

NOVI SAD, LV (2006) 3-4

SAVREMENA POLJOPRIVREDA • CONTEMPORARY AGRICULTURE

# savremena poljoprivreda

CONTEMPORARY AGRICULTURE



ПОЉОПРИВРЕДНИК

NOVI SAD  
LV (2006)

3-4

UDC: 63 (497.1)(051)-"540.2" • ČASOPIS ZA POLJOPRIVREDU 0350-1205 • YU ISSN

# savremena poljoprivreda

*CONTEMPORARY AGRICULTURE*

*NOVI SAD  
LV (2006)*

**3-4**

UDC: 63 (497.1)(051)-"540.2" · ČASOPIS ZA POLJOPRIVREDU 0350-1205 · YU ISSN

YU ISSN 0350-1205

Časopis za poljoprivredu „SAVREMENA POLJOPRIVREDA”

Adresa: Bulevar oslobođenja 81, 21000 Novi Sad, Srbija i Crna Gora

Telefoni: 021/621-870, 621-555; Fax: 021/621-727

*Journal of Agriculture „CONTEMPORARY AGRICULTURE”*

Adress: Bulevar oslobođenja 81, 21000 Novi Sad, Serbia and Monte Negro

Phones: ++381 21/ 621-870, 621-555; Fax: ++381 21/ 621-727

Glavni i odgovorni urednik/*Editor-in-Chief*:

Prof. dr Milan Krajinović (Novi Sad)

Urednici/*Editors*:

Prof. dr Blagoje Stančić (Novi Sad)

Dipl. ing. Julkica Crnobarac (Novi Sad)

Pomoćnik urednika/*Assistant Editor*:

Doc. dr Vesna Rodić (Novi Sad)

Uredništvo/*Editorship*: Prof. dr Ratko Nikolić (Novi Sad), Prof. dr Petar Erić (Novi Sad), Prof. dr Branko Konstantinović (Novi Sad), Prof. dr Milenko Jovanović (Novi Sad), Prof. dr Zoran Keserović (Novi Sad), Prof. dr Milan Popović (Novi Sad), Prof. dr Stanimir Kovčín (Novi Sad), Prof. dr Jelena Ninić-Todorović (Novi Sad), Prof. dr Mladen Gagrčin (Novi Sad), dr Bojana Klačnja, nauč. sav. (Novi Sad), Doc. dr Radovan Savić (Novi Sad), Prof. dr Gordana Šurlan-Momirović (Zemun), Prof. dr Marian Bura (Temišvar), Prof. dr Refik Šahinović (Bihać), Vera Šoti (Novi Sad).

Izdavački savet/*Editorial council*: Prof. dr Radovan Pejanović (Novi Sad), Prof. dr Miroslav Malešević (Novi Sad), Dipl. ecc. Gordana Radović (Novi Sad), Prof. dr Lazar Kovačev (Novi Sad), Jovan Smederevac (Novi Sad), mr Goran Stanković (Zemun), Prof. dr Vitomir Vidović (Novi Sad), Prof. dr Branka Gološin (Novi Sad), Prof. dr Saša Orlović (Novi Sad), Prof. dr Nedeljko Tica (Novi Sad), Prof. dr Nikola Đukić (Novi Sad), Prof. dr Dragan Glamočić (Novi Sad), Prof. dr Nada Korać (Novi Sad), Prof. dr Sofija Petrović (Novi Sad), Prof. dr Jovan Crnobarac (Novi Sad), Prof. dr Stanko Boboš (Novi Sad), Dipl. ing. Dragana Žebeljan (Novi Sad), Danica Sojanović (Novi Sad), Prof. dr Ljiljana Nešić (Novi Sad), Prof. dr Petar Sekulić (Novi Sad), Prof. dr Mirjana Milošević (Novi Sad), Prof. dr Cvijan Mekić (Zemun), Prof. dr Nikola Mičić (Banja Luka), Prof. MVD Juraj Pivko, DSc. (Slovačka), Prof. dr Šandor Šomodí (Mađarska), Prof. dr Sava Bunčić (Engleska), Prof. dr Boris Stegny (Ukrajina), Prof. dr Kole Popovski (Makedonija), Prof. dr Ion Pădeanu (Rumunija), Prof. Baruch Rubín, Ph.D. (Izrael), Prof. dr habil. Imre Musci, CSc. (Mađarska), Prof. dr Mark Gleason (USA).

Izdavači/*Publishers*:

„DNEVIK-POLJOPRIVREDNIK” AD, Novi Sad.

POLJOPRIVREDNI FAKULTET, 21000 Novi Sad, Trg Dositeja Obradovića 8.

NAUČNI INSTITUT ZA RATARSTVO I POVRTARSTVO, 21000 Novi Sad, M. Gorkog 30.

Adresa uredništva/*Address of editorship*:

POLJOPRIVREDNI FAKULTET, 21000 Novi Sad, Trg Dositeja Obradovića 8.

Telefoni/*Phones*: ++ 021/450-355; ++ 021/6350-711; Fax: ++021/459-761.

Ulate izvršiti na:

„DNEVIK – POLJOPRIVREDNIK” AD, Novi Sad.

žiro račun: 160-171915-80, Delta banka ad, Beograd, PJ Novi Sad (pretplata za „Savremenu poljoprivredu”) ili

POLJOPRIVREDNI FAKULTET Novi Sad

žiro račun: 840-1736666-97 (pretplata za „Savremenu poljoprivredu”).

## SADRŽAJ – CONTENTS

TROFEJNA VREDNOST I STAROST Odstreljenih srndaća u različitim tipovima lovišta <b>Popović, Z. i sar.</b> .....	1
SPECIFIČNOSTI HRANIVA KOJE SE KORISTE ZA DODATNU ISHRANU SRNE ( <i>Capreolus capreolus</i> L.) NA RAZLIČITIM TERENIMA (PREGLED)* <b>Dorđević, N. i sar.</b> .....	6
MASE I RANDMAN DIVLJIH SVINJA ( <i>Sus scrofa</i> L.) U INTENZIVNOM NAČINU GAJENJA <b>Popović, Z. i sar.</b> .....	12
SINDROM EVROPSKOG ZECA U VOJVODINI <b>Vapa, M. i sar.</b> .....	17
PRILOG POZNAVANJA KOLERE-PASTERELOZE U RODITELJSKOM JATU FAZANA <b>Kapetanov, M. i sar.</b> .....	24
SUZBIJANJE VODENIH KOROVA PRIMENOM BIOMANIPULACIJE BELIM AMUROM <b>Maletin, S. i sar.</b> .....	29
SADAŠNJE STANJE PROIZVODNJE PASTRMKI U R. SRBIJI, MOGUĆNOSTI UNAPREĐENJA U TEHNOLOGIJI IZDRAVSTVENOJZAŠTITI <b>Jeremić Svetlana i sar.</b> .....	37
IZGRADNJA RIBNJAKA NA GEOTERMALNIM VODAMA <b>Ćirković, M. i sar.</b> .....	46
SREBRNI KARAŠ ( <i>Carassius auratus gibelio</i> Bloch) KAO LIMITIRAJUĆI FAKTOR U PROIZVODNJI ŠARANA <b>Matić, A. i sar.</b> .....	52
KORELACIJE SEKUNDARNIH METABOLITA <i>Fusarium</i> PLESNI SA BILJKAMA I ŽIVOTINJAMA <b>Bursić Vojislava i sar.</b> .....	58

NERACIONALNA POTROŠNJA LEKOVA U VETERINARSKOJ MEDICINI, OPASNOST PO ZDRAVLJE ŽIVOTINJA I LJUDI <b>Ćupić, V.</b> .....	64
SADRŽAJ MINERALA U UZORCIMA LUCERKE SA PODRUČJA VOJVODINE <b>Ćupić, Ž. i sar.</b> .....	71
TEHNOLOŠKI POSTUPAK PROIZVODNJE KUKURUZNOG STOČNOG BRAŠNA <b>Filipović, S. i sar.</b> .....	75
GENETIČKI MODIFIKOVANE BILJKE U ISHRANI ŽIVOTINJA: DA ILI NE? <b>Glamočić, D. i sar.</b> .....	81
METODE IDENTIFIKACIJE PRENOŠENJA MEDICINIRANE HRANE <b>Lević Jovanka i sar.</b> .....	88
POBOLJŠANJE KVALITETA SILAŽE LUCERKE PRIMENOM TEČNIH KRMNIH PREDSMEŠA <b>Lević, Lj. i sar.</b> .....	95
EKSTRUDIRANJE ULJANE REPICE SA POLJOPRIVREDNIM PROIZVODIMA <b>Sakač Mirjana i sar.</b> .....	100
MENADŽMENT KONTROLE ZDRAVLJA I PRODUKTIVNOSTI STADA U USLOVIMA DOBRE PROIZVOĐAČKE PRAKSE <b>Tešić, M. i sar.</b> .....	107
EFEKAT UPOTREBE FITAZE NA PROIZVODNE REZULTATE I ČVRSTINU TIBIJE BROJLERA <b>Živkov-Baloš Milica i sar.</b> .....	112
MESTO ENZOOTSKE PNEUMONIJE U KOMPLEKSU RESPIRATORNIH BOLESTI SVINJA <b>Gagrčin, M.</b> .....	118
RAŠIRENOST OBOLJENJA KOŽE KOD KONJA NA PODRUČJU VOJVODINE <b>Urošević, M. i sar.</b> .....	123
NOVI ZAHTEVI U ZAŠTITI ZDRAVLJA ŽIVOTINJA I BEZBEDNOSTI HRANE <b>Kljajić, R. i sar.</b> .....	128
UTICAJ NEPOVOLJNIH USLOVA ISHRANE NA KARAKTERISTIKE METABOLIČKOG PROFILA KRAVA <b>Krnić, J. i sar.</b> .....	136
PARAZITI DIVLJEG ZECA ( <i>Lepus europaeus</i> ) I PREPELICE ( <i>Coturnix coturnix</i> ) U BAČKOJ <b>Lalošević Vesna i sar.</b> .....	143

USPEŠNOST TERAPIJE FIBRILACIJE PRETKOMORA KOD PASA I MAČAKA <b>Spasojević Ljubica i sar.</b> .....	147
OSETLJIVOST NA ANTIBIOTIKE <i>Salmonella enterica</i> IZOLOVANIH IZ ŽIVINSKIH MATERIJALA <b>Stojanov, I. i sar.</b> .....	152
ISPITIVANJE ANTIMIKROBNE OSETLJIVOSTI <i>Salmonella enteritidis</i> NA EUGENOL <b>Ratajac, R. i sar.</b> .....	157
NEUROENDOKRINI ASPEKT SRČANE INSUFICIJENCIJE KOD PASA, MAČAKA I KONJA <b>Spasojević Ljubica i sar.</b> .....	161
PROTEIN COMPOSITION CHANGE IN VIRAL SUSPENSIONS DURING THE LONG -TERM STORAGE AT MEDIUM LOW TEMPERATURE <b>Stegniy Marina</b> .....	166
PRIMENA PROGRAMA PREVENTIVE I TERAPIJE U SUZBIJANJU MASTITISA KRAVA <b>Boboš, S. i sar.</b> .....	170
BIOHEMIJSKI SASTAV KOLOSTRUMA KRAVA HOLŠTAJN-FRIZIJSKE RASE <b>Borozan Sunčica i sar.</b> .....	174
UPUTSTVO AUTORIMA ZA PISANJE RADOVA U ČASOPISU „SAVREMENA POLJOPRIVREDA” .....	181
INTRODUCTIONS TO AUTHORS ON WRITING PAPERS FOR THE JOURNAL „CONTEMPORARY AGRICULTURE” .....	183



## TROFEJNA VREDNOST I STAROST ODSRELJENIH SRNDAĆA U RAZLIČITIM TIPOVIMA LOVIŠTA

ZORAN POPOVIĆ, GAČIĆ DRAGAN<sup>1</sup>

*IZVOD: U radu je izvršeno proučavanje trofejne vrednosti i starost odstreljenih srndaća iz lovno-turističkog odstrela u različitim tipovima lovišta. Analizom je obuhvaćeno 159 trofeja ocenjenih po formuli CIC-a. Za ravničarski tip lovišta utvrđena je prosečna trofejna vrednost od 90,80 poena, dok za brdski tip lovišta ona iznosi 84,39 poena. Za ravničarski tip lovišta utvrđena je veća prosečna starost u poređenju sa brdskim tipom, ali ove razlike nisu statistički značajne.*

**Ključne reči:** srna, trofej, starost, lovište

### UVOD

Srna (*Capreolus capreolus L.*) nastanjuje više od 90% ukupne lovne površine Srbije. Nastanjuje staništa, koja se po ekološkim osobenostima međusobno bitno razlikuju. Poslednje četiri i po decenije srna se izvanredno prilagodila uslovima kulturne stepe – savremenim agrosistemima ravničarskih krajeva. Međutim, sadašnja brojnost i stepeni korišćenja populacija srne značajno su manji u poređenju sa prirodnim mogućnostima staništa. Odstrel srne u periodu od 1964/65 do 1993/94, varirao je od 1,35% do 6,45% u odnosu na matični fond (*Gajića i sar. 1997.*). U Vojvodini ovaj odstrel 2000. godini iznosio je 3,24%, dok u Centralnoj Srbiji 4,69% (*Grupa autora 2001*), što je znatno ispod potencijalnih mogućnosti. Na ovako mali procenat korišćenja veliki uticaj imaju gubici koji se javljaju u našim lovištima, a najvećim delom izazvani antropogenim faktorom (*Popović, Bogdanović 2002*). Vrednost odstrela srneće divljači, u zavisnosti od godine, dostiže i do 1.175.000 dolara (*Ranković, Popović, 2002*), što ukazuje na njen veliki ekonomski i lovni značaj. Najveća ekonomska korist ostvaruje se odstrelom trofejnih srndaća. Obzirom da je u velikom broju lovišta poremećena polna i starosna struktura njenih populacija, to se negativno odražava na vrednost trofeja, a samim tim i na ekonomske efekte koji se mogu ostvariti u lovnom gazdovanju ovom vrstom. Zbog toga je u ovom radu proučavana trofejna vrednost i starost odstreljenih srndaća iz lovno-turističkog odstrela u različitim tipovima lovišta.

Cilj ovog rada je da se utvrdi da li su prisutne razlike u trofejnoj vrednosti odstreljenih srndaća i njihove starosti u različitim tipovima lovišta.

---

\* Izvorni naučni rad (*Original scientific paper*)

<sup>1</sup> Dr Zoran Popović, docent, Poljoprivredni fakultet Zemun,

Mr Dragan Gačić, asistent, Šumarski fakultet Beograd.

\*\* Ovaj rad je finansiran od strane Ministarstva za nauku, tehnologije i razvoj Republike Srbije u okviru projekta BTN.6.4.0.0711.A



## MATERIJAL I METOD RADA

Materijal je kolektiran za vreme lovno-turističkog odstrela (između 1. Maja i 30. Juna, tokom 2003. i 2004. godine) u tri lovišta: „Veliki siget” i „Gornji rit” (ravničarski tip) i „Barajevska reka” (brdski tip).

Analizom je obuhvaćeno 159 trofeja, ocenjenih od strane kompetentnih komisija iz navedenih lovišta, a prema formuli Međunarodnog saveta za lov i zaštitu divljači (CIC) (*Frković 1989; Trense et al. 1981; Varićak 1998*). Nakon ocenjivanja primenjivani su jedinstveni kriterijumi za dodelu medalja: zlatna (130 i više poena), srebrna (115 do 129.9 poena) i bronzana (105 do 114.9 poena). Donje vilice su obrađene u laboratoriji Šumarskog fakulteta u Beogradu, a starost je utvrđena za 134 srndaća, brojanjem godišnjih naslaga dentalnog cementa na uzdužnom preseku prvog kutnjaka iz donje vilice (*Gačić 1999*). Značajnost razlika između ravničarskog i brdskog tipa lovišta u pogledu starosti i trofejne vrednosti ulovljenih srndaća, testirana je t testom.

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Ukupna ocena analiziranih trofeja varira od 31,90 do 143,67 poena, a u proseku iznosi 89,51 poen ( $Sd=19,85$ ). Najveća prosečna trofejna vrednost odstreljenih srndaća (108,61 poena), evidentirana je 2003 godine u lovištu „Gornji rit”. Najniža prosečna vrednost trofeja u lovnoturističkom lovu utvrđena je u lovištu „Barajevska reka” u 2004 godini. Za ravničarski tip lovišta prosečna trofejna vrednost iznosila je 90,80 poena, dok za brdski tip lovišta 84,39 poena (Tabela 1). Prema rezultatima sprovedenog t-testa ( $\alpha=0,05$ ), ove razlike nisu statistički značajne ( $t=1,64$ ;  $df=157$ ;  $p=0,103$ ).

U analiziranim lovištima, izražena je varijabilnost trofejne vrednosti odstreljenih srndaća, obzirom da su u analizu uključeni trofeji iz selektivnog i trofejnog odstrela. Najveća varijabilnost trofeja, utvrđena je u lovištu „Gornji rit” u toku 2004 godine ( $Cv=38,11$ ).

U ravničarskom tipu lovišta, postignute su veće maksimalne vrednosti trofeja u odnosu na brdski tip lovišta. Na osnovu ovoga može se konstatovati da je u ovom tipu lovišta otvoren veći prostor za selekciju jedinki sa jakim trofejima, pre svega jedinki koje su iznad proseka populacije.

Analizom trofejnog odstrela 215 srndaća u Vojvodini tokom maja i juna 1979 godine, ustanovljeno je da je prosečna trofejna vrednost srndaća iznosila 90,18 poena od čega je 18,7 % bilo u medalji. Prosečna starost odstreljenih srndaća, određena na osnovu boje i istrošenosti zuba donje vilice, iznosila je 3,4 godine. Samo 13,9% srndaća je odstreljeno u starosti kada daju najjači trofej (*Dimitrijević 1995*).

Trofejna vrednost odstreljenih srndaća približno je ista kao pre više od dve decenije, mada su sada u analizu bili uključeni trofeji i iz selektivnog odstrela, a ne samo trofejnog.

Prosečna starost svih analiziranih srndaća ulovljenih u lovno-turističkom odstrelu u toku dve proučavane lovne sezone iznosi 4,96 godina ( $Sd=1,87$ ). Iz tabele 2. može se videti da je za ravničarski tip lovišta utvrđena veća prosečna starost (5,14 godina) u poređenju sa brdskim tipom (4,41 godina). Međutim, ove razlike nisu statistički značajne ( $t=1,95$ ;  $df=132$ ;  $p=0,054$ ). Minimalna starost odstreljenih srndaća u oba tipa lovišta iznosi dve godine, dok maksimalna starost za ravničarski tip lovišta iznosi 10 godina, a za brdski tip lovišta 9 godina.

Tabela 1: Trofejna vrednost odstreljenih srndaća  
*Table 1: Trophy value of hunted roebucks*

Lovište <i>Hunting area</i>	Godina Year	n	Mx	Sd	Cv(%)	Min.	Max.
Veliki siget	2003	44	90,62	16,00	17,65	55,46	143,67
Veliki siget	2004	65	88,87	20,55	23,13	31,90	138,28
Veliki siget	2003/04	109	89,58	18,79	20,97	31,90	143,67
Gornji rit	2003	11	108,61	19,66	18,10	80,80	138,16
Gornji rit	2004	7	81,81	31,18	38,11	48,76	134,97
Gornji rit	2003/04	18	98,19	27,41	27,91	48,76	138,16
Veliki siget Gornji rit	2003/04	127	90,80	20,32	22,38	31,90	143,67
Barajevska reka	2003	13	89,88	17,82	19,83	66,90	131,35
Barajevska reka	2004	19	80,64	16,18	20,07	51,88	106,40
Barajevska reka	2003/04	32	84,39	17,21	20,40	51,88	131,35

Prosečna starost odstreljenih srndaća sa trofejom u medalji (n=31) iznosi 5,23 godine (Sd=1,65). Najstariji srndać sa trofejom u medalji odstreljen je u lovištu „Veliki siget” (10 godina, bronzana medalja), dok su najmlađi srndaći sa trofejom u medalji u sva tri lovišta imali starost od 3 godine (srebrna i bronzana medalja).

Prosečna starost odstreljenih srndaća u Mađarskoj prema navodima *Farkas & Csányi (1990)* u periodu 1973–1986 varirala je između 5,7 i 4,8 godina. Prema istraživanju *Hromasa (1982)*, starost odstreljenih srndaća u medalji i izloženih u Brnu 1971 godine, bila je između dve i deset godina, prosečno 5,5 godina za srndaće u zlatnoj medalji i 5,4 godine za srndaće u srebrnoj i bronzoj medalji. Na izložbi trofeja 1976 godine (Českých Budejovicích) prosečna starost odstreljenih srndaća u zlatnoj i srebrnoj medalji iznosila je 5,7 godina, dok u bronzoj medalji 5,5 godina. Prosečna starost srndaća u medalji, izloženih u Nitri 1980 godine, bila je 5,5 godina.

U poređenju sa istraživanjima *Dimitrijevića (1995)*, jasno je uočeno povećanja starosti odstreljenih srndaća. Starost odstreljenih srndaća sa trofejom u medalji bliska je onima koji su izloženi na napred navedenim međunarodnim izložbama lovačkih trofeja, ali je ispod gazdinske starosti.

Starost srndaća ima veliki uticaj na njihovu ukupnu trofejnu vrednost. Na veliki skok trofejne vrednosti između druge i treće godine ukazuje *Rihter (1997)*, obzirom da se tada javlja najveći porast u dužini i zapremini parogova, ali i masi rogovlja.

Dostizanje kulminacije ukupne ocene trofeja srndaća u Srbiji je u sedmoj godini. Postizanje maksimalnih vrednosti ukupne ocene trofeja prvenstveno je izazvano uticajem mase i zapremine, obzirom da iste kulminaciju vrednosti dostižu u sedmoj godini, za razliku od svih drugih parametara gde je ovaj maksimum postignut uglavnom u petoj, odnosno šestoj godini. Najveći porast ukupne ocene trofeja, najviše je izražen do četvrte godine, što se mora imati u vidu pri selekciji srndaća (*Popović, 2000. Popović, Bogdanović 2004*). Ovo je uslovljeno i jakom korelacijom između ukupne ocene trofeja i mase 0,96, kao i između ukupne ocene trofeja i zapremine ( $r=0,98$ ), obzirom da ova dva parametra učestvuju u ukupnoj oceni trofeja sa 75,83% (*Popović, Bogdanović 2003*).

Prema navodima *Bakkaya et al. (1978)* gazdinska starost ne sme biti uzeta jedinstveno za celu zemlju, već se ona mora posebno odrediti za razna područja u

zavisnosti od biotopske mogućnosti svakog regiona. Iz tih razloga istraživanja i kod nas moraju biti usmerena na utvrđivanje gazdinske starosti za različite tipove lovišta, kao i za različite načine gazdovanja pojedinim populacijama srneće divljači. Prilikom utvrđivanja gazdinske starosti, posebna pažnja mora se posvetiti specifičnostima određenih lovišta i dejstvima različitih ekoloških faktora na populaciju srne.

Tabela 2: Starost odstreljenih srdaća  
*Table 2: Age of hunted roebucks*

<b>LOVIŠTE</b> <i>Hunting area</i>	<b>GODINA</b> <i>Year</i>	<b>n</b>	<b>Mx</b>	<b>Sd</b>	<b>Cv(%)</b>	<b>Min.</b>	<b>Max.</b>
Veliki siget	2003	31	5,77	1,84	31,84	2,00	9,00
Veliki siget	2004	53	4,98	1,78	35,76	2,00	10,00
Veliki siget	2003/04	84	5,27	1,83	34,75	2,00	10,00
Gornji rit	2003	11	4,73	1,62	34,23	3,00	7,00
Gornji rit	2004	7	4,14	1,68	40,46	2,00	6,00
Gornji rit	2003/04	18	4,50	1,62	35,95	2,00	7,00
Veliki siget Gornji rit	2003/04	102	5,14	1,81	35,30	2,00	10,00
Barajevska reka	2003	13	3,62	1,45	39,98	2,00	7,00
Barajevska reka	2004	19	4,95	2,15	43,39	2,00	9,00
Barajevska reka	2003/04	32	4,41	1,98	44,97	2,00	9,00

## ZAKLJUČAK

Na osnovu izvršene analize trofeja srdaća mogu se izvesti sledeći zaključci:

- Izražena varijabilnost u pogledu kvaliteta trofeja;
- Prosečna trofejna vrednost odstreljenih srdaća u ravničarskom tipu lovišta iznosi 90,80 poena, dok u brdskom 84,39 poena;
- Starost odstreljenih grla varirala je od 2 godine do 10 godina, prosečno za ravničarski tip lovišta 5,14 i brdski tip lovišta 4,41;
- Na ovom uzorku nisu ustanovljene statistički značajne razlike u pogledu trofejne vrednosti i starosti grla u ravničarskom i brdskom tipu lovišta.
- Prosečna starost odstreljenih grla znatno je veća u odnosu na istu pre više od dve decenije, ali je još uvek ispod gazdinske starosti.
- Prosečna starost odstreljenih srdaća sa trofejom u medalji, bliska je prosečnoj starosti srdaća koji su izloženi na međunarodnim izložbama lovačkih trofeja u Brnu (1971), Českých Budejovicích (1976) i Nitri (1980).

## LITERATURA

- DIMITRIJEVIĆ S.: Strpljenjem i znanjem do vrednih trofeja. *Lovačke novine*, br.4. st-13 (1995).
- FARKAS, D., CSÁNYI, S.: Current problems of roe deer (*Capreolus capreolus*) management in Hungary. *Folia Zoologica*, 39(1)37–46(1990).
- FRKOVIĆ, A.: Lovačke trofeje. Obrada, ocenjivanje i vrednovanje. *Evropska divljač*. Lovački savez Hrvatske, 1–239(1989).

- GAJIĆ, I., POPOVIĆ, Z., BOGDANOVIĆ, V.: The population dynamics of roe deer (*Capreolus capreolus* L.). *Ekologija* 32(1):145–154, Beograd (1997).
- GAČIĆ, D.: Upradna istraživanja metoda određivanja starosti srna (*Capreolus capreolus* L.), Magistarski rad, Šumarski fakultet, Beograd (1999).
- GRUPA AUTORA (rukovodilac i redaktor ŠELMIĆ, V.: Program razvoja lovstva Srbije 2001–2010. Lovači savez Srbije, Beograd (2001).
- HROMAS J.: Stari a hmotnost zvere s medailovymi trofejmi. *Folia venatoria* 12, Bratislave, pp. 99–105(1982).
- POPOVIĆ, Z.: Varijabilnost trofejne vrednosti srndaća (*Capreolus capreolus*). Doktorska disertacija. Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Beogradu, Beograd, 1–205(2000).
- POPOVIĆ, Z., BOGDANOVIĆ, V.: Uzroci gubitaka i njihov uticaj na gazdovanje populacijom srneće divljači. Međunarodni simpozijum “Naučna dostignuća u stočarstvu 2001” Savremena poljoprivreda, (3–4)243–245(2001).
- POPOVIĆ Z., BOGDANOVIĆ V.: Uticaj mernih elemenata na ukupnu ocenu trofeja srndaća (*Capreolus capreolus* L.). *Savremena poljoprivreda*, 52(3–4)73–75(2003):
- POPOVIĆ Z., BOGDANOVIĆ V.: Uticaj starosti na merne elemente ocene trofeja srndaća (*Capreolus capreolus* L). *Glasnik Šumarskog fakulteta Banja Luka*, (2)75–85 (2004).
- RANKOVIĆ, N., POPOVIĆ, Z.: Dinamika odstrela i vrednost izlova nekih vrsta divljači u Srbiji. *Savremena poljoprivreda*, (3–4)195–198(2002).
- RAPAIC, Ž.: Obrada i ocenjivanje lovačkih trofeja. Sarajevo, (1986).
- RIHTER, CH. : Cette “méthode Rieger” qui va bouleverser le tir sélectif du brocard! *Chasse internationale*, (18)16–22(1997).
- TRENSE, W., A. J. HETTIER DE BOISLAMBERT, G. K WHITEHEAD : Les Trophées de Chasse du Monde. *Formules Internationales pour la mensuration et le classement des Trophées*, 48–52(1981).
- VARIĆAK, V.: Ocenjevanje lovskih trofej, Ljubljana, 1–192(1998).

## TROPHY VALUE AND AGE OF HUNTED ROEBUCKS IN DIFFERENT TYPES OF HUNTING GROUNDS

ZORAN POPOVIĆ, GAČIĆ DRAGAN

### Summary

Trophy value and age of hunted roebucks from tourist hunting game in different types of hunting grounds were studied in this paper. Analysis included 159 trophies assessed according to CIC formula. Average trophy value determined for plain type of hunting ground was 90.80 points, whereas for hilly type of hunting area it was 84.39 points. Plain type of hunting ground characterized by older average age compared to the hilly type, but these differences are not statistically significant.

**Key words:** roe deer, trophy value, age, hunted grounds

## SPECIFIČNOSTI HRANIVA KOJE SE KORISTE ZA DODATNU ISHRANE SRNE (*Capreolus capreolus L.*) NA RAZLIČITIM TERENIMA

ĐORĐEVIĆ NENAD, POPOVIĆ ZORAN, BEUKOVIĆ MILOŠ, GRUBIĆ GORAN<sup>1</sup>

*IZVOD:* U odgovarajućim uslovima staništa srne su u stanju da sve svoje potrebe zadovolje raznovrsnom prirodnom hranom. Razlozi za prihranjivanje ove vrste divljači su: deficit hrane u zimskim uslovima, smanjenje prirodnih staništa zbog čovekove aktivnosti, kao i težnja da se postigne brži porast životinja i kvalitetniji trofeji. Postoji više načina za unapređenje ishrane divljih biljojeda: odgovarajuće agrotehničke mere u lovištima, plansko gajenje pojedinih biljnih kultura u lovištima i dodatna ishrana divljači.

**Ključne reči:** srna, dodatna ishrana, hraniva.

### UVOD

Ishrana divljači u prirodi može se u potpunosti bazirati na prirodnoj hrani, ili u izvesnom procentu uključivati i različita hraniva koje čovek unosi radi postizanja određenih ciljeva (Đorđević i sar. 2005). Tako, na primer, zimski uslovi i prestanak vegetacije dovode do opšte oskudice u prirodnoj hrani, pa je to i najčešći razlog za dodatnu ishranu u lovištima. Zatim, čovekova aktivnost u poljoprivredi i smanjenje prirodnih staništa (šuma i polja) ograničavaju prirodnu ishranu divljači. Zbog toga je ponekada neophodno intervenisati tokom cele godine, kako bi se na nekom staništu držao i veći broj životinja nego što izmenjeni prirodni uslovi ishrane dozvoljavaju. Ishrana utiče na varijabilnost telesne razvijenosti i kvalitet trofeja (Popović i sar. 2003; Popović i Bogdanović, 2002), kao i gubitke kod divljači (Popović i Bogdanović, 2001). Dodatnom ishranom obezbeđuje se brži porast životinja i kvalitetniji trofeji, što je naročito važno za ekonomičnost lovne privrede (Popović i sar, 1996; 2004).

### VRSTE HRANIVA ZA DODATNU ISHRANU SRNA

**Zelena hrana.** Odgovarajućim agrotehničkim merama, pre svega hidromelioracijom vodoplavnih i vlažnih zemljišta i đubrenjem manje plodnih može se postići promena botaničkog sastava u delovima lovišta, i time povećati kvalitet i kvantitet prirodne hrane

Pregledni rad (Review paper)

\*Ovaj rad je deo projekta »Unapređenje lovno-proizvodnih karakteristika divljači« evidencioni broj TR-6813B koji finansira Ministarstvo nauke i zaštite životne sredine.

<sup>1</sup> Dr Nenad Đorđević, docent, dr Zoran Popović, docent, dr Goran Grubić, redovni profesor, Poljoprivredni fakultet, Nemanjina 6, 11081 Zemun; dr Miloš Beuković, vanredni profesor, Poljoprivredni fakultet, Dositeja Obradovića 8, 21000 Novi Sad

(Ševković i sar. 1991). Pored toga, u lovištima se mogu planski gajiti kultivisane biljne kulture u cilju proizvodnje kvalitetnije hrane za divljač. Za ovu svrhu najpogodnije su leptirnjače (bela detelina, lucerka, grahorica...), žita (kukuruz, ovas...), i korenasto-krtolaste biljke (repa, krompir, čičoka...). Naročito je značajna lucerka, kao višegodišnja biljna vrsta, koja se odlikuje visokom hranljivom vrednošću, visokim prinosisima, otpornošću prema suši i niskim kulturama, ali i različitim načinima korišćenja: za pašu, seno, silažu ili kao dehidrirana i peletirana (Grubić i sar. 2001). Nabrojane biljne vrste životinje mogu koristiti direktno, u zelenom stanju i za ispašu, dok se viškovi spremaju (konzervišu), pre svega za zimske intervencije u ishrani, i to u vidu sena, silaže i senaže, utrapljenih plodova i koncentrovane zrnaste hrane (Popović i sar, 1996).

**Seno** je tradicionalno najznačajnija kabasta hrana za domesticirane preživare, a po hranljivoj vrednosti najznačajnija je lucerkino (Dorđević i sar. 2001). Osim toga, seno je najpogodnije hranivo za kupoprodaju, lagerovanje i čuvanje, distribuciju po lovištu i smabdevanje životinja u dužim vremenskim intervalima. Praktično ne postoji opasnost da seno namenjeno srnama konzumiraju neke druge životinje (osim jelena), a jedini uslov za očuvanje njegove hranljive vrednosti u hranilištima za duži period jeste zaštita od kiše i snega u vidu nadstrešnica. Međutim, specifičnost srna je da konzumiraju veoma male količine sena, jer su navikli na hranu sa više od 40% vlage. Ševković i sar. (1991) navode da od ukupne dnevne količine hrane, jeleni i mufloni konzumiraju ponuđeno seno u količini od 8-12%, a srne samo 1%, odnosno 15-20 g/dan. Ova činjenica ukazuje da seno ne može biti jedina ponuđena hrana za srne, i da ga treba davati po volji (*ad libitum*).

Kvalitet lucerkinog sena zavisi pre svega od načina sušenja, a takođe i od faze razvića, ciklusa vegetacije, načina lagerovanja, dužine čuvanja, načina upotrebe i dr. (Koljajić i sar. 1993; Dorđević i sar. 1995). Balirano seno predstavlja najpogodniji oblik za transport i distribuciju u lovištu, ali pod uslovom da je maksimalno očuvan kvalitet sena, bez pojave plesnivosti, a mehanički gubici svedeni na minimum. Danas su dobro poznati postupci hemijskog tretiranja sena preparatima na bazi propionske kiseline. Ova kiselina kao jako fungicidno sredstvo omogućava sakupljanje i baliranje nedosušenog sena, sa vlagom i do 30% (Bolsen, 1993). Sam postupak je pogodan i za nepovoljne vremenske prilike, a uklapa se u dobro poznato ponašanje srne da radije konzumira dodatnu hranu sa većim sadržajem vlage.

**Korenasto-krtolasta hraniva i voćni plodovi** (repa, mrkva, čičoka, jabuka i sl.) odlikuju se visokim sadržajem vode, velikom svarljivošću suve materije i malim procentom proteina, masti, kalcijuma i fosfora. Suva materija se najvećim delom sastoji od lako rastvorljivih ugljenih hidrata. U repi i mrkvi dominira saharoza a u čičoki inulin. Stočna repa je naročito interesantna kao hrana za domaće i divlje životinje, i može dati u uslovima suvog ratarenja 20-100 t/ha korena, a u uslovima intenzivne agrotehnike i preko 200 t/ha. Čičoka (*Heliantus tuberosus L.*) se može gajiti u samim lovištima, za nadzemnu zelenu masu ili krtole u zemlji. Krtole čičoke mogu konzumirati i divlje svinje, koje ih vade rijući zemlju dok srne i jeleni za to koriste kopita. Jednom zasnovana parcela pod čičokom može da se održava godinama (i decenija). Krtole čičoke imaju tanku pokožicu te se izvađene iz zemlje ne mogu skladištiti niti čuvati na duže vreme (Dorđević i sar. 1996). U ishrani domaćih životinja pa i divljači mogu se koristiti i voćni plodovi, pre svega jabuke, i to u godinama hiperprodukcije kada niske cene ovih plodova to dozvoljavaju.

Korenasto-krtolasta hraniva i voćni plodovi se lako kvare, plesnive i trunu te se mora obratiti naročita pažnja na njihovo skladištenje i čuvanje. Za upotrebu korenasto-krtolastih hraniva i voćnih plodova u lovištima najveći problem su niske zimske temperature, koje mogu dovesti do zamrzavanja. Upotrebu ovakvih hraniva treba uskladiti sa prognoziranom temperaturom. Krupnije plodove, pre svega stočne repe, treba pre davanja životinjama obavezno iseckati, uz predhodno uklanjanje mehaničke nečistoće (zemlje i peska). Radi lakše i brže distribucije, preporučuje se čuvanje navedenih plodova u trapovima, u blizini hranilišta, koje treba obezbediti od divljih svinja, ukoliko ih ima.

