

UTJECAJ RAZLIČITIH RAZINA SOJINOG ULJA NA PROIZVODNE REZULTATE SOMA (*Silurus glanis*) U KAVEZNIM UVJETIMA UZGOJA

THE INFLUENCE OF ADDING DIFFERENT LEVELS OF SOY OIL ON THE PRODUCTION RESULTS OF EUROPEAN CATFISH (*Silurus glanis*) BRED IN CAGES

Izvorni znanstveni članak
UDK: 639.:636.085.14
Primljeno: 15. lipanj 1995.

I. Bogut¹, A. Opačak², I. Stević², S. Ljubičić³

SAŽETAK

U radu je istraživana utjecaj dodatka sojinog ulja na proizvodne rezultate somovskog mlađa srednje pojedinačne mase 140-145 g*kom⁻¹. Hranidbeni je pokus proveden u 6 tretmana, a svaki tretman u 2 ponavljanja. U svaki od 12 kaveza iskoristive zapremine 1 m³ nasađeno je po 30 jedinki somovskog mlađa. Kavezi su bili smješteni u jednom ribnjaku površine 650 m². U kontrolnoj skupini riba je hranjena standardnom peletiranom krmnom smjesom za somove s 44 % bjelančevina i 8 % masti. U ostalih 5 pokusnih skupina riba je hranjena peletiranim krmnim smjesama s 39,3 % bjelančevina kojima je dodano 3 %, 5 %, 7 %, 9 % i 11 % sojinog ulja. Hrana je izrađena u TSH "Poljoprerada" d.d. Zagreb. Statistički je utvrđeno da je somovski mlađ u 4. pokusnoj skupini (39,29 % bjelančevina i 13,40 % masti) polučio identične proizvodne rezultate (prirast i hranidbeni koeficijent) kao i riba u kontrolnoj skupini ($P > 0,05$), dok je iskorištenje bjelančevina (PER) u 4. pokusnoj skupini bilo značajno bolje nego u kontroli ($P < 0,01$).

Ključne riječi: somovski mlađ, sojino ulje, prirast, hranidbeni koeficijent, PER

UVOD

Da bi ribe održale dobro zdravlje, visok prirast, a matične dobru plodnost, one uz ostale uvjete trebaju dobiti hranu odgovarajuće hranidbene vrijednosti i uravnoteženog sastava u pogledu aminokiselina, masnih kiselina, vitamina, minerala i energetske vrijednosti. Riblja hrana uz to mora biti ukusna i bez štetnih tvari. Treba naglasiti i gospodarsko značenje hrane u ribarskoj proizvodnji, što proizlazi iz činjenice da troškovi hrane dosežu visok udjel u ukupnim troškovima proizvodnje. Iz navedenog proizlazi da su hrana i hranidba jedan od temeljnih čimbenika, napose u intenzivnom uzgoju.

Som pripada skupini riba čiji je probavni sustav prilagođen iskorištavanju hrane životinjskog podrijetla.

Zubi u usnoj šupljini pokazuju da je on grabežljivac koji velikim ustima može zahvatiti i progutati veći zalogaj. Razvijeni želudac i relativno kratko crijevo upućuju da som dobro iskorištava bjelančevine. Toj su hrani prilagođeni i enzimi u probavnom traktu.

Potrebe soma za bjelančevinama su istražene i variraju od 43 % do 45 % za mladunce u koritima (Hilge 1980; Kouril i sur. 1984; Hilge 1985; Meske 1987), 40-42 % za mladunce u ribnjacima (Krasznai i sur. 1980), 40-

1) mr. Ivan Bogut, Poljoprivredna i veterinarska škola, Osijek

2) mr. Anđelko Opačak i prof. dr. Ivan Stević, Poljoprivredni fakultet, Osijek

3) Ljubičić Stipe, dipl. ing., Poljoprerada, d.d., Zagreb, Hrvatska-Croatia

45 % za mlad u kavezima i silosima (Meske 1983; Meske 1987; Bogut i sur. 1989; Stević 1989; Kohde 1992; Hamačkova i sur. 1993; Stević i sur. 1993).

