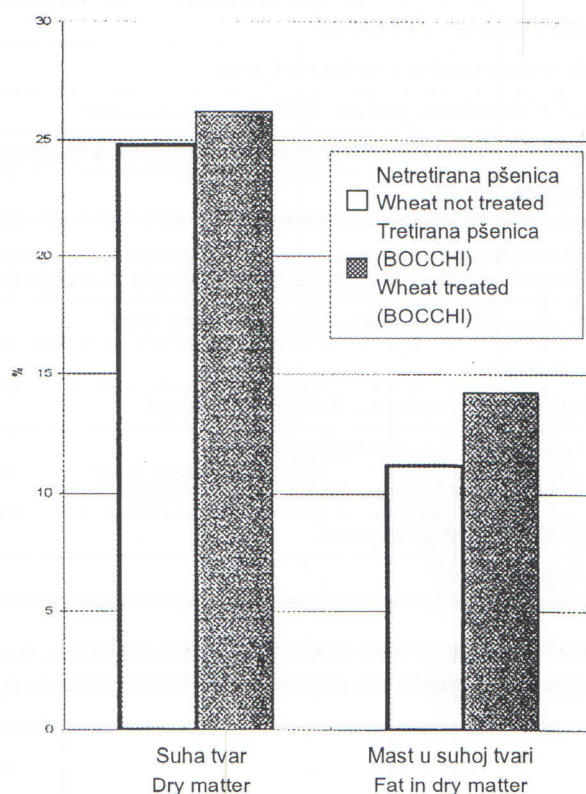
Picture 1. Effect of carp feeding by hydrothermically treated wheat on body weight gain (kg) and conversion coefficient (kg/kg⁻¹). Experimental Ponds, 1989.



Sadržaj suhe tvari u tkivu šaranskog mlađa koji je hranjen hidrotermički obrađenom pšenicom bio je za 6% veći, a količina masti u suhoj tvari bila je za 28% viša nego u skupini koja je hranjena pšeničnom prekrupom (slika 2).

Slika 2. Djelovanje hrane za šarane s hidrotermički obrađenom pšenicom na sadržaj suhe tvari i masti u suhoj tvari tijela riba (%). Pokusni ribnjak, 1989.

Picture 2. Effect of carp feeding by hydrothermically treated wheat on dry matter content and fat content in dry matter of the fish body (%). Experimental Ponds, 1989.



Hemolitičke vrijednosti, utvrđene u krvi riba pokazuju statistički neopravdanu tendenciju povećanja ukupnih lipida (TL) i glukoze u krvnom serumu riba u skupini koja je hranjena hidrotermički obrađenom pšenicom.

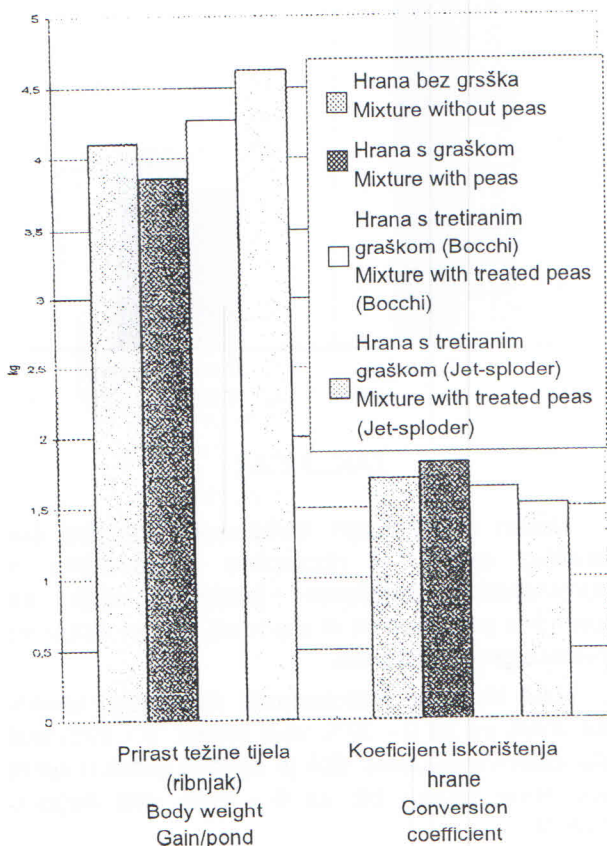
Prirast šaranskog mlađa koji je hranjen krmnom smjesom u čijem sastavu je bio hidrotermički neobrađen stočni grašak (a_1) bio je za 6% ($P > 0,05$) niži u usporedbi s kontrolnom skupinom (a_0) koja je hranjena krmnom smjesom bez dodatka stočnog graška.

