

UČINKOVITOST MYCOSORBA I SEL PLEXA U TOVU PATAKA

Efficiency of MYCOSORB AND SEL PLEX in duck fattening

Z. Janječić, S. Mužic, Jasna Pintar, Ksenija Gazić, Vesna Gjurčević Kantura

Izvorni znanstveni članak
UDK: 636.597.2
Primljeno: 28. lipanj 2006.

SAŽETAK

Posljednjih je godina u Hrvatskoj zbog nepovoljnih vremenskih uvjeta tijekom jeseni povećana prisutnost mikotoksina u kukuruзу koji participira s više od 50 % u krmnim smjesama za tov pataka. S obzirom da na tržištu postoje proizvodi koji mogu ublažiti negativno djelovanje mikotoksina, cilj istraživanja bio je usporediti učinkovitost Mycosorba i Sel Plexa u tovu pataka gledano preko ostvarenih tjelesnih masa pataka, konverzije hrane, mortaliteta i pokrića varijabilnih troškova. U istraživanju je korišteno 1 140 jednodnevnih Cherry Valley pataka koje su slučajnim izborom podijeljene u dvije (kontrolna K i pokusna P) skupine po 570 pataka. Istraživanje je trajalo 47 dana i bilo je podijeljeno u dvije faze: 1. faza od 1. do 21. dana i 2. faza od 22. do 47. dana. U početnu i završnu krmnu smjesu za hranidbu pataka iz skupine P dodano je 0,05 % Mycosorba i 0,03 % Sel Plexa. U dobi od 49 dana patke iz skupine K ostvarile su prosječnu tjelesnu masu od 3060 g, a patke iz skupine P 3150 grama. Konverzija hrane je u istraživanom razdoblju iznosila: skupina K 2,51 i skupina P 2,45. Mortalitet je kod skupine K iznosio 7,02 %, a kod skupine P 5,97 %. Pokriće varijabilnih troškova za sto pataka je kod skupine K iznosilo 1 234,69 kn, a kod skupine P 1 423,70 kn, te je na temelju ostvarenih boljih proizvodnih rezultata u skupini P potvrđena opravdanost korištenja Mycosorba i Sel Plexa u krmnim smjesama za tov pataka.

Ključne riječi: učinkovitost, Mycosorb, Sel Plex, tov, patke

UVOD

U područjima Hrvatske s umjerenom klimom najviše se proizvodi kukuruz, koji je zbog nepovoljnih vremenskih uvjeta tijekom jeseni podložan bolestima uzrokovanim raznim rodovima plijesni koje u zrnju tvore i otrove (mikotoksine) štetne za zdravlje ljudi i životinja. Od 1960. godine, kada je otkriven prvi

mikotoksin, problem zagađenosti stočne hrane proizvodima tvorne izmjene plijesni zauzima sve

Doc. dr. sc. Zlatko Janječić, prof. dr. sc. Stjepan Mužic, doc. dr. sc. Jasna Pintar, Ksenija Gazić dipl. ing.; Zavod za hranidbu domaćih životinja Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, prof. dr. sc. Vesna Gjurčević Kantura; Zavod za anatomiju, histologiju i embriologiju Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Hrvatska-Croatia.

značajnije mjesto u hranidbi domaćih životinja. Poremećaj zdravlja i proizvodnosti domaćih životinja osnovni su problemi koje izaziva pojava mikotoksina u kukuruzu, poglavito u peradi i svinja koje su osjetljivije na mikotoksine u odnosu na goveda i konje (Mužić i sur., 1980). Danas je poznato preko sto toksina Fusariuma, od kojih su tri skupine, trihoteceni, fumonizini i laktonski derivat zearalenon, identificirane kao glavni izvori kontaminacije. Neželjeni učinci mikotoksina Fusariuma mogu se izbjeći upotrebom odgovarajućih adsorbenata mikotoksina (Svamy i sur., 2002a, 2004a) i antioksidanata (Surai i Dvorska, 2004), te je stoga cilj istraživanja bio usporediti učinkovitost Mycosorba i Sel Plexa u tovu pataka gledano preko ostvarenih tjelesnih masa, konverzije krmnih smjesa, mortaliteta i pokrića varijabilnih troškova.