Prema dostupnoj literaturi potrebe soma za mastima djelomično su istražene i variraju od 15-17 % za uzgoj mladunaca u silosima (Hilge 1986), 10-12 % za mlad u silosima, bazenima i kavezima (Hamačkova i sur. 1992; Bogut i sur. 1993).

Više autora je utvrdilo da se oko 5 % bjelančevina u hrani za pastrve i šarane može zamijeniti dodatkom iste količine masti (Gropp i sur. 1982; Steffens i Albrecht 1984; Steffens 1986; Steffens 1993). Sagledavajući navedenu činjenicu, cilj ovog istraživanja bio je ispitati utjecaj dodavanja različitih razina sojinog ulja i moguće uštede bjelančevina u peletiranim krmnim smjesama za soma.

MATERIJAL I METODE ISTRAŽIVANJA

Hranidbeni pokus o utjecaju sojinog ulja na mogućnost uštede bjelančevina i na biotehnoške rezultate jednogodišnjeg somovskog mlađa proveden je od 15. lipnja 1994. do 20. rujna 1994. godine na Ribnjačarstvu PPK Orahovica u Grudnjaku. Istraživanja su provedena u kavezima dimenzija 1 x 1 x 1,5 m. Kavezna platforma s 12 kaveza bila je postavljena u zimnjaku površine 650 m². Prije upusta vode, ribnjak je tretiran hidratnim vapnom u količini 120 kg.

Tablica 1. Sadržaj masnih kiselina u sojinom ulju (g u 100 g)

masna kiselina	g u 100 g
16 : 0	10.1
18 : 0	4.11
20 : 0	0.29
22 : 0	0.38
ukupno zasićenih	14.88
16 : 1	-
18 : 1	22.0
20 : 1	0.29
ukupno mononezasićenih	22.29
18 : 2 ω 6	51.10
18 : 3 ω 3	7.36
ukupno polinezasićenih	58.46

Pokus je proveden u 6 tretmana, a svaki tretman u 2 ponavljanja. Slučajnim izborom u svaki od 12 kaveza

nasadeno je po 30 jedinki jednogodišnjeg somovskog mlađa prosječne individualne mase 140 do 145 g. U kontrolnoj skupini riba je hranjena standardnom peletiranim krmnom smjesom za somove sa 44 % bjelančevina i 8,13 masti. Pokusne skupine somovskog mlađa hranjene su krmnom smjesom s 39,20 % bjelančevina i 4,40 % masti kojoj je u 1. pokusnoj skupini dodano 3 % sojinog ulja, drugoj 5 %, trećoj 7 %, četvrtoj 9 % i petoj 11 % sojinog ulja. Sadržaj masnih kiselina u sojinom ulju prikazan je na tablici 1, a sadržaj hranjivih tvari u kontrolnoj i pokusnim skupinama na tablici 2.

Tablica 2. Sadržaj hranjivih tvari u kontrolnoj i pokusnim skupinama (%)

peletirana krmna smjesa	K	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅
sojino ulje %	-	3	5	7	9	11
voda	10.70	11.30	11.30	11.30	11.30	11.30
sirove bjelančevine	44.00	39.26	39.20	39.30	39.29	39.35
sirova mast	8.13	7.46	9.42	11.49	13.40	15.47
sirova vlaknina	1.66	2.13	2.13	2.13	2.13	2.13
pepeo	5.95	5.63	5.91	5.60	5.52	5.46
NET	29.56	34.22	32.04	30.18	28.36	26.29
B. E. kJ/1000 g	18955	18375	18757	19278	19715	20189
P. E. kJ/1000 g	14379	14054	14371	14807	15177	15577

Somovski mlađ hranjen je svih 7 dana u tjednu, osim na dan pokusnih ribolova tako da je izostalo 6 hranidbenih dana. Dnevna količina hrane određivana je prema hranidbenim tablicama (Stević 1989) uz svakodnevno praćenje temperature vode i koncentracije otopljenog kisika. Tijekom cijelog pokusnog razdoblja u kontrolnoj i pokusnim skupinama somovski mlađ je dobivao istu količinu hrane u 5 dnevnih obroka.