**Silaža i senaža** su biološki fermentisana ili hemijski konzervisana hrana biljnog porekla. To je potencijalno važno hranivo za divlje preživare naših lovišta upravo zbog činjenice da srne i drugi divlji preživari naših lovišta radije konzumiraju hranu sa 40% i više vlage. Silaže se međusobno jako razlikuju u pogledu hranljive vrednosti, a određena varijabilnost postoji i za silaže istog početnog materijala, ali korišćenog u različitim fazama vegetacije, iz različitih otkosa, od različitih sorti i hibrida, zavisno od primenjene agrotehnike i dr. (*Dorđević i Dinić, 2003*). Za korišćenje silaže u dodatnoj ishrani srna kod postoje mala iskustva, za razliku od prakse koja se više godina koristi pri gajenju jelena u ograđenim lovištima (*Popović, 1996*). Davanje silaže srnama treba uskladiti, slično kao i za korenasto-krtolasta hraniva, sa prognoziranom temperaturom, i time izbeći zamrzavanje. To je jedan od najvećih problema pri korišćenju ovakve hrane u zimskim uslovima. Osim toga, neophodno je da se sočna hraniva raspodeljuju u hranilištima do 15 sati, jer ih divljač konzumira u toku večeri ili ujutru. Količina silaže koja se raspodeljuje treba da je dovoljna samo za jedno hranjenje, jer se ostaci brzo kvare. Najčešće se koristi silaža kukuruza, ali je za nju karakteristično obilje energetskih materija (smatra se polukoncentratom) i deficit proteina (*Dorđević i sar. 2004*). Nasuprot tome, silaža lucerke i drugih leguminoza je bogatija proteinima. Zbog toga se ove dve silaže odlično dopunjuju u pogledu hranljive vrednosti, kako za domesticirane preživare, tako i za divlje herbivore (*Dorđević i sar. 2003*). Veoma je interesantna senaža lucerke, hranivo koje se dobija redukovanom fermentacijom u biljnom materijalu sa 40–60% vlage, koja se može efikasnije koristiti u uslovima niskih temperatura. Pored toga, u obzir dolaze i silaže od drugih leguminoza, trava i travno-leguminoznih smeša

**Ostala sočna hraniva.** Za dodatnu ishranu srne mogu se koristiti sveži repini rezanci, pivski treber i različite voćne pulpe koje ostaju kao sporedni proizvodi prerađivačke industrije. Pored problema zamrzavanja ovih hraniva, treba imati na umu i njihovu veliku kvarljivost, kao problem nabavke, transporta do lovišta i distribucije životinjama.

**Koncentrati** su hranivima sa velikom koncentracijom energije i proteina (zrnevlje biljaka, sporedni proizvodi prehrambene industrije, hraniva životinjskog porekla i industrijski proizvedene smeše. Divlji herbivori nerado uzimaju suhu koncentrovanu hranu, suve repine rezance i uljane pogače u krupnim komadima. Nasuprot tome, rado konzumiraju vlažne repine rezance (sveže ili pokvašene), kao i mešane obroke na bazi sočnih hraniva i koncentrata, što dodatno komplikuje ishranu srna u lovištima za vreme zime i niskih temperatura. Danas je širom sveta veoma aktuelna industrijski proizvedena hrana za životinje, i to u formi peleta. Industrijski proizvedene smeše mogu biti specijalno napravljene za određenu vrstu pa i kategoriju životinja, sa svim potrebnim hranljivim sastojcima u skladu sa postojećim normativima (tabela 1). Ukoliko se daju posebno, a ne u smeši sa sočnim hranivima, koncentrovana hraniva treba da su u vidu peleta, jer je tako

onemogućena dekompozicija, smanjena mogućnost za mikrobiološku kontaminaciju, i gotovo onemogućeno neplanirano konzumiranje hrane od strane ptica. U vidu peleta može se davati i lucerka, koja se koristi kao izvor proteina i kalcijuma (*Dorđević i sar. 2001*).

Tab. 1. Sastav i hranljiva vrednost smeša za srne i jelene (Pavličević i sar., 1999).

Tab. 1. *Composition and nutritive value of mixtures for roe deer and red deer (Pavličević et al., 1999)*

Hranivo <i>Feed</i>	Srna <i>Roe deer</i>	Jelen <i>Red deer</i>	Podmladak <i>Young animals</i>
Kukuruz – <i>Maize</i>	10,0	10,0	10,0
Ječam – <i>Barley</i>	5,0	8,0	10,0
Ovas – <i>Oat</i>	15,0	10,0	10,0
Lucerkino brašno – <i>Alfalfa meal</i>	5,0	–	–
Kostobel	2,5	3,0	3,0
Pšenično stočno brašno – <i>Wheat middlings</i>	10,0	10,0	10,0
Suvi repini rezanci – <i>Dry beet pulp</i>	34,0	38,0	28,0
Suncokretova sačma – <i>Sunflower seed</i>	17,0	19,0	27,0
So – <i>Salt</i>	0,5	1,0	1,0
Predsmeša minerala i vitamina <i>Mineral-vitamin premix</i>	1,0	1,0	1,0
Ukupno – <i>Total</i>	100	100	100
Sirovi protein – <i>Crude protein, %</i>	14,15	14,08	16,12
ME, MJ/kg	10,1	10,2	10,4
Ca, %	0,95	1,02	0,95
P, %	0,66	0,73	0,82

Deo potreba može biti zadovoljen upotrebom prirodne hrane koja je prikupljena u jesen: hrastovog i bukovog žira, kao i kestena. Ovakva hrana mora biti prethodno dobro osušena i pravilno uskladištena, da ne bi došlo do pojave plesni. Pored toga, kesten mora biti zdrobljen jer ga srne ne mogu konzumirati u celom komadu.

**Minerali i vitamini.** Potrebe u mineralnim elementima, pre svega kalcijumu i fosforu, najveće su u dojnih jedinki, zatim u zadnjoj trećini bremenitosti, kao i u mužjaka u periodu rasta rogova. Masa rogova srndaća je u proseku 500 g (250–900 g), sa oko 90 g kalcijuma i 50 g fosfora, a period njihovog rasta (paroženja) traje 120 dana. Za to vreme dnevno deponovanje kalcijuma je oko 5 g i fosfora oko 4 g. Međutim, treba uzeti u obzir da je iskoristivost fosfora i kalcijuma iz različitih hraniva najčešće oko 40%. Ove potrebe se zadovoljavaju iz prirodne hrane, ali znatno efikasnije dodatkom hranom, pre svega industrijski pripremljenim smešama. Stočna so se daje u formi kamene soli za lizanje, a dnevno za srnu je potrebno svega 1 g soli. Danas se kod nas proizvodi briketirana so koja pored natrijum-hlorida sadrži i različite mikroelemente u potrebnim količinama. Potrebe u vitaminima zadovoljavaju se iz prirodne hrane.



## ZAKLJUČAK

Zavisno od sezone i terena, prirodni izvori hrane za srne mogu biti nedovoljni za postizanje odgovarajućih prirasta i kvaliteta trofeja, te je neophodna dopunska ishrana. U cilju maksimalne efikasnosti dopunske ishrane srna, neophodno je precizno poznavati potrebe životinja (u određenim periodima života i uslovima gajenja), hranljivu vrednost hraniva koja se koriste i specifičnosti u ishrani srne. Za dopunsku ishranu srna koriste se seno, sočna hraniva (korenasto-krtolasta i silaža), koncentрати i mineralni dodaci. Osnovna specifičnost dopunske ishrane srna je minimalno konzumiranje hraniva sa suvom materijom manjom od 40%.

## LITERATURA

BOLSEN, K. (1993): Effect of Alfa-save treatment on dry matter digestibility and voluntary intake of alfalfa hay. Poster presentation at Alltech's 9<sup>th</sup> Annual Symposium on Biotechnology in the Feed Industry, Lexington, Ky.

ĐORĐEVIĆ, N., KOLJAJIĆ, V., PAVLIČEVIĆ, A. (1995): Putevi poboljšanja kvaliteta kabaste hrane. Zbornik radova, XVI republičko savetovanje „Proizvodnja mleka i meda”, 8. i 9. jun 1995., Banja Koviljača. Zbornik radova, 14-29.

ĐORĐEVIĆ, N., KOLJAJIĆ, V., PAVLIČEVIĆ, A., GRUBIĆ, G., JOKIĆ, Ž. (1996): Efekti siliranja čičoke i lucerke u različitim odnosima. VIII jugoslovenski simpozijum o krmnom bilju sa međunarodnim učešćem, Novi Sad, 28-31.05.1996. Zbornik radova, 26: 533-539.

ĐORĐEVIĆ, N., KOLJAJIĆ, V., DINIĆ, B., GRUBIĆ, G. (2001): Postupci konzervisanja i efekti korišćenja lucerke. Arhiv za poljoprivredne nauke, 62, 220, 285-292.

ĐORĐEVIĆ, N., DINIĆ, B. (2003): Siliranje leguminoza (monografija). Institut za istraživanja u poljoprivredi-SRBIA. Beograd-Vizartis.

ĐORĐEVIĆ, N., DINIĆ, B., GRUBIĆ, G., ALEKSIĆ, D., GLAMOČIĆ, D. (2003) Uticaj korišćenja različitih vrsta silaža na produkciju i hemijski sastav mleka. Mlekarstvo, 24: 842-849.

ĐORĐEVIĆ, N., ADAMOVIĆ, M., GRUBIĆ, G., BOČAROV-STANČIĆ, A. (2004): Uticaj organozeolita i uree na hemijski sastav i kvalitet silaže cele biljke kukuruza. Biotehnologija u stočarstvu, 20, 5-6: 187-194.

ĐORĐEVIĆ, N., POPOVIĆ, Z., RADIVOJEVIĆ, M., GRUBIĆ, G. (2005): Ishrana srne (*Capreolus capreolus L.*) i jelena (*Cervus elaphus L.*) u različitim uslovima. XIX savetovanje agronoma, veterinara i tehnologa, 16-17.02.2005, Padinska Sakela. Zbornik naučnih radova, 11, 3-4: 161-168.

GRUBIĆ, G., ĐORĐEVIĆ, N., KOLJAJIĆ, V. (2001): Lucerka u ishrani krava. Arhiv za poljoprivredne nauke, 62, 220, 275-284.

KOLJAJIĆ, V., KOLARSKI, D., ĐORĐEVIĆ, N., JOVANOVIĆ, R., PUPAVAC, V. (1993): Uticaj faze razvika i tehnologije sušenja na sastav sena lucerke i ekosredinu. Savremena poljoprivreda, 6: 49-54.

PAVLIČEVIĆ, A., GRUBIĆ, G., JOKIĆ, Ž. (1999): Ishrana domaćih životinja, divljači i riba. Priručnik-Poljoprivredni fakultet, Zemun-Beograd.

POPOVIĆ, Z., GAJIĆ, I., BOGDANOVIĆ, V. (1996): Farmsko gajenje običnog jelena. Požega-zbornik savetovanja, 128-134.

POPOVIĆ, Z., BOGDANOVIĆ, V. (2001): Uzroci gubitaka i njihov uticaj na gazdovanje populacijom srneće divljači. *Savremena poljoprivreda*, 3-4: 243-245.

POPOVIĆ, Z., BOGDANOVIĆ, V. (2002): Uticaj tipa lovišta na varijabilnost trofejne vrednosti kod srndača (*Capreolus capreolus L.*). *Savremena poljoprivreda*, 3-4: 199-201.

POPOVIĆ, Z., BOGDANOVIĆ, V., GAJIĆ, I. (2003): Ocena varijabilnosti telesnih masa srneće divljači. XVIII savetovanje agronoma, veterinara i tehnologa, Padinska Sakela. Institut PKB Agroekonomik. Zbornik savetovanja, 9, 1: 365-371.

POPOVIĆ, Z., GAČIĆ, D., NOVAKOVIĆ, N. (2004): Proizvodni rezultati gajenja jelena (*Cervus elaphus L.*) Naučno-stručno savetovanje agronoma Republike Srpske sa međunarodnim učešćem. Proizvodnja hrane u uslovima otvorenog tržišta. Zbornik rezimea, 72.

ŠEVKOVIĆ, N., PRIBIĆEVIĆ, S., RAJIĆ, I. (1991): Ishrana domaćih životinja. Naučna knjiga, Beograd.

## **SPECIFIC PROPERTIES OF FEEDS USED AS ADDITIONAL FEEDING OF ROE DEER (*Capreolus capreolus L.*) ON VARIOUS TERRAINS**

DORĐEVIĆ NENAD, POPOVIĆ ZORAN,  
BEUKOVIĆ MILOŠ, GRUBIĆ GORAN

### **Summary**

In appropriate habitat conditions roe deer are able to fulfill all their needs on various natural feeds. The reasons for additional feeding of this game are: feed deficiency during the winter, decreasing in size of natural habitats due to human activity, and the wish to achieve faster gain and better quality of trophies. There are several ways to improve feeding of wild herbivores: various agro-technical measures, organized production of certain plant cultures and additional feeding.

**Key words:** roe deer, additional feeding, feeds

## MASE I RANDMAN DIVLJIH SVINJA (*Sus scrofa L.*) U INTENZIVNOM NAČINU GAJENJA

ZORAN POPOVIĆ, MILOŠ BEUKOVIĆ,  
NENAD NOVAKOVIĆ, DRAGAN GAČIĆ<sup>1</sup>

**IZVOD:** U radu su prikazane telesne mase divljih svinja različitih kategorija u intenzivnom načinu gajenja ove vrste u lovištu »Crni lug«. Prosečne mase odstreljene muške nazimadi iznosile su 35,15 kg, ženske nazimadi 30,44 kg. Kod divljih veprova parosečna masa je 86,36 kg, sa variranjem u rasponu od 50,3 do 121 kg., dok kod krmača 81,63 kg, sa variranjem od 42,5 kg do 122 kg. Randman kod muške nazimadi iznosio je prosečno 82,87%, ženske nazimadi 81,65%, veprova 82,71% i krmača 83,45%.

**Cljučne reči:** divlja svinja, telesna masa, randman

### UVOD

Divlja svinja predstavlja atraktivnu i vrlo cenjenu lovnu divljač. Takođe, ona je naša autohtona vrsta koja se među krupnom divljači po svojoj brojnosti populacije i učešću u ukupnom odstrelu nalazi na drugom mestu (iza srneće divljači).

Prosečna godišnja vrednost izlova divljih svinja u periodu 1980–2000 iznosi 674860 US\$, dok najveća vrednost u ovom periodu dostiže 946.000 dolara (Ranković, Popović 2002), što ukazuje i na veliki ekonomski značaj ove vrste.

Gajenje krupne divljači u ograđenim lovištima postalo je aktuelno ne samo u našoj zemlji, već i u čitavoj Evropi (Jovanović, Tarasenko 1984). Zahvaljujući svojim biološkim karakteristikama (veliki godišnji realni prirast, veliki i brzi telesni prirast, otpornost na štetno delovanje biotičkih i abiotičkih faktora) divlja svinja se uspešno gaji u ograđenim lovištima primenom odgovarajuće tehnologije (Lavadinović 1982). Prema Novakoviću (2003) razlikuju se dva osnovna načina gajenja divlje svinje u ograđenim prostorima. Prvi način je gajenje u jednom ograđenom prostoru - celom lovištu ili uzgajalištu svinja (jednostavniji način koji se primenjuje tamo gde se želi veća gustina populacije), dok je drugi način gajenje u ograđenom prostoru koji se dalje, unutrašnjom podelom deli na više odvojenih prostora – odeljenja, prema nameni (intenzivniji način gazdovanja koji je kod nas prvo primenjen u lovištima bivšeg L.Š.G. „Jelen” u Baranji).

\* Izvorni naučni rad (*Original scientific paper*)

<sup>1</sup> Dr Zoran Popović, docent, Poljoprivredni fakultet Zemun,

Dr Miloš Beuković, docent, Poljoprivredni fakultet Novi Sad,

dipl. ing. Nenad Novaković, mlađi istraživač, Institut za šumarstvo, Beograd,

Mr Dragan Gačić, asistent, Šumarski fakultet Beograd.

\*\* Ovaj rad je finansiran od strane Ministarstva za nauku, tehnologije i razvoj Republike Srbije u okviru projekta BTN.6.4.0.0711.A

Cilj ovog istraživanja je da se utvrde mase različitih kategorija divljih svinja u intenzivnom gajenju, njihov randman, kao i da se izvrši ocena postignutih proizvodnih rezultata.

## MATERIJAL I METOD RADA

Istraživanja su izvedena tokom 2002. i 2003. godine u lovištu Crni Lug. Ovo lovište se nalazi u blizini Beograda na levoj obali reke Save i prostire se na površini od 1.055 ha, od kojih je 720 ha ograđenog dela. Pregradnim ogradama lovište je izdvojeno na nekoliko proizvodnih celina (*Novaković i sar. 2003*). Najveći deo lovišta pokrivaju šume hrasta lužnjaka, koji u godinama punog uroda žira omogućava dovoljnu količinu hrane, pored toga ima i 20 ha pašnih površina.

Merenja divljih svinja različitih kategorija obavljena su posle izvedenih grupnih lovova u navedenom lovištu. Grla su svrstana u četiri kategorije: kategoriju muške i ženske nazimadi (starosti do 6 do 10 meseci) i kategoriju veprova i krmača (starosti preko 19 meseci). Analizom je obuhvaćeno 122 grla, od kojih 54 nazimadi (27 muških i 27 ženskih), 34 veptra kao i 34 krmače. Na odstreljenim grlima merena je masa celog grla kao i masa grla posle odstranjivanja unutrašnjih organa, sa tačnošću 0,5 kg. Randman grla izračunat je kao odnos mase grla pre i posle odstranjivanja unutrašnjih organa izražen u procentima.

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Na osnovu tabele 1 može se videti da su prosečne mase odstreljene muške nazimadi 35,12 kg, dok ženske 30,44 kg. Prosečne mase istih grla bez unutrašnjih organa su 29,16 kg i 25,15 kg. Nešto veća varijabilnost masa odstreljenih grla prisutna je kod ženske nazimadi  $C_v=34,53\%$ . Najveća maksimalna masa izmerena kod muške nazimadi je 55,7 kg, a ženske 52 kg, dok su minimalne mase kod iznosile 12,2 kg i 16,8 kg. Kod muške nazimadi najveće mase bez unutrašnjih organa su 45 kg a ženske 46 kg, dok su minimalne kod istih iznosile 9,4 kg i 12,1 kg.

Na veliku varijabilnost telesnih masa utiče pre svega starost grla, obzirom da je ona varirala od 6 do 10 meseci, na šta je uticalo različito vreme parenja a samim tim i prašenja krmača. Pored ovoga, na ovo utiče veći broj endogenih i egzogenih faktora od kojih je potrebno pomenuti: invadiranost grla endo i ekto parazitima, mehaničke povrede, starost i mlečnost krmača, broj prasadi u leglu, način ishrane krmača i prasadi u pojedinim delovima lovišta, sastav koncentrata i njegova dostupnost različitim grlima, redovnost ishrane itd.

Prosečne mase odstreljenih veprova iznosile su 86,36 kg, dok prosečne mase bez unutrašnjih organa 71,56 kg. Mase veprova varirale su u rasponu od 50,30 do 121 kg, dok bez unutrašnjih organa od 40,5 kg do 104,3 kg. Koeficijent varijacije za iste iznosio je 25,64% i 26,54%.

Prosečna masa odstreljenih krmača iznosila je 81,35 kg, dok bez unutrašnjih organa 68,03 kg. Mase celih grla su varirale u rasponu od 42,5 do 122 kg, dok bez unutrašnjih organa od 34,3 do 106 kg. Koeficijent varijacije za masu celih grla iznosi 25,59% a za grla bez utrobe 26,80%.

Tabela1: Mase divljih svinja posle odstrela (celog grla) i bez unutrašnjih organa ( kg)  
 Table1: Wild boar body weight: undressed-whole and dressed-eviscerated (kg)

Pol (Sex)	Starost (Age)	Parametar (Parameter)	n	Mx	Sd	Cv (%)	Min.	Max.
Mužjaci males	6-10 months	Masa celog grla *	27	35,12	9,44	26,88	12,20	55,70
		Masa bez droba**	27	29,16	7,91	27,13	9,40	45,00
Ženke females	6-10 months	Masa celog grla*	27	30,44	10,51	34,53	16,80	52,00
		Masa bez droba**	27	25,15	9,58	38,13	12,10	46,00
Mužjaci males	>19 months	Masa celog grla*	34	86,36	22,15	25,65	50,30	121,00
		Masa bez droba**	34	71,56	18,99	26,54	40,50	104,30
Ženke females	>19 months	Masa celog grla*	34	81,36	20,82	25,59	42,50	122,00
		Masa bez droba**	34	68,03	18,23	26,80	34,30	106,00

\* undressed – whole body weight; \*\* dressed – eviscerated body weight

U odnosu na israživanja *Maletića (2002)*, koja se odnose na poluintenzivan način gajenja, postignute su veće prosečne mase kod muške nazimadi za 11,49 kg, ženske nazimadi 7,21 kg, dok kod veprova i krmača te vrednosti su bile veće za 21,25 kg, odnosno 20,39 kg.

Nešto veća varijabilnost masa grla bez unutrašnjih organa, u odnosu na masu celog grla, prisutna je kod svih ispitivanih kategorija divljih svinja. Na ovo uticaj ima kako kondicija, tako i trenutna sitost grla.

Randman ispitivanih kategorija varirao je od 70,76% do 92,55% (Tabela 2). Kod muške nazimadi prosečno je iznosio 82,87%, ženske nazimadi 81,65%, veprova 82,71% i krmača 83,45%. Veća varijabilnost je bila prisutna kod krmača i veprova na šta je pre svega uticala starost i kondicija grla.

Tabela 2: Randman različitih kategorija divljih svinja  
 Table 2: Dressed mass for diferent wild boar categories

Pol (Sex)	Starost (Age)	n	Mx	Sd	Cv (%)	Min.	Max.
Mužjaci males	6–10 months	27	82,87	2,57	3,10	77,05	86,21
Ženke females	6–10 months	27	81,65	4,61	5,65	70,76	88,46
Mužjaci males	>19 months	34	82,71	3,28	3,97	75,56	88,15
Ženke females	>19 months	34	83,45	3,49	4,18	77,78	92,55

U odnosu na israživanja u otvorenim lovištima *Bridermana (1986)*, koji navodi da je randman kod divljih svinja normalno oko 80 %, *Štubea i ostalih (1980)* prosečna vrednost od 0,765 i *Badera (1983)* prosečna vrednost od 0,795, vrednosti koje smo dobili su nešto više.

Prema israživanju *Matiolia i Pedonea (1993)*, sprovedenom u ograđenom lovištu, randman muških grla iznosi 82,3 %, a ženskih 83,0 %, tako da vrednosti koje smo dobili su gotovo identične.

Postignute telesne mase kod nazimadi manje su u odnosu na istraživanja *Novakovića (1996)*, gde je sprovedena izbalansirana ishrana nazimadi. Na osnovu ovoga možemo konstatovati da i pored propisane tehnologije gajenja i ishrane u ovom lovištu (*Beuković i sar. 2003*), postoje propusti koji utiču na slabije proizvodne rezultate u ovom sistemu gajenja. Ovo se pre svega ogleda u nedovoljnoj, neredovnoj i neravnomernoj ishrani prasadi.

## ZAKLJUČAK

Na osnovu dobijenih rezultata mogu se izvesti sledeći zaključci:

Prosečne mase odstreljene muške nazimadi 35,12 kg, dok ženske 30,44 kg. Najveća maksimalna masa izmerena kod muške nazimadi je 55,7 kg, a ženske 52 kg, dok su minimalne mase kod iznosile 12,2 kg i 16,8 kg.

Mase odstreljenih veprova prosečno su iznosile 86,36 kg, sa variranjem u rasponu od 50,3 do 121 kg.

Masa krmača iznosila je u proseku 81,36 kg, sa variranjem od 42,5 kg do 122 kg.

Randman kod muške nazimadi prosečno je iznosio 82,87%, ženske nazimadi 81,65%, veprova 82,71 i krmača 83,45%.

Tehnologija gajenja i ishrana izbalansiranim smešama, mora se u potpunosti ispoštovati u svim fazama.

## LITERATURA

- BADER, W.: Untersuchungen beim Wildschwein, Disertacion, Munchen, 85(1983).
- BEUKOVIĆ M., POPOVIĆ Z., GAČIĆ D., STANAČEV VIDICA., NOVAKOVIĆ N.: Efekat strukture smeša za prehranjivanje divljih svinja (*Sus scrofa L.*) na telesnu masu prasadi u lovištu "Crni lug". *Savremena poljoprivreda*, 52(3-4)107-109(2003).
- BRIEDERMANN, L.: Schwarzwild, VEB, Berlin, 540(1986).
- JOVANOVIĆ, V., TARASENKO, B.: Uzgoj divljači visokog lova u ograđenim lovištima, Zbornik radova simpozijuma „Zdravstvena zaštita i uzgoj divljači“, 26. oktobar 1984.godine u Novom Sadu, Savez veterinarara i veterinarskih tehničara Jugoslavije, Beograd, 37-54(1984).
- LAVADINOVIĆ, M.: Proučavanja mogućnosti i savremenih tehnologija gajenja divljih svinja u ograđenim lovno-uzgojnim centrima, Magistarski rad, Šumarski fakultet, Beograd, (1982).
- MALETIĆ, V.: Srednje mase divljih svinja u različitim starosnim klasama i randman mesa pri poluintenzivnom gajenju u ogradama. *Biotechnology in Animal Husbandry* 18. (5-6)285-289 (2002).
- MATTIOLI, S., PEDONE, P.: Dressed versus undressed weight relationship in wildboars (*Sus scrofa*) from Italy, *Ibex J.M.E.*, (3)72-73(1993).
- NOVAKOVIĆ, V.: Divlja svinja (*Sus scrofa L.*), Lovački savez Srbije, Beograd, (2003).
- NOVAKOVIĆ, V.: Uticaj mera gazdovanja na povećanje produkcije mesa kod divljih svinja. Zbornik radova sa savetovanja »Savremeni aspekti gajenja, zaštite i korišćenja divljači u funkciji razvoja brdsko planinskih područja Jugoslavije«, 120-126(1996).
- RANKOVIĆ, N., POPOVIĆ Z.: Dinamika odstrela i vrednost izlova nekih vrsta divljači u Srbiji, *Savremena poljoprivreda*, (3-4)195(2002).
- STUBBE, I. et al.: Die Korperentwicklung des Schwarzwildes im Wildforschungsgebiet Hakel.Beitr, *Jagd und Wildforsch.*, (11)245-259(1980).

### BODY WEIGHT AND DRESSED MASS IN WILD BOAR (*SUS SCROFA L.*) BREEDING IN INTENSIVE SYSTEM

POPOVIĆ Z., BEUKOVIĆ M., NOVAKOVIĆ N., GAČIĆ D.

#### Summary

Mean weights for young mails was 35,12 kg, and for females 30,44 kg. Maximum weight for young mails was 55,7 kg, and for females 52 kg, while minimum was 12,2 kg and 16,8 kg.

Average weight for adult mails was 86,36 kg, ranged from 50,3 to 121 kg, while average weight for adult females was 81,35 kg, ranged from 42,5 kg to 122 kg. Average dressed mass for young mails was 82,87 %, for young females 81,65%, adult mails 82,71% and adult females 83,45%.

**Key words:** wild boar, body weight, dressed mass.

## SINDROM EVROPSKOG ZECA U VOJVODINI

MILAN VAPA, VOJISLAV JOVANOVIĆ, DUŠAN ORLIĆ<sup>1</sup>

*IZVOD: U poslednjih deset godina svedoci smo pada populacije zečeva u celoj Evropi, pa i u našoj zemlji. Pored nekih relativno poznatih uzroka (intenzivna agrotehnika, urbanizacija, razvoj saobraćajne mreže, lovni pritisak, predatori, krivolov) koje su u domenu čovekove delatnosti, jedan od faktora može biti i specifične prirode tj. uzročnici raznih bolesti. U ovom radu reč je o nedovoljno poznatom oboljenju koje bi moglo biti jedan od razloga smanjenja populacije zeca, a poznato je pod imenom Sindrom evropskog zeca, ili EBHS sindrom (European Brown Hare Syndrome).*

**Ključne reči:** zec, EBHS, patološki nalazi

### UVOD

Pre skoro 30 godina u našoj stručnoj lovačkoj literaturi zabelženo je oboljenje zečeva koje se manifestovalo naglim uginjavanjem većeg broja životinja (Valentinčić, 1976). Međutim, zbog prirode oboljenja i nepoznavanja uzročnika ova nova nepoznata bolest označavana je različitim imenima: „zečija kuga“, „zečija zaraza“, „hemoragična septikemija“, „iznenadna zečija smrt“ (Valentinčić, 1976, 1981, Jovanović i Tarasenko, 1981, 1984, Jovanović i sar., 1997, Orlić i sar., 1989). Većina uginulih životinja bila je u dobroj kondiciji, a iz leševa se nisu uvek mogle izolovati bakterije, pa se posumnjalo da je brza smrt nastala usled trovanja hranom ili pesticidima korišćenim u poljoprivredi. Kasnija ispitivanja nisu opravdala ove pretpostavke.

Prva detaljnija istraživanja započeta su tek kada je zapažena sličnost ovog oboljenja sa simptomima već poznate virusne bolesti kod kunića tzv. Virusne hemoragične bolesti kunića-RHD (Rabbit Haemorrhagic Disease). Ipak, i tada, su ova ispitivanja imala za cilj da utvrde ulogu zečeva u prenošenju ove bolesti na kuniće, a ne u svrhu otkrivanja uzročnika oboljenja kod zečeva. Prvi nagoveštaj ove bolesti došao je iz Švedske (Gustaffson i sar., 1981) koji su našli specifična antitela u serumu zečeva u periodu naglog opadanja brojnosti zečije populacije u Evropi. Međutim, do kraja 80-tih godina malo se uradilo na utvrđivanju etiologije ove bolesti. Konačno, tek 1989 godine (Gavier i Morner, 1989), je u Švedskoj utvrđeno da je to potpuno novo virusno oboljenje zečeva, koje se razlikuje od hemoragične bolesti kunića. Oboljenje je nazvano „Sindrom evropskog zeca“, ili skraćeno EBHS. Uzročnik bolesti je virus, od koga oboljevaju samo zečevi i ne prenosi se na kuniće.

---

<sup>1</sup> Prof. dr Milan Vapa, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, Prof. dr Vojislav Jovanović, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, Prof. dr Dušan Orlić, Veterinarski institut, Novi Sad



Ranijih godina ali i kasnije, posle ovog nalaza, u Evropi je opisano slično oboljenje kod zečeva: u Nemačkoj (Eskens i sar., 1987), Francuskoj (Louzis i sar. 1988), Italiji (Poli, 1988, Lavazza i Capucci, 1996), Danskoj (Henriksen i sar., 1989, Dietz i Erikson, 1990), Belgiji (Okerman i sar., 1989). U bivšoj Jugoslaviji prvi detaljniji rad i sumnja da je u pitanju baš EBHS izneli su Soštarić i sar. (1991) u Hrvatskoj, a u našoj zemlji Vapa i Šelmić (1997, 1999).

## **MATERIJAL I METODE**

Kao materijal za ispitivanja, ovog novog oboljenja, poslužilo nam je 7975 leševa zečeva (prosečno godišnje 266) dostavljenih iz vojvođanskih lovišta i pregledanih u periodu od 1972–1988 u Laboratoriji za lovstvo Poljoprivrednog fakulteta, a od 1989 do danas na Veterinarskom institutu u Novom Sadu. Rađena je detaljna obdukcija leševa sa utvrđivanjem promena na pojedinim organima, kao i bakteriološka i parazitološka ispitivanja.

Zbog karakteristične kliničke slike i postmortalnog nalaza i nepoznavanja uzročnika, vršeno je ispitivanja uticaja starosti, pola, godišnjeg doba i stepena parazitarnih invazija na pojavu bolesti.

## **REZULTATI I DISKUSIJA**

Pretpostavlja se da je prvi slučaj nepoznatog oboljenja zečeva, danas nazvanog „Sindrom evropskog zeca”, zabeležen je u Vojvodini 1965 godine na lešu jedne ženke stare oko 1 godinu. Leš je nađen prilikom prebrojavanja divljači u lovištu LD Novi Sad. Leš je bio u dobroj kondiciji, sa iscedkom iz nosa ružičaste boje. Pri otvaranju leša zapaženo je da je želudac pun sveže zelene hrane. Grkljan i dušnik su bili hemoragično zapaljeni, tamno crvene boje, sa nešto penušavog sadržaja, pluća edematozna sa hemoragijama, jetra na izgled bez vidljivih promena. Slezina je bila povećana, zaobljenih rubova. U tankim crevima hemoragično zapaljenje, a u debelom crevu petehije i ekhimoze. Ostali organi su bili bez vidljivih promena.

Povećanje slezine dovelo nas je u sumnju da se eventualno radi o Tularemiji, za koju znamo da se u Vojvodini posle drugog svetskog rata nije pojavljivala. Hemoragije i druge promene na plućima, srcu i crevima upućivali su na Pasterelozu ili akutno trovanje pesticidima. Međutim, bakteriološki nalazi i biološki ogledi na miševima, kao i toksikološke analize bile su negativne. U periodu ispitivanja od 7975 pregledanih leševa zečeva ova nepoznata bolest je utvrđena kod 278 zečeva (Tabela 1).

Tabela 1. Pojavljivanje zaraze Sindrom evropskog zeca po godinama  
 Table 1. Appearance of disease from 1972 to 2001 years

Godina Year	Mesec Month	Broj lovišta Hunting ground	Broj zečeva Number of hares
1972	Mart, Oktobar, Novembar, Decembar	4	7
1973	Oktobar	1	2
1975	Oktobar, Novembar, Decembar	8	14
1976	Januar, Februar, Oktobar, Novembar	10	17
1977	Februar, Novembar	7	16
1978	Septembar, Novembar	19	74
1979	Septembar, Oktobar, Novembar	5	7
1980	April, Oktobar, Novembar	5	8
1981	Maj, Oktobar, Novembar	5	11
1982	Oktobar, Novembar	8	16
1983	Oktobar, Novembar	6	13
1984	Oktobar	2	3
1985	Jul, Oktobar	2	4
1986	Maj, Oktobar	6	9
1987	Oktobar, Novembar	4	7
1988	Oktobar	8	12
1989	Maj	1	2
1990	Novembar	1	3
1991	Oktobar	1	2
1992	Maj, Oktobar, Novembar	6	10
1994	Februar, Oktobar	3	6
1995	Novembar	1	3
1996	April	1	2
1997	Mart, Oktobar	2	3
1998	April, Novembar	3	4
1999	Mart, Novembar, Decembar	4	8
2000	Mart, Decembar	2	2
2001	Mart, Oktobar, Novembar, Decembar	7	13
Ukupno		127	278

Bolest se u najvećem broju slučajeva javljala u mesecu oktobru i novembru, a znatno manje u martu i aprilu (Tabela 2).

Tabela 2. Pojava zaraze po mesecima  
Table 2. Appearance of disease during year

Mesec/Month	n	%
Januar	1	0,4
Februar	5	1,8
Mart	14	5,0
April	11	4,0
Maj	5	1,8
Jun	2	0,7
Jul	2	0,7
Avgust	–	–
Septembar	14	5,0
Oktobar	100	36,0
Novembar	110	39,6
Decembar	14	5,0
Svega	278	100,0

U pojedinim lovištima bolest je utvrđena u toku jedne ili za redom do deset godina (Tabela 3).

Tabela 3. Broj lovišta u kojima je zaraza utvrđena u toku više godina  
Table 3. Number of hunting ground with disease in particular years

Broj godina	1	2	3	4	5	6	7	10
Broj lovišta	33	20	18	16	9	9	11	11

U našim oglednim lovištima, koja su bila pod našom stalnom kontrolom cele godine, bolest je registrovana tokom većeg broja godina.

Pri obdukciji zečeva uginulih sa simptomima ove bolesti, ispitivanjem učestalosti promena na pojedinim organima (Tabela 4) utvrđeno je sledeće: kod 278 pregledanih zečeva (100%) kondicija je bila dobra, nađene su izrazite promene na dušniku, plućima, jetri i slezini, a želudac je bio pun sadržaja. Kod 263 zeca (94%) sluzokoža želuca bila je promenjena, u 253 leša (91%) nađene su promene na tankim crevima, a u 239 (86%) slučajeva promene na srcu. Promene na limfnim čvorovima utvrđene su kod 199 zečeva (72%), na bubrezima kod 94 leša (69%) i na sluzokoži debelih creva kod 141 zeca (51%). Kod 121 leša (44%) utvrđen je iscedak iz nosa, a kod 87 ženki (31%) iscedak iz vagine i kod 86 (24%) promene na materici, dok su promene na mokraćnoj bešici evidentirane u 3 (1%) leša.

Tabela 4. Učestalost patoanatomskih promena na organima  
 Table 4. Frequency of pathological findings on examined organs

<b>Spoljašnji nalazi/ External findings</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Kondicija: dobra	278	100
Iscedak iz nosa	121	44
Iscedak iz vagine	87	31
<b>Unutrašnji nalazi/ Internal findings</b>		
Promene na traheji (jako hemoragično zapaljenje sa penušavim sadržajem)	278	100
Promene na plućima (edem sa hemoragijama, katkada sa otiscima rebara)	278	100
Promene na srcu (petehije i ekhimoze najčešće na epikardu i endokardu)	239	86
Promene na jetri (hiperemija sa nekrotičnim fokusima)	278	100
Promene na slezini (hiperemija, zaobljeni rubovi, katkada u obliku cigarete)	278	100
Želudac (pun normalnog sadržaja)	278	100
Promene na sluzokoži želuca (krvavljenja različitog intenziteta)	263	94
Promene na tankim crevima (jače ili slabije zapaljenje sa hemoragijama)	253	91
Promene na debelom crevu (zapaljenje sa hemoragijama različitog stepena)	141	51
Promene na bubrežima (hiperemija različitog stepena, često jače u srži)	194	69
Promene na materici (kataralno ili hemoragično zapaljenje različitog stepena)	68	24
Promene na mokraćnoj bešici (pretežno petehije)	3	1
Promene na limfnim čvorovima (povećanje i mramoriranost)	199	72

Na osnovu bakterioloških nalaza se uočava da je u najvećem procentu (28,6%) pregledanih leševa nalaz bio negativan, u 20,6% nađene su Pasterele, u 12,6% Diplokokus pneumonie i u 11,1% Ešerihije koli, dok su ostale bakterije bile prisutne u znatno manjem broju (Tabela 5).