MATERIJAL I METODE RADA

U istraživanju je korišteno 1140 jednodnevnih Cherry Valley pataka koje su slučajnim izborom

podijeljene u dvije (kontrolna K i pokusna P) skupine po 570. Istraživanje je trajalo 47 dana i bilo je podijeljeno u dvije faze: 1. faza od 1. do 21. dana i 2. faza od 22. do 47. dana. Obje su skupine pataka u prvoj fazi istraživanja bile smještene u prethodno pripremljen i dezinficiran objekt, u kojem su bile odvojene žičanom mrežom. U drugoj su fazi istraživanja patke preseljene u drugi objekt, gdje su im kao i u prvoj fazi uvjeti držanja bili ujednačeni, u skladu s tehnološkim preporukama (Uremović i sur., 2002). U istraživanju su korištene peletirane krmne smjese za tov pataka proizvedene u TSH Natura Agro d.o.o., a prema recepturama sastavljenim u Zavodu za hranidbu domaćih životinja. U početnu i završnu krmnu smjesu za hranidbu pataka iz skupine - P dodano je 0,05 % Mycosorba i 0,03 % Sel Plexa. Sastav krmnih smjesa za tov pataka korištenih u istraživanju prikazan je na Tablici 1.

Kemijski sastav početnih i završnih krmnih smjesa korištenih u istraživanju prikazan je na Tablici 2.

Tablica 1. Sastav krmnih smjesa, %

Table 1. Experimental mixed feed formulas, %

Krmivo - Feedstuff	Starter - K	Starter - P	Finišer – K Finisher K	Finišer – P Finisher - P
Kukuruz - Corn	54.50	54.42	63.00	62.92
Sojina sačma - Soybean meal	33.00	33.00	24.00	24.00
Kvasac - Yeast	3.00	3.00	3.00	3.00
Riblje brašno - Fish meal	3.50	3.50	4.00	4.00
Sojino ulje - Soybean oil	2.20	2.20	2.00	2.00
DCP - DCaP	2.20	2.20	2.00	2.00
Vapnenac - Limestone	0.60	0.60	1.00	1.00
Sol - NaCl	0.40	0.40	0.40	0.40
VAM - Premix	0.50	0.50	0.50	0.50
DL-Metionin	0.10	0.10	0.10	0.10
Mycosorb		0.05		0.05
Sel Plex		0.03		0.03
Ukupno -Total	100.00	100.00	100.00	100.00

Tablica 2. Kemijski sastav početnih i završnih krmnih smjesa**Table 2. Chemical composition of starter and finisher feed mix**

Kemijski sastav, % Chemical composition, %	Starter K	Starter P	Finišer - K Finisher - K	Finišer - P Finisher - P
Vlaga - Moisture	12.44	12.22	12.89	12.25
Pepeo - Ash	6.25	6.26	6.18	5.54
Sirove bjelančevine - Crude protein	22.11	21.17	18.53	18.92
Sirova mast - Crude fat	3.13	3.35	3.54	3.29
Sirova vlaknina - Crude fibre	3.05	3.77	3.32	3.06
NET - NFE	53.02	53.23	55.54	56.94

Tijekom istraživanja obje su skupine pataka hranjene *ad libitum* iz četvrtastih drvenih hranilica kapaciteta 100 kg. U prvoj fazi istraživanja napajanje pataka vršeno je iz automatskih okruglih plastičnih pojiljica, dok su u drugoj fazi istraživanja patke pile vodu iz plastičnih valova smještenih po jednoj dužnoj strani u oba objekta. Pod je na prostoru oko valova bio rešetkast u širini od 1 m i time je spriječeno vlaženje stelje u drugom dijelu objekata. Prvog, 21. i 47. dana iz svake je skupine slučajnim izborom izdvojeno 100 pataka radi kontrole tjelesnih masa, a istovremeno je bilježena konzumacija krmnih smjesa na osnovi čega je kasnije izračunata konverzija hrane, te je upisivan mortalitet pataka koji je uzgajivač pratio svakodnevno. Na kraju pokusa iz svake je skupine slučajnim izborom izdvojeno po 20 pataka koje su žrtvovane i klaonički obrađene prema

metodi koju je opisao Živković (1986), te je utvrđen randman, izračunat na osnovi žive mase pataka i mase očišćenog trupa bez iznutrica. Pokriće varijabilnih troškova izračunato je na osnovi razlike između postignutog prihoda i utrošenih sredstava za 100 pataka (Grgić, 1998.). Svi dobiveni podaci tijekom istraživanja obrađeni su statističkom analizom, pri čemu je korišten računarski program Windows Excel.