Pokusni ribolovi i analiza proizvodnih rezultata obavljani su svaka 2 tjedna, temeljem čega je određivana količina hrane za naredno razdoblje. Nakon pokusnih ribolova praćeni su ukupni i dnevni prirast,

Tablica 3. Kemijski parametri vode u kavezima

Dan analize	temp. zraka	temp.vode	O ₂ mg*l ⁻¹	CO ₂ mg*l ⁻¹	pH	Alkalnost m*val	KMnO ₄ mg*l ⁻¹	NH ₄ ⁺ mg*l ⁻¹
15.06.	17.8	21.8	9.8	4.6	7.9	2.8	18.7	0.17
22.06.	21.5	24.5	8.5	5.9	8.0	2.5	20.9	0.12
29.06.	20.9	23.1	8.0	6.7	7.9	3.5	31.4	0.11
6.07.	24.3	24.4	7.9	15.1	7.5	4.1	28.6	0.12
14.07.	18.0	23.6	7.4	12.9	7.7	3.3	30.1	0.10
21.07.	18.7	23.9	6.3	4.3	7.9	3.8	33.8	0.18
28.07.	24.8	26.3	8.8	8.9	8.1	2.4	30.6	0.23
4.08.	26.0	27.5	7.4	17.2	7.6	3.7	34.8	0.22
11.08	20.9	25.1	6.1	15.0	7.5	4.0	40.4	0.29
18.08.	21.3	25.4	7.2	18.1	7.7	3.9	35.6	0.25
25.08	20.7	24.3	7.7	16.6	7.9	3.5	39.4	0.31
1.09.	16.0	21.3	8.5	10.3	8.2	2.4	40.6	0.30
8.09.	12.0	20.6	9.1	15.6	7.4	2.5	49.6	0.26
15.09.	15.0	17.3	6.9	9.9	8.1	4.2	46.7	1.21

utrošak hrane, hranidbeni koeficijent, SGR, a PER vrijednosti nakon izlova.

Temperatura vode i koncentracija otopljenog kisika mjereni su svakog dana, a ostali fizikalno-kemijski pokazatelji (pH, CO₂, alkalitet, KMnO₄ i NH₄⁺) svakog tjedna (tablica 3), prema uobičajenoj metodologiji APHA (1985). Kako su sve ribe bile u istom zimnjaku, utjecaj fizikalno-kemijskih čimbenika na sve skupine riba bio je jednak.

Statistička obrada podataka obavljena je programom SPSS (Nie i sur. 1975) temeljem čega je utvrđena njihova pouzdanost.

REZULTATI I RASPRAVA

Temperature vode u pokusnom ribnjaku tijekom istraživanog razdoblja kolebale su se od 17,3 °C do 27,5 °C. Koncentracije kisika varirale su od 6,1 mg*l⁻¹ do 9,9 mg*l⁻¹. Tijekom kolovoza, u ranim jutarnjim satima 3 puta su izmjerene niže koncentracije od 4 mg*l⁻¹. Ostali kemijski pokazatelji značajni za uzgoj toplovodnih riba (tablica 3) bili su u okviru poželjnih i dopustivih granica.

Rezultati istraživanja utjecaja različite razine sojinog ulja u obroku na ukupni i dnevni prirast po razdobljima i za ukupno istraživano razdoblje prikazani su na tablicama 4, 5 i 6. Sa stajališta procjene dobivenih rezultata značajna je ujednačenost u pogledu početne prosječne individualne mase što je pokazala analiza

varijance. Iz podataka na tablicama vidi se da je riba u svim skupinama ostvarila visoke dnevne priraste (tablica 5) i ukupne priraste (tablica 6). U prvih 15 dana uzgoja individualni dnevni prirasti u kontrolnoj i pokusnim skupinama bili su prilično niski (2,4 mg*l⁻¹ do 2,7mg*l⁻¹), ali ujednačeni. Niski prirasti mogu se opravdati bitno izmjenjenim načinom uzgoja i privikavanjem ribe na uvjete života u kavezima. Rezultati istraživanja u skladu su s rezultatima koje su dobili Stević i sur. (1986; 1987); Stević i sur. (1993); Bogut i sur. (1995). Najveći dnevni i ukupni individualni prirast tijekom istraživanog razdoblja zabilježen je tijekom kolovoza i varirao je od 7,9 g*kom⁻¹ u prvju do 10,0 g*kom⁻¹ u petoj pokusnoj skupini. Prosječni dnevni prirasti za ukupno istraživano razdoblje (98dana) oscilirali su od 4,98 g*kom⁻¹ u prvju do 6,18 g*kom⁻¹ u petoj pokusnoj skupini (tablica 4).