Tabela 5. Bakteriološki nalazi  
 Table 5. Bacteriological findings

Vrste bakterija / Name of bacteria	n	%
<i>Pasteurella multocida</i>	12	19,0
<i>Pasteurella cuniculiseptica</i>	1	1,6
<i>Diplococcus pneumoniae</i>	8	12,6
<i>Staphylococcus pyogenes</i> (AB 2)	2	3,2
Nediferencirane <i>coccae</i>	2	3,2
<i>Klebsiella</i>	3	4,8
<i>Proteus</i> sp	1	1,6
<i>Escherichia coli</i> (AB 1)	7	11,1
<i>Corinebacterium pyogenes</i>	2	3,2
<i>Bacillus cereus</i>	2	3,2
<i>Clostridium perfringens</i>	2	3,2
<i>Bacillus</i> sp (nediferentovane)	1	1,6
Saprofitske bakterije	2	3,2
Negativni nalazi	18	28,6
Svega	63	100,0

U pojedinim regionima Vojvodine bolest je utvrđena u 26 lovišta Bačke, 15 Banata i 15 Srema. Ovo je razumljivo ako se zna da Bačka obuhvata znatno veće lovne površine od Banata i Srema, i da je u Bačkoj gustina populacije zečije divljači u proseku najveća.

U pogledu mogućeg uticaja ovog oboljenja na stanje populacije, karakterističan je slučaj u jednom lovištu, prilično izolovanom prirodnim granicama sa velikom gustinom populacije (ogledno lovište u blizini reke Tise), u kojem je 1978 godine došlo do masovnog oboljenja i uginuća zečeva. U jesenjem periodu (septembar novembar) nađeno je preko 50 leševa kod kojih je registrovana ova nepoznata bolest. U cilju sprečavanja širenja u toku jeseni je izvršen odstrel svih zečeva svakodnevnim izlaskom većeg broja lovaca sa psima sve do februara meseca. Revir je ostavljen bez zečeva dve godine, posle kog vremena su naseljeni zečevi iz drugih revira.

Najveći broj uginulih zečeva (81%) naročito mladih, bio je invadiran endoparazitima u jakom stepenu (Jovanović i Tarasenko, 1981). Što se tiče uticaja dobi uzrasta na pojavu bolesti utvrdili smo da je od zečeva uginulih od ovog oboljenja 51% bilo u dobi od jedne godine, a 49% u dobi od dve i više godina. Pol zečeva nije imao uticaja na pojavu bolesti (Jovanović i Tarasenko, 1984).

## ZAKLJUČAK

Uzimajući u obzir navedene nalaze autori smatraju da bi se bolest zečeva koja se kod nas pojavljivala sa sličnim simptomima kao u drugim zemljama, praćena znatnim uginućima i u isto doba godine (jesen zima), a kojoj su davani razni nazivi, mogla smatrati EBH sindromom. Zbog toga bi se i kod nas trebale preduzeti opsežne mere kako bi se u potpunosti sagledala epizootiološka situacija u pogledu ove i drugih bolesti divljači i na vreme osposobile naučne ustanove za dijagnostiku EBHS.

## LITERATURA

DIETZ, H.H., ERIKSON, P.: European brown hare syndrom in Denmark. VI th Internationale conference on wildlife of the Wildlife Association 1990. Publ. Academie of sciences. Berlin (1990).

GAVIER, D., MORNER, T.: The european brown hare syndrome in Sweden. Sonderdruck aus Verhandlungsbericht des 31 International Symposium uber die Erhamlingen der ZOO und Wildtiere. 261–264. Academie Verlag. Berlin (1989).

ESKENS, V., KLIMA, H., NILZ, J., WIEGAND, D.: Leberdystrophie bei Hasen. Tierarztliche praxis 13. 229–235 (1987).

JOVANOVIĆ, V., TARASENKO, B.: Zečija zaraza u Vojvodini sa posebnim osvrtom na uticaj starosti, pola i godišnjeg doba na pojavu ove bolesti. Veterinarski glasnik 6. 571–575 (1984).

JOVANOVIĆ, V., TARASENKO, B.: Zečija zaraza u Vojvodini sa posebnim osvrtom na stepen parazitarnih invazija na pojavu ove bolesti. Veterinarski glasnik 8. 465–470 (1981).

JOVANOVIĆ, V., ORLIĆ, D., ĐAKOVIĆ, D.: Problemi zdravstvene zaštite zeca u savremenim agrosistemima Vojvodine. Simpozijum iz Lovstva. Novi Sad 56–65 (1997).

LAVAZZA, A., CAPUCCIL.: Importanza del EBHS nella gestione della Lepre. Supl. Ric. Selvaggina. XXIV 367–389 (1996).

LOUZIS, C.: Hemorrhagic septicaemia syndrome in the European hare in France. Proc. Meeting „Disease of hares and European brown hare syndrome”. 1–14. Uppsala, Sweden (1988).

OKERMAN, L., VAN de KERCKHOVE, P., OSAER, S., DEVRIESE, L., UYTTEBROEK, E.: European brown hare syndrome bij in gevangenschap levende hazen (*Lepus capensis*) in België. Vlaams Diergeneesk. Tijds. 58, 44–46 (1989).

ORLIĆ, D., DUJIN, T., ŠELMIĆ, V., GLAVIČIĆ, M.: Istraživanja ekoloških uzroka patološke slike zečijih populacija Vojvodine sa osvrtom na masovna uginuća tokom jeseni. XIII Jugoslovensko savetovanje veterinara, Zbornik kratkih sadržaja, Primošten 94 (1989).

ŠOŠTARIĆ, B., LIPEJ, Z., PAUKOVIĆ, Č.: Disappearance of free living hares in Croatia: European Brown Hare Syndrome. Veterinarski arhiv 61 (3) 133–150 (1991).

VALENTINČIĆ, S.: Zečija kuga. Simpozijum o lovstvu. Beograd 233–234 (1976).

VALENTINČIĆ, S.: Bolezni divljadi. Lovska zveza Slovenije (1981).

VAPA, M., ŠELMIĆ, V.: Sadašnje stanje i budućnost evropskog zeca. Simpozijum iz lovstva. Novi Sad 33–45 (1997).

VAPA, M., ŠELMIĆ, V.: EBHS sindrom ili zečija kuga. Lovačke novine 10 (1999).

## EUROPEAN BROWN HARE SYNDROME IN VOJVODINA

MILAN VAPA, VOJISLAV JOVANOVIĆ, DUŠAN ORLIĆ

### Summary

Carcases of 7975 European Brown Hares were examined in our laboratory from 1973 to 1988 years. On the basis of pathomorphological results we assumed that in 278 EBHS disease was present. All other findings as bacteriological, toxicological and biological were negativ.

**Key words:** Hare (*Lepus Europaeus* Pallas), European Brown Hare Syndrome

## PRILOG POZNAVANJA KOLERE – PASTERELOZE U RODITELJSKOM JATU FAZANA

MILOŠ KAPETANOV, DUŠAN ORLIĆ, DUBRAVKA POTKONJAK,  
MAJA VELHNER, IGAR STOJANOV<sup>1</sup>

*IZVOD: Pastereloza ili kolera fazana je zarazna bolest, za koju su prijemčive sve vrste ptica. Bolest je prouzrokovana bakterijskim vrstama iz roda Pasteurella.*

*Našim ispitivanjem želeli smo da iznesemo način nastajanja, tok bolesti, mortalitet i efekte terapije kod odgoja roditeljskog jata fazana. Bolest, kolera, se pojavila u 11. 14. 20. 23. i 27. nedelji uzrasta na 1500 jedinki.*

*U prva dva slučaja (11 i 14 nedelja) bolest je imala perakutan i akutan septički oblik, sa brzim uginućem u roku od 20 do 48 sati sa oskudnim kliničkim znacima, i često je uginuće jedini znak infekcije u jatu. Post mortem dominirale su promene karakteristične za opštu septikemiju.*

*Kod leševa fazana uginulih u uzrastu od 20, 23 i 27 nedelja bio je konstatovan i hroničan tok bolesti.*

*U svih pet slučajeva bolesti u jatu je iz jetre i srca izolovana Pasteurella multocida u čistoj kulturi. Mortalitet se kretao kod svake pojave bolesti od 3 do 5%. Na osnovu antimikrobne osetljivosti, izolat P. multocida je pokazala osetljivost na brojne antibiotike, uključujući amoksicilin, flumekvin i oksitetraciklin. Terapija je sprovedena kroz vodu za piće i hranu.*

**Ključne reči:** Pasteurella, roditeljsko jato fazana, tok bolesti, terapija.

### UVOD

Pastereloza ili kolera fazana je zarazna bolest, za koju su prijemčive sve vrste živine. Bolest prouzrokuje najčešće Pasteurella multocida uzročnik iz familije Pasteurella. Pojavljuje se u perakutnom, akutnom i hroničnom toku. Za pojavu oboljenja, pored pasterela kao ubikvitarnih mikroorganizama, potrebno je i sadejstvo spoljašnjih potpomagaćih faktora, koji dovode do slabljenja opštih odbrambenih snaga organizma (Orlić, 1991). Našim ispitivanjem želeli smo da iznesemo: način nastajanja bolesti, tok bolesti, mortalitet i efekte terapije kod odgoja roditeljskog jata fazana.

<sup>1</sup> Dr Miloš Kapetanov, naučni saradnik., dr Dušan Orlić, viši naučni saradnik., dipl. vet Dubravka Potkonjak, istraživač pripravnik., dr Maja Velhner, viši naučni saradnik., mr Igor Stojanov, istraživač saradnik. Naučni institut za veterinarstvo »Novi Sad«.

## MATERIJAL I METODE RADA

Roditeljsko jato u količini od 1500 jedinki odgajano je u otvorenim objektima sa zemljanim podovima, nastrešnicama koje su pokrivene žičanim mrežama. Odgoj jata je vršen tokom leta, jeseni I zime.

Iz suspektih organa (jetrica I srca) uginulih jedinki vršena je bakteriološka izolacija uzročnika uginuća u jatu. Doneti uzorci su direktno, ezom, zasejavani na krvni i McConkey agar. Sitne rosaste kolonije, specifičnog mirisa, koje su porasle na krvnom agaru ali ne i na McConkey, bile Gram (-) i u razmazu imale izgled kokobacila, imale pozitivan katalaza i oksidaza test, i koje su pokazale osetljivost prema penicilinu determinisane su biohemijskim nizom kao *Pasteurella multocida* (P.J. Qvinn i sar 1998).

## REZULTATI RADA I DISKUSIJA

Bolest, kolera, se pojavila u 11, 14, 20. 23 i 27. nedelji uzrasta roditeljskog jata fazana.

Jato je odgajano u vrlo otežanim uslovima zbog čestih kiša, podzemnih voda, velikog isparavanja i korišćenjem zimi smrznutog kupusa kao dopunskog hraniva.

U prva dva slučaja (11 i 14 nedelja) bolest je imala perakutan i akutan septikemičan tok, sa brzim uginućem u roku od 20 do 48 sati sa oskudnim kliničkim znacima, i često je uginuće jedini znak infekcije u jatu. Post mortem dominirale su promene karakteristične za opštu septikemiju uključujući vaskularne poremećaje kao rezultat generalizovane pasivne hiperemije i kongestije u lešu. U abdominalnom i koronarnom masnom tkivu često su bile prisutne petehije i ehimoze, a krvarenja su se uočavala u sluznici creva (Christensen, sar., 2000).

Kod leševa fazana uginulih u uzrastu od 20, 23 i 27 nedelja bio je konstatovan i hroničan tok bolesti. Obolele jedinke ispoljavale su depresiju, dispnoju, rinokonjuktivitis kao i fibrinonekrotični dermatitis uključujući kaudalne delove leđa (Chin, R. P., 2001).

U svih pet slučajeva bolesti u jatu je iz jetre i srca izolovana *Pasteurella multocida* u čistoj kulturi (Kapetanov i sar., 2000; Orlić i sar., 1998; Vidić i sar., 2000).

Mortalitet se kretao kod svake pojave bolesti od 3 do 5% (Orlić i sar. 2002). Na osnovu antimikrobne osetljivosti, izolat *P. multocida* je pokazala osetljivost na brojne antibiotike, uključujući amoksicilin, flumekvin i oksitetraciklin. Terapija je sprovedena kroz vodu za piće i hranu (Popova i sar., 2002).

Prikaz antimikrobne osetljivosti izolata *P. multocida*.

## REZULTATI BAKTERIOLOŠKOG ISPITIVANJA

Redni broj i oznaka uzorka: **1. 385 – jetra, srce fazana**

Ispitivana karakteristika: Izolacija, identifikacija i determinacija mikroorganizama (pastereloza)

Metoda ispitivanja: Uzorak 1: Aerobna kultivacija

Uzorak 1: Mikroskopija

Uzorak 1: Biohemijski

Jedinica mere: ima/ nema

Referentna vrednost: negativan nalaz

**Vrednosti u uzorku: 1. *Pasteurella multocida* (AB 1)**

Dodatni podaci: Antibiogram Difuzioni disk (AB 1)





Kapetanov M., D. Orlić, I. Stojanov: Prilog poznavanja kolere – pastereloze u roditeljskim jatima. Živinarstvo ISSN 0354–4036,35,11, str. 211–213, 2000.

Karen E. Burns, Jaime Ruiz, and John R. Glisson : Evaluation of the Effect of Heating an Oil-Emulsion *Pasteurella multocida* Bacterin on Tissue Reaction and Immunity. Avian Diseases 47: 54–58.

Orlić D. : Uticaj današnjih ekoloških uslova na gajenje i zdravstveno stanje sitne pernate divljači. Zbornik IV savet. „Divljač i priroda”, 140, Brioni, 1991.

Orlić D., M. Lalić, M. Kapetanov, Radojka Kapetanov, Ljiljana Suvajdžić: Zdravstvena problematika u karantinu i prometu živine i divljači u AP Vojvodini, IV Jugoslovenski epizootološki dani sa međunarodnim učešćem, Mataruška banja, Zbornik referata i kratkih sadržaja, 58–59, 2002.

Orlić D., V. Jovanović., R. Ljubojević: Zaštita zdravlja pernate divljači i mere kontrole. VII Kongres veterinarar Jugoslavije sa međunarodnim učešćem, Zbornik radova II, Beograd 1998, str 451–456. Referat po pozivu. 1998.

Popova, T. P. and Y. M. Tzvetkov: Fowl cholera in pheasants (*Phasianus colchicus*) – etiological investigation and effect of therapy with thiamphenicol. Bulg. J. Vet. Med., 5, No1, 23–28. 2002.

Quinn P.J., ME Carter, BK. Markey: Clinical veterinary microbiology mosby internacional, Linton House, London, Reprinted 1998. by Maosby Secion 2: Bacteriology, *Pasteurelle* species, pp 254–258. 1998.

Vidić Branka, M. Gagrčin, D. Orlić: Dokazivanje toksičnih svojstava sojeva *Pasteurella multocida* serotip D izolovanih iz brisa nosa svinja, 12 Savetovanje veterinarar Srbije, Vrnjačka Banja, Zbornik radova i kratki sadržaji, str. 238, Beograd, Srpsko veterinarsko društvo, 2000.

## **CONTRIBUTION TO COGNITION OF FOWL CHOLERA – PASTEURELLOSIS IN PARENTAL PHEASANT FLOCK**

KAPETANOV, M., ORLIĆ, D., POTKONJAK, DUBRAVKA.,  
VELHNER, MAJA., STOJANOV, I.

### **Summary**

Pasteurellosis in pheasants (fowl cholera) is a contagious bacterial disease that can cause death in all avian species. The cause of disease are *Pasteurella* spp.

In our investigation, pathogenesis, course of disease, mortality rate and effects of specific therapy in parental flock of pheasants during rear are described.

Disease occurred in a flock of 1500 pheasant parents at 11<sup>th</sup> week of age and 14<sup>th</sup>, 20<sup>th</sup>, 23<sup>rd</sup> and 27<sup>th</sup> week of age, subsequently.

During first two episodes (11<sup>th</sup> and 14<sup>th</sup> weeks of age), disease had characteristics of peracute and acute septicaemia with poor clinical signs followed by mortality 20 to 48 hours later. In most cases, death was the only sign of disease. On necropsy, pathological changes indicating septicaemia were present. Signs of chronic disease were also present at 20, 23 and 27 weeks of age.

Mortality rate in pheasant flock per episode was 3 to 5%.

In all cases, *Pasteurella multocida* was isolated in pure culture from samples of heart and liver.

Isolate *P. multocida* showed sensitivity to numerous antibiotics, including amoxicillin, flumequine and oxitetracycline. According to these results, specific therapy was applied through drinking water and food.

**Key words:** *Pasteurella* sp., parental pheasant flock, course of disease, therapy.

## SUZBIJANJE VODENIH KOROVA PRIMENOM BIOMANIPULACIJE BELIM AMUROM

STEVAN MALETIN, SLOBODANKA STOJANOVIĆ<sup>1</sup>

**IZVOD:** *Izučavajući meliorativne osobine i efikasnost belog amura u cilju suzbijanja prekomernog razvoja makrofitske vegetacije u pojedinim deonicama detaljne kanalske mreže hidrosistema Dunav–Tisa–Dunav, konstatovano je da ova biljojeda riba najviše preferira submerzne i emerzne vrste vodenih korova (*Ceratophyllum demersum* i *Myriophyllum spicatum*, odnosno *Typha angustifolia* i *T. latifolia*), postižući istovremeno dobre rezultate dužinskog i masenog rasta, kao i opšteg stanja uhranjenosti. Na osnovu dobijenih rezultata istraživanja može se zaključiti da beli amur predstavlja izvanrednog biomelioratora u supresiji neželjene ekspanzije akvatične flore u hidromeliorativnim sistemima. Za efikasno sprovođenje biomanipulativnog zahvata neophodno je kontrolisano poribljavanje u smislu izrade detaljnog programa koji bi obuhvatao veličinu, uzrast i gustinu nasade ribe i blagovremeno izlovljavanje starijih primeraka. Najbolji rezultati u održavanju optimalne pokrovnosti akvatičnih korova mogu se očekivati kombinovanjem ove biološke metode sa uobičajenim mehaničkim (košenje) i hemijskim (primena herbicida) tretmanima.*

**Ključne reči:** beli amur, biomanipulacija, vodeni korovi, hidrosistem DTD

### UVOD

Proces ubrzane eutrofizacije je karakterističan za manje stajaće vode, a naročito je izražen u detaljnoj kanalskoj mreži Hs DTD, kao posledica permanentnog upliva nutrijenata i vodnog deficita tokom leta. Tom prilikom se tokom svake vegetacione sezone u kratkom vremenskom periodu premašuje gornja granica kapaciteta staništa, pa se na taj način gotovo potpuno eliminiše moć samoprečišćavanja ovih malih vodotoka. Kao krajnji ishod degradacije ekosistema manifestuje se poremećaj ravnoteže između članova biocenoze na relaciji producenti–konzumenti–reducenti, povećana obraslost i zamuljivanje, što dalje vodi ka destrukciji, odnosno distrofiji hidroekosistema. Jedna od pogodnih bioloških mera, koja omogućuje održavanje stabilnosti vodenih basena u smislu kontrolisanog razvoja vodene vegetacije je uvođenje belog amura (*Ctenopharyngodon idella*) koji može da održava stanje dinamičke ravnoteže.

Predloženi program primene biomelioracione metode u cilju suzbijanja prekomernog razvoja vodenih korova se odvijao prema sledećoj dinamici:

<sup>1</sup> Izvorni naučni rad (Original scientific paper)

Dr Stevan Maletin, red. prof., dr Slobodanka Stojanović, red. prof., Poljoprivredni fakultet, Novi Sad

1. Planiranje ogleda na odabrim lokalitetima (pojedini sektori glavnih kanala detaljne kanalske mreže hidrosistema DTD) na osnovu podataka koji ukazuju na prekomernu obraslost vodenim biljkama (florističko-fitocenoška analiza)

2. Poribljavanje adekvatnom veličinom i uzrastom, količinom i gustom primercima belog amura

3. Praćenje efekata ihtiomanipulativnog zahvata uz neophodnu angažovanost čuvarске i ostalih službi u cilju zaštite objekata sa aspekta očuvanja eksperimentalnog sektora od neželjenih posledica po ducicajem dejstva antropogenog faktora

4. Analiza ishrane, tempa dužinskog i masenog rasta, kao i kondicionog stanja belog amura

## METODOLOGIJA RADA

Tokom vegetacionog perioda 2004. g. odabrani su lokaliteti – glavni kanali detaljne kanalske mreže za odvodnjavanje (eksperimentalni – Mladenovo i Plavna i kontrolni – Labudnjača) u kojima su analizirani osnovni hidrometrijski podaci. Proučeni su makrofitska vegetacija sa aspekta florističko-fitocenoške strukture hidrofita (brojnost, pokrovnost i socijalnost), kao i sastav planktonske zajednice. Poribljavanje ispitivanih kanala belim amurom se izvodi već više od tri decenije, a poslednjih godina se po pravilu sprovodi dva puta godišnje, u proleće i jesen. Godišnje se u ove kanale unosi oko 30 kg/ha, ukupno 7500–30000 komada, prosečne težine 15–25 g.

Istovremeno, izveden je probni lov belog amura mrežama promera oka 20, 40, 60 i 110 mm. Na osnovu prikupljenih uzoraka standardnim metodama izučeni su spektar ishrane belog amura, ukupan prirast i koeficijent uhranjenosti.

## REZULTATI

### Vodena makrofitska vegetacija

Biljni pokrivač vodenog ogledala na početku vegetacionog perioda (proleće i rano leto) obrazuje 19 vrsta biljaka (18 makrofita i 1 končasta alga). Florističko-fitocenoška struktura ukazuje na prisustvo tri pojasa hidrofita: emerzne, flotantne i submerzne biljke.

Pojas emerznih biljaka čini 10 vrsta: *Phragmites australis* (trska), *Typha angustifolia* (uskolisni rogoz), *Typha latifolia* (širokolisni rogoz), *Glyceria aquatica* (sladika), *Oenanthe aquatica* (trbulja), *Lycopus europaeus* (vučja noga, gagamija), *Scirpus lacuster* (vežljika, šašina), *Mentha aquatica* (vodena nana, konjski bosiljak), *Rumex hydrophatum* (veliki štavalj) i *Butomus umbellatus* (vodoljub).

Pojas flotantnih biljaka uključuje 6 vrsta: *Nuphar luteum* (žuti lokvanj), *Nimphaea alba* (beli lokvanj), *Hydrocharis morsus-ranae* (žabogriz), *Spirodela polyrrhiza* (sočivica), *Lemna minor* (mala sočivica) i *Salvinia natans* (vodena paprat).

Pojas submerznih biljaka se sastoji od 3 vrste: *Myriophyllum spicatum* (krocanj, drezga) *Cerathophyllum demersum* (resina, voščika) i *Spirogyra sp.* (končaste alge).

Florističko-fitocenoški snimak, sačinjen 18. 06. 2004, pokazuje da u glavnom kanalu Mladenovo, usled sistematskog izmuljivanja, hidrofite nisu prisutne (Tab. 1). Zapažena je veoma mala populacija vrste (+.1) *Typha angustifolia* (uskolisni rogoz). Istovremeno, u glavnom kanalu Plavna vodena vegetacija je relativno dobro zastupljena. Dominantnu ulogu imaju lemnoide biljke (*Lemna minor* i *Spirodela polyrrhiza*). Glavni ka-

nal Labudnjača karakteriše bujno razvijena vodena vegetacija. Dominantnu ulogu imaju *Nuphar luteum*, lemnoide biljke (*Lemna minor* i *Spirodela polyrrhiza*) i sastojine asocijacije *Scirpo-Phragmitetum*. Opšta pokrovnost biljnog pokrivača je iznosila 0% (Mladenovo), 60% (Plavna) i 90% (Labudnjača).

Tabela 1. Makrofitska vegetacija glavnih kanala DKM (Bačka Palanka), 18. 06. 2004. Florističko-fitocenološka struktura hidrofita (brojnost i pokrovnost: $\pm 5$ , socijalnost: 1–5) Table. 1. Macrophytes vegetation of main canals of DKM (Bačka Palanka), 18. 06. 2004. Floristic-phytocoenological structure of hydrophytes (abundance and covering: $\pm 5$ , sociality: 1–5)			
	Mladenovo	Plavna	Labudnjača
Opšta pokrovnost biljnog pokrivača (%) <i>Vegetation cover (%)</i>	0	60	90
Najznačajnije emernje biljke / <i>Most significant emergent plants</i>			
<i>Phragmites australis</i> (trska)	–	–	5.5
<i>Typha angustifolia</i> (uskolisni rogoz)	+1	3.3	4.4
<i>Typha latifolia</i> (širokolisni rogoz)	–	1.1	4.4
Flotantne biljke / <i>Floating plants</i>			
<i>Nuphar luteum</i> (žuti lokvanj)	–	2.2	5.5
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i> (žabogriz)	–	–	2.2
<i>Spirodela polyrrhiza</i> (sočivica)	–	5.5	5.5
<i>Lemna minor</i> (mala sočivica)	–	5.5	5.5
Submerzne biljke / <i>Submerged plants</i>			
<i>Myriophyllum spicatum</i> (krocanj, drezga)	–	3.3	5.5
<i>Ceratophyllum demersum</i> (resina)	–	3.3	5.5
<i>Spirogyra</i> sp. (končaste alge)	–	2.2	3.3

Kasnoletnji i ranojesenji mesečni floristički i fitocenološki apekti (avgust–oktobar) pokazuju prisustvo 15 emernjih, 9 flotantnih i 3 submerzne vrste (roda). U Mladenovu ni ovog puta flotantne i submerzne biljke nisu konstatovane (Tab. 2). Od emernjih hidrofita javlja se *Eupatorium cannabinum*, a u malim populacijama *Typha latifolia* (širokolisni rogoz), *Glyceria aquatica* (sladika), *Rumex hydrolapathum* (veliki štalvalj) i druge. Opšta pokrovnost biljnog pokrivača je 0%. Na lokalitetu Plavna najveću prisutnost od semiakvatičnih biljaka imaju *Typha angustifolia* (uskolisni rogoz) i *Typha latifolia* (širokolisni rogoz) koji se delimično suše. Od plivajućih vrsta dominiraju sočivice (*Lemna*). Treba istaći da nisu preduzimate mere mehaničkog uklanjanja vodene vegetacije (košenje). Opšta pokrovnost biljnog pokrivača je 50%. Istovremeno u kanalu Labudnjača vodena vegetacija je i dalje bujno razvijena. Dominantnu ulogu u submerznoj vegetaciji imaju drezga i voščika, a u flotantnoj *Nuphar luteum* i lemnoide biljke (*Lemna minor* i *Spirodela polyrrhiza*). Končasta alga *Spirogyra* sp. je takođe zastupljena je velikim količinama. U obalnom regionu dobro su razvijene sastojine asocijacije *Scirpo-Phragmitetum*. Opšta pokrovnost biljnog pokrivača je 100%.

Tabela 2. Makrofitska vegetacija glavnih kanala DKM (Bačka Palanka), avg.–oktobar, 2004. Florističko-fitocenološka struktura hidrofita (brojnost i pokrovnost: $\pm 5$ , socijalnost: 1–5) <i>Table 2. Macrophytes vegetation of main canals of DKM (Bačka Palanka), aug–oct, 2004. Floristic-phytocoenological structure of hydrophytes (abundance and covering: <math>\pm 5</math>, sociality: 1–5)</i>			
	Mladenovo	Plavna	Labudnjača
Opšta pokrovnost biljnog pokrivača (%) <i>Vegetation cover (%)</i>	0	80	100
Najznačajnije emerzne biljke/ <i>Most significant emergent plants</i>			
<i>Phragmites australis</i> (trska)	+1	–	3.3
<i>Typha angustifolia</i> (uskolisni rogoz)	+1	2.2	4.4
<i>Typha latifolia</i> (širokolisni rogoz)	+1	2.2	4.4
Flotantne biljke / <i>Floating plants</i>			
<i>Nuphar luteum</i> (žuti lokvanj)	–	1.1	4.4
<i>Nimphaea alba</i> (beli lokvanj)	–	–	+
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i> (žabogriz)	–	2.2	3.3
<i>Spirodela polyrrhiza</i> (sočivica)	–	–	3.3
<i>Lemna minor</i> (mala sočivica)	–	5.5	4.4
<i>Lemna trisulca</i> (trouglasta sočivica)	–	1.1	3.3
<i>Salvinia natans</i> (vodena paprat)	–	1.1	3.3
<i>Potamogeton fluitans</i> (mresnjak, resina)	–	1.1	–
Submerzne biljke / <i>Submerged plants</i>			
<i>Myriophyllum spicatum</i> (krocanj, drezga)	–	–	1.1
<i>Ceratophyllum demersum</i> (resina)	–	4.4	5.5
<i>Spirogyra</i> sp. (končaste alge)	–	–	4.4

### Beli amur

#### Ishrana

Izučavanje spektra ishrane (kvalitativni i kvantitativni sastav pojedinih biljnih vrsta, njihova frekvencija i abundanca u crevnom traktu) detaljnije pokazuju učešće članova zajednica koje ulaze u sastav vodene vegetacije i njihov značaj.

Ispunjenost crevnog trakta kod izučavanih primeraka, na osnovu julske uzorka, iznosila je između 30 i 70% ukazujući na povoljan intezitet ishrane koji je u skladu sa hranidbenim resursom kao i spektrom njegove ponude i uticajem ostalih biotičkih i abiotičkih faktora. Analizom sadržaja crevnog trakta konstatovana je dominacija izdanaka submerznih biljaka *Ceratophyllum demersum* (resina) i *Myriophyllum spicatum* (drezga), kao i delova rizoma emerznih biljaka (*Typha angustifolia* i *T. latifolia* – uskolisni i širokolisni rogoz).

Svi primerci ulovljeni u septembru su imali potpuno ispunjen crevni trakt (100 %), što ukazuje na povoljan intezitet ishrane koji je u skladu sa hranidbenim resursom kao i spektrom njegove ponude i uticajem ostalih biotičkih i abiotičkih faktora. Analizom

sadržaja crevnog trakta ponovo je konstatovana dominacija izdanaka submerznih biljaka *Ceratophyllum demersum* (resina) i *Myriophyllum spicatum* (drezga), kao i delova rizo- ma emerznih biljaka (*Typha angustifolia* i *T. latifolia* – uskolisni i širokolisni rogoz).

Iako je ova riba tipičan biljojed (makrofitofag), pored navedenih vrsta vodenih koro- va u crevnom traktu se mogu naći i pojedini planktonski organizmi koji su dospeli pasivno. Njihova brojnost je bila u skladu sa ponudom ovog dela hranidbenog resursa.

#### Analiza tempa ukupnog rasta belog amura

Dužinski rast populacije belog amura u pojedinim godinama života na osnovu anali- ze ulovljenih primeraka ima visoke vrednosti, što ukazuje na opšte optimalne uslove am- bijenta, pre svega sa aspekta uticaja povoljnih abiotičkih i biotičkih faktora. Dovoljna ko- ličina vode, posebno u njegovom najizvodnijem delu, zadovoljavajući termički i kiseo- nički režim i dobra ponuda u pogledu ishrane omogućuju uspešan longitudinalni rast u pojedinim godinama života. Ovo za posledicu ima očekivan godišnji prirast (tempo du- žinskog rasta) koji je najizraženiji u prve tri godine starosti. Istovremeno, maseni rast takođe beleži dobre rezultate, progresivno uvećavajući svoje vrednosti, pokazujući veo- ma dobar tempo. Kao rezultat ukupnog rasta, uhranjenost, tj. kondiciono stanje, izraženo preko koeficijenta uhranjenosti (Q), su sasvim zadovoljavajući, naročito kada se analizi- raj u izmerene dužinske i masene vrednosti (Tab. 3).

Tabela 3. Tempo dužinskog (mm) i masenog rasta (g) i koeficijent uhranjenosti (Q) belog amura u glavnim kanalima DKM (Bačka Palanka, 2004. g.) <i>Table 3. Tempo of longitudinal and mass growth and coefficient of fatening of grass carp in main canals of DKM (Bačka Palanka, 2004)</i>					
Uzrast Age	Dužinski rast Longitudinal growth	Tempo dužinskog rasta Tempo of longitudinal growth	Maseni rast Mass growth	Tempo masenog rasta Tempo of mass growth	Q
1	173	173	115	115	2,12
2	288	115	440	325	1,84
3	414	126	570	430	1,23
4	494	80	1420	550	1,18
5	550	56	2941	1521	1,77
6	592	42	4462	1521	2,15

Upravo ovi mlađi primerci, starosti do tri godine, pokazuju najbolje meliorativne osobine ovog isključivog biljojeda gde su iznošenje nutritivnih elemenata iz primarne produkcije i transformacija u visoko kvalitetne animalne proteine veoma efikasna (nasuprot njima, za starije primerke je karakterističan manji intenzitet svarljivosti konzumirane hrane koju oni u vidu obilnih ekskremenata vraćaju u spoljašnju sredinu i tako još pospešuju/ubrzavaju inače normalan proces eutrofizacije biotopa).



## DISKUSIJA

Vodene makrofite su značajno prisutne u flori i vegetaciji Hidrosistema Dunav–Tisa–Dunav, naročito u pojedinim sektorima osnovne i detaljne kanalske mreže. Pojedine deonice su prokopane u različito vreme, što je jedan od faktora koji utiču na stepen njihove obraslosti i eutrofizacije u celini (Stojanović i sar. 1994, 1999, Stojanović i Nikolić, 2003)

Rezultati efekta biomeliorativnog zahvata primenom biomanipulacije belim amurom u cilju suzbijanja prekomernog razvoja i kontrole vodenih korova pokazuju da kompleksno riblje naselje (dopunjeno biljojedom komponentom – belim amurom), uz zadovoljavajuće ostale biotičke i abiotičke faktore, održava odgovarajući kvalitet vode, koji se može oceniti mnogim standardnim parametrima, kako abiotičkim (conc. rastvorenog O<sub>2</sub>, saturacija, BPK, HPK, sadržaj nutrijenata, pre svega N i P) tako i biotičkim (analizom pojedinih članova životne zajednice, Djukić i sar., 1991, Škorić i sar., 2003). Kada su u pitanju ribe, kao komponenta hidrobiocenoze koja se nalazi na vrhu hranidbene piramide, analiza ishrane, dinamika rasta i plodnosti su parametri koji nesumnjivo mogu da ukažu na stanje i kvalitet biocenoze, staništa i celokupnog ekosistema (Jovanović i sar., 1988).

Suzbijanje prekomernog razvoja makrofitske vegetacije biomanipulacijom pomoću belog amura u proširenom delu areala pokazuje velike meliorativne mogućnosti ove egzotične biljojede ribe (Maletin i sar. 1994a, 1997, 1998a, 1998b, 1999), koja se veoma dobro adaptirala u našim vodama (Maletin i Kostić, 1991, Maletin i sar. 1994b, 1996). U mnogim situacijama kontrola vodenih korova na ovaj način predstavlja povoljno rešenje i daje zadovoljavajuće rezultate u odnosu na neke druge zahvate, kao što su mehaničko uklanjanje, primena herbicida ili manipulacija nivoom vode. Istovremeno, regulacija obraslosti vodene vegetacije i supresije prekomernog razvoja planktonske zajednice primenom belog amura, belog i sivog tolstolobika je jeftinija, mada znatno dugotrajnija, u poređenju sa drugim metodama. Na taj način se efikasno mogu ublažiti neželjena dejstva prekomerne primarne produkcije u antropogenim vodenim ekosistemima ovakvog tipa (Stefanović i sar. 2002, Pujin i Maletin, 2003). Zahvaljujući adekvatnom ribljem nasadu, kao krajnji rezultat je dobar ukupni prirast i konverzija neiskorišćenog dela produkcije makrofita u visoko jestive proteine.

Formiranje adekvatnog sastava i strukture ihtiofaune (uz uvođenje biljojedih vrsta riba) doprinosi stabilizaciji ekološke ravnoteže, zaštiti, očuvanju i unapređenju kvaliteta hidroekosistema.

## ZAKLJUČAK

Uspešno suzbijanje prekomernog razvoja makrofitske vegetacije može se racionalno realizovati adekvatnim uvođenjem belog amura. Njegova intenzivna ishrana delom hranidbene niše koja trpi najmanji pritisak omogućuje dobar dužinski i maseni prirast, što ostvaruje ukupne pozitivne efekte biomanipulativnog zahvata u cilju kontrole razvoja vodenih korova kao značajnog segmenta ukupne primarne produkcije. Planskim poribljavanjem, isključivo sa mlađim primercima, efikasno se iz hidroekosistema iznose hranljivi elementi (N i P) i na taj način se usporava ubrzani proces eutrofizacije.