Hidrotermički obrađen stočni grašak kao jedan od sastojaka krmne smjese pozitivno je utjecao na prirast ribe. Tako prirast ribe u skupini a_2 koja je hranjena stočnim graškom koji je hidrotermički obrađen na postrojenju Bocchi bio je za 10% veći u usporedbi sa skupinom a_1 . Jednak udio stočnog graška koji je hidrotermički obrađen na postrojenju Jet Sploder statistički značajno je povećan prirast u usporedbi sa skupinom a_1 . Prirast ribe u a_3 skupini bio je za 9% veći ($P > 0,05$) u usporedbi sa a_2 skupinom.

Uvođenje hidrotermički obrađenog stočnog graška u krmne smjese utjecalo je na sniženje hranidbenog koeficijenta za 10% (postrojenje Bocchi) i za 17% (postrojenje Jet Sploder) slika 3.

Slika 3. Djelovanje hidrotermički obrađenog graška ugrađenog u krmnu smjesu za šarane na priraste tijela (kg) i iskorištenje hrane (kg/kg). Kavezi, 1989.

Picture 3. Effect of hydrothermically treated peas application in feed mixtures for carp on body weight gain (kg) and conversion coefficient (kg/kg^{-1}). Netcages, 1989.

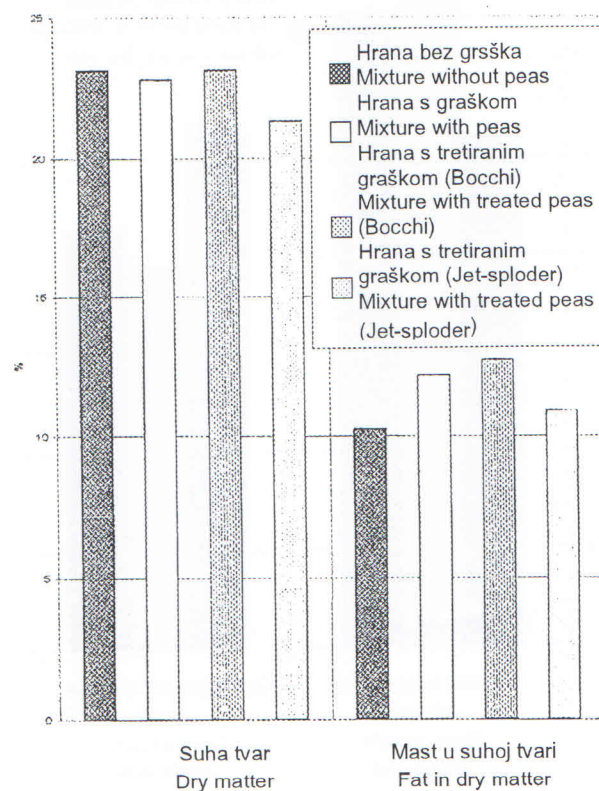


Hematokritska vrijednost (HK) i sadržaj hemoglobina (Hb) u krvi riba hranjenih krmnom smjesom a_3 s hidrotermički neobrađenim graškom bila je statistički značajno niža u usporedbi s ostalim skupinama. Uvođenje stočnog graška u svim skupinama rezultiralo je povišenim sadržajem ukupnih bjelančevina (TP) u krvnom serumu riba za 11-15%.

Sadržaj masti u suhoj tvari tijela riba u svim skupinama koje su hranjene krmnom smjesom sa stočnim graškom bio je za 6 - 24% veći u usporedbi sa skupinom koja je hranjena krmnom smjesom sa stočnim graškom pripremljenim po sistemu Bocchi. Razlike u usporedbi s kontrolnom skupinom a_0 zbog velikog odstupanja bile su statistički neopravdane (slika 4).

Slika 4. Djelovanje hidrotermički obrađenog graška ugrađenog u krmnu smjesu za šarane na sadržaj suhe tvari i masti u suhoj tvari tijela šarana (%). Kavezi, 1989.