Povećanje koncentracije sojinog ulja od 3 % do 9 % rezultiralo je povećanjem dnevnog prirasta, što je i očekivano obzirom na visok udio linolenske kiseline (18:3ω3) u sojinu ulju koja je esencijalna za ribe (tablica 1). Iz podataka se uočava da je peletirana krmna smjesa s 39,30 % bjelančevina i 9 % sojinog ulja tj. s 13,40 % ukupnih masti prema dnevnom i ukupnom prirastu gotovo identična kontrolnoj hrani sa 44 % bjelančevina i 8,13 % masti.

Iz podataka na tablici 4 vidi se da je povećanje sojinog ulja od 3 % do 9 % rezultiralo poboljšanjem hranidbenog koeficijenta. Prosječni rezultati za cijelo

Tablica 4. Prirast ihtiomase, SGR, utrošak hrane, hranidbeni koeficijent, PER i gubici u kontrolnoj i pokusnim skupinama somovskog mlada (14 tjedana)

Pokazatelj	pokusne skupine					
	K	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅
nasadna masa g*kom ⁻¹	143	142	144	141	145	140
završna masa g*kom ⁻¹	745	630.6	678.8	719.2	751.2	739.2
ukupni prirast g*kom ⁻¹	602	488.6	534.8	578.2	606.2	599.2
dnevni prirast g*kom ⁻¹	6.14	4.98	5.45	5.90	6.18	6.11
SGR %*dan ⁻¹	1.68	1.52	1.58	1.66	1.69	1.69
ukupni utrošak hrane g*kom. ¹	1072	1072	1072	1072	1072	1072
hranidbeni koeficijent g/g	1.78	2.19	2.00	1.85	1.76	1.79
dnevni utrošak hrane %*kom ⁻¹	2.99	3.32	3.16	3.07	2.93	3.03
PER	1.27	1.16	1.27	1.37	1.44	1.42
gubici kom.	1	-	2	1	1	-

Tablica 5. Prosječni dnevni prirast somovskog mlada tijekom istraživnog razdoblja u kontrolnoj i pokusnoj skupini g*kom⁻¹

dan pokusnog ribolova	pokusne skupine					
	K	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅
28.06.	2.6	2.4	2.5	2.5	2.7	2.6
12.07.	4.3	3.7	4.0	4.4	4.4	4.4
26.07.	7.9	6.4	6.9	7.6	7.8	7.8
9.08.	8.9	7.0	7.9	8.5	8.8	8.8
23.08.	9.8	7.9	8.1	9.4	9.6	10.0
6.09.	6.4	5.0	6.0	6.0	6.7	6.2
20.09.	3.1	2.5	2.8	2.9	3.3	3.0

Tablica 6. Dinamika rasta individualne mase somovskog mlada u kontrolnoj i pokusnim skupinama g* kom⁻¹

dan pokusnog ribolova	pokusne skupine					
	K	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅
15.06. (nasad)	143.0	142.0	144.0	141.0	145.0	140.0
26.06.	179.4	175.6	179.0	176.0	182.8	176.4
12.07.	239.6	227.4	235.0	237.6	244.4	238.0
26.07.	350.2	317.0	331.6	344.0	353.6	347.2
9.08.	474.8	415.0	442.2	463.0	476.8	470.4
23.08.	612.0	525.6	555.6	594.6	611.2	610.4
6.09.	701.6	595.6	639.6	678.6	705.0	697.2
20.09. (izlov)	745.0	630.6	678.8	719.2	751.2	793.2