## LITERATURA

- DJUKIĆ, N., PUJIN, V., MALETIN, S., GAJIN, S., GANTAR, M., PETROVIĆ, O., RATAJAC, R., SELEŠI, Đ., MATAVULJ, M.: Eutrofizacija stajaćih voda Vojvodine – I deo – postojeće stanje, trendovi i mogućnosti zaštite. Vode Vojvodine, 1–99 (1991).
- JOVANOVIĆ, R., MALETIN, S., PUJIN, V., RATAJAC, R., DJUKIĆ, N., KOSTIĆ, D.: Meliorativna uloga biljojedih riba u eutrofnim vodama. Konferencija o aktuelnim problemima zaštite voda „Zaštita voda '88”, Zbornik radova, Dojran, 700–706 (1988).
- MALETIN, S., KOSTIĆ, D.: Langenwuchs der allochtonen Pflanzenfresser in einzelnen Donauabschnitten in der Vojvodina. Limnologische Berichte der 29. Tagung der IAD, Wiss. Kurzref., Kiew, UdSSR, 232–236 (1991).
- MALETIN, S., DJUKIĆ, N., STOJANOVIĆ, S., IVANC, A., ŽDERIĆ, M., MATIĆ, A., ANDRIĆ, B., RADAK, LJ., MILJANOVIĆ, B.: Meliorative effect of grass carp (*Ctenopharyngodon idella*) in controlling aquatic macrophytes in the Tisza valley. Tiscia 28, 41–45 (1994a).
- MALETIN, S., PUJIN, V., KOSTIĆ, D.: The diet, growth and fecundity of allochthonous planktivorous fish in the Danube (in D. V. Janković & M. Ž. Jovičić eds. The Danube in Yugoslavia – contamination, protection and exploitation), Belgrade, 174–184 (1994b).
- MALETIN, S., DJUKIĆ, N., IVANC, A., MILJANOVIĆ, B.: Akklimatisationsprobleme der Allochtonen pflanzen- und planktonfressenden Fischarten im jugoslawischen Donauabschnitt. I.A.D. Internationale Arbeitsgemeinschaft Donauforschung der Societas Internationalis Limnologiae S.I.L. Limnologische Berichte Donau 1996, Band I, Wissenschaftliche Referate, 40 Jahre I.A.D. Göd/Vàcràtót. 31. Konferenz der IAD, Baja–Ungarn, 341–344 (1996).
- MALETIN, S., DJUKIĆ, N., SELEŠI, DJ., LEČIĆ, B.: Effect of fish community on eutrophication level in one shallow lake in Yugoslavia. Proceedings of the 7th International Conference on lakes Conservation and Management, San Martin de los Andes, Argentina, 311–314 (1997).
- MALETIN, S., DJUKIĆ, N., PUJIN, V.: Herbivorous fish and their influence upon the water quality and production in warm fish ponds. Proceeding of papers dedicated to Prof. Kiril Apostolski, Univ. “St. Cyril and Methodij”, Skopje, 63–76 (1998a).
- MALETIN, S., DJUKIĆ, N., MILJANOVIĆ, B., TEODOROVIĆ, I.: Kontrola procesa eutrofizacije primenom biomanipulacije. Zaštita voda '98, Zbornik radova, Kotor, 291–296 (1998b).
- MALETIN, S., DJUKIĆ, N.: Primena biljojedih riba u procesu suzbijanja eutrofizacije hidromeliorativnih sistema. Letopis nauč. rad. polj. fak. Novi Sad, 23, 1–2, 43–48 (1999).
- PUJIN, V., MALETIN, S.: Suzbijanje prekomernog razvoja makrofita i algi ribama. (In: Akvatični korovi – suzbijanje i posledice. Prir. R. Šovljanski, B. Konstantinović, Z. Klokočar-Šmit). Izd.: Poljoprivredni fakultet Novi Sad i JVP »Vode Vojvodine«, , 201–207 (2003).
- STEFANOVIĆ, D., ĆIRKOVIĆ, M., MALETIN, S., JURAKIĆ, Ž.: Meliorativna funkcija biljojedih riba u kanalima za navodnjavanje HS DTD. V Simpozijum o ribarstvu Jugoslavije, Zbornik izvoda, Bar, 98–99 (2002).
- STOJANOVIĆ, S., BUTORAC, B., VUČKOVIĆ, M., STANKOVIĆ, Ž., ŽDERIĆ, M., KILIBARDA, P., RADAK, LJ.: Biljni svet kanala Vrbas – Bezdán. Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno-matematički fakultet, Institut za biologiju, Novi Sad, 1–110 (1994).

STOJANOVIĆ, S., NIKOLIĆ, LJ., LAZIĆ, D.: Zastupljenost vaskularnih makrofita u kanalskoj mreži Dunav–Tisa–Dunav. Letopis naučnih radova polj. fak. Novi Sad, 23, 1–2, 206–210 (1999).

STOJANOVIĆ, S., NIKOLIĆ, LJ.: Akvatični korovi u Vojvodini – submerzne, flotantne i emerzne vaskularne biljke. – In: Šovljanski, R., Konstantinović, B., Klokočar-Šmit, Z. (eds.): Akvatični korovi – suzbijanje i posledice. Poljoprivredni fakultet i JVP Vode Vojvodine, Novi Sad, 15–83 (2003)

ŠKORIĆ, M., STOJANOVIĆ, S., ĐUKIĆ, N., PUJIN, V., MALETIN, S., POPOVIĆ, M., MALEŃIĆ, Đ., KOJČIĆ, K., MILJANOVIĆ, B., NIKOLIĆ, LJ., LAZIĆ, D., PRVULOVIĆ, D., KILIBARDA, P.: Studija o eutrofizaciji kanala Dunav–Tisa–Dunav i njenom kontrolom primenom biomanipulacije. Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, 1–87 (2003).

## AQUATIC WEEDS SUPPRESSION BY GRASS CARP BIOMANIPULATION

STEVAN MALETIN, SLOBODANKA STOJANOVIĆ

### Summary

Exploring reclamation characteristics and efficiency of grass carp in purpose of keeping down excessive development of macrophyte vegetation in some sections of HS DTD, it has been established that this herbivorous fish prefers submersal and emersal species of water weeds (*Ceratophyllum demersum* and *Myriophyllum spicatum*, i. e. *Typha angustifolia* and *T. latifolia*), accomplishing at the same time good results of body weight and length growth, as well as good general condition. Based on results of research a conclusion could be made that grass carp represents extraordinary bio-reclamation instrument in suppression of undesirable expansion of aquatic plants in hydro reclamation systems. For efficient bio-reclamation it is necessary to control fish planting and preparing detail program of size, age and density of planted fish as well as hunting older samples in due time. Best results in maintenance of optimum cover of aquatic weeds could be expected in combining of this biological method with common mechanical (reaping) and chemical treatments.

**Key words:** grass carp, biomanipulation, aquatic weeds, hydrosystem DTD

## SADAŠNJE STANJE PROIZVODNJE PASTRMKI U R. SRBIJI, MOGUĆNOSTI UNAPREĐENJA U TEHNOLOGIJI I ZDRAVSTVENOJ ZAŠTITI

SVETLANA JEREMIĆ, DOBRILA JAKIĆ-DIMIĆ, V. RADOSAVLJEVIĆ<sup>1</sup>

*IZVOD: Dugogodišnjim istraživanjima utvrdili smo da je većina pastrmskih ribnjaka na teritoriji Republike Srbije izgrađena nepoštujući osnovne principe pastrmske proizvodnje. Naime ribnjaci su projektovani na neadekvatnim lokacijama, što se tiče kvaliteta i količine raspoložive vode, a pri tome je njihova veličina predimenzionirana, što uslovljava još manju mogućnost korišćenja već siromašnih resursa. Fizičko-hemijske karakteristike vode, indeksne vrednosti gustine nasada i količine vode odražavaju se kroz organizam pastrmki. Dugotrajnim praćenjem zdravstvenog stanja i dijagnostikovanjem bolesti različite etiologije koje smo ovde opisali, utvrdili smo da postoji uska povezanost između pojave oboljenja i grešaka u tehnološkom postupku i promenama uslova sredine. Cilj našeg rada je da se što šire istakne značaj tehnoloških grešaka i promena najznačajnijih parametara sredine na pojavu oboljenja pastrmki, kao i da predložimo moguće racionalne mere za podsticanje proizvodnje riba na pastrmskim ribnjacima.*

**Ključne reči:** pastrmka, tehnologija, činioci sredine, oboljenja

### UVOD

Klimatske i geografske karakteristike naše zemlje, njen reljef i razvoj poljoprivredne proizvodnje kao i poštovanje principa „održivog razvoja“, i mesta i značaja ribarstva u višenamenskom korišćenju voda, gde vodosnabdevanje stanovništva ima prioritet, moraju da određuju pravac razvoja proizvodnje pastrmki u budućnosti.

Osnovni uslov za gajenje i proizvodnju salmonida je održavanje njihovih životnih funkcija u određenim fiziološkim granicama, koje su svojstvene organizmu svake ribe i to prema vrsti i starosti iste. Raspon fizioloških kapaciteta koji je limitiran naslednim faktorima, može da dostigne svoje maksimume samo uz ispunjavanje određenih uslova i to u odnosu na održavanje života, reproduktivnost, rast i proizvodnju.

Neznatne promene uslova držanja i ishrane remete iskorišćavanje biološkog potencijala riba, a preko određenih granica ugrožavaju fiziološke funkcije odnosno dovode do

Pregledni naučni rad (Review paper)

<sup>1</sup>Dr sc. vet. SVETLANA JEREMIĆ, viši naučni saradnik, Dr sc. vet. DOBRILA JAKIĆ-DIMIĆ, viši naučni saradnik, dvm VLADIMIR RADOSAVLJEVIĆ, istraživač pripravnik Naučni institut za veterinarstvo Srbije, Beograd.

poromećaja zdravstvenog stanja. Zdravlje riba ugrožavaju i niz živih agenasa od kojih su neki zajednički za više vrsta riba, a neki specifični za pojedine vrste i starost riba.

Karakteristike vode kao što su temperatura, pH, rastvoreni gasovi, sadržaj suspendovanih materija i minerala i eventualno prisustvo toksičnih materija moraju biti ispitane u izboru pogodnih vodenih resursa za vodosnabdevanje objekata za gajenje kalifornijske pastrmke.

Najčešće konstatovane bolesti gajenih pastrmki koje su u radu opisane u istraživa-nim ribnjacima na području Srbije su: zarazna nekroza gušterače pastrmki, virusna he-moragična septikemija, furunkuloza, jersinioza, renibakterioza, kolumnaris oboljenje, bakterijsko oboljenje škrge.

Na osnovu dobijenih rezultata istraživanja sprovedena je valjana preventiva i us-pešna terapija kod utvrđenih bolesti koje izazivaju ekonomske gubitke kod gajenih pas-trmki.

U radu su razmatrani i principi koje bi u budućnosti trebalo ispoštovati radi unapre-đenja proizvodnje pastrmki i zdravstvene zaštite.

### SADAŠNJE STANJE PROIZVODNJE PASTRMKI

Prema statističkim podacima FAO za period 1986–1995. godine, svetska proizvo-dnja kalifornijske pastrmke (*Oncorhynchus mykiss*) pokazuje značajan trend porasta, od 1986. godine kada je proizvodnja iznosila 204.817 tona do 1995.godine kada je proizve-deno 358.456 tona (FAO 1997.).

Proizvodnja pastrmki u Srbiji po podacima RZSS u 1993. godini iznosila je 1.428 tona na površini od 11 ha, odnosno 28,79% ukupne proizvodnje riba.

Po podacima sa terena u Srbiji je 1994. godine (Milinković i Tutundžić 1995. godine) ukupna proizvodnja pastrmki iznosila je 3.030 tona sa te iste površine. Od toga 25% čini proizvodnja mlađa i 75% proizvodnja konzumne kalifornijske pastrmke.

Ako analiziramo sadašnje stanje akvakulture kod nas (Milinković i Tutundžić 1995, Čirković 1997), stanje objekata i proizvodnju koja se ostvaruje u njima, kao i potencijale zemlje, neopravdano nisku potrošnju ribe kod nas i potrebe za njom, jasno je da je akvakultura nedovoljno razvijena. Jasno je takođe, da postoje veoma dobri uslovi za povećanje obima pojedinih oblika akvakulture, ali i potreba za sanacijom već izgrađenih objekata.

U pogledu vodenih resursa ograničenja su velika za hladne, visinske vode I klase kvaliteta, kakve su potrebne za proizvodnju pastrmki. Većina jačih izvorišta i vrela je već iskorišćena ali je vodoprivrednom osnovom i prostornim planom već rezervisana za vodosnabdevanje i energetiku. Korišćenje voda iz otvorenog toka u najvećem broju slučajeva nije moguće zbog prisutne erozije i dugotrajnih pomuta. Kod ribnjaka koji se sada snabdevaju iz otvorenog toka dugotrajno zamućenje umanjuje ili onemogućava mrest, a kod ovogodišnje mlađi dovodi do velikih gubitaka čak i do 70%, a kod proizvodnje ostalih uzrasnih kategorija ono je često ograničavajući faktor.

Pokazatelji od najvećeg značaja za uspešnost pastrmske proizvodnje su gustina na-sada, izražena kao broj jedinki po m<sup>3</sup> raspoloživog prostora ili po 1 L/sek. protoka vode i svakako pravilna i kvalitetna ishrana. Pomenuti faktori predstavljaju kontrolisane tehnološke postupke procesa proizvodnje. U savremenoj pastrmskoj proizvodnji najčešće se koriste različite indeksne metode kojima se utvrđuje odnos individualne veličine riba i

odgovarajućeg protoka vode, kao i ukupne mase riba i količine raspoložive vode. Neadekvatan odnos ovih tehnoloških komponenti dovodi do ozbiljnih poremećaja u proizvodnji kalifornijske pastrmke. Većina pastrmskih ribnjaka u Srbiji u tehničko-tehnološkom smislu izgrađena su nepoštujući osnovne zahteve proizvodnje pastrmki. Prioritet prilikom projektovanja ribnjaka je dat proizvodnoj površini, a zanemaren je značaj količine vode, odnosno protoka vode u jedinici vremena.

Veliki broj porodičnih ribnjaka takođe nema dovoljan broj izmena vode u toku 24 časa. Ovo ne samo da smanjuje obim proizvodnje, već se ona teško obnavlja zbog pogoršanog režima gasova u ribnjacima, smanjenog sadržaja kiseonika, a povećanog ugljendioksida i amonijaka. Povećan je i sadržaj organskih i suspendovanih materija zbog čega u takvim ribnjacima riba zaostaje u rastu i dolazi do pojave raznih bolesti. Da bi se u njima održala proizvodnja potrebno je stalno dodavanje sredstava za dezinfekciju i antibiotika za lečenje riba. Pošto se u budućnosti nemože očekivati povećanje već samo dalje smanjenje količina vode za snabdevanje pastrmskih objekata za sve prekapacitirane objekte je potrebna rekonstrukcija i dovođenje u realne okvire. Prema tome mogućnosti za podizanje novih, velikih pastrmskih ribnjaka su male. Postoji međutim, znatan broj manjih izvorišta i manjih visinskih voda koje se ne zamućuju i koje bi mogle da obezbede vodu za male ribnjake, proizvodnje nekoliko tona konzumne pastrmke, ili da se koriste za toliko potrebna manja mrestilišta za proizvodnju mlađi salmonidnih riba za poribljavanje otvorenih voda i hladnovodnih akumulacija.

## MATERIJAL I METOD RADA

Da bismo utvrdili epizootiološku situaciju i pojavu oboljenja gajenih pastrmki u Republici Srbiji, obavili smo desetogodišnja istraživanja na osam pastrmskih ribnjaka i sprovedli sistematski pregled riba tokom cele godine. Uzorci različitih starosnih kategorija pastrmki su prikupljeni, pakovani i obeleženi shodno CLP-u.

Laboratorijska istraživanja rađena su metodama koje su u skladu sa preporukama O.I.E. za akvatične životinje za dijagnostiku virusnih, bakterijskih i parazitskih bolesti riba.

Bakteriološka ispitivanja izvršena su zasejavanjem iz promenjenih unutrašnjih organa, kože i škrge, prevlačenjem eze po površini standardnih i specifičnih hranljivih podloga. Ovakvo zasejane podloge su inkubirane 24 do 48 časova na temperaturi od 15-20°C, posle čega su pregledane kolonije na oblik, boju, granulisanost, mukoznost, hrapavost i hemolitičnost. Determinacija izolovanih bakterija je izvršena na API 20 E sistemu, API Coryne sistemu, brzom aglutinacijom sa odgovarajućim hiperimunim serumima i direktnom imunofluorescenom (DFAT).

Za virusološka ispitivanja uzet je materijal od moribundnih riba različitih starosnih kategorija. Za izolaciju koristili smo polne produkte pastrmki, škrge i parenhimatozne organe koji su pripremljeni za virusološka ispitivanja standardnom metodom. Virusološka ispitivanja uzoraka izvedena su prema principima koje je postavio Wolf 1970. godine. Za izolaciju virusa koristili smo RTG<sub>2</sub> i CHSE<sub>214</sub> ćelijske linije „stare” 24 časa. Inokulisane kulture inkubirali smo na 15°C tokom sedam dana i svakodnevno ih posmatrali na pojavu citopatogenog efekta. ELISA metodu i IFAT (indirektnu imunofluorescenciju) koristili smo za detekciju virusnih antigena.

## REZULTATI I DISKUSIJA

U prirodnim vodenim ekosistemima, a još više u ribnjacima ribe su izložene stalnim promenama uslova sredine kao rezultat dnevno-noćnih i sezonskih klimatskih promena variranja hidrološkog režima, razvitka i metabolizma ostalih hidrobionata pre svega vodenih biljaka.

U nezagađenoj sredini postoji interakcija između ribe, uzročnika i sredine. Redukcija u kvalitetu i kvantitetu vode kao sredine u kojoj ribe žive dovodi do značajnog porasta u frekvenciji i težini bolesti, zbog pada otpornosti organizma riba na oboljenja. Hemijske i fizičke promene kvaliteta vode su grupa stresora prisutna i u prirodnim uslovima odnosno u otvorenim vodama. U uslovima intenzivnog gajenja, ova grupa stresora dolazi do većeg izražaja. Intenzivna proizvodnja pastrmki zasniva se na povećanju broja jedinki po jedinici broja volumena i na vrlo intenzivnoj ishrani. Istovremeno, velika masa riba svojim metaboličkim produktima i neiskorišćena hrana u raspadanju dovode do značajnijeg smanjenja kvaliteta vode koja dovodi do pogoršanja higijenskih uslova u uzgojnim bazenima. Na taj način riba se dovodi u stanje stresa, pa se stvaraju povoljni uslovi za razvoj većeg broja uzročnika bolesti i njihovo naglo širenje. U uslovima intenzivnog gajenja stanje stresa je veoma česta pojava i posledica je međusobnog delovanja više stres faktora. Svaka promena u kvalitetu vode izazvana abiotičkim faktorima dovodi do direktnih uticaja na ribe koji se ogledaju u smanjenom prirastu, većem utrošku hrane, oboljenjima i uginućima (Jeremić i sar. 1999, 2001). Kvalitet i količina vode od presudnog su značaja za uspešnost proizvodnje gajenih pastrmskih riba. Kvalitet vode određen je nizom fizičkih i hemijskih svojstava, koje je potrebno sagledati pre odluke o izgradnji ribnjaka, kao i pratiti tokom samog procesa proizvodnje. Manja odstupanja od optimalnih vrednosti prilikom gajenja riba rezultuju smanjenjem proizvodnje, a veća mogu usloviti pojavu bolesti i uginuća gajenih riba. Opseg temperaturne tolerancije kalifornijske pastrmke je 1–26°C. Optimalne temperature za gajenje su 12–17°C. Za gajenje mlađi potrebne su nešto niže temperature (10–12°C), dok su za inkubaciju ikre i gajenje larvi optimalne vrednosti 8–10°C. Voda mora biti bistra. Pomut posle kiše ne sme da bude duži od 2–3 dana. Sadržaj suspendovanih materija mora odgovarati vodi I klase kvaliteta. Voda iz prirodnih ekosistema predstavlja rastvor i suspenziju raznovrsnih čvrstih, tečnih i gasovitih materija u različitim količinama. Rastvorenog kiseonika u vodi za vodosnabdevanje pastrmskog ribnjaka treba da ima 7–11 mg/l. Najbolji rezultati se postižu pri koncentraciji 9–11 mg/l, odnosno sa vrednostima blizu zasićenja vode kiseonikom. Vrednosti manje od 5 mg/l su kritične za gajenu pastrmku. Vrednosti koje gajena pastrmka toleriše za HPK (hemijsku potrošnju kiseonika) su do 10 mg/l, a za BPK<sub>5</sub> (biohemijska potrošnja kiseonika) do 5 mg/l. Dopuštena koncentracija toksične frakcije amonijaka (NH<sub>3</sub>) u vodama za gajenje pastrmki je 0,025 mg/l. Dopuštene koncentracije slobodnog ugljendioksida u vodama za gajenje pastrmki kreću se do maksimalnih 20 mg/l. Optimalne vrednosti su do 4 mg/l. Gasova poput metana i sumporvodonika ni u malim količinama ne bi trebalo da bude u vodi za vodosnabdevanje ribnjaka. Reakcija vode treba da je neutralna (pH=7) uz toleranciju 6,5–8,5. Veoma niske (ispod 4,8) i veoma visoke (iznad 9,2) vrednosti su smrtonosne za pastrmke. Teških metala, kao i svih drugih štetnih materija (deterdženata, fenola i dr.) u vodi za vodosnabdevanje ribnjaka ne bi trebalo da bude. Njihove koncentracije ne smeju preći predviđene vrednosti za prvu klasu kvaliteta. U intenzivnom gajenju pastrmki potrebno je obezbediti bar 50 izmena vode u toku 24 časa u svakom bazenu. Najbolji proizvodni rezultati se postižu pri 72 izmene vode u toku 24

časa. Povećanje i smanjenje broja izmena u odnosu na optimalne vrednosti smanjuju prinos po jedinici površine, odnosno smanjuju rentabilnost proizvodnje. Svaka promena vrednosti parametara sredine koja dostiže ekstremne vrednosti ekološki vakcine za dati organizam i nepoštovanje ihtiotehnoških normativa dovodi do poremećaja funkcije i građe vitalnih organa čineći organizam osetljivim i podložnijim delovanjem patogenih organizama (Jeremić, 2003). Na osnovu višegodišnjih ispitivanja zdravstvenog stanja salmonida na ribnjacima u Srbiji konstatovali smo sledeće bolesti pastrmki čiji je organizam oslabljen degradacijom kvaliteta vodene sredine i nepravilnim ihtiotehnoškim postupcima.

**Zarazna nekroza gušterače** je akutna kontagiozna virusna infekcija pastrmskih riba koja se klinički manifestuje kao akutna bolest mlađa, u prvih 20 nedelja posle početka ishrane. Uginuća od ZNG mogu da budu neznatna, ali i veća od 90%, što zavisi od soja virusa, starosti i osetljivosti soja pastrmki, uslova držanja i temperature. Najvažniji izvor zaraze su bolesne ribe i one koje ostaju doživotne kliconoše nakon što prebole infekciju. Kliconoše virus izlučuju fecesom i polnim produktima, a otkrivanje takvih nosilaca je važan podatak za kontrolu bolesti, jer se virus pored horizontalnog, prenosi i vertikalnim putem (Jeremić, 2003). Sistematskim virusološkim ispitivanjima matičnog zapata kalifornijske pastrmke (*Salmo gairdneri* R.) u toku višegodišnjeg ispitivanja na ribnjacima Republike Srbije iz polnih produkata izolovan je i identifikovan virus zarazne nekroze gušterače pastrmki iz dva pastrmska ribnjaka. Ovogodišnja mlađ kalifornijske pastrmke ispitivana je sa osam ribnjaka u Republici Srbiji. Na pet pastrmskih ribnjaka riba je bila klinički zdrava, dok je na tri ribnjaka ustanovljen povećan mortalitet. Kliničkim i patološko-morfološkim pregledima kod obolele ovogodišnje mlađi ustanovljeno je da je mlađ pokazivala znake poremećaja plivanja na karakterističan, grčevit, spiralan i vrtložni način, praćen periodima u toku kojih je mirovala na dnu bazena, u stanju iscrpljenosti. Kod obolelih riba zapažena je tamna pigmentisanost tela, otečenost abdominalne regije i umeren egzoftalmus. U trbušnoj šupljini bilo je nešto crvene serozne tečnosti. Jetra i slezina su blede boje, a žučni mehur proširen. Želudac i creva su bez hrane ispunjeni nenormalnom količinom sluzavog sadržaja beličasto obojenog. Na osnovu rezultata pregleda ovogodišnje mlađi sa osam pastrmskih ribnjaka iz Republike Srbije ustanovljeno je da su sa pet ribnjaka iz Republike Srbije bili negativni virusološki rezultati, a sa tri ribnjaka su dobijeni virusološki pozitivni rezultati. Virusološki pozitivan rezultat smo dobili iz uzoraka mlađi koji potiču sa ribnjaka na kojima je ustanovljen znatno veći mortalitet nego na ostalim ribnjacima. SN test-om je utvrđeno da je antiserum IPN virusa soj Sp kompletno neutralisao izolovani virus. Isti rezultat je dobijen neutralizacijom kontrolnog, referentnog soja virusa IPN.

**Virusna hemoragična septikemija pastrmki** je kontagiozno oboljenje koje ima sezonski karakter. Obolevaju sve starosne kategorije, ali su najosetljiviji mladunci i mlađ kalifornijske pastrmke starije od godinu dana, dužine 15 cm. Epizootije najčešće izbijaju krajem zime i početkom proleća, a prestaju krajem proleća i početkom leta. Na pojavljivanje bolesti značajnu ulogu imaju predisponirajući činioci: niska temperatura vode od 7 do 9°C, nedostatak kiseonika, smanjen, protok vode, gust nasad, loši higijenski uslovi i deficitarna ishrana (Jeremić, 2003). Jednogodišnja mlađ kalifornijske pastrmke ispitana je sa šest pastrmskih ribnjaka na kojima je ustanovljen povećan mortalitet. Kliničkim i patološko-morfološkim pregledima obolele ribe zadržavale su se uz ivicu bazena ili pri ispustu, mirne i teško održavaju ravnotežu. Tamno su pigmentisane. Škrge su blede.



Imaju ispupčene oči. Oko očiju i u njima, kao i na škragama, u ustima i na koži, vide se tačkasta krvarenja. Difuzna krvarenja su ustanovljena na svim organima, a naročito u ribljem mehur, mišićima i masnom tkivu oko unutrašnjih organa. Od šest ispitanih pastrmskih ribnjaka, u kojima je zimsko-prolećnom periodu utvrđen povećan mortalitet mlađi kalifornijske pastrmke, dva ribnjaka su imala virusološki pozitivne rezultate, odnosno zaražena su virusom hemoragične septikemije. Serum neutralizacionim testom utvrdili smo da se radi o egtved virusu.

**Bakterijsko oboljenje škrge** – Bolest je multifaktorijalne prirode i primarno je uslovljena životnim uslovima sredine usled kojih se na površini škrge stvara sluz koja je hranljiva podloga za delovanje različitih vrsta miksobakterija. Budući da škrge obavljaju vitalne funkcije disanja, ekskrecije i osmoregulacije, veoma su dobar pokazatelj uslova sredine (Poleksić, 1991). Hiperplazije koje se manifestuju proliferacijom povećanjem broja ćelija primarnog epitela škrge dovode do srastanja baza sekundarnih lamela ili pak njihovih vrhova, a u slučajevima dugotrajnijeg pogoršanja uslova sredine uzrokuju kompletnu fuziju sekundarnih lamela i svođenje respiratorne površine na minimum. Hiperplazija epitela je tipičan odbrambeni mehanizam škržnog aparata koji povećava difuzionu distancu između vode i krvi, a u ribnjacima se javlja najčešće kao posledica povećane koncentracije nejonizovanog amonijaka. Koncentracija toksičnog nejonizovanog amonijaka raste sa povećanjem temperature i pH vrednosti, a uz deficit kiseonika dovodi do srastanja velikog broja sekundarnih lamela praćenih i poremećajima krvnih sudova škrge. Mlađ oboleva uglavnom u proleće u pastrmskim ribnjacima. Disanje ribica je ubrzano a škržni poklopci su jače rašireni. Škrge su u početku bolesti tamno-crvene, otečene i pokrivene su velikom količinom sluzi. Dolazi do hiperplazije epitela škrge i spajanja škržnih listova. Pri sporijem toku bolesti, vrhovi škrge su bledoružičaste boje. Distalni delovi primarnih lamela su zadebljali i često prošireni u vidu balona. Ove promene dovode do smanjenja disajne površine zbog čega nastaju poremećaji u izmeni gasova i izlučivanju amonijaka, pa mlađ prestaje da uzima hranu. Za nekoliko dana mortalitet dostiže i više od 80%. Ukoliko bolest duže traje krajevi listića postaju zadebljali i sivkasti, a katkada i obamiru (Jermeić i sar. 2004).

**Kolumnaris bolest** – akutna zaraza sa lokalizacijom na koži i škragama. Uzročnik je miksobakterija *Flexibacter columnaris*. Lezije na škragama sadrže žućkasto-narandžasta polja nekroze. One započinju obično na periferiji škrge, a šire se prema bazi škržnog luka. Raširene erozije mogu da razore škržne filamente. Nastanku bolesti pogoduje velika gustina nasada, veliki i plitki bazeni, jako sunce, slaba cirkulacija vode, nedovoljan broj izmena vode, oštećenja i povrede pri rukovanju i grube mreže. Na telu male lezije započinju kao polja blede diskoloracije na bazi leđnog ili ponekad na bazi pelvičnog peraja usled čega dolazi do razmekšavanja i raspadanja peraja. Ovako razmekšane i diskolorisane površine se povećavaju u obimu i ponekad dostižu 3–4 cm u prečniku i pokrivaju 20–25% ukupne površine riba. Ovakve promene imaju karakterističan izgled i predstavljaju osnov za opisani termin „sedlasto oboljenje leđa” (Jeremić, 2003). Veliki broj bakterija je prisutan na uznapredovanim ivicama lezija. Veoma često riba uginu unutar 48 časa od pojave diskoloracije kože.

**Jersinioza pastrmki** –Nastanku bolesti pogoduje niska koncentracija kiseonika, slaba cirkulacija vode, nedovoljan broj izmena vode u toku 24 časa, pregust nasad i rukovanje u prisustvu infektivnih agenasa. Prva uginuća započinju na temperaturi vode od 12–13°C u periodu maj–jun. Obolele pastrmke zadržale su se uz rub bazena, na rešetki ispu-

sta i uz dno. Po koja je moribundna riba „visila” pod površinom vode. Obolele ribe su bile tamnije obojene i naduvane. Kod obolelih riba zapažena su krvavljenja u zoni usne duplje, nepca, jezika, jugularne regije, na grudnim i trbušnim perajama. Većina primeraka je imala izražen obostrani egzoftalmus i krvavljenja u očima. Trbuh je bio razmekšan i na pritisak prstima isticao je tečno-gnojav eksudat (Ocvirk i sar. 1988).

U trbušnoj šupljini bilo je nešto crvene serozne tečnosti. Jetra je bleđa, žuto-smeđe boje, sa krvavljenjima ispod kapsule i trošne konzistencije. Želudac je nešto povećan, pun prozirne, žućkaste tečnosti. Crevo je prazno, zid hiperemičan. Hemoragije u zadnjem delu creva. Pilorični nastavci su imali tačkasta krvavljenja. Slezina je povećana, zatupastih rubova i trošne konzistencije. Riblji mehur je povećan, sa tačkastim i difuznim krvavljenjima. Krvavljenja su po peritoneumu i gonadama. Bubrež je uvećan, sive boje, sa nekrotičnim žarištima.

**Furunkuloza** je kontagiozna zaraza septikemijskog karaktera koju izaziva *Aeromonas salmonicida*. Njen tok varira od perakutnog do hroničnog. Pretežno obolevaju pastrmske vrste riba, ali se obolenje može pojaviti i u toplovodnih riba (Jeremić i sar. 2004). Bolesne ribe i kliconoše glavni su izvor zaraze. Uzročnik može nekoliko dana preživeti u vodi, a u mulju i dudže. Pored kalifornijske pastrmke mogu oboleti potočna pastrmka, potočna zlatovčica, lipljen, losos i štika. Obolenje se pojavljuje pri višim temperaturama. Inkubacija traje 2–4 dana. Pri akutnom obliku razvijaju se krvarenja na osnovu peraja, koži i unutrašnjim organima. Za subakutni tok karakteristični su furunkuli u mišićima sa crvenim sadržajem koji mogu preći u čireve. U hroničnom toku javlja se mršavljenje, gubitak krljušti i upala creva. Prilikom otvaranja leševa riba u akutnom obliku bolesti, nalaze se brojna krvarenja na peritoneumu, masnom tkivu, ribljem mehuru, mišićima i gonadama. Na bubrežima se mogu naći nekroze, a na sluzokoži creva hemoragične ulcerozne lezije (crevna furunkuloza). U subakutnom toku bolesti dominiraju furunkuli.

**Renibakterioza** – Sinonimi za tu bolest su „bubrežna bolest” i „di bolest”. To je hronično kontagiozno septikemijsko obolenje pastrmskih riba izazvano bakterijom *Renibacterium salmoninarum*. Uzročnik je nepokretan Gram-pozitivan diplobacil (Jeremić i sar., 1981). Zbog hroničnog toka bolesti obolele ribe zaostaju u rastu i tamno su pigmentisane. Koža pastrmke može biti posuta sitnim vezikulama i ulceracijama. Ribe su anemične a često imaju egzoftalmus i ascites. Najmarkantniji je nalaz u bubrežima, izražen u vidu milijarnih beličastih ognjišta koja su okružena crvenkastom zonom. Ona se povećavaju i do veličine granuloma, a mogu međusobno da konfluiraju i zahvataju veću površinu bubrežnog tkiva. Veoma često nekroze se nalaze u jetri, slezini i mišićima (Jeremić i sar., 2004).

## ZAKLJUČAK

Bolesti riba predstavljaju stalnu opasnost pri gajenju. Klinički su manifestne i eksplozivnog toka, tako da je njihovo učešće u patologiji i ekonomičnosti proizvodnje riba od izuzetnog značaja. Njihovo štetno delovanje ispoljava se u povećanom morbiditetu i mortalitetu, slabljenju organizma riba, smanjenom prirastu, slabijem iskorišćavanju hrane i nedostatku nasadnog materijala. Ova oboljenja su najčešće vezana za stresne situacije i raširena su u većoj ili manjoj meri na svim pastrmskim ribnjacima. Preko 70% oboljenja mlađi kalifornijske pastrmke su posledica nepovoljnih uslova sredine u kojoj ribe žive i grešaka u tehnološkom postupku.

Da bi smo smanjili oboljenja i proizvodnju pastrmki unapredili i učinili je ekonomičnijom potrebno je uraditi sledeće:

- Izvršiti rekonstrukciju svih prekapacitiranih objekata i dovesti u realne okvire;
- Graditi male porodične ribnjake na manjim izvorištima i manjim visinskim vodama koje se ne zamućuju;
- Kvalitet vode za napajanje ribnjaka mora biti voda I klase bez saradnje otpadnih otrovnih materija i povoljnog gasnog režima;
- Obezbediti dovoljan dotok i protok vode i po potrebi aeraciju;
- U svim objektima omogućiti redovno praćenje laboratorijskim ili terenskim metodama hidrohemijsko stanje vode i sprovesti intervencije u svrhu njihovog održavanja u optimalnim granicama, čime će se sprečiti nedovoljne koncentracije kiseonika previsoke koncentracije amonijaka i ugljendioksida;
- Obezbediti redovnu kontrolu zdravstvenog stanja riba;
- Redovno sprovođenje svih preventivnih mera protiču bolesti koje se javljaju u određenoj uzrasnoj kategoriji i u određenom vremenskom periodu godine u vidu kratkotrajnih kupki ili davanjem hemoterapeutika u hrani;
- Pravovremeno i odgovarajuće lečenje ukoliko se pojavi oboljenje.

## LITERATURA

ĆIRKOVIĆ M.: Stanje i perspektive razvoja ribarstva susednih zemalja i Srbije. Naučna dostignuća u stočarstvu, 1997. Zbornik radova, Kanjiža, 413–423(1997).

FAO: Aquaculture production statistics, 1986–1995. FAO Fisheries Circular. No. 815. Rev. 9 195 pp. Rome. FAO (1997).

JEREMIĆ SVETLANA, D.VALTER: „Bakterijski nefritis kalifornijske pastrmke na jednom ribnjaku u Srbiji”. Veterinarski glasnik, br. 10, str. 125–129(1981).

JEREMIĆ SVETLANA: „Uticaj ekoloških činioca sredine kao stres faktori na zdravlje riba”, Savremena poljoprivreda, Vol. 52, br. 3–4, 465–470(2003).

JEREMIĆ SVETLANA, VESNA POLEKSIĆ, Z.MARKOVIĆ: „Uticaj abiotičkih i biotičkih činilaca sredine na zdravstveno stanje riba na šaranskim objektima”. Veterinarski žurnal, Republika Srpska, Vol. 1, 3, 242–246(2001).

JEREMIĆ SVETLANA: „Aktuelne bolesti kalifornijske pastrmke i šarana izazvane abiotičkim faktorima”. Zbornik predavanja Seminara „Pastrmsko i šaransko ribarstvo”, 85–91(2003).

JEREMIĆ SVETLANA, V.RADOSAVLJEVIĆ, M.ĆIRKOVIĆ, DOBRILA JAKIĆ-DIMIĆ: „Aktuelna bakterijska oboljenja slatkovodnih riba”. Zbornik kratkih sadržaja „VI Simpozijum o ribarstvu Srbije i Crne Gore sa međunarodnim učešćem”, str. 46(2004).

JEREMIĆ SVETLANA, M.STANKOVIĆ, J.MILOJEVIĆ-MAGDIĆ: „Značaj uslova stanoišta u preveniranju oboljenja riba”. Monografija – Intenzivno gajenje riba i zaštita životne sredine problema rešenja, 79–85(1999).

MILINKOVIĆ R., VERA MITROVIĆ-TUTUNDŽIĆ: „Stanje i uslovi za ribarsku proizvodnju i perspektive razvoja slatkovodnog ribarstva u Jugoslaviji”. II Jugoslovensko savetovanje „Ribarstvo Jugoslavije 95”. Zbornik radova, Kotor 1–9(1995).

OCVIK J., JANC M., SVETLANA JEREMIĆ, SKALIN B.: „Prvi primer Jersinioze u Jugoslaviji”, Ichtyos 6, 34–38, Ljubljana(1988).