REZULTATI I RASPRAVA

Prosječne tjelesne mase pataka iz skupina K i P u dobi od 1., 21. i 47. dana prikazane su na Tablici 3.

Tablica 3. Prosječne tjelesne mase pataka, g**Table 3. Average body weight of ducks, g**

Dob, dan Age, day	Skupina – K Group - K			Skupina – P Group - P		
	1	21	47	1	21	47
N	570	543	530	570	546	536
X	66.18	1010	3060	66.32	1000	3150
Sx	0.57	0.01	0.02	0.62	0.01	0.03
S	5.74	0.09	0.24	6.61	0.10	0.25
Cv	8.68	8.83	7.74	9.36	9.86	8.03

Kako je vidljivo iz Tablice 3. prosječne tjelesne mase u obe skupine pataka kod prijma bile su ujednačene te možemo zaključiti da su skupine pravilno formirane jer je analizom varijance ustanovljeno da male razlike u tjelesnim masama nisu bile statistički značajne ($p>0,05$). Vaganjem pataka 21. dana starosti završilo je razdoblje hranidbe početnim krmnim smjesama, a dobiveni podaci pokazuju da su patke iz skupina K i P ostvarile ujednačene tjelesne mase ($p>0,05$). Na promjenu krmne smjese najbolje su reagirale patke iz skupine P koje su na kraju istraživanja u dobi od 47 dana ostvarile nešto bolje tjelesne mase koje se nisu signifikantno ($p>0,05$) razlikovale od vrijednosti tjelesnih masa iz skupine K. U istraživanju koje su proveli Parova i sur. (1994) hibridne patke Cherry Valley su u dobi od 7 tjedana ostvarile prosječne tjelesne mase od 3265 grama.

Konverzija hrane i mortalitet pataka tijekom istraživanog razdoblja prikazani su na Tablici 4.

Tablica 4. Konverzija hrane i mortalitet pataka

Table 4. Feed conversion and mortality of ducks

Dob - Age	1. – 21.		22. – 47.		1. – 47.	
Skupina - Group	K	P	K	P	K	P
Konverzija Feed conversion	1.75	1.78	3.26	3.12	2.51	2.45
Mortalitet Mortality	27	24	13	10	40	34
Mortalitet, % - Mortality, %					7.02	5.97

Kao što je vidljivo iz Tablice 4 patke iz skupine K su tijekom istraživanja ostvarile lošiju konverziju krmne smjese u usporedbi s patkama iz skupine P. Ovo se može povezati i s nešto većim mortalitetom. Ostvareni rezultati konverzije krmne smjese u našem istraživanju bolji su od onih u istraživanju koje su proveli Hua, N. Z., i sur. (1998), a gdje je

konverzija hrane kod hibridnih pataka u tovu koji je trajao 49 dana iznosila 2,64.

Prosječne tjelesne mase, mase očišćenih trupova te randmani izdvojenih pataka prikazani su na Tablici 5.

Tablica 5. Prosječne tjelesne mase, mase očišćenih trupova te randmani pataka

Table 5. Average body weights, weight of carcasses and carcass yields of ducks

Skupina - Group	K	P
N	20	20
Tjelesna masa, kg Body weight, kg	3,23	3,19
Masa očišćenog trupa, kg Weight of carcass, kg	2,25	2,27
Randman, % Carcass yield, %	69,71	71,06

Sve vrijednosti predstavljaju prosjeke unutar skupina

All values are averages within the group

Ostvareni randmani izdvojenih pataka nisu se bitno razlikovali između istraživanih skupina i bili su u skladu s rezultatima koje su ostvarile patke istog hibrida u istraživanju koje je provela Wilkiewicz-Wawro, E. (1994).

Pokrića varijabilnih troškova za 100 pataka iz skupina K i P dana su na Tablicama 6 i 7.