Tablica 7. Specifična brzina rasta (%*dan⁻¹) u kontrolnoj i pokusnim skupinama

dan pokusnog ribolova	pokusne skupine					
	K	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅
28.06.	1.61	1.51	1.55	1.58	1.65	1.65
12.07.	2.06	1.84	1.94	2.14	2.07	2.13
26.07.	2.71	2.37	2.45	2.64	2.63	2.69
9.08.	2.17	1.92	2.05	2.12	2.13	2.16
23.08.	1.81	1.68	1.63	1.78	1.77	1.86
6.09.	0.96	0.89	1.00	0.94	1.01	0.94
20.09.	0.42	0.40	0.42	0.41	0.45	0.41

Tablica 8. Statistička značajnost razlika u prirastu, hranidbenom koeficijentu i PER vrijednosti između kontrolne i pokusnih skupina.

pokusne skupine	Statistička značajnost razlika između sred. vr. pokazatelja					
	prirast		hranidbeni koef.		PER	
	t-vrijednost	značajnost	t-vrijednost	značajnost	t-vrijednost	značajnost
K : P ₁	92.40	P < 0.01	19.29	P < 0.01	2.42	P < 0.05
K : P ₂	44.22	P < 0.01	11.33	P < 0.01	1.40	P < 0.05
K : P ₃	10.78	P < 0.01	3.72	P < 0.05	7.40	P < 0.01
K : P ₄	2.25	P < 0.05	1.00	P < 0.05	11.60	P < 0.01
K : P ₅	2.72	P < 0.05	0.31	P < 0.01	14.42	P < 0.01
P ₁ : P ₂	26.23	P < 0.01	12.62	P < 0.01	2.87	P < 0.05
P ₁ : P ₃	37.51	P < 0.01	22.94	P < 0.01	5.48	P < 0.01
P ₁ : P ₄	57.91	P < 0.01	22.46	P < 0.01	7.31	P < 0.01
P ₁ : P ₅	79.15	P < 0.01	13.39	P < 0.01	7.12	P < 0.01
P ₂ : P ₃	16.96	P < 0.01	12.03	P < 0.01	4.63	P < 0.01
P ₂ : P ₄	32.10	P < 0.01	13.98	P < 0.01	7.87	P < 0.01
P ₂ : P ₅	38.74	P < 0.01	7.44	P < 0.01	8.22	P < 0.01
P ₃ : P ₄	10.19	P < 0.01	5.48	P < 0.01	3.24	P < 0.05
P ₃ : P ₅	9.07	P < 0.01	2.21	P < 0.05	2.74	P < 0.05
P ₄ : P ₅	3.61	P < 0.05	1.07	P < 0.05	1.10	P < 0.05

istraživano razdoblje ukazuju da je hranidbeni koeficijent pravilno opadao povećanjem sojinog ulja do 9 %. Postignuti rezultati u istraživanjima bolji su od rezultata Hamačkova i sur. (1992), a lošiji od rezultata Khode (1992).

Tijekom istraživanog razdoblja specifična brzina rasta kretala se od 1,52 %*dan⁻¹ u prvoj pokusnoj do 1,69 %*dan⁻¹ u četvrtoj i petoj pokusnoj skupini. Neznatno niži rezultati polučeni su u kontrolnoj skupini. U svim skupinama, specifična brzina rasta od početka istraživanja do kraja srpnja imala je tendenciju

povećanja, a potom je uslijedio postupni pad. Bolji rezultati u pogledu navedenog svojstva utvrđeni su u rezultatima Stevića i sur. (1982) u ribnjačkom i Boguta i sur. (1989) u kaveznom uzgoju, dok su značajno niže vrijednosti utvrđene u istraživanjima Hamačkova i sur. (1992) u silosnom sustavu uzgoja. Iz podataka na tablici 4 vidi se da je najpovoljnija PER vrijednost bila u četvrtoj pokusnoj skupini (1,44). Vrijednosti navedenog pokazatelja bile su u kontrolnoj za 11,80 % niže nego u najboljoj 4. pokusnoj skupini. Postignuti rezultati u is-

traživanjima u skladu su s rezultatima koje su dobili Stefens (1986) te Bogut i sur. (1994).