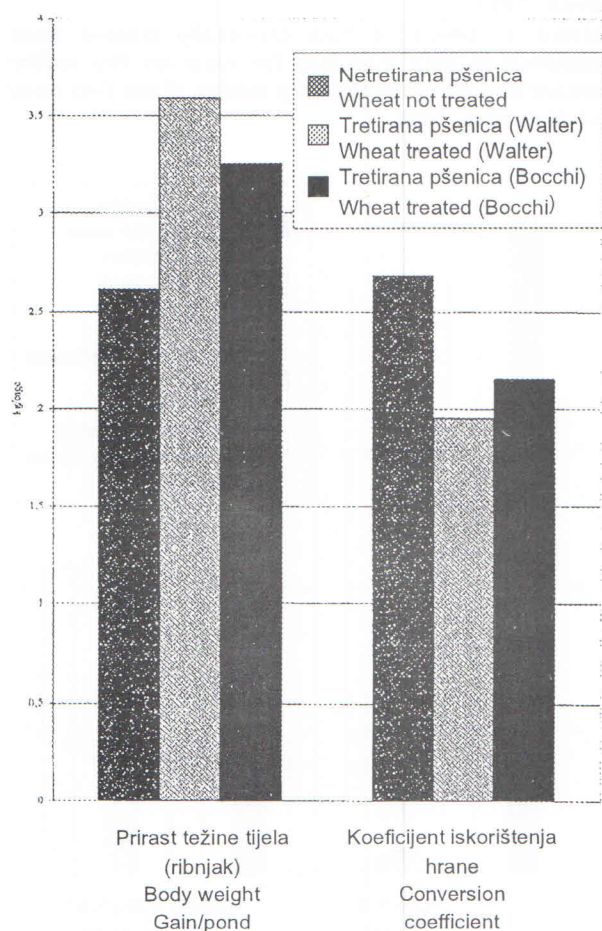
Picture 4. Effect of hydrothermically treated peas application in feed mixtures for carp on dry matter content and fat content in dry matter of the fish body (%). Netcages, 1989.



Nakon završetka pokusa, 1990. godine, vaganjem ribe, utvrđeno je da je prirast u skupini a_1 bio za 37%, a u skupini a_2 za 24% veći u usporedbi s kontrolnom skupinom. Hranidbeni koeficijent bio je u obje pokusne skupine, koje su hranjene hidrotermički obrađenom pšenicom, signifikantno niži u usporedbi s kontrolnom (slika 5). RIBE HRANJENE hidrotermički obrađenom pšenicom na postrojenju Walter (a₁) postigle su za 8,6% veći koeficijent uhranjenosti u usporedbi s kontrolom (a₀), te za 6,7% veće vrijednosti u usporedbi sa skupinom (a₂) gdje je pšenica hidrotermički obrađena na postrojenju Bocchi.

Slika 5. Djelovanje hrane za šarane s hidrotermički obrađenom pšenicom na priraste težine tijela (kg) i iskorištenje hrane (kg/kg). Kavezi, 1990.

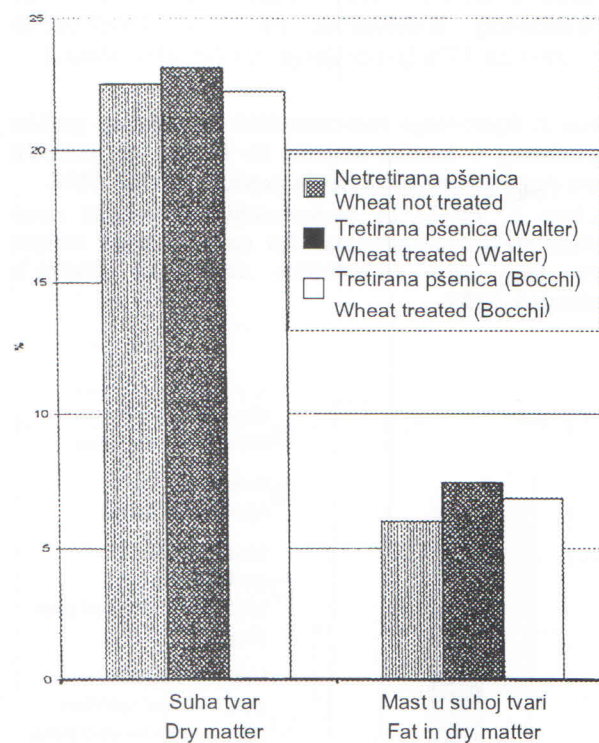
Picture 5. Effect of carp feeding by hydrothermically treated wheat on body weight gain (kg) and conversion coefficient (kg/kg⁻¹). Netcages, 1990.



Sadržaj masti u suhoj tvari ribe koje su hranjene hidrotermički obrađenom pšenicom na postrojenju Walter bio je za 25% veći, a za 15% veći u skupini a, koja je hidrotermički obrađena na postrojenju Bocchi u usporedbi s kontrolnom skupinom (slika 6).