S obzirom da su patke iz skupine K ostvarile lošiju konverziju krmne smjese te niže završne tjelesne mase, za očekivati je bilo i da će pokriće varijabilnih troškova biti veće kod skupine P i to za 186,78 kn što nije zanemariv podatak s obzirom na činjenicu da se na gospodarstvu gdje je provedeno istraživanje godišnje utovi i do 20 000 pataka.

Tablica 6. Pokriće varijabilnih troškova za 100 pataka iz skupine K**Table 6. Variable costs covered for 100 ducks from group K**

Ukupni prihod - Total income	Količina Quantity	Jed. mjere Measure unit	Jed. cijena, kn Price unit	Ukupno, kn Total
Utovljene patke (100x3.06) - Fattened ducks	306	kg	17.00	5202.00
Varijabilni troškovi - Variable costs				
Jednodnevni pačiči - One day ducklings		kom	7.00	700.00
Krmna smjesa - Starter	166.20	kg	2.92	474.04
Krmna smjesa - Finisher	639.56	kg	2.73	1791.04
Ostali troškovi - Other costs				800.00
Veterinarski troškovi - Veterinary costs				200.00
Ukupni varijabilni troškovi - Total variable costs				3965.08
Pokriće varijabilnih troškova - Variable costs covered				1236.92

Tablica 7. Pokriće varijabilnih troškova za 100 pataka iz skupine P**Table 7. Variable costs covered for 100 ducks from group P**

Ukupni prihod - Total income	Količina Quantity	Jed. mjere Measure unit	Jed. cijena, kn Price unit	Ukupno, kn Total
Utovljene patke (100x3.15) - Fattened ducks	315	kg	17.00	5355.00
Varijabilni troškovi - Variable costs				
Jednodnevni pačiči - One day ducklings		kom	7.00	700.00
Krmna smjesa - Starter	166.20	kg	2.92	485.30
Krmna smjesa - Finisher	639.56	kg	2.73	1746.00
Ostali troškovi - Other costs				800.00
Veterinarski troškovi - Veterinary costs				200.00
Ukupni varijabilni troškovi - Total variable costs				3931.30
Pokriće varijabilnih troškova - Variable costs covered				1423.70

ZAKLJUČAK

Ukupno gledajući na proizvodne rezultate ostvarene u provedenom istraživanju vidljivo je da su patke iz pokusne skupine P ostvarile veće završne prosječne tjelesne mase, bolju konverziju krmnih smjesa, niži mortalitet i veće pokriće varijabilnih troškova te je time potvrđena opravdanost korištenja Mycosorba i Sel Plexa u krmnim smjesama za tov pataka u uvjetima gospodarstva na kojem je istraživanje provedeno.

LITERATURA

1. Dean, W. F. (2001): Duck Nutrition. International Duck Research Cooperative, Inc.
2. Grgić, Z. (1998): Analiza poslovanja poljoprivrednog poduzeća. Interna skripta, Agronomski fakultet Zagreb.
3. Hua, N. Z., W. Q. Min, Y. J. Ming, L. Z. Lan (1998): Effects of feeding systems on production performance of meat ducks. Chinese Journal of Animal Science 34:22-23.

4. Mužić, S., Biserka Homen, H. Zlatić (1980): Mikotoksini u kukuruzu. *Poljoprivredne aktualnosti*, 16:31-36.
5. Parova, J., I. Kumprecht, E. Robosova. (1994): The effect of application of probiotic based on *Bacillus C.I.P. 5832* on utility and economical parameters in duck fattening. *Živočišna Vyroba* 39:983-992.
6. Surai, P. F., J. E. Dvorska (2004): Effect of mycotoxins on antioxidant status and immunity. In: Diaz D. Ed: *Mycotoxin Blue Book*. Nottingham University Press, Nottingham.
7. Swamy, H. V. L. N., T. K. Smith, P. F. Catter, H. J. Boermans, A. E. Sefton (2002a): Effects of feeding blends of grains naturally contaminated with *Fusarium* mycotoxins on production and metabolism in broilers. *Poultry Science*, 81:966-975.
8. Swamy, H.V.L.N., T.K. Smith, N.A. Karrow, H.J. Boermans (2004a): Effects of feeding blends of grains naturally contaminated with *Fusarium* mycotoxins on growth and immunological parameters of broiler chickens. *Poultry Science*, 83:533-543.
9. Uremović, Z., Marija Uremović, Vesna Pavić, B. Mioć, S. Mužić, Z. Janječić (2002): *Stočarstvo*. Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.
10. Wilkiewicz-Wawro, E. (1994): Effects of rearing and slaughter value of interspecific hybrid ducks fed ad libitum or a limited ration. *Acta Academiae Agriculturae ac Technicae Olstenensis, Zootechnica* 40:38 pp.
11. Živković, J. (1986): *Higijena i tehnologija mesa - kakvoća i prerada*. Udžbenici Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.