Iz podataka na tablici 8 je vidljivo da su glede prirasta i hranidbenog koeficijenta utvrđene statistički značajne razlike između kontrolne i prve tri pokusne te između kontrolne i 5. pokusne skupine ($P < 0.01$ i $P < 0.05$). Signifikantne razlike za navedena svojstva između kontrolne i četvrte pokusne skupine nisu utvrđene ($P > 0.05$). Dodatak sojinog ulja peletiranim krmnim smjesama u količini od 7 %, 9 % i 11 % vrlo značajno ($P < 0.01$) je utjecao na iskorištavanje bjelančevina iz hrane u odnosu na kontrolnu skupinu.

ZAKLJUČAK

Temeljem rezultata istraživanja može se zaključiti:

1. kontrolna i pokusne ekupine somovskog mlađa uzgajane su u istim uvjetima sredine i hranjene su istom količinom hrane.

2. Peletirana krmna smjesa s 39,29 % bjelančevina i 13,4 % masti (9 % sojinog ulja) imala je isti učinak u pogledu prirasta kao i hrana s 44 % bjelančevina i 8,13 % masti ($P > 0.05$).

3. Hranidbeni koeficijent u kontrolnoj skupini (1,78) bio je za 1,12 % viši nego u najboljoj P4 pokusnoj skupini (1,76). Navedene razlike nisu statistički značajne ($P > 0.05$).

4. PER vrijednost u četvrtoj pokusnoj skupini bila je signifikantno viša ($P < 0.01$) nego u kontroli, što upućuje na učinkovitije iskorištavanje bjelančevina.