POLEKSIĆ VESNA: „Promene na škragama riba kao posledica zagađenja vode”. Zbornik radova Poljoprivrednog fakulteta, 36, 27–52(1991).

**CURRENT TROUT PRODUCTION STATUS IN SERBIA  
AND IMPROVEMENT POSSIBILITIES IN PRODUCTION  
AND HEALTH CARE**

SVETLANA JEREMIĆ, DOBRILA JAKIĆ-DIMIĆ, V.RADOSAVLJEVIĆ

**Summary**

Our research emphasizes that most of trout fish ponds in Serbia are not built in accordance with the key principles of trout production. Fish ponds are situated in inadequate locations, which do not fulfill requirements of water quality and quantity. Also, they are overdimensioned, and direct result is even less usage possibility of already poor resources.

Physical and chemical water parameters, population density and amount of water have direct influence on trout organism. During many years of health monitoring and diagnostics of diseases, strong correlations are determined between occurrence of diseases and mistakes in production technology and environmental changes.

The purpose of this work is to underline wider influence of errors in technology and environmental changes on occurrence of trout diseases, and to propose possible measures which could increase trout production.

**Key words:** trout, production technology, environment conditions, diseases

## IZGRADNJA RIBNJAKA NA GEOTERMALNIM VODAMA

MIROSLAV ĆIRKOVIĆ<sup>1</sup>, ŽELJKA JURAKIĆ<sup>1</sup>, MILAN MILAŠINOVIĆ<sup>2</sup>

*IZVOD: Gajenje tropskih riba u klimatskim uslovima naše zemlje moguće je na klasičnim ribnjacima samo u letnjim mesecima. U hladnijim periodima kada temperatura vode na otvorenom pada značajno ispod optimalne pa i ispod letalne temperature, gajenje tropskih riba moguće je grejanjem vode, korišćenjem industrijskih toplih voda (termo elektrane) i korišćenjem geotermalnih voda. U tehnologiji proizvodnje riba jasno se pokazalo da direktno grejanje vode bilo kojim energentom ne dolazi u obzir jer poskupljuje proizvodnju. Geotermalna energija je čist, pouzdan i obnovljiv izvor energije. U našoj zemlji još uvek ne postoje ribnjaci na geotermalnim vodama. Međutim, potrebe tržišta, veliki broj geotermalnih izvora (preko 200) i postojanje naučnih centara i stručne radne snage nameće potrebu razmatranja ekonomske opravdanosti izgradnje ribnjaka na geotermalnim vodama. Zbog svojih pozitivnih osobina, a pre svega zbog prilagodljivosti *Tilapia nilotica* i *Clarias gariepinus* prepoznati su kao vrste najpogodnije za introdukciju u našu akvakulturu.*

**Ključne reči:** geotermalne vode, tilapija, afrički som, polikultura, izgradnja objekata

### UVOD

Geotermalna energija je čist, pouzdan i obnovljiv izvor energije. Na površini zemlje manifestuje se u vidu hidrogeotermalnih pojava, tj. prirodnih izvora tople vode i vodene pare, a zatim i u vidu vulkanske lave i toplih gasova. Na području naše zemlje geotermalna energija se javlja u vidu termalne vode.

U našoj zemlji najznačajnija nalazišta geotermalne vode su u Panonskoj niziji – Banatu, Bačkoj ali verovatno najveći geotermalni potencijal ima područje Mačve sa Sreptom. Ukupno 16 zemalja u svetu izvestilo je o upotrebi geotermalne energije u akvakulturi WGC 2000. Vodeće zemlje su Kina, SAD, Turska, Izrael, Island, Japan i Gruzija.

#### Biološke karakteristike afričkog soma i tilapije

Afrički som – *Clarias gariepinus*

Familija *Clariidae* obuhvata više rodova među kojima je najinteresantniji rod *Clarias* sa oko stotinak različitih vrsta. Najznačajnija vrsta ove familije je *Clarias gariepinus*. U

---

Pregledni rad (Review paper)

<sup>1</sup> Dr Miroslav Ćirković, redovni profesor, Departman za stočarstvo; dipl.ing Željka Jurakić, stručni saradnik, Departman za veterinarsku medicinu – Poljoprivredni fakultet Novi Sad

<sup>2</sup> Mr Milan Milašinović, Pokrajinski sekretarijat za poljoprivredu, lov, ribolov i šumarstvo AP Vojvodine

intenzivnoj proizvodnji dominantnu ulogu imaju hibridi. Zahvaljujući osobini lake hibridizacije u Africi nestaju mnoge autohtone vrste ovog roda. *Clarias gariepinus* ili nilski som poreklom je iz Severne Afrike. Introdukovan je gotovo u celoj Africi, na Bliskom Istoku, delovima Azije i u Evropi.

Afrički som živi u slatkoj vodi (jezera, bare, ribnjaci, pirinčana polja) ali i u rekama, brzacima i oko brana. Vrlo je adaptibilan na ekstremne uslove životne sredine, toleriše pH vrednost od 6,5–8,0. Podnosi temperaturu vode 8–35°C. Optimalna temperatura za rast je 28–30°C. Maksimalno zabeležena masa je 60 kg i 170 cm dužine. Poseduju specifične sunderaste organe, *arborescentni organi* koji se nalaze u škragama koji mu omogućavaju da koristi atmosferski kiseonik, što ga čini vrlo pogodnim za intenzivno ribarstvo pri velikoj gustini naseljenosti, čak do 300 kg/m<sup>3</sup> biomase. *Clarias gariepinus* može da živi u vodi sa vrlo malo kiseonika, obligatno diše vazduh, provodi neko vreme na površini. U vlažnom tlu može da živi mesecima čekajući kišnu sezonu. *Clarias gariepinus* je predator ali i omnivor. Hrani se plenom od mikroskopskog zooplanktona do ribe veličine 10% od sopstvene mase. Mlađ se hrani uglavnom sitnim insektima, larvama krupnih insekata, ikrom i larvama drugih riba kao i sitnijim ribljim vrstama dok sa porastom u ishrani značajnije mesto zauzima zooplankton. Prvenstveno je noću aktivan, u dugom periodu suše može nedeljama da bude bez hrane.

*Clarias gariepinus* ima relativno visoke potrebe za proteinima. Najveći prirast i konverzija hrane postignut je ishranom kompletnim krmnim smešama sa 35–42% sirovih proteina. Kompletno krmne smeše sadrže animalna i koncentrovana biljna hraniva, sporedne proizvode mlinske industrije, industrije ulja sa dodatkom vitamina i minerala.

Proces polnog sazrevanja je pod uticajem godišnjih promena temperature vode i fotoperioda. U ribnjačkim uslovima matice se drže odvojeno po polovima pri gustini naseljenosti od 0,5–1 komad po m<sup>2</sup>. Hrane se kompletnim krmnim smešama i divljom ribom. Ženka se može ponovo koristiti za mrest nakon 6 nedelja koliko traje sazrevanje ikre. Ukoliko se matice drže u kontrolisanim uslovima sa temperaturom vode koja ne pada ispod 22°C duže od godinu dana sezonski reproduktivni ciklus se prekida i mrest se odvija kontinuirano cele godine. Na temperaturi od 22°C ženka oslobađa jaja u količini 15–20% od svoje mase. Ukoliko temperatura padne za nekoliko stepeni veštački izazvan mrest je i dalje moguć ali se količina ikre smanjuje na oko 5% telesne mase. Idealna masa ženskih matice je između 300 i 800 g. Sa većim ribama je teže manipulirati i često se dešavaju značajni gubici ikre.

Matice spremne za mrest karakteriše zategnut u nadut abdomen dok je genitalna papila uvećana i obojena crvenkasto. Mužjaci postaju polno zreli sa 8–12 meseci ili kada pređu masu od 200 g.

#### Tilapija – *Tilapia* sp.

Savremena literatura danas poznaje 77 vrsta tilapija od čega se 22 koriste za gajenje u ribnjacima. Zapadnoevropsko i američko tržište poznaju ovu ribu pod imenom Sanpijetro (riba Svetog Petra). Tilapija je zajedničko ime za grupu ciklida inače endemskih vrsta u Africi, koja obuhvata tri roda: *Oreochromis*, *Sarotherodon* i *Tilapia*.

Postoji nekoliko specifičnosti po kojima se razlikuju ova tri roda ali je svakako najznačajnija njihovo reproduktivno ponašanje (*Pullin et al, 1982*). Vrste iz rodova *Oreochromis* i *Sarotherodon* inkubiraju ikru u ustima (odmah nakon oplodjenja roditelji uzimaju ikru u usta gde je čuvaju i po nekoliko dana nakon izvaljivanja). Danas gotovo

sve ekonomski značajne vrste tilapija koje se gaje u akvakulturi pripadaju rodu *Oreochromis* a najzastupljenija je nilska tilapija – *Oreochromis niloticus* (*Tilapia nilotica*). U intenzivnom sistemu gajenja dominantnu ulogu imaju hibridi. Tilapija po svom obliku ima sve karakteristike familije *Cichlida* – bočno jako spljošteno telo, izražene dubine sa prekinutom bočnom linijom. Leđna peraja su duga a njihov prednji deo je karakteristično nazubljen. Pigmentacija nije uvek pouzdan metod za determinaciju s obzirom na to da zavisi u velikoj meri od okruženja, pola i uzrasta ribe kao i vrste i kvaliteta hrane koja ima veliku ulogu u intenzitetu boja koje se pojavljuju (*Popma & Masser, 1999*). U prirodi se vrlo često dešava ukrštanje između vrsta tako da i to značajno otežava mogućnost tačne identifikacije vrste. Kod svih tilapija karakteristično je da mužjaci prave gnezda na dnu ribnjaka (na dubini manjoj od 1 metra) i pare se sa više ženki. Nakon polaganja ikre mužjaci je oplode a ženke zatim uzimaju u usta gde ona ostaje sve dok se mladunci ne izvale i ne apsorbuju žumančanu kesu. Prvih nekoliko dana po prelasku na samostalnu ishranu mladunci će ostati blizu majke i u slučaju opasnosti skloniti se u njenu usnu duplju (*Popma et al., 1990.*). Postizanje polne zrelosti kod tilapija je uslovljeno veličinom, starošću i uslovima sredine. Tilapije gajene u ribnjacima postižu polnu zrelost ranije nego one koje žive u otvorenim vodama. Npr. nilska tilapija odgajana u jezeru postigla je polnu zrelost u starosti 10–12 meseci pri masi oko 500 g, dok je ta ista vrsta odgajana u ribnjaku polnu zrelost dostigla u starosti 6 meseci i masi oko 150–200 g (*Balarin and Haller, 1982*).

Sve tilapije su tolerantne prema povišenom salinitetu i veoma dobro podnose nivo soli i do 15 ppm. Nivo rastvorenog kiseonika koji podnose spušta se i do 0,3 mg/l. Netolerancija tilapija prema niskim temperaturama predstavlja glavnu prepreku za njeno komercijalno gajenje. Za većinu vrsta letalne temperature su na 12°C. Tilapija prestaje sa uzimanjem hrane na 17°C. Najpovoljnija temperatura za mrest tilapije je iznad 26°C a apsolutno prestaje na temperaturama od 20°C. Optimalna temperatura za porast je 29–30°C (*Hepher and Pruginin, 1981*). Tilapija je vrsta koju karakteriše dobra otpornost prema bakterijskim, virusnim i parazitskim bolestima, pogotovu ako se uzmu u obzir relativno visoke temperature potrebne za njen razvoj.

Tilapija je riba koja se u dosadašnjoj akvakulturi prema svetskim iskustvima pokazala kao jedna od vrsta pogodna za praktično sve sisteme gajenja. Vrlo uspešno ona se gaji u kaveznom sistemu, tankovima i što je za naše uslove najznačajnije u klasičnim ribnjacima.

#### Mogućnost gajenja u polikulturi na klasičnim ribnjacima

Sistem gajenja u polikulturi ima za cilj maksimalno iskorišćavanje ribnjačkog biotopa putem gajenja većeg broja vrsta riba koja jedna drugoj ne konkurišu u ishrani. Polikulturom se povećava proizvodnja po jedinici površine a samim tim i ekonomska efikasnost. U našim uslovima najznačajnija riblja vrsta je šaran. Uobičajen je odnos šarana i tilapije 60 : 40 mada je u intenzivnom sistemu odnos često obrnut. Kod oba slučaja tilapija ima veći prirast nego u monokulturi za 37%. Šaran od prirodne hrane koristi zooplankton i faunu dna dok više vodeno bilje i fitoplankton ostaju neiskorišćeni. Ovu hranu delimično može da iskoristi tilapija. U polikulturi sa tilapijom često se gaji beli tolstolobik (*Hypophthalmichthys molitrix*) i beli amur (*Ctenopharyngodon idella*). U Tajvanu, tilapija se gaji u polikulturi 12000–15000 tilapija, 100 šarana, 600 belog tolstolobika i 300 amura na jedan hektar površine sa visokim dozama đubriva i žitarica.

Ukoliko se gaje tilapije oba pola neophodno je zbog kontrole preteranog mresta dodati grabljivice. Grabljivice se dodaju kada tilapija počne da se mresti a važno je voditi računa o veličini i broju unetih predatora. Na afričkom kontinentu 23% afričkog soma se gaji u polikulturi sa tilapijom. Bez predatora mlađ tilapije čini više od 23% izlova čime ona konkuriše odrasloj ribi u ishrani i smanjuje joj prirast. *Clarias gariepinus* važi za “lenjog” grabljivca ali dobro kontroliše mrest tilapije.

Tabela 1. Primer gustine nasadijanja tilapije i afričkog soma u polikulturi

*Table 1. Example of density of planting in polyculture tilapia and african catfish*

Parametri / Parameters	Kom / m <sup>2</sup> – Heads / m <sup>2</sup>
Gustina nasadijanja tilapije (20–30 g) <i>Density of planted tilapia (20–30 g)</i>	2,2
Gustina nasadijanja afričkog soma (8–10 g) <i>Density of planted african catfish (8–10 g)</i>	1

#### Kavezni sistem

Kavezni sistem držanja tilapije rešava problem preteranog mresta jer jaja ispadaju kroz oka kaveznog dna. Dva tipa kaveza su najčešće u upotrebi. Mali ekstenzivni kavezi postavljaju se u vode bogate prirodnom hranom. Ribe se hrane uglavnom prirodnom hranom koja dospeva vodom do kaveza ali se mogu i dodatno prihranjivati. Prosečna gustina naseljenosti pri izlovu ne prelazi 10 kg/m<sup>3</sup>. Drugi oblik čine intenzivni kavezni sistemi gde se ribe hrane kompletnim krmnim smešama a gustina naseljenosti je oko 25 kg/m<sup>3</sup> i više, u zavisnosti od količine kiseonika u vodi.

#### Izgradnja geotermalnih ribnjaka

Nakon što se merenjem utvrdi kapacitet, temperatura i pouzdanost geotermalnog izvora, ukoliko se voda koristi direktno, treba pristupiti hemijskoj analizi vode. Preporučljivo je uraditi bio testove sa vrstama koje su u planu za gajenje. Na odabranoj lokaciji mora biti obezbeđena dovoljna količina hladne vode povoljnog kvaliteta, naročito u letnjim mesecima zbog temperiranja geotermalne vode. Neophodna je takođe električna energija visokog napona (za rad pumpi, aeratora, osvetljenja i dr.) i uređeni prilazi (tvrd put).

Poželjno je da se lokacija za izgradnju geotermalnih ribnjaka nalazi u blizini klasičnih ribnjaka koji mogu poslužiti za gajenje tilapije i afričkog soma u letnjim mesecima.

Prilikom izrade projekta geotermalnog ribnjaka treba razmotriti kvalitet i protok vode, toplotne gubitke, gustinu naseljenosti, upotrebljeni materijal za izgradnju i termičku izolaciju.

Maksimalna snaga geotermalnog izvora mora biti veća ili jednaka toplotnim gubicima. Pošto se snaga ne može povećavati, mogu se smanjivati toplotni gubici. Toplotni gubici su najveći zimi kada temperatura vazduha padne ispod –15°C. Tada je neophodno smanjenje zapremine bazena pri maksimalnom protoku. Iz tog razloga potrebno je napraviti više bazena, koji se mogu po potrebi isključivati. Moguće je smanjiti toplotne gubitke prekrivanjem bazena, zatvaranjem u objekte, korišćenjem različitih izolacionih materijala. Toplota se gubi evaporacijom, konvekcijom, radijacijom i kondukcijom. U nekim



područjima javlja se nedostatak hladne vode pa se mogu primenjivati različiti nivoi recirkulacije. Već korišćena voda se prikuplja i nakon biofiltracije ponovo koristi. Biofiltracijom neophodno je ukloniti neiskorišćenu hranu i produkte metabolizma kao što su: amonijak, ugljen dioksid, feces i ureju, takođe i neorganski azot u obliku nitrata i nitrita. Za kvalitet vode najvažniji su nivo amonijaka i kiseonika i to su faktori koji najviše ograničavaju proizvodnju. Obogaćivanje vode kiseonikom je neophodno i sprovodi se aeracijom i tečnim kiseonikom kada gustina naseljenosti prelazi  $150 \text{ kg/m}^3$ . Najčešće se koristi sistem aeracije pomoću električnih motora sa lopaticama. Dva aeratora postavljaju se na suprotnim stranama kružnog tanka i rade u obrnutom smeru u odnosu jedan na drugog. Osim aeracije ovim se postiže kružni tok vode u tanku što omogućava skupljanje otpadnih materija u centru za kolekciju koji se nalazi na dnu tanka.

U zavisnosti od oblika i materijala postoje različiti tipovi bazena za gajenje riba na geotermalnim vodama. Pored zemljanih objekata grade se i bazeni od betona, metala, plastike, fibreglasa i slično. Dimenzije i oblik bazena moraju biti prilagođeni ribljoj vrsti.

## ZAKLJUČAK

Gajenje tilapije i afričkog soma na geotermalnim vodama ima brojne prednosti u odnosu na gajenje na klasičnim ribnjacima u tropskim regionima. Konstantno optimalna temperatura vode tokom cele godine omogućava maksimalni prirast i konverziju hrane. Omogućena je bolja kontrola proizvodnog procesa. Dobija se riba ujednačene veličine. Racionalnom upotrebom visoko proteinskog hraniva dobija se proizvod specifičnog kvaliteta, npr. niži nivo masti kod afričkog soma. Snabdevanje tržišta svežom ribom tokom cele godine (naročito značajno zimi kada je potražnja najveća). Smanjenje uvoza ribe sa perspektivom izvoza.

S druge strane, relativno visoki troškovi izgradnje objekata i neophodnost obezbeđivanja kompletne hrane čine proizvodnju skupljom.

Uvođenje *Tilapia nilotica* i *Clarias gariepinus* ne bi moglo da izazove trajniju štetu ekosistemu u našoj zemlji jer je zimsko preživljavanje ovih vrsta van izvora toplote nemoguće. Uzročnici zaraznih i parazitskih bolesti ovih vrsta takođe su vezani za visoke temperature vode. Hibridizacija sa autohtonim i već introdukovanim vrstama nije moguća.

## LITERATURA

BALARIN, J.D.; R.D. HALLER: The intensive culture of tilapia in tanks, raceways and cages. In: Muir, J.F. & R.. Roberts (eds.). Recent Advances in Aquaculture. Croom Helm Ltd: London, England, (1982)

BALON, E.K.; BRUTON, M.N.: Introduction of alien species or why scientific advice is not heeded. Environmental Biology of Fishes 16 (4): 225–230, (1984)

BROWN, E.E.: World fish farming – cultivation and economics. Second edition. Avi publishing company, estport, Connecticut, USA.(1983)

BROWN, E.E., GRATZEK, J.B.: Fish farming handbook. Avi publishing company, estport, Connecticut, USA. (1980)

ĆIRKOVIĆ I SAR.: Ribarstvo – biologija, tehnologija, ekologija, ekonomija. Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, Univerzitet u Novom Sadu.(2002)

HEPHER, B.; PRUGININ, Y.: Commercial fish farming: with special reference to fish culture in Israel. John Wiley & sons, New York, USA, (1981)

HUET, M.: Textbook of fish culture – Breeding and Cultivation of fish. Fishing news Books Ltd, London, England. (1970)

LEE, J.S., NEWMAN, M.E.: Aquaculture – an introduction, Interstate publisher, Illinois, USA. (1992)

POPMA, T., MASSER, M: Tilapia – life history and biology. South Regional Aquaculture Center, Publication 283, (1999)

POPMA, T.J. AND GREEN, B.W.: Sex reversal of tilapia in earthen ponds. International Center for aquaculture: Auburn University, Alabama, USA. (1990)

PULLIN, R.S.V. & LOWE – MCCONNELL, R.H. : The biology and culture of tilapias. International center for living aquatic resources management (ICLARM), Manila, Philippines. (1982)

PULLIN, R.S.V.: The second international symposium on tilapia in aquaculture. International center for living aquatic resources management (ICLARM), Manila, Philippines.(1989)

## **BUILDING OF FISHPONDS ON GEOTHERMAL WATERS**

MIROSLAV ČIRKOVIĆ, ŽELJKA JURAKIĆ, MILAN MILAŠINOVIĆ

### **Summary**

Breeding of tropic fish species in our climate conditions is possible in classic land based fishponds only during the summer. In cold period of year, when water temperature goes under optimum even below lethal temperature, breeding of those species is possible by: heating the water, using industrial warm waters, using geothermal waters.

It is known for some time that usage of heated water increases cost of fish production. Geothermal water is pure, reliable and renewable source of energy.

We have over 200 drills of geothermal water, a plenty of well skilled workers and strongly expressed market demands that could justify breeding of tropic species and building of fishponds on geothermal waters.

Tilapia nilotica and Clarias gariepinus are recognized as a species that could be easily introduced to our aquaculture because of their accommodation ability.

**Key words:** geothermal water, tilapia, african catfish, polyculture, object building

## **SREBRNI KARAŠ (*Carassius auratus gibelio* Bloch) KAO LIMITIRAJUĆI FAKTOR U PROIZVODNJI ŠARANA**

ALEKSANDAR MATIĆ<sup>1</sup>, ŽELJKA JURAKIĆ<sup>2</sup>

*IZVOD: Vodeni resursi iz kojih se snabdevaju ribnjaci Vojvodine predstavljaju biotop šaranskih vrsta riba koju čini i značajna, a negde i dominantna populacija srebrnog karaša. Srebrni karaš kao prilagodljiva vrsta predstavlja ponekad nepremostivu prepreku redovnoj proizvodnji šaranskih ribnjaka.*

*Veliko prisustvo ove ribe predstavlja limitirajući faktor uzgoja šarana u svim segmentima proizvodnje počev od ambijentalnih uslova sredine, ishrambenih niša te efekata proizvodnje:*

*Broj komada srebrnog karaša po jedinici površine pri izlovu je i do 800 % u odnosu na nasadjeni broj šarana.*

*Izlovljenu masu riba po zavšetku ishrambenog perioda i do 70 % čini srebrni karaš.*

*Tehnološki gubici šarana naročito mlađih kategorija izuzetno je veliki (do 80%).*

*Hranidbeni koeficijent izražen za šarana kao ekonomsko vrednu ribu iznosi 7–8 kg.*

**Ključne reči:** proizvodnja šarana, srebrni karaš, gubici, hranidbeni koeficijent.

### **UVOD**

Većina šaranskih ribnjaka Vojvodine građeni su uglavnom 50–60 tih godina prošloga veka i to su uglavnom punosistemske ribnjaci sa jezerima veličine i do nekoliko stotina hektara, građeni za poluintenzivnu proizvodnju. Snabdevaju se vodom iz reka i kanala koji predstavljaju staništa autohtonih toplovodnih riba.

Srebrni karaš pojavio se u Rumuniji 1920. godine. U Bugarskoj je konstatovan dve decenije kasnije, a već pedesetih godina ima privredni značaj u ovoj zemlji. Vrsta se pojavila u Mađarskoj 1954. godine kada je uvedena izvesna količina srebrnog karaša iz Bugarske u ribnjak kod Sarvaša u slivu Tise. Introdukcija je učinjena zbog pogrešne procene da se ova vrsta hrani isključivo biljnom komponentom i da nije konkurent šarana. Greška je brzo uočena, ali uneta vrsta je iz godine u godinu povećavala svoju brojnost sve više se šireći po dunavskom slivu (Maletin, 1988.). U vodama Vojvodine ova vrsta se pojavila šezdesetih godina i između 1975. i 1980. g. njen broj je kulminirao što se ogleda u njenom učešću u ukupnom ulovu oko 20% (Maletin et Budakov, 1982), odnosno 27,2 % u komadnom ili 32,8 % u masi (Maletin, 2005).

Originalni naučni rad (Original scientific paper)

<sup>1</sup>Dr Aleksandar Matić, RG Ečka, Lukino Selo

<sup>2</sup>Dipl. ing. Željka Jurakić, stručni sar., Departman za veterinarsku medicinu, Poljoprivredni fakultet Novi Sad

Ribnjaci velikih površina a uz to dosta zamuljenog dna sa nemogućnošću potpunog pražnjenja vode, kao što su ribnjaci „EČKA”, Bečej i dr., godinama imaju problem nekontrolisanog prisustva ove vrste ribe. Prisustvo polno zrelih jedinki srebrnog karaša obavezno daje uspešan mrest a dugotrajna punjenja ribnjaka (45–60 dana) kroz nedovoljno guste rešetke omogućuju nesmetan ulaz larvi i mladunaca.

## PREGLED LITERATURE

*Carassius auratus gibelio* Bloch – srebrni karaš pripada familiji *Cyprinidae* i važi za izuzetno prilagodljivu i rasprostranjenu ribu. Donedavno je smatrano da su zlatna ribica (*Carassius auratus*) i *Carassius auratus gibelio* dve taksonomski različite vrste, međutim novija saznanja idu u pravcu verovanja da se radi o geografskim varijetetima iste vrste. Razlike među formama nisu dovoljno velike da bi se one mogle posmatrati kao dve podvrste, pa neki autori (Hansel, 1971) smatraju da su razlike u reproduktivnim ciklusima posledica prilagođavanja različitim uslovima okoline s obzirom na izuzetno veliki areal rasprostranjenosti vrste. Srebrni karaš naraste i do 35 cm i postiže masu i do 2 kg. Leđa su zelenkasto smeđe boje, bokovi zelenkasto sivi. Životni vek ove ribe može da bude i dvadesetak godina (Simonović, 2001). Polnu zrelost postiže u drugoj godini života, a zbog posebnog načina razmnožavanja (ginogenezom) ova riba ima eruptivnu populacionu plodnost. Živi u stajaćim i sporotekućim vodama. Kod nas ga najviše ima u ritovima, mrtvajama plavnih područja Dunava i njegovih pritoka (Ristić, 1977). Hrani se beskičmenjacima i drugom raznovrsnom prirodnom hranom. Mresti se od maja do jula (kada temperatura vode pređe 20°C), ponegde i do kraja leta. Karakteriše ga intenzivan tempo rasta. Pripadnik je četvrte kvalitetne grupe – „bela riba” i u Srbiji ne spada u ugrožene vrste.

## MATERIJAL I METODE

Istraživanja su izvedena na ribnjaku Bečej, koji se snabdeva vodom iz velikog Bačkog kanala, deonica Vrbas–Bečej, u redovnoj proizvodnji 2001–2003. godine na svim površinama u eksploataciji i tri jezera u ribnjaku Ečka u toku 2004. godine. Praćena su dva ribnjaka koja su napajana iz vodotoka (kanala) u kojem dominira srebrni karaš. Treće posmatrano jezero u Ečkoj snabdeva se vodom iz Tise sa značajno manjom količinom ove ribe.

Kako je praćena redovna proizvodnja i elementi za praćenje su bili standardne metodologije:

- Hemijske analize vode su rađene u laboratorijama pomenutih ribnjaka standardnim metodama na elemente neophodne za ocenu ispravnosti vode u ribarskoj proizvodnji. Praćeni su: temperatura vode, temperatura vazduha, rastvoren kiseonik u vodi (mg/l), pH vrednost, alkalitet, fosfor, azot, amonijak i dr.
- Ishrana riba – standardnim postupcima za određivanje količina i vrsta hrane u dnevnom obroku.
- Zdravstveno stanje – pregledom ribe na određene bolesti u zvaničnim institucijama.
- Praćenje proizvodnje – prinosa i prirasta petnaestodnevnom kontrolom reprezentativnog uzorka ribe.

- Rezultati proizvodnje – ukupnog prinosa, prirasta, utroška hrane, utroška pomoćnog materijala merenjem i preračunom.

## REZULTATI I DISKUSIJA

### Ribnjak Bečej

Budući da je praćena proizvodnja ribnjaka Bećej u periodu 2001-2003. godine, a da nisu postojale ekscerne situacije u pogledu ambijentalnih uslova, ishrane i zdravstvenog stanja te ostalih elemenata navedenih u poglavlju metodologija, možemo smatrati da se proizvodnja odvijala u optimalnim granicama za uzgoj šaranskih vrsta riba.

Tabela 1. Trogodišnja analiza proizvodnih podataka Ribnjaka Bećej za period 2001–2003. god.  
*Table 1. Production data analysis for Bećej fishpond for period 2001–2003*

God.	Uk. ha	Uk. proiz. kg	kg/ha	H.k. proiz.	H.k. prirast	Uk. s.karaš	S.karaš kg/ha	Utroš. hid. kreć kg/ha	Utroš. hlor. kreć kg/ha	Prirast nasad. ribe, kg/ha
2001	478	544056	1138	2.4	5.0	60800	127	351	2.7	418
2002	452	463188	1024	2.43	3.48	103297	228	332	2.98	487
2003	450	526959	1170	2.43	3.77	122830	272	226	2.68	483
2001–2003	460	511401	1111	2.42	4.0	95642	207	304	2.76	462

U tabeli 1. analizirani podaci pokazuju da je trogodišnja proizvodnja (prosek) po hektaru iznosila 1111 kg, prirast 668 kg od čega je srebrni karaš imao udela od 207 kilograma po hektaru. Ova kolićina srebrnog karaša u odnosu na nasadenu vrstu riba predstavljala je 31%. Hranidbeni koeficijent na prinos od 2.42 kg i na prirast od 4.0 kg, računato na nasadene vrste, je praktićno iznuđen naćin obraćuna utroška hrane. Sa obzirom da srebrni karaš nema ekonomski znaćaj zbog komadne tećine koja je mala (20–50 g) i kvaliteta mesa koji je znaćajno ispod kvaliteta gajene ribe, troškovi utrošene hrane se praktićno moraju obraćunati na ekonomski znaćajne vrste riba.

Ovi rezultati su znatno slabiji od rezultata proizvodne 1985. godine kada je prinos bio 1354.3 kg, prirast 985.3 kg a hranidbeni koeficijent na prinos 1.68 kg dodatne hrane (Matić, 1986).

## Ribnjak Ečka

Tabela 2. Analiza proizvodnih podataka ribnjaka Ečka za 2004 godinu  
*Table 2. Production data analysis on Ečka fishpond in 2004*

Godina	Ukup. ha	Ukup. proiz. kg	kg/ha	H.k. proiz.	H.k. prirast	Ukupno s.karaš	S.karaš kg/ha	Utroš. hid. kreč kg/ha	Utroš. hlor. kreč kg/ha	Prirast. nasad. ribe kg/ha
2004	1350	1651521	1223	2.54	4.22	294659	243.5	605	1.5	525

U tabeli 2. dati su podaci proizvodnje ribnjaka Ečka na 1350 hektara u 2004 god. sa sledećim podacima: ukupna proizvodnja po hektaru iznosila je 1223 kg, a prirast 768.5 kg od čega 525 kg nasadenih vrsta riba i 243.5 kg srebrnog karaša što predstavlja 31% od ukupnog prirasta. Hranidbeni koeficijent na prinos od 2.54 i prirast od 4.22 je urađen po istoj metodologiji odnosno preračunat na ekonomske značajne vrste.

Navedeni podaci ribnjaka Bečej (prosek 2001–2003) u odnosu na podatke ribnjaka Ečke u 2004. godini imaju neznatne razlike u odnosu na analizirane vrednosti, što ukazuje da oba ribnjaka imaju sličnu situaciju u odnosu na srebrnog karaša. Visoko procentualno učešće srebrnog karaša od 31% u oba ribnjaka je praktično umanjilo proizvodnju nasadenih vrsta riba za isti procenat ili nešto viši.

Analizirani su podaci tri jezera na ribnjaku Ečka u 2004 godini (tabela 3) od čega su jezera I i II snabdevana vodom kanala sa izuzetnom dominacijom srebrnog karaša u periodu mresta. Treće jezero je snabdevano tiskom vodom.

Tabela 3. Upporedna analiza proizvodnje jezera I, II, III ribnjaka Ečka 2004 godine  
*Table 3. Parallel analysis of production in lakes I, II and III on Ečka fishpond in 2004*

Jezera		Nasad		Gub.	Izlovi					
Broj	ha	Kom	gr/kom	%	Kom	gr/kom	kg	Prirast kg/ha	S.karaš kg	kg/ha
I	25	228571	35	68	73097	352	25718	708	36197	1447.8
II	50	280000	50	84	43607	700	30864	337	31210	624.2
III	9	34502	50	43.7	19408	477	9258	835	984	109.3

Iz podataka ove tabele jasno se vidi da je jezero I imalo enormnu količinu populacije srebrnog karaša pri izlovu od 1447.8 kg/ha u odnosu na nasadenog dvogodišnjeg šarana koji je izlovljen svega 708 kg/ha i gubitke od 68%. Jezero II predstavlja još drastičniji

primer uticaja srebrnog karaša na proizvodnju dvogodišnje šaranske mladi. Ako posmatramo gubitke od 84% i prirast od svega 337 kg/ha možemo uočiti da je količina srebrnog karaša od 624.2 kg/ha praktično uništila planiranu proizvodnju.

Iako je srebrnog karaša u jezeru III bilo 109.3 kg/ha odvijala se uobičajena i planirana proizvodnja dvogodišnje mladi šarana čiji rezultati su u proseku adekvatni rezultatima proizvodnje u drugim ribnjacima, koji nemaju problem nekontrolisanog ulaska srebrnog karaša.

Utrošci hrane u jezeru jedan su iznosili za prinos 4.25 kg ili 167% u odnosu na prosek utroška hrane za ceo ribnjak Ečku (2.54). Utrošak hrane na prirast u ovom jezeru računat na šarana iznosi 6.18 kg dodatne hrane što predstavlja 146% u odnosu na prosek prirasta Ečke za 2004. godinu (4.22).

Utrošci hrane u jezeru II su iznosili za prinos 3.5 kg ili 137% u odnosu na prosek utroška hrane za ceo ribnjak Ečku (2.54). Utrošak hrane na prirast u ovom jezeru računat na šarana iznosi 6.41 kg dodatne hrane što predstavlja 151% u odnosu na prosek prirasta Ečke za 2004. godinu (4.22).

Utrošci hrane u jezeru III su iznosili za prinos 2.6 kg ili 102 % u odnosu na prosek utroška hrane za ceo ribnjak Ečku (2.54). Utrošak hrane na prirast u ovom jezeru računat na šarana iznosi 3.14 kg dodatne hrane što predstavlja 74 % u odnosu na prosek prirasta Ečke za 2004. godinu (4.22).

Sa obzirom da ova tematika nije proučavana u našim ribnjacima te da ne postoje literaturni podaci niti stručni i naučni radovi, veoma je teško upoređivati i oceniti da li je srebrni karaš i dalje problem svih ili samo pojedinih ribnjaka kao što su Ečka i Bečej. Postoji podatak u analizama proizvodnje i prometa ribe u vojvođanskim ribnjacima (1991–1994) obrađeni na 7000 ha u delu prometa pod naznakom ostale ribe u visini od 109 kg po hektaru što je sigurno da se 100 kg odnosi na prodaju srebrnog karaša (Matić, 1995).

## ZAKLJUČAK

Analizom proizvodnih podataka ribnjaka Bečej (prosek 3 god) i ribnjaka Ečka u 2004. god., kao ribnjaka u čijim vodotocima za snabdevanje vodom, konstatovano je da postoji dominantna populacija srebrnog karaša. Prilikom izlova ustanovljeno je da imaju jednaki procentualni odnos od 31% srebrnog karaša u odnosu na nasadenu vrstu riba. Prirast nasadene vrste ribe mogao bi biti veći za količinu procentualnog odnosa srebrnog karaša u njima. Hranidbeni koeficijent na prirast zbog prisustva srebrnog karaša veći je za 1 kg, gledajući utroške na nivou utroška za ceo ribnjak. Enormno prisustvo srebrnog karaša u proizvodnji dvogodišnje šaranske mladi je povećalo gubitke (84% jezero II) za 192% u odnosu na jezero III (43.7) u ribnjaku Ečka. Utrošak hrane za kilogram prirasta kod jezera koja su prilikom izlova ostvarila visoku proizvodnju srebrnog karaša je enormno velik i ide na 6.41 kg/ha što predstavlja 151 % od konverzije prirasta na nivou ukupnog ribnjaka (4.22).