Slika 6. Djelovanje hrane za šarane s hidrotermički obrađenom pšenicom na sadržaj suhe tvari i masti u suhoj tvari tijela riba (%). Kavezi, 1990.

Picture 6. Effect of carp feeding by hydrothermically treated wheat on dry matter content and fat content in dry matter of the fish body (%). Netcages, 1990.



ZAKLJUČAK

Nakon dvogodišnjih istraživanja hranidbe šaranskog mlađa u ribnjacima i kavezima s hidrotermički obrađenim krmivima koja su aplicirana pojedinačno ili u krmnoj smjesi mogu se izvesti slijedeći zaključci:

Ribe hranjene hidrotermički obrađenim krmivima imale su za 9 - 37% veći prirast, 8 - 27% niži hranidbeni koeficijent, dok je sadržaj masti u suhoj tvari tijela šarana bio za 6 - 20% veći nego u kontroli.

Ribe hranjene hidrotermički obrađenom pšenicom kao samostalnim krmivom imale su za 4,1 do 6% veći sadržaj suhe tvari u tijelu u odnosu na kontrolnu skupinu.

Hidrotermički obrađena pšenica preporuča se kao kondiciono krmivo za povećanje masnih rezervi u tijelu riba pred sezonu zimovanja.

Hidrotermički obrađen stočni grašak može uspješno zamijeniti dio sojine sačme čime se postiže povećanje proizvodnih učinaka hematoloških pokazatelja.

LITERATURA

1. KOLÁŘ, I. (1988): Vločkování zrnin systémem BOCCHI ve světle dosažených změn ve složení a nutriční hodnotě. Sborník přednášek "Hydrotermická úprava zrnin na zařízení fy BOCCHI". Práce, 26-41.
2. KRÁSA, A., M. ŠIMEK, (1988): Nutriční hodnota hydrotermicky upravených zrnin u skotu. Sborník přednášek "Hydrotermická úprava zrnin na zařízení fy BOCCHI". Práce, 17-25.
3. MUDROCH, L. (1988): Vlastní zkušenosti z provozu linky na vločkování zrnin. Sborník přednášek "Hydrotermická úprava zrnin na zařízení fy BOCCHI". Práce, 68-82.
4. PAROVA, J., O. PAR, (1989): Vyzkum receptur krmnych smesi pro kapra. Zpráva o průběhu řešení DÚ 02 státního úkolu N 03 -329 - 844. VÚVZ Pohořelice, 10.
5. PÁROVÁ, J. (1992): Efekt hydrotermicky upraveného hrachu v krmné směsí pro kapra. Živ. Vyr., 37, 945 - 950.
6. PAŠMÍK, M., V. MEŠTIANEK, (1988): Vysledky testácie vločkovacej linky fy BOCCHI a získaných produktov. Sborník přednášek "Hydrotermická úprava zrnin na zařízení fy BOCCHI". Práce 35 - 41.
7. PIVA, G. (1983): Methoden der physikalischen Behandlung für die Viehzucht bestimmten Nahrungsmittel. Bologna, 45.
8. PROKOP, V. (1988): Principy, současný stav a perspektivy Hydrotermické úpravy zrnin. Sborník přednášek "Hydrotermická úprava zrnin na zařízení fy BOCCHI". Práce 1-8.
9. PROKOP, V. (1992): Termické úpravy zrnin - způsoby, systémy, zařízení, efekty. VÚVZ Pohořelice.
10. ZEMAN, L., V. ŠIMEČEK, I. HAP, (1988):- Vyznam termických úprav krmiv pro prasata. Sborník přednášek "Hydrotermická úprava zrnin na zařízení fy BOCCHI". Práce, 9 - 16.

SUMMARY

There were the experiments with hydrothermically treated and nontreated grains done in Research Institute of Animal Nutrition Pohořelice, Czech, during 1989-1990. Treated grains were used as a feed for carp (wheat) or as a component of feed mixtures (peas). One or two years old carp was kept in netcages (2.4 m³) or experimental ponds (504 m²).

Results obtained in different years, different types of breeding technology (netcages, ponds) show, that feeding carp by hydrothermically treated wheat (as a simple feed) or peas (as a component of the mixture) led to:

- higher body weight gain (9-37%) ,
- decrease of feed conversion coefficient (8-27%),
- higher content of fat in dry matter of fish body (6-28%) compared to control groups.

Hydrothermically treated wheat as a simple feed also increased the dry matter content of the fish body (4,1-6%) compared to control groups.