LITERATURA

1. APHA Standard Methods for Examination of Water and Waste Water. 16 th edition 1279 p.1985.
2. Bogut, I., I. Stević, A. Opačak, (1989): Kavezni tov soma (*Silurus glanis* L.) u jezeru Bistarac, Savjetovanje o ribarstvu na hidroakumulacijama, Mostar 231-238.
3. Bogut, I., A. Opačak, I. Stević, Z. Steiner, (1993): Utjecaj sardininog ulja u hranidbi mlađa soma (*Silurus glanis* L.) u intenzivnim uvjetima. *Krmiva* 35 (3), 99-104.
4. Bogut, I., A. Opačak, I. Stević, Č. Bogdanić, I. Biuklija, (1994): Učinak Polizyma na iskorištavanje hrane u uzgoju šaranskog mlađa. Radovi 2. međunarodnog simpozija Stočarski znanstveni dani Rovinj-Hrvatska, 226-231.
5. Bogut, I., I. Stević, A. Opačak, (1995): Učinkovitost dodatka Polizyma na rast somovskog mlađa u kaveznom uzgoju. *Krmiva* 37 (1), 1-8.
6. Gropp, J., A. Schwalb-Bühling, H. Koops, K. Tiwies, (1982): Über die Einsparung von Eiweiß durch Fett in pelletierten Futterm für die Forelle. *Arch. Fischwiss*, 33 (1-2), 79-89.
7. Hamačkova, J., J. Kouril, Z. Adamek, R. Vachta, I. Stibranyiova, (1992): Vliv pridavku probiotika Ascogen na rust sumce velkeho (*Silurus glanis*) pri chovu v silech. *Živočošna výroba* 927-933.
8. Hamačkova, J., J. Parova, R. Vachta, J. Kumprecht, (1992): Vliv pridavku mikrobiotika *Streptococcus faecium* M-74 ke krmivu na rust plodku sumce velkeho (*Silurus glanis*). *Bulletin VURH Vodnany* 28 (1), 10-15.
9. Hamačkova, J., J. Kouril, Z. Adamek, R. Vachta, I. Stibranyiova, (1993): Testovani krmiva ALMA WELSFUTTER u sumce velkeho (*Silurus glanis*) pri vykrmu v silech, *Bulletin VURH Vodnany* 29 (1), 3-9.
10. Kohde, M., (1992): Bemerkungen zu zwei Aufzuchtversuchen von Welsen (*Silurus glanis*) unter den Bedingungen in einem Braunkohlenkraftwerk Energiewerke. *Fischer u. Teichwirt* 43 (6), 217.
11. Hilge, V., A. Schwalb-Bühling, (1980): Erprobung verschiedener Proteinquellen im Futter für Welse, *Inf. Fischwirt*. 27 (3) 117-118.
12. Hilge, V., H. J. Gropp, (1986): Zum Protein und Fetbedarf des Europäischen Welses (*Silurus glanis*). *Inf. Fischwirt* 32(2) 74-77.
13. Kouril, J., J. Machaček, O. Skacelova, (1984): Odkrm ranbeho pludku sumce velkeho (*Silurus glanis*) tremi ruznymi dietami. *Bulletin VURH Vodnany* 2, 3-12.
14. Krasznai, Z., G. Kovacs, J. Olah, (1980): Technological basis of intensive sheatfish culture. *Aquacultura Hungarica* 2, 147-153.
15. Meske, C., (1983): Aufzucht von Welsen in Silos. *Inf. Fischwirt*. 30 (3) 146-149.
16. Meske, C., (1987): Zum Einfluss von Beckenform und Wasserführung auf den Zuwachs von Europäischen Welsen (*Silurus glanis*). *Inf. Fischwirt*. 34 (3), 122-124.
17. Nie, H. H., C. H. Hull, G. J. Jenkins, K. Steinbrenner, H. B. Dale, (1975): *Statistical Package for the Society Sciences*. 2-ed New York, mc Grow-Hill.
18. Steffens, W., Marie-Luize Albrecht, (1984): Fetteinsatz im Trockenmischfutter für Karpfen. *Arch. Tierernähr*. 34, 759-788.
19. Steffens, W., (1986): *Binnenfischerei Produktions Verfahren*, VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin.
20. Steffens, W., (1993): Protein sparing effect and nutritive significance of lipid supplementation in Carp diets. Workshop on the fatty acid metabolism in the carp, 6-9 September, Budapest.
21. Stević, I., (1982): Uzgoj soma (*Silurus glanis*) peletiranim hranom u ribnjačkim uvjetima. Disertacija, Fakultet poljoprivrednih znanosti; Zagreb.
22. Stević, I., M. Potočnjak, T. Rastija, Z. Steiner, (1987): Kavezni uzgoj soma i šarana u jezeru Modrac. *Poljoprivredni fakultet Osijek* 1-50.
23. Stević, I., Z. Steiner, A. Opačak, (1987): Kavezni uzgoj šarana i soma u jezeru Modrac, *Poljoprivredni fakultet Osijek* 1-48.
24. Stević, I., (1989): Problematika hranidbe soma u kaveznim uvjetima i njeno rješavanje. Savjetovanje o ribarstvu na hidroakumulacijama, Mostar 213-220.
25. Stević, I., I. Bogut, A. Opačak, (1993): Petogodišnji rezultati kaveznog uzgoja soma (*Silurus glanis*) u jezeru Modrac. *Ribarstvo* 48 (2), 67-76.
26. Tacon, A. (1990): *Standard methods for the Nutrition and Feeding of Farmed Fish and Shrimp*. Argent Laboratories Press, Redmond, Washington.

SUMMARY

The influence of adding soy oil on production results of European catfish fingerlings weight of 140-145 g*kom⁻¹.

The feeding experiment was performed in 6 treatments, each treatment in 2 repetitions. In each of the 12 cages of 1 m³ volume were put 30 units of European catfish fingerlings. Cages were placed in one fish pond of 650 m².

In control group fish were fed by standard peletted feedstuff for catfish with 44 % proteins and 8 % fat. In other 5 experimental groups fish were fed with peletted mixtures with 39.3 % proteins, which were supplemented with 3 %, 5 %, 7 %, 9 %, and 11 % soy oil. Feedstuff was made in feedstuff factory "Poljoprerada" d.d., Zagreb.

It was statistically founded that European catfish from 4th experimental group showed the same production results (daily gain, feeding coefficient) as the fish from control group ($P > 0.05$), while protein utilization (PER) was significantly better in 4th experimental group than in the control group ($P < 0.05$).

keywords: European catfish fingerlings, soy oil, daily gain, feeding coefficient, PER

TVORNICA STOČNE HRANE „VALPOVKA” d.d. VALPOVO

STOČARI, POLJOPRIVREDNICI!