## LITERATURA

- HOMEN, Z., MIKUSKA, J., RADANOVIĆ, P., MIKUSKA, Z.: Kvalitativni i kvantitativni sastav ribljeg fonda Dunava i poplavnog područja u Kopačkom ritu. Ribarstvo Jugoslavije 46, 27–30. Zagreb. (1991)
- JEFTIĆ, J.: Medusobna zavisnost između mase polnih žljezda i dužine tela kod srebrnog karaša (*Carassius aureatus gibelio* Bloch) Ribarstvo Jugoslavije 4, 78–81. Zagreb. (1981)
- MALETIN, S.: Aklimatizacija unesenih vrsta riba u vodene ekosisteme Vojvodine. Doktorska disertacija, Prirodno matematički fakultet, Novi Sad. (1988)
- MALETIN, S., BUDAKOV, LJ.: Zastupljenost srebrnog karaša (*Carassius aureatus gibelio* Bloch) u Dunavu na teritoriji Vojvodine. Vodoprivreda 14, 75–76 (1–2) 129–131, Novi Sad. (1982)
- MALETIN, S. : Kvalitet vode i stanje ribljeg fonda u kanalima hidro sistema Dunav–Tisa–Dunav. II Međunarodna konferencija „Ribarstva” 72–79. (2005)
- MATIĆ, A., JOVANOVIĆ, B.: Stanje i perspektiva našeg šaranskog ribarstva. Koreferat „Naučna i stručna dostignuća u šaranskom ribarstvu” Poljoprivredni fakultet Novi Sad. (1995)
- MATIĆ, A., ĐANIĆ, Ž., ĐUKIĆ, N., PUJIN, V., MALETIN, S.: Kvalitet vode za snabdevanje ribnjaka i njegov uticaj na produkciju. Drugi kongres o vodama Jugoslavije IV knjiga. Ljubljana, 1981–1989. (1986)
- RISTIĆ, M. : Ribe i ribolov u slatkim vodama. Nolit, Beograd. (1977)
- SIMONOVIĆ, P. : Ribe Srbije. Zavod za zaštitu prirode Srbije, Beograd. (2001)

### **PRUSSIAN CARP (*Carassius auratus gibelio* Bloch) AS LIMITATING FACTOR IN COMMON CARP PRODUCTION**

ALEKSANDAR MATIĆ, ŽELJKA JURAKIĆ

#### **Summary**

Water resources in Vojvodina region represents a biotope for cyprinid fish species. Significant part of that community represents prussian carp, which stands for very adaptive specie and sometimes makes a handicap for regular common carp production. Presence of this specie makes a limitation factor for carp breeding in each part of production process – starting in environment conditions, feeding and economic results:

- number of heads of prussian carp per production territory goes up to 800% in relation to planted common carp
- up to 70% of total weight of hunted fish goes to prussian carp
- losses of common carp (especially fry) are extremely high (up to 80%)
- feeding ratio calculated on production of common carp as economically worthy fish is 7–8 kg.

**Key words:** prussian carp, common carp production, loss, feeding ratio



## KORELACIJA SEKUNDARNIH METABOLITA *Fusarium* PLESNI SA BILJKAMA I ŽIVOTINJAMA

VOJISLAVA BURSIĆ, VERICA JURIĆ<sup>1</sup>

*IZVOD:* Naše podneblje veoma pogoduje razvoju plesni roda *Fusarium*. Bolesti koje *Fusarium* plesni izazivaju kod biljaka su krastavost pšenice, *Fusarium head blight* (FHB), *Fusarium stem* i *Root Rot*. Klinički efekti iza kojih stoji zearalenon odgovaraju efektima estrogene stimulacije.

**Ključne reči:** *Fusarium* spp., mikotoksini, zearalenon, biljke, životinje.

### UVOD

Sve do nedavno plesni su se smatrale bezopasnim, iako je utvrđeno da su neke gljive štetne ili toksične za biljke i životinje. Pored prapatnih pojava tokom terapije antibiotičima fungalnog reda, zdravlje životinja može biti ugroženo fungalnim infekcijama i toksičnim metabolitima plesni poznatih pod nazivom mikotoksini. Hemijska struktura mikotoksina značajno varira ali su ovo organska jedinjenja relativno malih molekulskih masa. Biogenetski i srstrukturno, mikotoksini pripadaju različitim vrstama prirodnih spojeva. Njihova biološka aktivnost obuhvata akutnu i hroničnu toksičnost, citotoksičnost, hepatotoksičnost, neurotoksičnost, teratogenost, mutagenost i kancerogenost (Duračković, 2003; Scharlach, 2002).

Mikotoksini roda *Fusarium* su najčešće indentifikovane vrste u semenima i hranivima. Bolesti koje *Fusarium* plesni izazivaju kod biljaka, kao vid primarne kontaminacije uz produkciju mikotoksina su u direktnoj povezanosti sa zdravljem životinja i nastalom sekundarnom kontaminacijom.

Mikotoksini imaju širok spektar aktivnosti i ciljnih vrsta. Neki mikotoksini imaju toksičnu aktivnost kako kod životinja, tako i kod biljaka, dok su drugi toksični za samo jednu, najviše dve vrste. Potrebno je naglasiti da su mikotoksini citotoksični, razaraju različite ćelijske strukture (membrane), interferiraju u vitalne ćelijske procese poput DNK, RNK i proteinske sinteze. Očigledno je da su toksični i za ćelije viših biljaka, životinja uključujući i ljude. Mikotoksini se razlikuju u specifičnosti, potenciji za ciljne ćelije, ćelijske strukture ili ćelijske procese.

Klinički simptomi se ne mogu pripisati isključivo delovanju zearalenona, nego se moraju posmatrati u svetlu dejstva svih ostalih toksina u hrani kontaminiranoj *Fusarium* plesnima (Terzić, 2001).

---

Pregledni rad/Rewiev paper

<sup>1</sup> Mr Vojislava Bursić, saradnik, dr Verica Jurić, vanr. prof, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad

### **Bolesti biljaka izazvane *Fusarium spp.***

**Krastavost pšenice:** Krastavost kod pšenice prouzrokovana je nekim vrstama gljive *Fusarium* i najčešće je povezana sa šugavim zrnima u Nebraski. *Fusarium graminearum* i *F. moniliforme* javljaju se kao stanovnici zemljišta i kao saprofiti na rezidui useva i stalno su prisutni. Pored toga što izazivaju krastavost, prouzrokuju truljenje semena i bakterioze, tako da dolazi do truljenja krunice i korena malih zrna (*Watkins i Doupnik, 1996*).

Simptomi razvoja krastavosti odvijaju se na izniklim nezrelim klasovima i najvidljiviji su posle meke-testaste faze. Oboleli klasovi prerano sazrevaju u poređenju sa zdravim. Gljiva može da napadne čirtav klas ili smo njen deo. Ako je poslednji snop biljke napadnut, obično ceo klas uvene. U toplo i vlažno vreme, infekcija proizvodi bledo-crvene, narandžaste do roza tvorevine micelija i spora u osnovi klasića ili u prevoju zrna. Infekcija se može proširiti na okolne klasiće, a inficirani klasići dobijaju mrko-žutu do braon boju i obično su neplodni ili delimično plodni. Zrno u razvoju, koje je zahvaćeno infekcijom postaje smežurano i ima slabo kredast izgled. Na zrnu se može videti bokorast beličasto-rozikast micelijski rast.

### **Fusarium head blight (FHB)**

Bolest pšenice poznata kao Fusarium Head Blight (FHB) je prouzrokovana gljivom koja se zove *Fusarium graminearum*. Ozbiljnost bolesti se apostrofira redukcijom prinosa i kvaliteta zrna, pogotovo što se lako širi i zavisi od vlažnih vremenskih uslova (*Bowden et al., 2003*).

FHB se prvo detektuje odmah posle cvetanja. Inficirane glave postaju bele dok lišće i stabljike ostaju nepromenjeni. Deo stabljike koji je odmah ispod glave ponekad postaje čokoladno-braon boje. Dešava se samo da je deo glave napadnut, poprimajući beo i zelenkast izgled. Poblje ispitivanje klasića često otkriva bež (rozikast) rast gljiva na glumama ili u osnovi klasića. Pšenična zrna koja su kontaminirana se sakupljaju i imaju kredastu ili roza boju. Zrna iznad inficiranog klasića će biti smežurana ako gljiva uđe u rahilu (osa klasića trave) i preseče snabdevanje hranom (*McMullen i Stack, 1999*).

Ova bolest smanjuje prinos i može da kontaminira zrna sa fungalnim mikotoksini. Javlja se u vlažnim uslovima tokom cvetanja i u ranim fazama razvoja zrna. Tokom vlažnog vremena može se javiti beličast i rozikast rast gljiva na inficiranim glavama u polju zaraženi klasići mogu da sadrže vidno oštećena zrna.

Simptomi infekcije *Fusarium graminearum* na ječmu, nisu toliko karakteristični kao kod pšenice, tako da mogu da se pomešaju sa drugim bolestima koje prouzrokuju tamljenje zrna (*Sarafinichon, 2003*).

FHB na kukuruzu se zove eir rot (trulež klipa) i inficira se kroz kukuruznu svilu. Kukuruz je najveći izvor prezimljavajućeg inokuluma koji počinje epidemiju u proleće. Ukoliko su vremenski uslovi suvi infekcija se neće pojaviti u toku cvetanja. Uprkos činjenici da gljiva može da bude nošena u semenu, čini se da je ostatak biljke najveći izvor inokuluma.

Polna reproduktivna faza *Fusarium graminearum* koji izaziva FHB je *Gibberella zeae*. Infekcija *Gibberella eir rot* obično se javlja od vrha pa nadole i tamno roza je do crvene boje.

## **Fusarium stem i Root Rot**

Bolest prouzrokovana delovanjem gljivica roda *Fusarium oxysporum*, prvobitno je registrovana u Grčkoj i Holandiji. U Engleskoj Kolumbiji i Kanadi pojavila se 1994. godine, a 2000. godine primećena je u Ontariju, prouzrokujući 10–35% gubitka godišnjeg prihoda (Cerkauskas, 2001).

Simptomi uključuju uvenuće (mrko-žute do tamno-žute boje) biljke u fazi sazrevanja ploda i tokom toplog vremena. Tokom infekcije može nastati žuto ili žuto-bež odbijavanje spoljnih tkiva na kruni biljke. U to vreme nije evidentan beo pamučni rast micelijuma gljive. Kasnija faza bolesti uključuje progresivnu kolonizaciju stabla. Longitudinalni rez krunice pokazuje raspored kortikalnih tkiva, praćen sekundarnom infekcijom bakterija.

Ozbiljno oštećene biljke imaju fibrozno stablo sa svetlim ili roza-narandžastim masama spora sa belim gljivnim rastom, nalik pamuku na spoljnoj strani stabla.

Ove biljke postaju braon i suše se naročito kada imaju mnogo plodova i u toku toplog vremena. Koreni oštećenih biljaka ostaju čvrsti. Krastavac i lubenica su vrlo podložni dok bundeva pokazuje samo blage simptome. Paradajz ne pokazuje simptome bolesti.

Poslednja linija odbrane u polju, nastaje kada se *Fusarium* plesni indentifikuju na polju. Takva pojava pokreće iskorenjivačku strategiju u kojoj se biljka odmah skida sa polja, a ostatak se pažljivo kultiviše. Poželjno je da se na takvim poljima ne gaje cereali je naredne tri godine, kako bi se ostatak biljke degradirao, što navodi na zaključak da se ove plesni ne nalaze na poljima degradiranog domaćina.

U toku sezone rasta, zemljoradnici treba da kontrolišu polja kako bi uočili napravnosti koje ukazuju na prisustvo bolesti. Bitno je kontrolisati simptome na glavama cereali je tri nedelje posle zemetanja ploda ali i kod zrna u žetvi. Ako se *Fusarium spp.* detektuju, trebalo bi gajiti vrste koje su najviše otporne na bolesti koje ova gljiva izaziva.

## **Uticaj mikotoksina na životinje**

### **Dejstvo zearalenona na svinje**

Kada se konzumiranost od strane svinja kreće u intervalu od 0.1 do 5 ppm zearalenona, nastaje estrogenski sindrom, vulvovaginitis koji se kod ženki manifestuje otečenom i edematoznom vulvom, koncentracija od 0.25mg/kg produkovala je cistične folikule na jajnicima. Kada se zearalenonom hrane krmače – nastaje otok i crvenilo vulve koji može napredovati u infekciju polnih organa posle prašenja i prolaps rektuma i vagine. Zearalenon uzrokuje blagi razvoj sisa kod nazimica i povremeno oticanje prepucija kod nerasta.

Konzumacija hrane sa 50 mg/kg zearalenona dovela je do abortusa i mrtvorodne prasadi, dok se nivo iznad 10 mg/kg odrazio na redukciju težine i veličine potomstva. Zearalenon će prouzrokovati smrtnost embriona u izvesnim fazama inkubacije, jer dolazi do potencijalnog smanjenja težine placentalne membrane i negativnog uticaja na razvoj fetusa (Bessin et al., 2001). Pseudo-trudnoća se javlja kada ženka ispoljava fiziološke i znake suprasnosti koji su asocirani sa suprasnošću, osim izostanka fetusa. Razlog svega toga je da zearalenon sprečava razvoj korpus luteuma. Vrednost zearalenona u hranivima u nivou od 8 ppm, prouzrokovale su kod ženki ispoljavanje estrusa i zapaljenost, edematoznost vulve, a oko 70% tretiranih ženki odbijale su vepra.

U domenu sadašnjeg saznanja, davati hranu kontaminiranu zearalenonom suprasnim krmačama ili krmačama dojiljama, u nivou koji prelazi 4–5 ppm, je veoma riskantno ako se očekuje da reproduktivne sposobnosti ostanu na optimalnom nivou. Zearalenon se prenosi preko krmačinog mleka, tako da i prasići mogu biti kontaminirani (*Etienne and Jemmail, 1979*).

Zearalenon može da izazove »feminizaciju« kod mužjaka kao posledicu hipertrofije mamarnih žlezda, atrofije testisa sa edemom prepucijuma, intermitentno uriniranje u malim količinama i smanjenje libida koji se obično vraća dve nedelje po prestanku unošenja toksina.

Kod mužjaka su uvećane bradavice (kod kastriranih), kod nezrelih imamo smanjen libido i retardiran testikularni razvoj. Kod mladih mužjaka nivoi koji prelaze 10 ppm zearalenona u hrani su smanjili libido rezultirajući atrofijom testisa i uvećanjem mlečnih žlezda. Rezultati Mankijavičiene studije ukazuju da plodnost spermatozoida veprova, hranjenih kontaminiranom hranom (koncentracija zearalenona je bila 3.6 mg/dan), tokom pet nedelja opada (*Mankevičiene et al., 2002*). Pokretljivost spermatozoida se progresivno smanjivala sa produžavanjem davanja zearalenona, a u petoj nedelji zabeležen je pad pokretljivosti spermatozoida od 64%.

### **Preživari**

Zearalenon je mnogo manje toksičan za preživare nego za monogastrične životinje, verovatno zato što se brzo detoksificira u rumenu. Mikroflora iz predželudca preživara u velikoj meri metaboliše zearalenon unet ingestijom stvarajući manje toksične metabolite. Želudačna degradacija zearalenona je procenjena na 30% u toku 48<sup>h</sup>.

U kontrolisanim studijama, krave koje su hranjene do 20 ppm zearalenona nisu pokazale veće efekte osim na smanjenje žutih tela. Kod hajfera nivo začeca je značajno smanjen, kada su bile hranjene hranom koja je sadržavala 13 ppm ovog mikotoksina.

Zearalenon se vezuje za estrogene odgovor, čiji simptomi uključuju: abortus, vaginitis, povećanu vaginalnu sekreciju, smanjenu reproduktivnu sposobnost i uvećanje mlečnih žlezda kod junica. Neplodnost, redukovana produkcija mleka su glavni simptomi koji bi naveli na kontaminaciju zearalenonom.

Zearalenon u obroku soje kod mladih bikova, uticao je na spermatozoide što je za posledicu imalo njihovu nesposobnost za veštačku oplodnju.

### **Ovce**

Kada su ovce hranjene suvom hranom u kojoj je nivo zearalenona 12 ppm, 10 dana pre parenja, pokazale su produžen period žara, smanjenu stopu ovulacije i smanjenu plodnost. Nije bilo uticaja toksina na preživljavanje embriona ili jagnjenje kada je taj novo bio nastavljen 10 dana posle parenja. Očigledno je da zearalenon utiče samo na ovce kada im je doziran pre parenja.

Ovnovi hranjeni suvom hranom sa zearalenonom, u periodu od 30 dana, imali su normalnu produkciju spermatozoida i normalnu plodnost.

### **Živina**

Pilići i koke nosilje za razliku od svinja i preživara malo podležu negativnom uticaju zearalenona, čak i kada se hrane visokim dozama.

Čist zearalenon dat pilićima u visini od 10–800 ppm, nema efekta na dobijanje telesne težine, unošenje hrane i odnos uzimanja hrane i dobitka. Težina srca, slezine, testisa i jetre su bile slične kontrolnim.

Količine od 250–300 mg zearalenona po kilogramu telesne težine koka nosilja, rezultirale su smanjenjem telesne težine i smanjenjem u produkciji jaja – povećan je procenat napuklih jaja i jaja sa krvavim tačkama.

Ćurke hranjene hranom sa ovim toksinom imale su oticanje anusa, povećanje težine krete i dužine jajnika, a povećanjem ovog toksina u hrani primećene su cistične formacije na jajovodu.

Kod gusana je došlo do smanjenja libida i oštećenja spermatogeneze, što je rezultiralo visokim procentom neoplođenih jaja.

## ZAKLJUČAK

Moderna poljoprivredna praksa čini akutne mikotoksikoze sa visikom smrtnošću retkim. Često se sumnja na hronične mikotoksikoze kada klinički znaci uključuju slabost i povećanu pojavu infektivnih bolesti. Vrlo je teško utvrditi uzroke i efekte povezanosti između konzumiranja hrane kontaminirane mikotoksинима i nejasnog hroničnog stanja.

Ozbiljnost mikotoksikoza zavisi od toksičnosti mikotoksina, mere izloženosti, starosne dobi i nutritivnog statusa jedinke, kao i mogućih sinergističkih efekata drugih hemikalija kojima je jedinka izložena. Klinički efekti iza kojih stoji zearalenon, variraju u zavisnosti od vrste životinja, starosti i uslova sredine. Većina simptoma odgovara efektima estrogene stimulacije ali trenutno ne postoji način koji bi odredio koje forme sindroma će se manifestovati u zearalenon – kontaminiranoj grupi životinja.

## LITERATURA

BESSIN, R. et al., KeBESSIN, R. et al.: Key Features of Biology, Fumonisin, Vomitoxin and Other mycotoxins in Corn Produced by *Fusarium Fungi*.htm, 2001.

BOWDOWN, R. L. et al.: Wheat Scab, Kansas State University, 11/14, 2003.

CERKAUSKAS, R.: *Fusarium Stem and Root Rot of Greenhouse Cucumber*, Agdex: 292/638, 01–081, (2001).

DURAKOVIĆ, S., DURAKOVIĆ, L.: *Mikologija u biotehnologiji*, Zagreb, (2003).

ETIENNE, M., JEMAIL, M.: *J.Rech. Porcine En France*, 329–334, 1979.

MANKEVIČIENE, A. et al.: *The Effect of Mycotoxin Zearalenone and Neurtalizing Toxy-Nil Plus of Dry on the Quantitive Changes of Spermatozoa Viability and Motility*, *Animal Husbandry, Scientific Articles*, Vol.40, p.73, (2003).

MCMULLEN, M.P., STARCK, R.W.: *Fusarium Head Blight (Scab) of Small Grains*, PP-804, 1999.

SCHARLACH, W.: *Zearalenone in South African Pig Feeds*, Summer Edition, (2002).

SERAFINCHON, A.: *FHB of Barly and Wheat*, *Food and Rural Development*, Agdex 110/632–1, (2003).

SINGLETON, W.: *Reproduction*, Purde University, (1997).

TERZIĆ, V.: Nalaz zearalenona u hranivima za životinje 2000/2001, Savremena Poljoprivreda, Vol.50, 3-4, 181–184, (2001).

WATKINS, J.E, DOUPNIK, B.Jr.: Scab of Wheat, Nebraska G94-1207-A, C-33 (1996).

**CORRELATION OF SECONDARY METABOLITE OF *Fusarium* MOLD  
WITH PLANTS AND ANIMALS**

VOJISLAVA BURSIC, VERICA JURIC

**Summary**

Our region is susceptible to the development of *Fusarium* mold. The diseases which are caused by *Fusarium* mold are scab of the wheat. Clinically effects caused by zearalenone correspond with the effects of estrogen stimulation.

**Key words:** *Fusarium spp.*, mycotoxins, zearalenone, plants, animals.

## NERACIONALNA POTROŠNJA LEKOVA U VETERINARSKOJ MEDICINI: OPASNOST PO ZDRAVLJE ŽIVOTINJA I LJUDI

VITOMIR ČUPIĆ<sup>1</sup>, DRAGIŠA TRAILOVIĆ<sup>1</sup>, SILVA DOBRIĆ<sup>2</sup>,  
SILVESTRA KOBAL<sup>3</sup>

*IZVOD: Tokom poslednjih pet decenija farmaceutska industrija je izrasla u jednu od najmoćnijih industrijskih grana, bez koje se savremena medicina ne može ni zamisliti. Međutim, uporedo sa razvojem farmaceutske industrije sve više je rasla i neracionalna potrošnja lekova, a time i češća pojava neželjenih efekata. Poseban značaj ima neracionalna primena antimikrobnih lekova kod životinja namenjenih za ishranu ljudi, jer može da ugrozi ne samo zdravlje tretiranih životinja, već i ljudi.*

**Ključne reči:** savremena medicina, neracionalna primena, antimikrobni lekovi, životinje namenjene za ishranu ljudi

### UVOD

Veliki doprinos povećanju zdravstvene zaštite ljudi i životinja i razvoju medicine uopšte dala je savremena farmakoterapija, pre svega zahvaljujući velikom broju novosintetisanih lekova kojima se danas uspešno leče mnoge bolesti. Jedno od najrevolucionarnijih otkrića u medicini su bez sumnje antibiotici koji su omogućili efikasnu borbu protiv bakterijskih infekcija. Isti značaj imaju i drugi lekovi koji se koriste u lečenju različitih oboljenja kardiovaskularnog, respiratornog, nervnog, digestivnog, urogenitalnog, endokrinog, mišićno-skeletnog sistema, kože, poremećaja metabolizma itd. Savremene vakcine su, na primer, omogućile uspešnu preventivu zaraznih bolesti koje su nekada nosile velike gubitke. Glukokortikosteroidi su omogućili efikasno lečenje alergijskih, autoimunih i drugih imunološki posredovanih oboljenja, analgetici ublažavanje i najjačih bolnih stanja, anestetici efikasnu anesteziju koja je, opet, preduslov za mnoge hirurške zahvate od kojih zavisi život životinja i ljudi.

U početku su po pravilu isticani samo pozitivni efekti, da bi se za mnoge ubrzo saznalo da uz korisne ispoljavaju i brojne štetne efekte. Mnogi od njih su posle više godina povučeni iz proizvodnje, bez ozbiljnih analiza šteta koje su naneli, ili, još gore, mnogi se i pored saznanja o štetnim efektima i dalje koriste, posebno u zemljama sa neadekvatno regulisanom kontrolom prometa lekova. Isto se odnosi i na druge grupe lekova. Tržište je zasuto stotinama različitih preparata čije indikacije više ne zadovoljavaju prvobitnu

---

Pregledni rad/Rewiev paper

<sup>1</sup> Dr Vitomir Čupić, red. prof. i dr Dragiša Trailović, red. prof., Fakultet veterinarske medicine, Beograd.

<sup>2</sup> Dr Silva Dobrić, red. prof., Nacionalni centar za kontrolu trovanja, VMA, Beograd.

<sup>3</sup> Dr Silvestra Kobal, vanr. prof., Fakultet veterinarske medicine, Ljubljana, Slovenija.

definiciju leka "koji se koristi u lečenju bolesti". Mnogi lekovi se, na primer, preporučuju za podsticanje rasta, povećanu produkciju mleka, mesa ili jaja, veću brzinu ili izdržljivost sportskih konja, za indukciju ili supresiju estrusa – dakle za primenu kod zdravih životinja. Rukovođeni željom za što većom proizvodnjom, novim pobedama i rekordima, vlasnici i odgajivači životinja lako nasedaju na lepo smišljene marketinške poruke upućene direktno njima, ne razmišljajući pri tome o mogućim štetnim posledicama. U svesti prosečnog proizvođača je sve prisutnije mišljenje da se bez lekova ne može zamisliti nikakva proizvodnja u stočarstvu. Kao rezultat toga u praksi je sve više prisutna neracionalna, preterana, često nekontrolisana potrošnja lekova, koja danas donosi mnogo više štete od koristi.

Odavno je poznato da svaki lek pored korisnih efekata ispoljava i niz štetnih dejstava, koja u uslovima povećane potrošnje potiskuju željene terapijske efekte. "Lek" na taj način postaje odgovoran za pojavu bolesti (Trailović, 1997). Nekontrolisana potrošnja lekova poseban značaj ima kod životinja čiji se proizvodi koriste za ishranu ljudi. Pored štetnih posledica po zdravlje životinje, rezidue ili zasotaci lekova u proizvodima životinja koji se koriste za ishranu ljudi, ugrožavaju i zdravlje ljudi (Ćupić, 1997).

### **SAVREMENA FARMAKOTERAPIJA I PROIZVODNJA U STOČARSTVU**

Do kraja prošlog veka produktivnost životinja čiji se proizvodi koriste za ishranu ljudi povećana je višestruko, pre svega zahvaljujući unapređenju selekcije, ishrane, nege i organizacije proizvodnje. Zahvaljujući ovim merama u zemljama sa razvijenim stočarstvom životinje su postale prave "male fabrike" za proizvodnju hrane. Koliko je produktivnost vremenom rasla najbolje se vidi na sledećim primerima. Za uzgoj brojlera sa tržišnom masom od 1,7 kg, 1928. godine je trebalo oko 112 dana, sa utroškom 22 kg hrane. Godine 1990. brojler je masu od 2 kg dostigao za 42 dana uz potrošnju samo 4 kg hrane. Kokoške nosilje su tridesetih godina prošlog veka nosile 93 jaja godišnje, 1950. 174, a 1993. godine 252 jaja godišnje.

Sličan primer imamo i u proizvodnji kravljeg mleka. U SAD na primer, uporedo sa smanjenjem broja mlečnih krava rasla je i proizvodnja mleka, zahvaljujući povećanoj mlečnosti po životinji. U odnosu na 1983. godinu, kada je mlečnost u proseku iznosila 5.598 kg po kravi, 1995. godine se povećala na čak 7.478 kg/po kravi (Boa, 1999).

Tako velikoj proizvodnji nesumnjivo je doprineo i povećan nivo veterinarsko-medicinskog nadzora koji se u prvom redu ogleda u efikasnijoj preventivi raznih oboljenja domaćih životinja, primenom različitih vakcina i drugih profilaktičkih sredstava, povećanoj potrošnji mineralno-vitaminskih dodataka, antiparazitika i neretko antimikrobnih lekova, odnosno antibiotika, koji su, osim u terapiji, korišćeni i za preveniranje oboljenja, a zatim, zajedno sa hormonima i kao stimulatori rastenja (Adams, 2001; Brander i sar. 1991). Uporedo sa povećanjem proizvodnje, na žalost, opadao je kvalitet proizvoda životinjskog porekla. Jedan od najvažnijih razloga za lošiji kvalitet namirnica animalnog porekla predstavlja sve veće prisustvo rezidua lekova i drugih neprirodnih hemijskih supstancija, što u uslovima stroge kontrole kvaliteta hrane predstavlja razlog za velike gubitke zbog njihove neupotrebljivosti, a u uslovima neadekvatne kontrole dodatan razlog za strah zbog ugrožavanja zdravlja ljudi.

Posebnu pažnju privlači nekontrolisana primena antimikrobnih lekova. Oni su u terapiji oboljenja bakterijske etiologije apsolutno indikovani i u takvim slučajevima je njihovo



va primena opravdana, bez obzira na opasnost koju mogu izazvati njihove rezidue u namirnicama životinjskog porekla, koje su namenjene za ishranu ljudi (Prescot i Baggot, 2000). Njihovu primenu bi, međutim, moralo da prati strogo poštovanje karence, što je u uslovima neadekvatne kontrole nedovoljno sigurno. U slučaju preventivne primene antimikrobnih lekova ili, još gore, njihove primene za stimulaciju rastenja životinja, ovaj problem dobija još više na značaju. Kao posledica ovakve primene, naime, višestruko se povećava mogućnost pojave štetnih efekata po zdravlje životinja (manje ili više ozbiljna oštećenja jetre, bubrega i drugih organa sa neretko ireverzibilnim posledicama po zdravlje životinja). Takođe, povećava se rezistencija bakterija na primenjene antimikrobne lekove, pri čemu je rizik od rezidua u namirnicama namenjenim za ljudsku upotrebu veći nego kada se ovi lekovi koriste samo u terapijske svrhe. Takođe, usled povećane akumulacije njihovih rezidua u mesu, mleku, jajima i drugim proizvodima, postoji mogućnost nastajanja alergijskih manifestacija i mnogih drugih jatrogenih komplikacija. Upravo iz ovog razloga se u našoj zemlji antimikrobni lekovi koriste samo za lečenje, a ne za sprečavanje oboljenja bakterijske etiologije, ili pak za stimulaciju prirasta (Ćupić i sar. 1995).

### **SADAŠNJE STANJE I PERSPEKTIVE U RAZVOJU ANTIMIKROBNIH LEKOVA**

Danas se u humanoj i veterinarskoj medicini koristi veliki broj antimikrobnih lekova, pri čemu se intenzivno radi na pronalasku i sintezi novih - efikasnijih i u isto vreme manje toksičnih preparata. (Ćupić i sar. 1995; Ćupić i Dobrić, 2002). Tako su poslednjih dvadesetak godina u kliničku praksu uvedeni mnogi antimikrobni lekovi sa poboljšanim farmakokinetičkim svojstvima i širim antimikrobnim spektrom delovanja, razvijeni, skoro po pravilu, na bazi matičnih jedinjenja sa poznatim mehanizmom delovanja (Navashin, 1997; Moellering, 1995). Njih čine uglavnom predstavnici *cefalosporina treće i četvrte generacije, noviji makrolidni lekovi, karbapenemi, glikopeptidni antibiotici*, te kombinacije *penicilina proširenog spektra delovanja i klavulanske kiseline ili sulbaktama*, odnosno *tazobaktama*.

Prema najnovijim podacima može se pretpostaviti da će antimikrobni lekovi obeležiti i period pred nama. Veliki broj novih antimikrobnih lekova je već sintetisan i trenutno se nalazi u različitim fazama pretkliničkih i kliničkih ispitivanja. Sa posebnim interesom se očekuje uvođenje u praksu *fluorohinolona III generacije, oksazolidinona, streptogramina i glicilciklina*. Neki budući antibiotici su u fazi idejnih projekata. Istražuju se, na primer, novi mehanizmi delovanja, zatim nova "ciljna mesta" dejstva u bakterijskoj ćeliji (Ćupić i Dobrić, 2003).

Pored antimikrobnih lekova, koji su na prvom mestu po učestalosti primene, kod domaćih životinja se koriste i mnogi drugi lekovi o čijoj primeni takođe moramo voditi računa, naročito kada se koriste kod životinja čiji se proizvodi koriste za ishranu ljudi.

### **NEŽELJENA DELOVANJA KAO REZULTAT NERACIONALNE PRIMENE LEKOVA**

Kao što je ranije već naglašeno, mnogi lekovi pored korisnih ispoljavaju i niz neželjenih dejstava, zbog čega smo u praksi često primorani da prilikom izbora leka procenjujemo da li je korist od njegove primene veća od rizika koji takva primena nosi

sa sobom. Glukortikosteroidi, na primer, mogu da dovedu do velikog broja neželjenih reakcija, od imunosupresije i egzacerbacije infektivnih oboljenja do oštećenja jetre, pankreasa, atrofije kore nadbubrega, miopatija, promena na koži itd. Kod nekih imunološki posredovanih i posebno kod autoimunih bolesti nemamo drugu alternativu. Tako ćemo kod hroničnog aktivnog hepatitisa primeniti prednizolon iako se on nalazi na vrhu spiska hepatotoksičnih preparata. Ovakva, u principu kontrolisana primena glukokortikosteroida ne predstavlja problem, kao na primer nekontrolisana primena od strane samih vlasnika koja može imati veoma ozbiljne posledice po zdravlje životinje (Trailović i sar. 1997).

Neželjena dejstva lekova se ponekad manifestuju sasvim neprimetnim – blagim poremećajima, da bi nakon dužeg vremena došlo do ispoljavanja ireverzibilnih oštećenja, koja se više ne mogu izlečiti. Ciroza jetre i bubrega, na primer, veoma se često javljaju kao posledica dugotrajnog uzimanja pojedinih hepatotoksičnih ili nefrotoksičnih lekova. Na spisku potencijalno hepatotoksičnih supstancija, nalazi se više desetina lekova od kojih se mnogi uprkos tome još uvek koriste u svakodnevnoj kliničkoj praksi (Trailović, 1997).

Neki lekovi ispoljavaju mutagena, karcinogena i teratogena dejstva, a i dalje koriste. Da bi se neki od ovih efekata otkrio ponekad su potrebne godine. Pri tome, od otkrića takvih dejstava do njihovog povlačenja iz proizvodnje neretko su takođe potrebne godine. Posledice se zbog toga često prećutkuju (Čupić i Živanov, 1990).

### **LEKOVI ČIJA JE PRIMENA ZABRANJENA KOD ŽIVOTINJA NAMENJENIH ZA ISHRANU LJUDI**

Zbog svoje toksičnosti, kako za same životinje kojima se aplikuju, tako i za ljude, potencijalne konzumente proizvoda koji potiču od takvih jedinki, Američka Uprava za Hranu i Lekove (Food and Drug Administration – FDA) je neke, u prvom redu antimikrobne lekove zabranila za upotrebu kod životinja namenjenih za ishranu ljudi. To su: *hloramfenikol*, *nitroimidazoli*, *nitrofurani*, *kvinoksalini*, *fluorohinoloni*, *sulfonamidi*, *glikopeptidi*, *jonofori*, *dietilstilbestrol*, *dipiron* i *klenbuterol* (Payne, 1999).

*Hloramfenikol*. Ovaj lek je zabranjen zbog mogućeg izazivanja idiosinkratske aplastične anemije kod ljudi. To se odnosi i na spoljnu upotrebu ovog leka, uključujući i masti za oči kod životinja namenjenih za ishranu ljudi.

*Nitroimidazoli*. Svi predstavnici ove grupe lekova kao što su metronidazol, demetronidazol, ipronidazol su karcinogena jedinjenja. Iako se koriste u humanoj medicini, upotreba bilo kojeg predstavnika iz ove grupe je zabranjena kod životinja namenjenih za ishranu ljudi.

*Nitrofurani*. Ovi lekovi su takođe zabranjeni zbog njihovih karcinogenih i mutagenih svojstava. U humanoj medicini je upotreba ovih lekova za lečenje sistemskih infekcija zabranjena 1974. godine, a u veterinarskoj 1991. godine. Kasnije su studije pokazale da se rezidue ovih lekova i posle lokalne primene na očima mogu naći u mesu i mleku kod goveda, ovaca i koza.

*Kvinoksalini*. Za kvinoksaline, odnosno za karbadoks, olakvindoks i sajdocs, glavne predstavnike ove grupe lekova, odavno se zna da su karcinogena jedinjenja. Zbog toga su mnoge zemlje izbacile iz upotrebe karbadoks – najtoksičnije jedinjenje iz ove grupe. Neke zemlje ga pak i dalje koriste, ali samo pod određenim uslovima.

*Fluorohinoloni*. Ovi lekovi su postali interesantni zbog toga što se pokazalo da podstiču razvoj bakterijske rezistencije. Najbolji primer su rezistentne salmonelozne

infekcije kod ljudi. Zato je upotreba fluorohinolona namenjenih za ljude zabranjena kod životinja namenjenih za ishranu ljudi. Osim kod teladi i junadi u tovu, enrofloksacin je, na primer, zabranjen kod svih drugih životinja čiji se proizvodi koriste za ishranu ljudi. Preciznije rečeno, ovaj lek se ne može koristiti kod krava u laktaciji i u zasušenju, junica, ovaca, koza i jelena.

*Sulfonamidi.* Upotreba bilo kog sulfonamida izuzev sulfadimetoksina kod mlečnih krava starijih od 20 meseci je zabranjena. Njegova upotreba je zabranjena i kada se koristi kod mlečnih krava, ukoliko su mu doze veće od propisanih ili kada se koristi u oblicima sa sporim oslobađanjem. Sve ovo ne važi kada su u pitanju ovce i koze.

*Glikopeptidi.* Američka uprava za hranu i lekove je 1997. godine zabranila upotrebu glikopeptidnih antibiotika kod životinja koje su namenjene za ishranu ljudi.

*Jonofori.* Upotreba jonofornih antibiotika, kao što su monenzin i lasalocid, zabranjena je kod krava u laktaciji. Ovo važi i za ovce i koze u laktaciji.

*Dietilstilbestrol.* Ovaj lek je zabranjen još 1979. godine, zbog njegovog karcinogenog potencijala.

*Dipiron.* Poznato je da je dipiron lek iz grupe nesteroidnih antiinflamatornih lekova. Međutim, pokazalo se da pored antiinflamatornog, antipiretičkog i analgetičkog delovanja izaziva i veoma toksične efekte kod ljudi. Zbog toga je Američka uprava za hranu i lekove (FDA) ukinulo njegovu upotrebu kod ljudi 1977. godine, dok mu je upotreba u veterinarskoj medicini prvo ukinuta kod malih životinja 1995. godine, sa preporukom da se to isto uradi i kod životinja, namenjenih za ishranu ljudi.

*Klenbuterol.* Ovaj lek je poznati bronhodilatator i kao takav odobren je da se koristi kod konja, kao i kod goveda i ovaca za izazivanje relaksacije uterusa. Međutim, postoje podaci da je isti ovaj lek korišćen ilegalno za stimulaciju rastenja kod životinja namenjenih za ishranu ljudi, odnosno za povećanje mišićne mase kod ljudi. Ovakva primena klenbuterola je rezultirala u 1000 hospitalizovanih bolesnika, od kojih je nekoliko i umrlo. Zato je FDA donelo odluku da se vrši stalni nadzor na rezidue ovog leka kod životinja namenjenih za ishranu ljudi (Payne, 1999).