SUMMARY

Over several past years, the weather in Croatia in the autumn was unfavourable, causing increased mycotoxin levels in corn used in duck feeding. On Croatian market, there are several products for elimination of the negative effect of mycotoxins. The aim of this trial was to investigate the efficiency of Mycosorb and Sel Plex in duck fattening, through body weight gain, feed conversion, mortality and covering variable costs of production. In the trial there were 1140 one day-old Cherry Valley ducklings randomly assigned to two groups (control K and experimental P) of 570 birds. The trial period of 47 days was divided into two phases: phase 1. from day 1 to 21 and phase 2 from day 22 to day 47. Both starter and finisher feed for group P were supplemented with 0.05% of Mycosorb and 0.03 % of Sel Plex. At the age of 47 days ducks from group K achieved the average body weight of 3060 g, while birds from group –P had finishing body weight of 3150 g. Feed conversion in group K was 2.51 kg/kg and in group P 2.45 kg/kg. Mortality in group K was 7.02% and in group P 5.97%. Variable costs for one hundred ducks in group K were 1,234,69 kn and in group P 1,423,70 kn. Better production results achieved in group P justify the use of Mycosorb and Sel Plex in duck feed.

Key words: efficiency, Mycosorb, Sel Plex, fattening, ducks

UTJECAJ SALMONIDNOG UZGAJALIŠTA NA KAKVOĆU VODE

IMPACT OF SALMON FARMING ON WATER QUALITY

D. Kapetanović, Marija Tomec, E. Teskeredžić, Zlatica Teskeredžić

Izvorni znanstveni članak

UDK: 639.2

Primljeno: 27. srpanj 2006.

SAŽETAK

Rast akvakulture proizvodnje potiče i povećano zanimanje i brigu za njezin utjecaj na okoliš. Tijekom salmonidne proizvodnje na ribogajilištu u vodu se unose određene količine organske tvari. Količina visokoproteinske hrane i metabolički riblji proizvodi utječu na kakvoću vode koja se koristi u uzgoju riba. Bakterije imaju ključnu ulogu u razgradnji organske tvari. Prekomjerno obogaćivanje nutrientima dovodi do osiromašenja kisikom kroz mikrobiološku oksidaciju organske tvari i takvi uvjeti nepovoljno utječu na ukupnu kakvoću vodenog ekosustava.

Cilj ovih istraživanja bio je procijeniti utjecaj salmonidnog uzgajališta na kakvoću vode na osnovi praćenja dinamike bakterijske populacije i fitobentosa u odnosu na fizikalno-kemijske parametre vode (temperatura, kisik, pH itd.).

Istraživanja su provedena na pastrvskom ribogajilištu s godišnjom proizvodnjom oko 100 t ribe, kod protoka vode od oko 300 L/s. Uzorci vode za mikrobiološku obradu i uzorci fitobentosa sakupljeni su na 8 lokaliteta uz istovremeno mjerenje fizikalno-kemijskih parametara elektrosondom. Lokaliteti uzorkovanja odabrani su tako da se obuhvate sve uzgojne faze salmonidnog ribnjaka: ulaz u ribnjak, 4 lokaliteta na ribnjaku po pojedinim fazama uzgoja, na izlazu iz ribnjaka, te uzvodno i nizvodno od ribnjaka. Za određivanje ukupnog broja bakterija (cfu) uzorci vode su serijski razrijeđeni sa sterilnom Ringerovom otopinom pH 6,0 (Pliva) i inokulirani metodom razlijevanja po podlozi na mediju za izolaciju sukladno EN ISO 6222:1999. Nakon inkubacije do 5 dana na 22 °C, prebrojane su izrasle bakterijske kolonije i rezultati su izraženi za 1 ml vode (cfu/ml). Dobiveni uzorci bentosa stavljeni su u boce i konzervirani s 4 %-tnim formalinom. Mikroskopska obrada uzoraka obavljena je u laboratoriju, pomoću mikroskopa «Opton» povećanja 12,5 x10; 12,5 x 25 i 12,5 x 40. Relativna zastupljenost vrsta fitobentosa određena je po Knöpp-u, od 1 do 7, (1954), a saprobne vrijednosti indikatorskih vrsta po Wegl-u (1983). Indeks saprobnosti na osnovi indikatorskih biljnih vrsta određen je prema Pantle-Buck-u (1955), te na osnovi dobivenih vrijednosti pokazatelja kakvoće vode, istraživani lokaliteti svrstani su u određenu vrstu, prema Uredbi o klasifikaciji voda (1998).