VAŠE DOMAĆE ŽIVOTINJE TRAŽE DJETELINU S
ČETIRI LISTA

TRAŽE, POJAM VRHUNSKJE KAKVOĆE PROIZVODA
„VALPOVKA” STOČNE HRANE

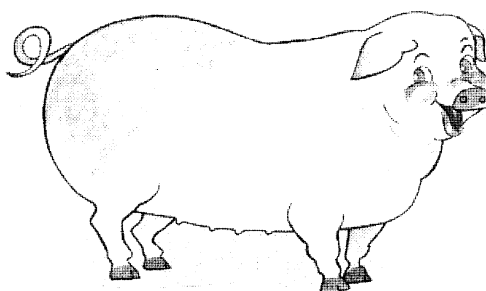
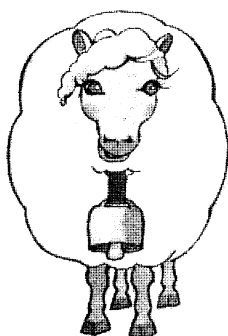
- KRMNE SMJESE
- DOPUNSKJE KRMNE SMJESE
- PREMIXI I DODACI STOČNOJ HRANI
- BRIKETIRANU I RINFUZNU STOČNU SOL

40-GODIŠNIM ISKUSTVOM JAMČIMO VAM BRŽI RAZVOJ,
JEFTINIJU PROIZVODNJU I VRHUNSKU KAKVOĆU PROIZVODA.



INA PETROKEMIJA d.d. KUTINA

BJELANČEVINASTO FOSFORNO
MINERALNI DODACI STOČNOJ HRANI



BENURALS®

BENURAL 60®

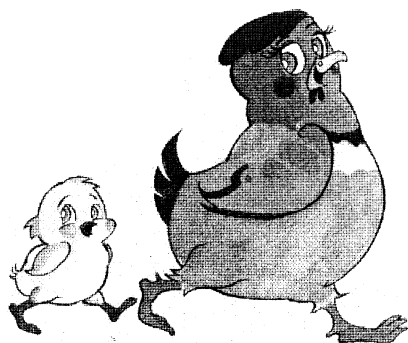
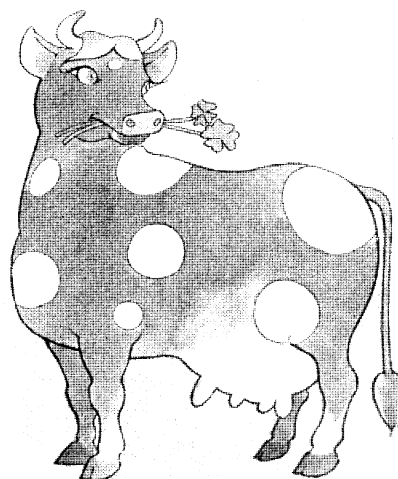
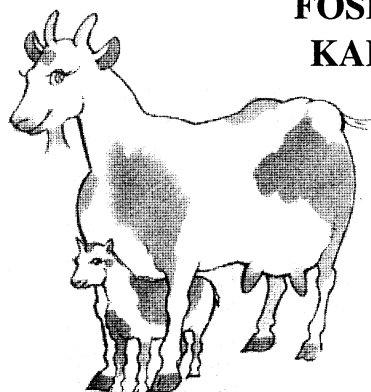
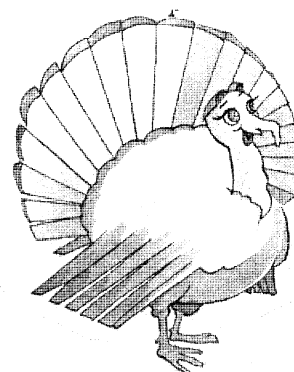
UBEA 70®

BENURAL M DODATAK®

FOSFOBENURAL®

FOSFONAL®

KAFONAL®



INA PETROKEMIJA d.d. KUTINA
TVORNICA GLINA

Tel: 044/21-366
21-758

Fax: 044/22-560
21-870