Prema podacima EU iz 1999. godine, odobrena su samo četiri antibiotika, koji se mogu koristiti za stimulaciju rastenja. To su avilamicin, monenzin-Na, salinomicin-Na i flavofosfolipol.

## ZAKLJUČAK

1. Tokom poslednjih pedeset godina farmaceutska proizvodnja je postala izuzetno moćna industrija, koja svakodnevno na tržište širom sveta izbacuje na hiljade različitih lekova.
2. Sa rastom proizvodnje neminovno je rasla i potrošnja lekova, kako u humanoj tako i u veterinarskoj medicini, a time su i mnogi neželjeni efekti pojedinih lekova, postali znatno učestaliji i opasniji.
3. Zato su principi racionalne primene antimikrobnih i drugih lekova danas važniji nego prethodnih godina, a verovatno da će biti aktuelni i ubuduće. Mikroorganizmi sve više postaju rezistentni prema ranije korišćenim antibioticima, a izbor novog antibiotika kao onog „pravog” sve je teži, pored ostalog, i zbog njihove brojnosti.
4. Da bi se sačuvala terapijska vrednost ovih lekova, njihova primena, kao i primena drugih lekova, mora da bude strogo kontrolisana. Pored toga, predviđa se da će se u

budućnosti antimikrobni lekovi u cilju postizanja uspešne terapije infekcija uzrokovanih najrezistentnijim mikroorganizmima, morati primenjivati u što kraćem vremenskom periodu, i najčešće u kombinaciji.

5. Kada se lekovi koriste kod životinja, koje su namenjene za ishranu ljudi, postoji mogućnost ispoljavanja neželjenih efekata i na ljudima potencijalnim konzumentima hrane, koja potiče od tretiranih životinja.

## LITERATURA

ADAMS, R.H. (2001): Veterinary pharmacology and therapeutics, 8<sup>th</sup> edition, Iowa State University Press, Ames.

BOARD OF AGRICULTURE (BOA) (1999): The use of drugs in food animals: Benefits and risks. The National of Academies Press.

BRANDER, G.C., PUGH, D.M., BYWATER, R.J., JENKINS, W.L. (1991): Veterinary Applied Pharmacology and Therapeutics. 5th edition, Bailliere Tindall, London.

ĆUPIĆ, V., DOBRIĆ S. (2003): Protimikrobna zdravila, njihova racionalna uporaba in razvoj. Veterinarske novice, 29:127–134.

ĆUPIĆ, V., DOBRIĆ S. (2002): Sadašnje stanje i perspektive u razvoju antimikrobnih lekova. Veterinarski žurnal Republike Srpske, 2, (1–2), 36–42.

ĆUPIĆ, V., ŽIVANOV, D. (1990): Sporedna i neželjena dejstva lekova. Veterinarski glasnik, 46, (9), 513–517.

ĆUPIĆ, V., JEZDIMIROVIĆ, M., VARAGIĆ, V.M. (1995): Kombinovanje antimikrobnih lekova. II Klinički značaj, Veterinarski glasnik, 49, (5–6), 305–310.

ĆUPIĆ, V. (1997): Zaostaci lekova u jestivim tkivima životinja, Sitoprint, SUBOTICA.

JEZDIMIROVIC, M. (2002): Osnovi farmakoterapije i gotovi lekovi u veterinarskoj praksi, D & Grafika, Novi Sad.

MOELLERING, R.C. (1995): Past, present and future of antimicrobial agents. Am.J.Med., 99 (Suppl. 6A), 1S-3S.

NAVASHIN, S.M. (1997): Science of antibiotics: past and future. Antibiot. Chemoter., 42, 3–9.

PAYNE, M.A. et al. (1999): JAVMA, 215, 28–32.

PRESCOT, J.F., BAGGOT, J.D.: (2000): Antimicrobial therapy in veterinary medicine. Blackwell Scientific Publications. Iowa State University Press.

TRAILOVIĆ, D (1997):. Neželjena dejstva lekova u veterinarskoj praksi. III Savetovanje o lekovima za upotrebu u veterini. Zborik radova, Igalo.

TRAILOVIĆ, D., MILUTINOVIĆ M., STEPANOVIĆ, P., KRSTIĆ, V.: (1997): Neželjeni efekti glukokortikosteroida u kliničkoj praksi malih životinja. III Savetovanje o lekovima za upotrebu u veterini. Zborik radova, Igalo.

## **NONRATIONAL USE OF DRUGS IN VETERINARY MEDICINE: DANGER FOR ANIMAL AND HUMAN HEALTH**

VITOMIR ČUPIĆ, DRAGIŠA TRAILOVIĆ, SILVA DOBRIĆ,  
SILVESTRA KOBAL

### **Summary**

The pharmaceutical industry, which allowed the achievements of contemporary medicine, has been extremely developed during the last five decades. At the same time, nonrational use of drugs also increased. Thus usage of many medicines confirmed their effectiveness, but at the same time the reports about unwanted and harmful effects became frequent. Uncontrolled use of antimicrobial drugs in production animals, does not only compromise their health, but also through the food the human health.

**Key words:** contemporary medicine, nonrational use of drugs, antimicrobial drugs, food producing animals

## SADRŽAJ MINERALA U UZORCIMA LUCERKE SA PODRUČJA VOJVODINE\*

ŽELJKO ČUPIĆ, ŽELJKO MIHALJEV, SPASOJE VESELINOVIĆ,  
MILICA ŽIVKOV-BALOŠ, ANICA IVANČEV<sup>1</sup>

*IZVOD: Ispitivan je sadržaj makro i mikroelemenata u uzorcima lucerke sa 12 različitih lokacija na području Vojvodine, metodama koje propisuju ISO standardi. Utvrđeno je da mikroelementi pokazuju veću varijabilnost sadržaja u uzorcima lucerke sa različitih lokaliteta, pri čemu treba posebno istaći gvožđe (20,00–271,01 mg/kg). Od svih minerala najmanju varijabilnost u sadržaju nalazimo kod fosfora, magnezijuma i natrijuma, a donekle i kod kalcijuma. Dobijeni rezultati ukazuju da je pri normiranju obroka za životinje neophodno poznavati stvarni sadržaj minerala u hranivima.*

**Ključne reči:** mikroelementi, makroelementi, lucerka.

### UVOD

Pored organskih hranljivih materija, potrebno je da se hranom u organizam životinja unose i mineralne materije, neophodne za održavanje života i odvijanje optimalnih fizioloških procesa. *Makroelementi*, imaju ulogu i izgradnji elastičnog i neelastičnog tkiva (Ca, P, S), u održavanju osmotskog pritiska, pH-vrednosti sredine, kiselo-bazne ravnoteže, stanja koloida (Na, K, Mg, Ca, Cl) i drugo (Pavlović-Trajković i sar. 1996). *Mikroelementi*, (Cr, Co, Cu, I, Fe, Mn, Mo, Ni, Se i Zn), uzimaju aktivno učešće u mnogim metaboličkim procesima kao što su: tkivno disanje, rast i razmnožavanje. Neophodni su za aktivnost enzimskih i proteinskih transportnih sistema. Danas je takođe mnogo jasnija njihova veza sa vitaminima i hormonima (Vučetić i sar. 1987; NRC, 1996; Hurley i Doane, 1989; Miller, 1981; Valle i Falchuk, 1993).

Potrebe u mineralima životinje podmiruju uglavnom iz biljnih hraniva i različitih mineralnih dodataka. Jedan od problema koji se javlja pri formulisanju obroka odnosi se na variranje i dostupnost mineralnih materija iz biljnih hraniva. Tako recimo u kukuru-znom zrnju količina fosfora, odnosno magnezijuma varira u opsegu od 0,03–1,30% odnosno 0,02–0,92% respektivno (Obračević, 1990). Varijacije u sadržaju mineralnih materija u biljkama posledica su različitih faktora od kojih su najvažniji: biljna vrsta, pedološke karakteristike zemljišta i primena agrotehničkih mera (Živkov-Baloš i sar. 1999). Usled ovih variranja u praksi se pri sastavljanju obroka prave greške, jer realni sadržaj minerala

\* Originalni naučni rad (Original scientific paper)

<sup>1</sup> Dr Željko Čupić, istraživač saradnik, dr Spasoje Veselinović, red. prof. i dipl. vet. Anica Ivančev, Naučni institut za reprodukciju i v. o. domaćih životinja, Temerin; Mr Željko Mihaljev, istraživač saradnik i dr Milica Živkov-Baloš, naučni saradnik, Naučni institut za veterinarstvo, Novi Sad.

u hranivima određenih lokaliteta odstupa od literaturnih podataka. Uzimajući u obzir navedene činjenice, cilj autora ovog rada bio je dobijanje podataka o sadržaju makro i mikroelemenata u uzorcima lucerke sa 12 različitih lokacija na području Vojvodine, jer je lucerka veoma zastupljena u ishrani životinja, bilo kao seno ili dehidrirano brašno u sastavu potpunih smeša za životinje.

## MATERIJAL I METOD RADA

Uzorci lucerke uzeti su sa 12 različitih lokacija u Vojvodini. Uzorkovanje je izvršeno u periodu juli–septembar, 2004. godine. Sveža lucerka je sečena 4–5 cm iznad zemljišta u količini 2–3 kg. Uzorci su zatim sušeni na vazduhu, nakon čega su usitnjeni, mleveni i mineralizovani metodom suvog spaljivanja na temperaturi od  $450 \pm 10^\circ\text{C}$ . U vazdušno osušenim uzorcima određena je vlaga na temperaturi od  $105^\circ\text{C}$ .

Minerali su određivani iz rastvora koji je dobijen rastvaranjem pepela u odgovarajućoj zapremini razblažene HCl i razblaživanjem demineralizovanom vodom do odgovarajuće zapremine.

Sadržaj kalcijuma, natrijuma i kalijuma određivan je emisionom plamenom spektrometrijom. Sadržaj magnezijuma, gvožđa, bakra, mangana, cinka i kobalta određivan je atomskom apsorpcionom spektrofotometrijom uz korišćenje background korektora (D2-lampa) na instrumentu Varian Spectr AA-10, a sadržaj fosfora spektrofotometrijskom metodom na instrumentu Spekol 221MA 9524.

Sadržaj minerala u uzorcima lucerke je izražen po kilogramu vazdušno suve materije, a rezultati merenja su statistički obrađeni.

## REZULTATI I DISKUSIJA

Rezultati merenja dati su u tabelama 1 i 2.

Tabela 1. Sadržaj makroelemenata u uzorcima lucerke (g/kg)  
*Table 1. Content of macroelements in alfalfa samples (g/kg)*

Lokalitet br. <i>Locality No.</i>	Kalcijum <i>Calcium</i>	Fosfor <i>Phosphorus</i>	Magnezijum <i>Magnesium</i>	Kalijum <i>Potassium</i>	Natrijum <i>Sodium</i>
1.	7,96	2,07	3,53	18,30	0,36
2.	7,83	1,79	1,81	18,19	0,77
3.	9,60	1,76	2,39	23,76	0,68
4.	11,32	2,20	3,27	17,88	0,87
5.	14,03	2,31	2,82	14,16	0,70
6.	8,93	2,99	3,74	24,05	0,92
7.	8,69	2,38	2,31	10,48	0,92
8.	8,33	2,14	2,12	10,01	0,86
9.	9,37	3,09	2,00	18,88	0,65
10.	12,44	2,61	2,37	11,14	2,12
11.	12,38	2,56	2,57	32,68	0,98
12.	8,79	2,40	1,92	15,50	0,60
$\pm\sigma$	$9,97 \pm 2,05$	$2,36 \pm 0,41$	$2,57 \pm 0,64$	$17,92 \pm 6,57$	$0,87 \pm 0,43$
Iv	7,83–14,03	1,76–3,09	1,81–3,74	10,01–32,68	0,36–2,12

Tabela 2. Sadržaj mikroelemenata u uzorcima lucerke (mg/kg)  
 Table 2. Content of microelements in alfalfa samples (mg/kg)

Lokalitet br. <i>Locality No.</i>	Cink <i>Zinc</i>	Bakar <i>Copper</i>	Mangan <i>Manganese</i>	Gvožđe <i>Iron</i>	Kobalt <i>Cobalt</i>
1.	20,48	1,23	10,21	< 20,00	0,068
2.	14,47	5,54	25,53	271,01	0,086
3.	14,70	5,41	28,57	266,29	0,151
4.	14,82	5,97	32,73	141,05	0,090
5.	12,50	5,74	31,64	113,80	0,059
6.	16,77	5,65	29,73	241,65	0,072
7.*	0,20	0,13	7,66	< 20,00	< 0,01
8.*	0,08	0,12	0,15	< 20,00	< 0,01
9.	16,28	5,20	27,39	< 20,00	0,041
10.	16,23	6,72	25,97	< 20,00	< 0,01
11.	26,29	8,30	46,06	102,08	0,037
12.	8,89	1,28	15,59	< 20,00	0,037
$\pm\sigma$	13,48 $\pm$ 7,52	4,27 $\pm$ 2,79	23,47 $\pm$ 12,74	104,66 $\pm$ 103,12	0,06 $\pm$ 0,04
Iv	0,08–26,29	0,12–8,30	0,15–46,06	20,00–271,01	0,01–0,15

Dobijeni rezultati merenja ukazuju na varijabilnost sadržaja mineralnih materija u uzorcima lucerke sa različitih lokaliteta što se može protumačiti kao posledica pedoloških karakteristika zemljišta i primene agrotehničkih mera. Primetno je da mikroelementi pokazuju veću varijabilnost pri čemu posebno treba istaći gvožđe (20,00–271,01 mg/kg). Od svih minerala najmanju varijabilnost u sadržaju nalazimo kod fosfora, magnezijuma i natrijuma a donekle i kod kalcijuma. Uzorci sa lokaliteta označeni brojevima 7 i 8 pokazuju veliki deficit u sadržaju mikroelemenata, što bi moglo biti interesantno za neka buduća ispitivanja. Takođe moramo istaći da lucerka spada u retka hraniva kod kojih je merljiv kobalt na čiji nedostatak u hrani su naročito osetljivi preživari.

## ZAKLJUČAK

Na osnovu dobijenih rezultata merenja sadržaja minerala u uzorcima lucerke sa 12 različitih lokacija sa područja Vojvodine možemo zaključiti da je pri normiranju obroka za životinje neophodno poznavati stvarni sadržaj makro i mikroelemenata u hranivima, kako bi potrebe životinja u mineralnim materijama bile zadovoljene.

## LITERATURA

- HURLEY, W. L., DOANE, R. H. (1989): Recent developments in the roles of vitamins and minerals in reproduction. *J. Dairy Sci.*, 72; 1123–1135.
- MILLER, W. J. (1981): Mineral and vitamin nutrition of dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 64; 1196–1206.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL (1996): Nutrient Requirements of Beef Cattle. *Seventh Revised Edition, National Academy Press Washington, D. C.*
- OBRAČEVIĆ, Č. (1990): Osnovi ishrane domaćih životinja. *Naučna knjiga, Beograd.*



PAVLOVIĆ-TRAJKOVIĆ LJUBICA, GAJIĆ IVANKA, PECELJ-GEC MARIJA (1996): Preporučeni dnevni unos hranljivih materija. *Volumen 2. Mineralni sastojci. Savezni zavod za zaštitu i unapređenje zdravlja, Beograd.*

VALLEE, L. B., FALCHUK, H. K. (1993): The biochemical basis of zine physiology. *Physiol. Rev.*, 73; 79–118.

VUČETIĆ, J., KALUĐEROVIĆ, D., NIKIĆ, B. D., ĆIROVIĆ, S. M. (1987): Mikroelementi i njihov biološki uticaj na aktivnost enzima, vitamina i hormona. *Hem. Pregl.*, 26; 19–22.

ŽIVKOV-BALOŠ MILICA, MIHALJEV, Ž., MAŠIĆ, Z. (1999): Količine makro i mikroelementa u hranivima sa područja Vojvodine. *Savremena poljoprivreda*, vol. 48, 1–2; 285–288.

## CONTENT OF MINERALS IN ALFALFA SAMPLES IN VOJVODINA REGION

ŽELJKO ĆUPIĆ, ŽELJKO MIHALJEV, SPASOJE VESELINOVIĆ,  
MILICA ŽIVKOV-BALOŠ, ANICA IVANČEV

### Summary

Content of macro and microelements in alfalfa samples from 12 different localities in Vojvodina region was investigated by methods prescribed by ISO standards. It was found that microelements show higher content variability in alfalfa samples from different localities, whereby iron should be stressed (20.00–271.01 mg/kg). Considering all the minerals, the least content variability is found in phosphorus, magnesium and sodium, and somewhat in calcium. According to the results obtained, when making the formula for animal ration, it is necessary to know the exact content of mineral matters in feedstuffs used.

**Key words:** microelements, macroelements, alfalfa.

## TEHNOLOŠKI POSTUPAK PROIZVODNJE KUKURUZNOG STOČNOG BRAŠNA

SLAVKO FILIPOVIĆ, MARIJANA SAKAČ, MILUTIN RISTIĆ,  
NIKO MILOŠEVIĆ, JELENA FILIPOVIĆ<sup>1</sup>

*IZVOD: U proizvodnji hrane za životinje žitarice i sporedni proizvodi mlinske industrije najčešće se koriste kao energetska hraniva. Kukuruzno stočno brašno kao sporedni proizvod suve prerade kukuruza do sada nije dovoljno korišćen u industriji hrane za životinje. U ovom radu prikazani su tehnološki postupak proizvodnje kukuruznog stočnog brašna i fizičko-hemijske karakteristike ovog proizvoda. Uvidom u nutritivni profil kukuruznog stočnog brašna sagledava se mogućnost njegovog boljeg korišćenja u proizvodnji hrane za životinje.*

**Ključne reči:** kukuruz, kukuruzno stočno brašno, hemijski sastav, granulacija.

### UVOD

U proizvodnji hrane za životinje, odnosno u komponovanju gotovih krmnih smeša, pored obezbeđenja proteina odgovarajuće biološke vrednosti, neophodno je ispuniti i energetske uslove za određenu vrstu i kategoriju životinja. Energetski nivo krmnih smeša može da se ostvari dodavanjem odgovarajućih količina žitarica, kao ugljenohidratnog dela obroka. Žita i sporedni proizvodi mlinske industrije su primarni izvori energije u ishrani životinja, a u komercijalnim krmnim smešama predstavljaju dominantne komponente.

U domaćoj proizvodnji krmnih smeša kukuruz zauzima vodeće mesto u odnosu na ostale žitarice, upravo zbog visokog sadržaja energije (16,2 MJ/kg), skroba, srazmerno velikog sadržaja ulja i niskog nivoa celuloze. Smatra se da kukuruz, pored najbolje svarljivosti, ima i najbolji ukus u odnosu na druga žita (Bekrić, 1999). U ishrani životinja, pored kukuruza i ostalih žitarica, koriste se pšenične i kukuruzne mekinje, pšenično i kukuruzno stočno brašno, kukuruzne klice, ražene i pirinčane mekinje i ostali mlinski proizvodi obuhvaćeni Pravilnikom o kvalitetu i drugim zahtevima za hranu za životinje (2000).

Kukuruzno stočno brašno predstavlja sporedni proizvod mlinske prerade kukuruza, u čiji sastav ulaze delovi endosperma, omotača i klice. Ovo hranivo do sada nije dovoljno korišćeno u industriji hrane za životinje, te je neophodno usmeriti istraživanja na

---

Originalni naučni rad/Original scientific paper

<sup>1</sup> Dr Slavko Filipović, naučni savetnik, dr Marijana Sakač, naučni saradnik, dr Milutin Ristić, naučni savetnik, mr Jelena Filipović, Tehnološki fakultet, Novi Sad.

Dr Niko Milošević, redovni profesor, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.

sticanje uvida u njegovu nutritivnu vrednost, koja treba da posluži kao neoboriv dokaz za povećanje njegove primene u komponovanju gotove hrane za životinje.

## MATERIJAL I METOD RADA

### Proizvodnja kukuruznog stočnog brašna

Kukuruzno stočno brašno proizvedeno je suvom preradom kukuruza postupkom isklicavanja u mlinu „Tisa-Mirotin” u Savinom Selu, savremenom postupkom po Bühler-ovoj tehnologiji, koji obezbeđuje postizanje vrhunskih rezultata prerade i dobijanja proizvoda visokog kvaliteta (slika 1).

Početak tehnološkog postupka prerade podrazumeva izdvajanje primesa iz mase kukuruznog zrna. Postupak izdvajanja primesa odvija se na klasičnom mlinskom aspirateru, magnetnom separatoru i suvom odvajaju kamena.

Za obradu kukuruza preporučuju se rešeta prema sledećem rasporedu:

- Prvo rešeto u gornjem slogu – perforirani lim sa šlicastim otvorima dimenzija  $10 \times 30$  mm,
- Drugo rešeto u gornjem slogu – perforirani lim sa šlicastim otvorima dimenzija  $10 \times 25$  mm,
- Prvo rešeto u donjem slogu – perforirani lim sa šlicastim otvorima dimenzija  $3,6 \times 25$  mm,
- Drugo rešeto u donjem slogu – sa istim karakteristikama kao i prvo rešeto.

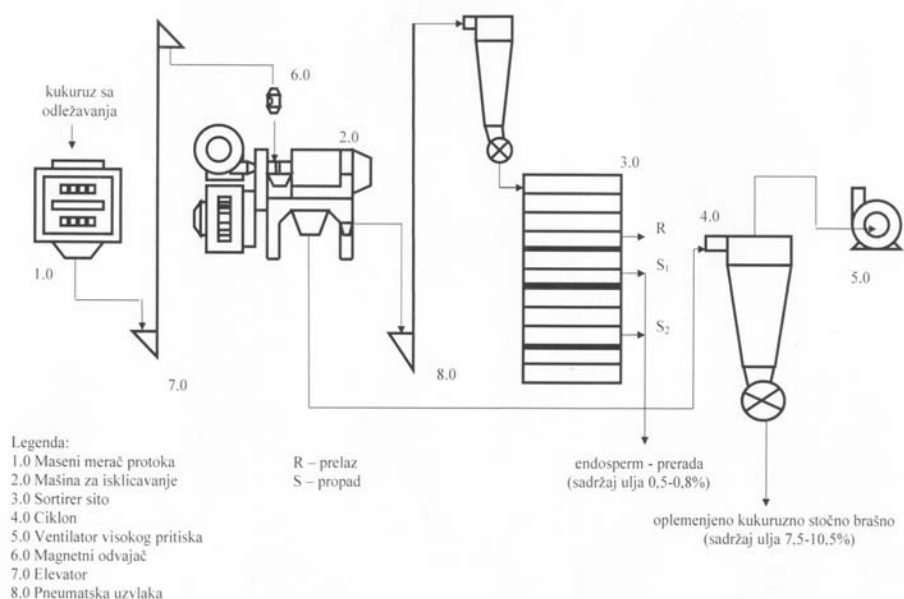
Nakon faze izdvajanja primesa sledi faza hidrotermičke pripreme kukuruza za isklicavanje i mlevenje. Ova priprema podrazumeva kontrolisano i ravnomerno kvašenje kukuruza određenom količinom vode (do 14,8% vlage) kako bi se obezbedila optimalna strukturno-mehanička svojstva pojedinih anatomskih delova zrna pre isklicavanja i mlevenja.

Odležavanje kukuruznog zrna nakon vlaženja odvija se u komorama za odležavanje kukuruza. Optimalno vreme odležavanja kukuruza nakon vlaženja iznosi 4–6 sati pri temperaturi od 25°C. Nakon hidrotermičke obrade kukuruza započinje faza isklicavanja i sortiranja loma u postupku isklicavanja.

U procesu isklicavanja dobija se pripremljen endosperm za dalju preradu u kukuruznu krupicu sa niskim sadržajem ulja (0,5–0,8%) i kukuruzno stočno brašno (sa klicom) kao sporedni proizvod. Obzirom da klica sadrži visok nivo ulja, proteina, mineralnih materija i tokoferola, njeno zaostajanje u kukuruznom stočnom brašnu, obezbeđeno korišćenjem navadenog tehnološkog postupka, vodi porastu hemijsko-nutritivne vrednosti ovog hraniva.

Zdrobljeni materijal iz isklicajke dospeva na prosejavanje na planska sita na kojima se razvrstavaju frakcije endosperma na krupne i sitne, nastale u toku isklicavanja, kao i frakcije osevaka i brašna. Svi međuproizvodi upućuju se na odgovarajuća tehnološka polazišta prema dijagramu mlevenja. Nakon mlevenja sledi faza razvrstavanja gotovih proizvoda i njihovo pakovanje.

## DIJAGRAM RADA UREĐAJA ZA ODSTRANJIVANJE KLICE IZ KUKURUZA



Slika 1. Proizvodnja kukuruznog stočnog brašna suvom preradom kukuruza postupkom isklicavanja  
Figure 1. Corn meal production by dry corn processing using degermination treatment

### Hemijske metode za određivanje kvaliteta kukuruznog stočnog brašna

Osnovni hemijski sastav (vlaga, sirovi proteini, sirova celuloza, sirova mast i mineralne materija) kukuruznog stočnog brašna određen je po metodama A.O.A.C. (1984).

Sadržaj skroba određen je po Pravilniku o metodama fizičkih i hemijskih analiza za kontrolu kvaliteta žita, mlinskih i pekarskih proizvoda, testenina i brzo smrznutih testa (1988), dok je sadržaj kalcijuma, fosfora, gvožđa,  $\beta$ -karotena i nasipne mase određen po Pravilniku o metodama vršenja fizičkih, hemijskih i mikrobioloških analiza stočne hrane (1987).

Određivanje sadržaja ukupnih tokoferola u kukuruznom stočnom brašnu vršeno je po metodi BASF, prezentiranoj u „Estimation of Vitamins and Carotenoids in Premixes and Feeds” pod brojem MAE/EC 1 (1990).

### REZULTATI I DISKUSIJA

Nutritivno-hemijski profil reprezentativnog uzorka kukuruznog stočnog brašna može se sagledati uvidom u pokazatelje kvaliteta prezentirane u tabeli 1, pri čemu deklaracija proizvoda iz redovne proizvodnje mlina „Tisa-Mirotin” u Savinom Selu navodi sledeće nivoe pokazatelja kvaliteta: vlaga max 14%, sirovi proteini 9-11%, sirova celuloza 3,5–5,0%, sirova mast 7,5–10,5%, mineralne materije max 4,0%, skrob 51–55%, kalcijum 0,1–0,2%, fosfor 0,3–0,5%, natrijum 0,07–0,12%,  $\beta$ -karotin min 1,10 mg/kg i ukupni tokoferoli 75–115 mg/kg.

Tabela 1. Hemijski sastav kukuruznog stočnog brašna  
 Table 1. Chemical composition of corn meal

Pokazatelj kvaliteta/ <i>Quality parameter</i>	Sadržaj / <i>Content</i>
Vlaga / <i>Moisture (%)</i>	10,77
Sirovi proteini / <i>Crude protein (%)</i>	10,63
Sirova celuloza / <i>Crude fiber (%)</i>	3,89
Sirova mast / <i>Crude fat (%)</i>	7,67
Mineralne materije/ <i>Mineral matters (%)</i>	2,14
Skrob/ <i>Starch (%)</i>	50,56
Kalcijum / <i>Calcium (%)</i>	0,11
Fosfor / <i>Phosphorus (%)</i>	0,45
Natrijum / <i>Sodium (%)</i>	0,1
$\beta$ -karotin / <i><math>\beta</math>-carotene (mg/kg)</i>	1,0
Ukupni tokoferoli <i>Total tocopherols (mg/kg)</i>	34,4
Nasipna masa/ <i>Bulk density (g/dm<sup>3</sup>)</i>	526

U tabeli broj 2 prikazan je granulometrijski sastav kukuruznog stočnog brašna.

Tabela 2. Granulometrijski sastav kukuruznog stočnog brašna  
 Table 2. Granulometric composition of corn meal

Otvor sita / <i>Screen size</i> ( $\varnothing$ mm)	Ostatak na situ/ <i>Retained</i> <i>quantity, (%)</i>
4,0	0,00
2,0	0,50
1,25	5,00
1,0	11,85
0,63	23,85
0,25	25,75
0,125	27,55
0,063	5,00
Dno/ <i>Bottom</i>	0,00

## DISKUSIJA

Maksimalno dozvoljeni nivo vlage kukuruznog stočnog brašna (14%) definisan je obzirom na primenu tehnološkog procesa kondicioniranja i suvog postupka isklicavanja kukuruza, a predstavlja bitan orijentir u korišćenju ovog hraniva u industriji hrane za životinje, obzirom da utiče na njegovu higijensku ispravnost i stabilnost, tj. održivost,

pogotovo tokom letnjeg perioda proizvodnje i skladištenja. Kukuruzno stočno brašno proizvedeno po Bühlerovoj tehnologiji isklicavanja kukuruza predstavlja novo proteinsko-energetsko hranivo u industriji hrane za životinje, jer ga odlikuju povišeni nivoi sirovih proteina i masti (tabela 1). Porast sadržaja proteina ovog hraniva u odnosu na kukuruzno zrno (8,5% sirovih proteina) iznosi i do 25%. Tehnološki postupak prerade ne utiče na aminokiselinski sastav kukuruza, jer suvi postupak isklicavanja ne podrazumeva obradu čija bi se primena odrazila na sadržaj termolabilnih aminokiselina, te je, stoga, aminokiselinski sastav oplemenjenog kukuruznog stočnog brašna nepromenjen u odnosu na isti kod kukuruza. Druga suštinska odlika ovog hraniva jeste njegova povećana energetska vrednost uslovljena povećanjem sadržaja ulja, kao posledice sjedinjavanja kukuruznog brašna i klice. Kukuruz, kao osnovno energetsko hranivo u industriji hrane za životinje i najčešće upotrebljavana žitarica u komponovanju gotovih smeša, ima energetska vrednost 16,2 MJ/kg, dok kukuruzno stočno brašno proizvedeno po navedenom tehnološkom postupku ima energetska vrednost 18,8 MJ/kg.

Nutritivnoj vrednosti kukuruznog stočnog brašna doprinosi i prisustvo tokoferola (tabela 1), pre svega  $\alpha$ -tokoferola kao glavnog konstituenta liposolubnog vitamina E, ali i jednog od izrazito moćnih antioksidanata (Burton i Traber, 1990), kao i  $\beta$ -karotina, provitamina A, koga, takođe, odlikuju antioksidativna svojstva (Everett i sar. 1996).

Dobijeni parametri granulometrijskog sastava ukazuju da je proizvedeno kukuruzno stočno brašno izuzetne fine granulacije (tabela 2). Granulometrijski sastav kukuruznog stočnog brašna u opsegu je granulacije koja se dobija klasičnim mlevenjem kukuruza u pogonima stočne hrane na situ otvora  $\varnothing$  3mm.

## ZAKLJUČAK

Kukuruzno stočno brašno predstavlja visokovredno proteinsko-energetsko hranivo, koje sadrži 10,63% sirovih proteina, 7,67% sirove masti i značajne količine tokoferola i  $\beta$ -karotina.

Granulometrijski sastav kukuruznog stočnog brašna omogućava njegovu neposrednu primenu u komponovanju krmnih smeša.

## LITERATURA

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (A.O.A.C.): Official Methods of Analysis, 14<sup>th</sup> ed., Washington, DC, (1984).

BASF: Estimation of Vitamins and Carotenoids in Premixes and Feeds MAE/EC 1. (1990).

BEKRIĆ, V.: Industrijska proizvodnja stočne hrane. Beograd, (1999).

BURTON, G.W., TRABER, M.G.: Vitamin E: antioxidant activity biokinetics and bioavailability. Annu. Rev. Nutr., 10( 357–382)(1990).

EVERETT, S.A., DENNIS, M.F., PATEL, K.B., MADDIX, S., KUNDU, S.C., WILLSON., R.L.: Scavenging of nitrogen dioxide, thiyl and sulfonyl free radicals by the nutritional antioxidant  $\beta$ -carotene. J. Buol. Chem., 271(8)3988–3994(1996).

Pravilnik o kvalitetu i drugim zahtevima za hranu za životinje. Službeni list SRJ, 20(1–31)(2000).

Pravilnik o metodama fizičkih i hemijskih analiza za kontrolu kvaliteta žita, mlinskih i pekarskih proizvoda, testenina i brzo smrznutih testa. Službeni list SFRJ, 74(1854–1887)(1998).

## **TECHNOLOGICAL PROCEDURE OF CORN MEAL PRODUCTION**

SLAVKO FILIPOVIĆ, MARIJANA SAKAČ, MILUTIN RISTIĆ,  
NIKO MILOŠEVIĆ, JELENA FILIPOVIĆ

### **Summary**

Cereals and milling by-products are the most frequently used energy components in feed production. Corn meal as a by-product from dry corn processing is not enough used in feed industry.

The technological procedure of corn meal production as well as the physico-chemical characteristics of obtained product have been presented in this work. The possibility of using of corn meal in feed production can be recognized by having insight in nutritive profile of that feed.

**Key words:** corn, corn meal, chemical composition, granulometric composition.

## GENETIČKI MODIFIKOVANE BILJKE U ISHRANI ŽIVOTINJA DA ILI NE?

DRAGAN GLAMOČIĆ, RADOMIR JOVANOVIĆ, MIODRAG DIMITRIJEVIĆ<sup>1</sup>

*IZVOD: Zbog odsustva nedovoljno pouzdanih eksperimentalnih rezultata, Svetska zdravstvena organizacija i dalje izražava veliku skepsu u pogledu bezbedne upotrebe genetski modifikovanih organizama u ishrani domaćih životinja. Ovaj skepticizam potiče delimično i od iskustava dobijenih u eksperimentima sa ozračenom hranom početkom devedesetih godina prošloga veka. Prisustvo novih proteina u genetski modifikovanim organizmima, čini ova istraživanja još težim i kompleksnijim.*

*Upotreba genetski modifikovanih (GM) biljaka u ishrani domaćih životinja i ljudi, dovela je poslednjih godina u svetu do izuzetno velikog interesa, brojnih i veoma protivurečnih rasprava. U pitanju je, pre svega, zdravstvena bezbednost ovakve hrane u ishrani ljudi i domaćih životinja, njen uticaj na čovekovu okolinu i čitavu poljoprivredu. I pored određenih prednosti pri korišćenju ovakvih biljaka (otpornost na određene biljne bolesti i štetočine), veliki su otpori i nedoumice u njihovoj širokoj upotrebi.*

**Ključne reči:** GMO, GM usevi, DNA, RNA

### ZNAČAJ GMO U ISHRANI DOMAĆIH ŽIVOTINJA

Od otkrića atomske energije do danas, najverovatnije da ni jedno „otkriće“ nije pobudilo tako veliki interes, strah i podozrenje svetske javnosti, brojnih istraživača i naučnih institucija kao što je „pronalazak“ genetski modifikovanih organizama (GMO). U isto vreme, nije bilo ni toliko kontroverznih mišljenja naučne javnosti u svetu, kao što je to u ovom slučaju.

Kao jedan od dokaza je i prisustvo na Internetu nekoliko miliona Web strana, posvećenih različitim aspektima ishrane domaćih životinja sa GMO. Pošto je ishrana domaćih životinja jedna od veoma važnih i neizbežnih karika u lancu hrane, sasvim je razumljiv ovakav interes u svetu za moguće implikacije na zdravlje ljudi, do kojih može doći pri korišćenju genetski modifikovane hrane. U isto vreme, brojne naučne institucije, nevladine organizacije i istaknuti istraživači širom sveta dižu svoj glas u cilju sprečavanja ko-

Pregledni rad/Rewiev paper

<sup>1</sup> Dr Dragan Glamočić, vanredni profesor, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad; Dr Radomir Jovanović, redovni profesor u penziji, Poljoprivredni fakultet Novi Sad i Banja Luka; Dr Miodrag Dimitrijević, vanredni profesor, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.

Prikazani rezultati su deo naučnog projekta TP-006857, koji finansira Ministarstvo za nauku i tehnološki razvoj Republike Srbije.



rišćenja ovakve hrane u ishrani domaćih životinja i zavođenja moratorijuma u trajanju od 5 godina. Održani su brojni naučni skupovi širom sveta, posvećeni ovoj problematici, a grupa od 740 istaknutih naučnih autoriteta, iz 72 zemlje sveta, uputila je otvoreno pismo upozorenja parlamentima svih zemalja sveta i različitim agencijama Ujedinjenih nacija. U ovom pismu se kaže da su naučni radnici svesni opasnosti koje mogu izazvati GMO u izmeni normalnog biodiverziteta, zdravstvene bezbednosti hrane, zdravlja ljudi i životinja, sa otvorenim zahtevom za moratorijumom u daljoj proizvodnji i korišćenju ovakvih organizama. Pored toga, mišljenja su da će GM usevi još više potencirati postojeći monopol korporacija u proizvodnji hrane i tako direktno sprečiti bitne promene u samoodrživoj poljoprivredi, koja pruža sigurnost i normalno zdravlje životinja i ljudi na našoj planeti.

Genetski modifikovani usevi ne pružaju koristi farmerima niti korisnicima. Umesto toga, utvrđeni su mnogi problemi, kao što su povećana upotreba herbicida, nejednake performanse i loša ekonomska dobit za farmere. Pored toga, jačanje korporativnog monopola na hrani, ima za posledicu osiromašenje porodičnih farmi širom sveta i sprečavanje važnih promena u pravcu samoodržive poljoprivrede, koja jedino može garantovati dobijanje zdravstveno bezbedne hrane i zdravlja ljudi širom sveta.