Fizikalno-kemijske karakteristike vode na istraživanim lokalitetima ne pokazuju u pravilu značajnije razlike. Gustoća populacije aerobnih bakterija pokazuje progresivne promjene na lokacijama unutar uzgajališta, a sukladno očitovanju obogaćenja nutrijentima. Tijekom istraživanja u fitobentosu najbrojnija skupina bile su dijetomeje ili *Bacillariophyceae*, tipični oblici fitobentoske zajednice. Od ukupnog broja utvrđenih vrsta, više od 50% pripadalo je indikatorima saprobnosti. Indikatorske vrste pripadale su oligosaprobnom i betamesosaprobnom stupnju. Vrijednosti izračunatog indeksa saprobnosti bile su 1,7 na lokalitetima prije i nakon izlaska iz ribogajilišta, te 1,8 na izlazu iz bazena II i III, gdje se nalazi konzumna riba. Vrijednosti P-B indeksa saprobnosti upućuju na kakvoću vode istraživanih lokaliteta na I odnosno II vrstu. Ova mikrobiološka i fitocenološka istraživanja upućuju na zaključak da sam proces uzgoja riba nema većeg utjecaja na kakvoću vode. Utvrđeno je da je voda koja izlazi iz ribnjaka bolje kakvoće od vode recipijenta.

Ključne riječi: kalifornijska pastrva, kakvoća vode, bakterije, fitobentos

Damir Kapetanović, Marija Tomec, Emin Teskeredžić, Zlatica Teskeredžić, Laboratorij za istraživanje i razvoj akvakulture, Zavod za istraživanje mora i okoliša, Institut Ruđer Bošković, Bijenička c. 54, 10 000 Zagreb, Hrvatska, E-mail: kada@irb.hr

UVOD

Akvakulturna proizvodnja doživljava brzu ekspanziju u mnogim dijelovima svijeta, izazivajući povećano zanimanje i brigu za njezin potencijalni utjecaj na okoliš (La Rosa i sur., 2001). Kako bi se sagledao stvarni odnos ribogojilišta i okoliša, provedena su istraživanja uzgoja salmonida u morskom okolišu (Gyllenhammar i Håkanson, 2005; La Rosa i sur., 2004; Danovaro, 2003; Peuhikuri, 2002), a manjim dijelom u kontinentalnim riječnim vodotocima (Stewart i sur., 2006; Maillard i sur., 2005; Boaventura i sur., 1997).

Suspendirana tvar u akvakulturnim sustavima može uzrokovati negativne utjecaje na samom ribogojilištu, a ako je otpuštena u okoliš, može biti štetna za vodena staništa u okolišu (Maillard i sur., 2005). Količina visokoproteinske hrane i metabolički riblji proizvodi utječu na kakvoću vode koja se koristi u uzgoju riba. Eutrofikacija uzrokovana sa obogaćenjem nutrijentima je prepoznata kao najozbiljniji problem u slatkovodnom i morskom okolišu (Maillard i sur., 2005; Peuhikuri, 2002). Sa ekološke točke gledišta, utvrđena je veza između eutrofikacije i gubitka biodiverziteta (Peuhikuri, 2002), jer intenzivna akvakulturna proizvodnja utječe na kakvoću vode uključujući promjene u bentosu zbog povećanja organske tvari i promjene broja bakterija (Boaventura i sur., 1997). Bakterijska osjetljivost na promjene uvjeta u okolišu pokazala se pogodnom za praćenje utjecaja ribogojilišta i izmjene uvjeta u bentosu (La Rosa i sur., 2004).

Utjecaji određenog uzgajališta mogu biti: unutarnji, lokalni ili regionalni (Boaventura i sur., 1997). Unutarnji utjecaji su uočljivi na samom uzgajalištu i neposrednom okolišu. Lokalni utjecaji pružaju se do kilometar nizvodno od ispusta, a utjecaj sa prostornom skalom od nekoliko kilometara smatraju se regionalnim utjecajima. Utjecaj intenzivne salmonidne proizvodnje na rijeku ovisi o veličini farme, uzgojnom postupku, razrjeđenju i samopročišćavajućem kapacitetu vodenog tijela, kao i o fizikalno-kemijskim i bakteriološkim karakteristikama riječne vode uzvodno od ispusta (Boaventura i sur., 1997). Optimaliziranom akvakulturnom proizvodnjom moguće je emisiju organske tvari u okoliš prilagoditi kapacitetu iskorištavanja rijeke, bez značajnijih promjena u okolišu. To proizlazi iz rezultata istraživanja u kojima optimalizirana akvakulturna proizvodnja ima

kratkotrajni i lokalizirani utjecaj na okoliš (Boaventura i sur., 1997; Cornel i Whoriskey, 1993).

Preliminarni rezultati naših istraživanja karakteriziraju odgovor riječnog ekosustava na prisutnost intenzivne proizvodnje pasrta. Cilj ovih istraživanja bio je procijeniti utjecaj salmonidnog uzgajališta na kakvoću vode, na osnovi praćenja dinamike bakterijske populacije i fitobentosa u odnosu na fizikalno-kemijske parametre vode.

MATERIJAL I METODE

Uzgajalište je smješteno u južnom dijelu Hrvatske, u području izvorišta rijeke Krke bez većeg antropogenog utjecaja. Dio riječne vode je preusmjeren kroz uzgajalište, pri čemu u vrijeme bogatog vodotoka, voda koja ulazi u ribnjak potječe s izvora rijeke Krke i od rijeke Krčić, dok je u vrijeme smanjenog vodotoka voda koja ulazi u ribnjak s izvora rijeke Krke. Godišnji protok vode iznosi oko $300 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$, a godišnja proizvodnja uzgajališta iznosi oko 100 tona kalifornijske pasturve. U svrhu praćenja kakvoće vode ukupno je određeno 8 lokaliteta i to jedan uzvodno i neovisno uzgajalištu, a drugi lokalitet nizvodno 100 m ispod uzgajališta. Ostalih 6 lokaliteta je na samom uzgajalištu: ulaz u ribnjak, izlaz iz bazena s mladi, izlaz iz I bazena, izlaz iz II bazena, izlaz iz III bazena i izlaz iz ribnjaka.

Fizikalno-kemijska svojstva vode, mikrobiološka analiza vode i fitocenološka obrada bentosa provedeni su u lipnju 2005. i veljači 2006. godine. Uzorci su, uglavnom, sakupljeni između 10 i 13 h. Najmanji vodostaj utvrđen je tijekom uzorkovanja u lipnju.

Fizikalno-kemijski parametri određivani su dijelom na terenu, a dijelom u laboratoriju. Temperatura ($^{\circ}\text{C}$) i ukupni kisik (mg/L) mjereni su na terenu digitalnom sondom (UC-12 Kagaku, Japan), a vodljivost (mV/L) i pH digitalnim pH/ORP metrom (UC-23 Kagaku, Japan). Ostali parametri fizikalno-kemijske analize [ugljični dioksid (mg/L), kemijska potrošnja kisika (mg/L), amonij-ion (mg/L), amonijak (mg/L), m-alkalitet, karbonatna tvrdoća ($^{\circ}\text{dH}$) i ukupna tvrdoća ($^{\circ}\text{dH}$)] određeni su u laboratoriju prema Standard Methods (1985).

Uzorci vode za mikrobiološku pretragu uzeti su direktno u sterilne polietilenske boce od 1 l, s površine (ca. 20 cm ispod površine vode) i smješteni