Sve ovo dovoljno jasno govori o interesu i strahu koji postoji u svetu od mogućih neželjenih posledica upotrebe ovakve hrane u ishrani domaćih životinja

Prema podacima Ministarstva za poljoprivredu (USDA Economic Research Service) u SAD je u toku 2003. godine većina useva, dobijenih korišćenjem metoda biotehnologije, koji se danas nalaze na tržištu, dobijena uz manju upotrebu hemijskih sredstava i finansijskih ulaganja. Prema istom saopštenju u SAD pod različitim biljnim vrstama, rezistentnim na herbicide i insekte, od ukupnih površina na genetski modifikovanu soju otpadalo oko 85% i oko 45% kukuruza. Isto tako, u obrocima domaćih životinja zastupljeno je ovakve soje 70% i oko 80% zrna kukuruza i silaže od kukuruza. To znači da su domaće životinje najveći korisnik biotehnoški dobijenih useva u SAD.

#### **UTICAJ TEHNOLOŠKE OBRADJE I VARENJA GM HRANIVA NA SADRŽAJ DNA**

Od naročito su značaja ispitivanja uticaja obrade hraniva na DNA, pošto je od interesa da li modifikovana DNA ostaje intaktna i tako ulazi u lanac hrane. Smatra se da su fragmenti DNA, koji su manji od 200 osnovnih parova (base pairs), suviše malih dimenzija da bi prenosili genetske informacije. Zasnovano na ovom nivou DNA fragmentacije, istraživački tim sa Univerziteta u Lidsu u V. Britaniji, na čelu sa poznatim naučnim autoritetom profesorom *Forbes-om* (2003), izveo je nekoliko eksperimenata radi utvrđivanja da li obrada hraniva čini transmisiju genetskih informacija mogućim.

Stočna hraniva se proizvode pomoću različitih metoda. Tako, na primer, ulje se dobija ekstrakcijom iz zrna soje ili uljane repice. Sirovi repini rezanci se suše, različiti usevi se siliraju, dok se zrna žitarica tretiraju toplotom. Međutim, u brojnim slučajevima domaće životinje (pretežno preživari) uglavnom se hrane sa sirovim biljnim materijalom, bez ikakve prethodne tehnološke obrade.

Izvedene su dve vrste eksperimenata od strane pomenutog tima istraživača. U toku prvog eksperimenta merena je veličina fragmenata DNA, koji ostaju posle različitog tretmana stočnih hraniva. U drugom eksperimentu ispitivane su preostale specifične

sekvence biljnih gena nakon obrade. Zaključeno je da su rezultati ova dva eksperimentalna pristupa u međusobnoj saglasnosti. Utvrđeno je da DNA nije fragmentirana u većem obimu u sirovom biljnom materijalu i silaži, i zato je ostala intaktna.

Kasnije je profesor Beever (2000), sa Univerziteta u Redingu u Velikoj Britaniji, saopštio da istraživanja izvedena u Nemačkoj ukazuju da siliranje kukuruzne biljke doводи do delimične fragmentacije biljne DNA. Međutim, kada su zrna pšenice bila podvrgnuta temperaturi od 95°C u toku 5 minuta, DNA je bila u potpunosti fragmentirana. To znači da u nekim slučajevima pri obradi nekih stočnih hraniva dolazi do fragmentacije DNA do nivoa koji se smatra bezbednim. Pri ovakvim tretmanima stočne hrane, DNA ne ulazi u lanac hrane. Međutim, cerealijske i druge vrste biljnog materijala se obično ne izlažu ovakvom termičkom tretmanu, tako da DNA ne bivaju uopšte fragmentirane u drugim proizvodnim procesima. *Forbes* je zaključio da ako su GM usevi gajeni za ishranu domaćih životinja, životinje će verovatno konzumirati modifikovane DNA.

### **PRISUSTVO FRAGMENTIRANOG DNA I PROTEINA U PROIZVODIMA DOMAĆIH ŽIVOTINJA**

Ispitivanja da li modifikovane DNA ili novi proteini iz konzumiranih hraniva imaju potencijalnu mogućnost da utiču na zdravlje životinja ili uđu u lanac hrane, moraju obuhvatiti i utvrđivanje sudbine ovih molekula u organizmu životinje.

Profesor *Beever (2000)* ispitivao je količine DNA koje dospevaju u organe za varenje tipične krave muzare. Krava muzara može konzumirati 24 kg suve materije u toku jednog dana. Ako dnevni obrok krave muzare uključuje 60% genetski modifikovanog kukuruza, u obliku zrna ili silaže, u tom slučaju ova krava konzumira u proseku 60 grama ukupnih DNA na dan, od čega na transgeni DNA otpada 54 mikrograma.

Varenje nukleinskih kiselina (DNA i RNA) odvija se aktivnošću nukleaza prisutnih u ustima, pankreasnih i crevnih sokova životinja. U preživaru se odvija dodatna mikrobiološka i fizička degradacija hrane, tako da je veliki deo nukleinske kiseline u rumenu i tankim crevima mikrobiološkog porekla. Prema izvedenim ispitivanjima više od 95% DNA i RNA biva kompletno razgrađeno unutar organa za varenje.

Ispitivanja izvedena na varenju transgenih proteina pomoću *in vitro* kultura, su pokazala skoro kompletno varenje, koje se odvija u toku 5 minuta u prisustvu pepsina. Ovo je jedan od metoda za ispitivanje da li novi transgeni proteini ulaze u lanac hrane. Prema ovim i nekim drugim ispitivanjima nema bilo kakvih razlika u performansama laktacije, konzumiranju suve materije, sastavu masti ili sadržaju proteina u krava muzara, hranjenih sa genetski modifikovanim biljkama.

Pregled ispitivanja izvedenih na mlečnim govedima, govedima za proizvodnju mesa, svinjama i pilićima nije pokazao prisustvo razlika, kada su životinje hranjene genetski modifikovanim usevima, kada je u pitanju zdravlje životinja. Međutim, mleko dobijeno od mlečnih krava, hranjenih genetski modifikovanim biljkama, utvrđeno je da ne sadrži modifikovane proteine ili DNA fragmente.

Istraživanja koja je izveo profesor *Einspanier* bila su usmerena na ispitivanja sudbine DNA fragmenta u organizmu životinja. Pri tome je utvrđeno da postoje dva izvora DNA u biljnim ćelijama: iz nukleusa (jedra) i hloroplasta. Pošto hloroplasti sadrže visoko obogaćeni genomni materijal, više od ove vrste DNA je uzeto od strane životinja. Zbog toga je lakše istraživačima da utvrde ove visoko bogate gene u tkivima i ćelijama

životinja i u proizvodima životinja. Još nema novih transgenih biljaka u koje su uneti modifikovani geni hloroplasta, mada do ovoga može doći u bliskoj budućnosti.

DNA male dužine, iz biljaka koje nisu genetski modifikovane, utvrđene su u limfocitima, a povremeno i u mleku krava koje su hranjene isključivo sa transgenim Bt kukuruzom, mada nije utvrđeno i prisustvo transgene DNA. Treba napomenuti da je prisustvo DNA bilo utvrđeno u organima pilića, zatim na početnom delu digestivnog trakta svinja, ali ne i u limfnim čvorovima ili krvi. U životinjskim tkivima ili njihovim proizvodima nije utvrđeno prisustvo DNA iz Bt kukuruza, a ni proteina iz transgene soje.

Po mišljenju *Einspanier*-a, za ispunjavanje postojećeg jaza, neophodna su dugotrajna ispitivanja usmerena u pravcu plodnosti životinja, odnosno da li transgene DNA ili novi proteini imaju uticaja na bakterije rumena u goveda, mehanizam transfera biljnih DNA kroz zid creva i ispitivanja koja uključuju različite faze razvoja životinja.

Ima poteškoća u određivanju ukupne količine biljnih DNA, koje prolaze kroz jednu životinju, pošto ne postoji numerička osnova za efikasnost ekstrakcije u različitim uzorcima. Gotovo je nemoguće savremenim postupcima utvrditi sudbinu DNA u organizmu čoveka. DNA biljaka su od interesa pošto čovek može biti u prilici da konzumira velike količine biljnog materijala u toku samo nekoliko nedelja.

### REZISTENTNOST NA ANTIBIOTIKE PRI KORIŠĆENJU GM BILJAKA

Neke od genetski modifikovanih biljaka sadrže gene koji čine antibiotike neefikasnim. Ovi na antibiotike rezistentni geni mogu biti apsorbovani od strane patogenih bakterija u crevima domaćih životinja, tako da je nakon toga upotreba antibiotika neefikasna. Genetski modifikovani kukuruz, kojeg je proizvela kompanija *Novartis* u SAD, koji je prvi gajen u Evropi još 1998. godine, a zatim korišćen u ishrani životinja, može se smatrati posebno kritičnim. Ovaj kukuruz sadrži gen koji je rezistentan na različite tipove penicilina, koji se često koristi u humanoj medicini i tako predstavlja direktnu opasnost za zdravlje ljudi, kada se ovaj koristi kao hrana za ljude ili životinje. Zbog toga se predlaže zabrana upotrebe ovog kukuruza.

Povećano slabljenje delovanja antibiotika na različite patogene zbog sve veće rezistentnosti, već danas predstavlja veliki problem u medicini. Ova opasnost se više uvećava pri korišćenju genetski modifikovanih biljaka, pošto se geni mogu preneti iz biljaka u patogene bakterije. Gen za rezistenciju prema antibioticima može se pronaći u svakoj ćeliji genetski modifikovanih biljaka.

Pri gajenju kukuruza kompanije *Novartis* na velikim površinama, milijarde gena se može osloboditi u spoljašnu okolinu. Sva do sada izvedena ispitivanja pokazuju da se gen rezistentan na antibiotike verovatno apsorbuje u bakterije creva čoveka i životinja. Pouzdano se može reći da su ovi geni stabilni u crevima, kao i da su bakterije creva u načelu sposobne da apsorbuju gene iz spoljašnje sredine, a moguć je i transfer ovog gena iz biljaka do mikroorganizama, koji se nalaze u zemljištu. Ograničeni naučni dokazi proizvođača genetski modifikovanih useva, da je transfer gena nemoguć, su neosnovani. Enormno veliki broj gena će biti prenet na okolinu kada počne komercijalna proizvodnja Bt (*Bacillus thuringiensis*) kukuruza kompanije *Novartis*. Zbog toga ćemo biti u prilici, pre ili kasnije, da utvrdimo prisustvo rezistentnih gena u patogenima.

U toku 1998. godine zabranjen je uvoz GM kukuruza u Austriju, Luksemburg i Norvešku, zbog posedovanja rezistentnosti na antibiotike. Isti je slučaj i sa Velikom Britanijom.

## PRISUSTVO Bt TOKSINA U GENETSKI MODIFIKOVANIM BILJKAMA

Toksin geni *Bacillus thuringiensis* (Bt), prisutni u genetski modifikovanim usevima, zajedno sa tolerančnošću na herbicide, predstavljaju vodeće modifikatore useva za hranu. U toku 2003. godine Bt usevi su bili u svetu zasejani na površini od 62 miliona hektara. Utvrđeno je da Bt bakterija lageruje multipli toksin proteine kao kristale u sporama. Pojedinačni geni toksina su izolovani i klonirani. Svaki od toksin gena i proteina su povezani, ali se razlikuju u broju insekata koje svaki može otrovati. Glavni kristalni toksini su označeni kao *Cry*, a zatim pojedinačni toksini kao *Cry1*, *Cry2* i td. Toksin *Cry1* može menjati forme, označene kao *Cry1A* ili *Cry1B*, koji se znatno razlikuju po sekvenci gena. Male razlike u sekvenci gena mogu se odražavati u specifičnosti i zato su označeni kao *Cry1Aa*, *Cry1Ab* i dr. Svaki toksin koji modifikuje neki usev je normalno modifikovan u njegovoj DNA sekvenciji od prirodnog toksina, uvođenjem regulatornih sekvenci, kao što su *introns*, *polyA* signali, promotori i enhanceri. DNA sekvenca za toksin je promenjena od prirodnog gena, kako bi se stvorio aktivniji gen u usevu, a u mnogim slučajevima i sekvenca amino kiselina je izmenjena, kako bi se stvorio toksin rastvorljiviji u ćeliji biljke. Prema profesoru *Joe Cummins*-u prisustvo toksina u genetski modifikovanim usevima nije utvrđivano zbog visoke cene izolacije.

Prema ispitivanjima koje je izveo profesor Arpad Pusztai (2003) *Cry1* toksin, davan miševima sam ili u obliku transgenog krompira, doveo je do pojave hipertrofije ili drugih promena na ultrastrukтури creva. U vezi sa time, isti autor je istakao potrebu potpunijih i širih istraživanja ishrane domaćih životinja.

Ponašanje transgena i toksina u organima za varenje sisara je presudno za ocenu njihovog uticaja na životinje. Goveda su u toku 4 nedelje hranjena kukuruznom silažom koja sadrži *Cry1Ab* toksin. Nakon toga je utvrđivan sadržaj organa za varenje i fecesa. Utvrđeno je prisustvo Bt toksin proteina u organima za varenje i fecesu životinja.

Pri ishrani svinja sa kukuruzom, koji je sadržao *Cry1Ab* toksin, utvrđeno je prisustvo *Cry* toksin gena i toksin proteina. Pri tome je utvrđeno da *Cry1Ab* protein nije u potpunosti bio degradiran u digestivnom sistemu životinja. Pri ishrani svinja sa *StarLink* (*Cry1c*) kukuruzom, utvrđeno je prisustvo oko ¼ konzumirane količine *Cry* gena u rektalnom materijalu hranjenih životinja, ukazujući na to da su geni hrane bili samo delimično degradirani u toku varenja.

Iz napred iznetog jasno proizilazi da geni *Cry* toksina i proteini nisu bili potpuno svareni u životinja hranjenih sa genetski modifikovanim kukuruzom. Zbog toga, za ocenu uticaja gena i toksin proteina na organizam životinja, neophodna su daleko obuhvatnija istraživanja. Kako genetski modifikovana hrana nije obeležena u Severnoj Americi, to nije bilo moguće utvrditi da li ishrana ljudi i životinja ima negativan uticaj.

## POJAVA ALERGIJE U ŽIVOTINJA PRI ISHRANI SA NOVIM (NOVEL) PROTEINIMA IZ GM BILJAKA

Jedan od najvažnijih razloga ovako velikog interesa za genetski modifikovane biljke, je njihova potencijalna mogućnost za povećanje alergija i anafilaksija u ljudi i domaćih životinja, koji konzumiraju neobeleženu genetski modifikovanu hranu.

Tehnologija genetske modifikacije uključuje proizvodnju novih supstanci. Postojanje alergijske reakcije na nove proteine je predviđano od strane mnogih istraživača, uključujući i nekoliko njih iz US Food and Drugs Agency. Ovakve supstance prisutne u

genetski modificiranoj hrani, redovno izlažu ljude ovakvim opasnostima. Na primer, u toku 1995. godine Pioneer Hi-Bred International je proizveo soju, sa genom iz američkog oraha, u nameri da se poveća sadržaj proteina u soji. Istraživači sa Univerziteta Nebraska su testirali ovu soju, uzimanjem uzoraka seruma krvi od ljudi koji su alergični na američki orah. Ova ispitivanja su pokazala kada su ovi ljudi jeli GM soju, patili su od alergijske reakcije, koja može biti i fatalna.

U Velikoj Britaniji utvrđen je porast alergijskih reakcija za 50% nakon početka korišćenja GM soje. Slično povećanje slučajeva alergija zabeleženo je i u Irskoj. Sa uvođenjem genetski modificiranih organizama u hranu u SAD, korišćenje ovakve hrane udvostručilo je broj slučajeva obolenja u poslednjih 7 godina.

Zbog svega napred iznetog, Britanska Medicinska Asocijacija (BMA) je u maju 1999. godine uputila otvoreni poziv za zabranu daljeg širenja genetski modificiranih useva i hrane proizvedene od ovih. Ser William Asscher, predsednik BMA Board of Science and Education, je izjavio da su neophodna dalja opsežna istraživanja o uticaju GMO na zdravlje i spoljašnju okolinu, tzv. „Frankenštajnovne hrane”. U međuvremenu Board iste asocijacije je dao saopštenje u vezi GMO, u kome se zahteva uvođenje strogih propisa i ocenu ogleada sa usevima i drugih. Dato je i 19 predloga, uključujući i poziv za otvoreni moratorijum za komercijalno sejanje GM useva i zabranu oslobađanja GMO u spoljašnju sredinu. Tom prilikom Ser William je rekao: „*Čim GM duh izade iz boce, uticaj na spoljašnju okolinu će verovatno biti nepovratan*!”. U isto vreme, ovo može biti i prava poruka za naš budući odnos u pogledu korišćenja GM usevima.

## ZAKLJUČAK

Prema rezultatima do sada izvedenih istraživanja još se sa sigurnošću i pouzdano ne može reći koji su sve pozitivni i negativni efekti na domaće životinje, pri njihovoj ishrani sa GMO. Pre svega, nema rezultata dugotrajnih metaboličkih istraživanja na svim vrstama i kategorijama domaćih životinja. Pored toga, izostala su i rigorozna toksikološka istraživanja, čiji bi rezultati bili dostupni širokoj svetskoj javnosti.

Pouzdana se može reći da dobijeni rezultati na GMO ne pružaju koristi farmerima kao njihovim korisnicima, bez prisustva određenog rizika po zdravlje životinja i ljudi. Umesto toga, utvrđeni su mnogi problemi, kao što su povećana upotreba herbicida, nejednake performanse i loša ekonomska dobit za farmere. Uz sve to GM usevi doprinose jačanju korporativnog monopola na hrani, što ima za posledicu dalje osiromašenje porodičnih farmi, kao i sprečavanje važnih promena u pravcu samoodržive poljoprivrede, koja jedino može garantovati dobijanje zdravstveno bezbedne hrane i zdravlja ljudi širom sveta.

Sve ovo dovoljno jasno govori o interesu i strahu koji postoji u svetu od mogućih neželjenih posledica upotrebe ovakve hrane u ishrani domaćih životinja. Za širu primenu genetski modificiranih biljaka u ishrani domaćih životinja, neophodna su daleko opsežnija fundamentalna istraživanja, koja će predstavljati garanciju i zaštitu zdravlja domaćih životinja i ljudi, kao i razvoj samoodržive poljoprivrede i očuvanje prirodnog biodiverziteta na ovoj planeti. Dotle je neminovno zvesti moratorijum na sva istraživanja vezana za genetski inženjering i dalju primenu ovako modificiranih biljaka i organizama u ishrani domaćih životinja.

## LITERATURA

BEEVER, D.E. and KEMP, C.F.: Safety issues associated with the DNA in animal feed derived from genetically modified crops. A review of scientific and regulatory procedures. *Nutri. Abstr. Rev. Series B: Livestock Feeds and Feeding* 70 (3),175–182 (2000)

FORBES, M.: Open Meeting FM animal feed: safety implications for the food chain modified crops. *Journal of Animal and Feed Sciences* 9(4):543:61 (2003).

PHIPPS, R.H., BEEVER, D.E.: New technology:issues relating to the use genetically. The BA communicating science (2000).

PUSZTAI, A.: Open Meeting FM animal feed: safety implications for the food chain. The BA communicating science (2003).

## GENETICALLY MODIFIED CROPS IN ANIMAL NUTRITION YES OR NO?

DRAGAN GLAMOČIĆ, RADOMIR JOVANOVIĆ, MIODRAG DIMITRIJEVIĆ

### Summary

Genetic engineering is the use of recombinant technology. This gives the power to move DNA from one organism to another, to identify the function of particular genes and to transfer the DNA coding or the characteristics from one species to another.

When genetic engineers create GM crops, they have no means of inserting the gene in a particular position. The gene ends up in a random location in the genetic material and its position is not usually identified. But genes do not work in isolation. They interact with each other. This means unidentified effects will occur. As these cannot be predicted, the side effects cannot all be identified and tested in advance of marketing.

## METODE IDENTIFIKACIJE PRENOŠENJA MEDICINIRANE HRANE<sup>1</sup>

JOVANKA LEVIĆ, SLAVICA SREDANOVIĆ, LJUBINKO LEVIĆ,  
OLIVERA ĐURAGIĆ<sup>1</sup>

*IZVOD: Prenošnje je potencijalni rizik u proizvodnji hrane za životinje ključan za obezbeđenje sigurnosti potrošača. Proizvodnja mešane hrane za životinje bez prenošenja je, uzimajući u obzir tehničke aspekte, apsolutno nemoguća. Ispitivanje nivoa prenošenja na odabranim mestima u proizvodnom lancu obezbeđuje korisne informacije za uvođenje korektivnih mera radi smanjenja rizika od kontaminacije. Cilj ovog rada je da prikaže pregled različitih metoda i niza obeleživača koji se koriste za identifikaciju nivoa prenošenja u procesu proizvodnje medicinirane hrane.*

**Ključne reči:** prenošenje, medicinirana hrana, metode, obeleživači

### UVOD

Mnogobrojni rizici koji, preko hrane, prete bezbednosti i zdravlju ljudi zahtevaju celovit pristup ovom problemu i stroge mere kontrole i nadzora i u proizvodnji hrane za životinje. Te mere moraju biti rigoroznije kada je u pitanju proizvodnja medicinirane hrane za životinje znajući činjenicu da u pogledu farmakologije i toksikologije, ne postoji jasna granica između definicije leka i otrova i da se neke supstance (jod, gvožđe, selen, natrijum-hlorid, glukoza....) koriste kao sastojak u ishrani životinja, kao lek u određenim patološkim stanjima, a mogu se ponašati i kao otrovi u određenim uslovima. Greške u proizvodnji medicinirane hrane, koja se koristi bilo kao preventiva (kokcidostatici) ili kao lek za obolele životinje, mogu biti rizične za zdravlje životinja, a i ljudi. Ako su sadržaji manji od recepturom propisanih i deklariranih ne postiže se potrebno dejstvo na zdravlje životinja, a prevelike doze mogu biti fatalne za samu životinju ili kao rezidue u mesu, mleku i jajima, a javlja se i problem prekomernog izlučenja i zagađenja okoline (Kennedy i sar. 1998).

Prenošenje je greška u proizvodnji hrane za životinje, koja može nastati u svakoj fazi tehnološkog procesa proizvodnje, za vreme čuvanja i isporuke hrane za životinje zbog zaostajanja proizvoda u nekom od uređaja na liniji, usled zasvođavanja, lepljenja, prašenja i dr, što remeti sadržaj sastojaka u tekućoj, ali i u narednim šaržama, izaziva gubitke mase i/ili udela pojedinih sastojaka i kontaminaciju narednih šarži (Harner

---

Pregledni rad/Rewiev paper

<sup>1</sup> Ovaj rad je deo istraživanja na projektu broj TR-6877B koji finansira Ministarstvo nauke i zaštite životne sredine RS

<sup>1</sup> Dr Jovanka Lević, viši naučni saradnik; dipl. inž. Slavica Sredanović, istraživač; dr. Ljubinko Lević, vanredni profesor, dipl. inž. Olivera Đuragić, istraživač; Tehnološki fakultet, Novi Sad

1996). U praksi prenošenje se ne može izbeći, ali rezultati ispitivanja nivoa prenošenja ukazuju na kritične tačke u procesu proizvodnje i daju smernice tehnolozima za neophodne izmene u procesu proizvodnje (Lević i sar. 2003<sup>b</sup>). Opravkom ili zamenom neadekvatnih uređaja, propisivanjem uslova proizvodnje uključujući i nadzor i čišćenje ili projektovanjem i izgradnjom novih linija ili pogona sa savremenim tehnološkim procesima greške usled prenošenja se mogu svesti na prihvatljiv nivo i tako ispuniti uslovi za bezbednu proizvodnju (Harner 1996, Lević i sar. 1996, Sredanović i sar. 2001).

Kada se proizvodi medicirana hrana nivo prenošenja je ključna karakteristika u sistemu obezbeđenja kvaliteta (Heidenreich 1998). U propisima EU nisu fiksirana kvantitativna ograničenja za nivo prenošenja i kontaminacije narednih šarži, već se samo nalaže proizvođačima hrane za životinje da iskoriste sve tehničke i organizacione mogućnosti u cilju njihovog smanjenja na najmanju moguću meru. Propisane su samo maksimalne količine dozvoljenih materija i zabranjuje se prisustvo nedozvoljenih materija u proizvodima namenjenim ishrani pojedinih vrsta i kategorija životinja. Zemljama članicama je ostavljeno da nacionalnim propisima i uvođenjem HACCP ili ekvivalentnih sistema kvaliteta kao meru obezbeđenja kvaliteta predvide i obavezno utvrđivanje nivoa prenošenja (Doring 2003).

Postoji više prihvatljivih analitičkih metoda za utvrđivanje nivoa prenošenja i kontaminacije narednih šarži u proizvodnji hrane za životinje, koje se razlikuju, uglavnom, po sastojku čija se koncentracija određuje u seriji uzetih uzoraka. Metode se unapređuju i usaglašavaju i još uvek nisu harmonizovane na nivou EU (Eisenberg, 2004). Cilj ovog rada je da prikaže pregled primene različitih metoda za identifikaciju nivoa prenošenja rizičnih sastojaka u procesu proizvodnje medicirane hrane za životinje i ukaže na mogućnosti kontrole i vođenja procesa u cilju ublažavanja ili eliminacije problema.

## **METODE IDENTIFIKACIJE PRENOŠENJA**

Obzirom da je EU propisala obaveznu kontrolu rezidua veterinarskih lekova u hrani životinjskog porekla razvijen je čitav niz metoda za utvrđivanje njihovog sadržaja u mesu, mleku i jajima i one se primenjuju u specijalizovanim laboratorijama. Kada je u pitanju utvrđivanje nivoa prenošenja lekova u okviru stalne kontrole potencijalnih rizika u procesu proizvodnje hrane za životinje širok dijapazon lekova koji se koriste i vreme trajanja tih analiza čine ih nepodesnim za primenu u pogonskim uslovima (Eisenberg, 2003). Osim toga, smeše za ishranu životinja sadrže veliki broj ingredijenata što otežava, a ponekad i onemogućuje, analizu prisustva lekova ako se radi o malim koncentracijama. Zbog toga se danas, u svetu, sve više primenjuju indirektno metode za identifikaciju medicinskih dodataka u hrani, kao i za određivanje nivoa prenošenja medicinskih dodataka u naredne šarže u kojima oni nisu recepturom predviđeni i gde mogu biti kontaminanti (Kennedy i sar. 1998). Umesto stvarnih dodataka, koriste se obeleživači koji ih „imitiraju” u procesu proizvodnje hrane za životinje ili se njima kodiraju pojedini rizični dodaci, što omogućuje njihovo, relativno jednostavno praćenje, u celom lancu od proizvodnje do upotrebe. Obeleživači se koriste i da bi se smanjili troškovi i skratilo vreme analize, da bi se izbegla skupa laboratorijska oprema i visokostručni analitičari i omogućilo ispitivanje u pogonu, ali i da bi se povećala preciznost određivanja. Za obeleživač je važno da ima specifičnu karakteristiku koja ga čini različitim od ostalih sastojaka smeše, da se dodaje u malim količinama, da ima definisanu veličinu čestica i broj čestica u jedinici



mase, da bude jeftin, da se brzo i lako ekstrahuje i određuje prihvatljivim, ne suviše skupim i zahtevnim analitičkim metodama (McCoy 1998).

Za određivanje nivoa prenošenja u proizvodnji medicinirane hrane uzimaju se serije uzoraka na kritičnim mestima u procesu proizvodnje od šarže u koju je dodata rizična komponenta, obeležena rizična komponenta ili obeleživač i određuje se sadržaj te komponente direktno ili preko sadržaja obeleživača. Postupak se ponavlja sa još nekoliko šarži (2–5) u koje nije dodata komponenta čiji sadržaj određujemo da bi se utvrdilo da li sastojci prethodne šarže zaostaju u liniji i da li se prenose u narednu šaržu. Utvrđeni sadržaj rizične komponente ili obeleživača u šaržama u koje nije dodat predstavljaju nivo prenošenja i često se izražava u procentima u odnosu na sadržaj u šarži u koju je dodat. Izbor analitičke metode i obeleživača zavisi od vrste smeše koja se ispituje i namene rezultata kao i od tehničkih mogućnosti laboratorije (Strauch 2002).

U Nemačkoj se za ispitivanje nivoa prenošenja koristi fini prah metilenplavo kao obeleživač. On se umešava u količini 10g/t hrane, a zatim se alkoholom ekstrahuje boja iz uzoraka i intenzitet boje, koji je u korelaciji sa sadržajem obeleživača, očitava spektrofotometrom i obračunava pomoću kalibracione krive (Heindereih 1998, Lević 2003<sup>a</sup>). Kod upotrebe ovog obeleživača postoji problem prekrivanja boja zbog prisustva obojenih komponenata u smeši, zatim problemi prašenja i rastvaranja boje u toku peletiranja što ograničava upotrebu ove metode, a obzirom da to nije prehrambena boja neophodno je hranu sa bojom razrediti do bezbednog nivoa pre upotrebe (Eisenberg, 2004).

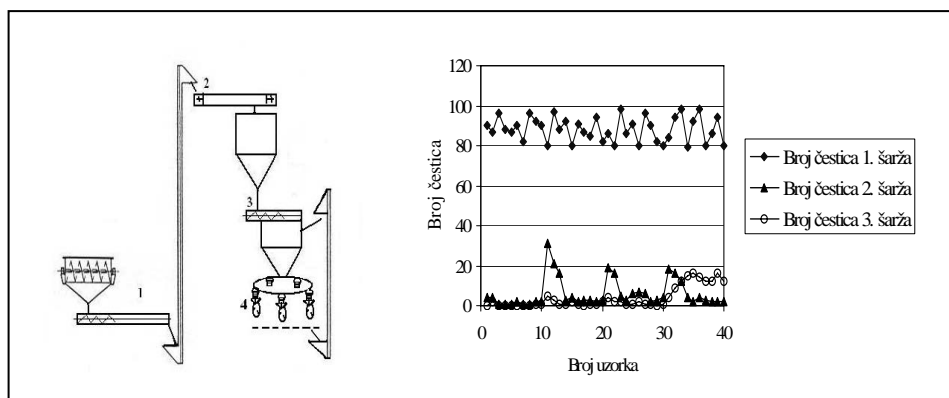
U Holandiji se kao obeleživači koriste preparati kobalta ili mangana i njihov sadržaj u uzorcima se određuje atomskom apsorpcionom spektrometrijom. Za ispitivanje prenošenja potrebno je u smešu dodati veću količinu kobalta ili mangana nego što je u ishrani životinja dozvoljeno što metodu čini nepodesnom za ispitivanja u toku redovne proizvodnje, jer je smeše proizvedene u toku ispitivanja neophodno „razrediti“ naknadnim premešavanjem pre upotrebe (Eisenberg 2004).

Kao obeleživači za ispitivanje prenošenja mogu se koristiti obojene čestice gvožđa sa definisanom veličinom i brojem čestica po gramu u različitim bojama poznate pod imenom „Microtracer“ koje proizvodi Micro Tracers, inc., San Francisko, USA. Na raspolaganju su »F«, »FS«, »FSS« i »RF« forme obeleživača sa različitim brojem čestica po gramu za određivanje homogenosti i nivoa prenošenja, kao i čitav niz drugih formi koje se proizvode za kodiranje proizvoda (lekova, premiksa...) ekskluzivno na zahtev korisnika (Arlet 2001). Iz uzoraka koji se analiziraju prethodno umešane čestice gvožđa se izdvajaju pomoću aparata „Rotary detector“, odnosno magnetnog separatora. Izdvojene gvozdene čestice se demagnetizuju i prenose na filter papir prečnika 18,5 cm koji je prethodno navlažen 50% alkoholom, vodom ili nekim drugim rastvaračem po preporuci proizvođača zavisno od vrste prehrambene boje koju sadrži obeleživač. Nakon nekoliko sekundi, filter papir se osuši na zagrejanju ploči (100°C) i na njemu se jasno uočavaju obojene tačkice (crvene, zelene, plave...) tj. čestice „Microtracer“-a, čiji broj odgovara njihovoj koncentraciji u uzorku. Primena ove metode ne zahteva velika ulaganja ni u nabavci opreme ni u eksploataciji, a moguće je u toku jednog ispitivanja dodati više (2 ili 3) različito obojenih obeleživača i dobiti paralelno više rezultata iz svakog uzorka, brojanjem različito obojenih tačkica na istom filter papiru (Eisenberg 1998 i 2003, Lević 2003<sup>a</sup>). Kod primene jako sitnih formi „Microtracer“-a ne mogu se brojati tačkice na filter papiru nego se sa magnetom izdvojenih čestica gvožđa boja eluira vodom ili drugim rastvaračima ako se radi o bojama nerastvornim u vodi, a

intenzitet boje odnosno koncentracija obeleživača se meri spektrofotometrijski (Eisenberg 2003, Putier 2003).

U Institutu „Tecaliman” u Francuskoj u istraživanjima nivoa prenošenja kao obeleživač je korišćen „Microtracer RF blue-lake” sa jako sitnim česticama gvožđa (1.000.000 čestica/g) i utvrđen je paralelizam između rezultata postignutih analizom sadržaja stvarnih dodataka dimetridazola, meticlorpindola, oxytetraciklina i obeleživača u smešama. Postignuti su dobri rezultati i u laboratorijskim i u industrijskim ispitivanjima i utvrđeno je da se »RF blue lake« Mikrotracer može sa dovoljnom tačnošću identifikovati i u hrani sa tečnim dodacima i posle tretmana parom i posle peletiranja (Putier 2003). Do sličnih rezultata došlo se i nakon opsežnih istraživanja koja su sa „Microtracer” obeleživačima sprovedena u Americi (Eisenberg 1998, 2003, 2004).

U Zavodu za tehnologiju hrane za životinje Tehnološkog fakulteta u Novom Sadu, Sredanović i sar. (2004) ispitivali su nivo prenošenja i kontaminacije narednih šarži u proizvodnji smeša za ishranu životinja primenom obeleživača „Microtracer F-red” koji sadrži 25.000/g. obojenih čestica gvožđa. „Microtracer F-red” je dodavan u mešalicu u koncentraciji od 0,005% (odnos mešanja 1:20.000). Nakon mešanja uzorci su uzimani sukcesivno tokom pražnjenja mešalice (10 uzoraka) i na još tri mesta u pogonu od iste šarže, na presipu iz elevatora u horizontalni transporter, na poslednjem spratu pogona (10 uzoraka), iz transportera pre vage za uvrećavanje (10 uzoraka) i iz vreće (10 uzoraka). Postupak je ponovljen sa još dve šarže u koje nije dodat obeleživač da bi se utvrdilo da li sastojci prethodne šarže zaostaju u liniji i da li se prenose u narednu šaržu. Ukupno je uzeto i analizirano 120 uzoraka. Tehnološki dijagram ispitivanog dela pogona sa označenim mestima uzorkovanja kao i rezultati ispitivanja nivoa prenošenja prikazani su na Grafu 1.



Graf. 1. Tehnološki dijagram i rezultati ispitivanja nivoa prenošenja (1 mešalica; 2.elevator; 3 pužni transporter; 4. vaga za uvrećavanje)

*Graph 1. Technological scheme and results for carry-over (1 mixer; 2 bucket elevator; 3 screw conveyor; 4 bagging scale)*

Podaci za drugu i treću šaržu prikazani na Grafu 1. pokazuju da se obojene čestice gvožđa prenose i u naredne šarže i to tako da se mešalica dobro prazni i tu prenošenja gotovo i nema (prvih 10 uzoraka druge i treće šarže), ali je utvrđeno zaostajanje mate-

rijala u prvim uzorcima posle elevatora (uzorci 11, 12 i 13 iz druge šarže), kod prvih uzoraka u pužnom transporteru iznad vage za uvrećavanje (uzorci 21 i 22 iz druge šarže) i kod prvih uzoraka na uvrećavanju (uzorci 31,32,33) u drugoj šarži odnosno prvoj u koju nije dodat „Microtracer F-red”, a zaostajanja u trećoj šarži tj. narednoj šarži bez obeleživača postoje, ali su zanemarljiva u prvih 30 uzoraka, sve do uvrećavanja. Povećano prenošenje utvrđeno je u poslednjoj seriji uzoraka iz treće šarže (uzorci 31–40), što nije očekivano. Analizom rada utvrđeno je da su radnici na uvrećavanju preliv sa vage od sve tri šarže vratili u koš iznad vage u toku uvrećavanja treće šarže. Ovaj rezultat je indikativan za definisanje kritične tačke procesa i propisivanje procedure obaveznog čišćenja sabirnog koša, elevatora za vraćanje materijala u koš iznad vage i samog koša kod svake promene recepture.

Uparednim ispitivanjem različitih obeleživača u TNO institutu u Holandiji utvrđeno je da su prihvatljivi obeleživači „Microtracer F” i „Microtracer FS” (u bilo kojoj boji, uz određivanje sadržaja brojanjem tačkica kao i očitavanjem boje spektrofotometrijski) kao i kobalt (za nivo mešanja Co >25mg/kg) i mangan u većim koncentracijama (Eisenberg 2004).

Kao obeleživač za testiranje proizvodnje medicinirane hrane u Nemačkoj se koristi metil violet, u Holandiji kobalt, a u Francuskoj „Microtracer RF”. Primenom svakog od ovih obeleživača može se u odgovarajućim uslovima ustanoviti nivo prenošenja manji i od 0.1%. Sve pomenute metode mogu se koristiti u praksi, ali svaka od njih ima neki od napred pomenutih tehničkih nedostataka, koji se manje ili više ispoljavaju u procesima proizvodnje ili u toku određivanja sadržaja obeleživača (Eisenberg 2004).

## ZAKLJUČCI

Utvrđivanje nivoa prenošenja i kontaminacije narednih šarži je ključna tačka obezbeđenja kvaliteta u proizvodnji medicinirane hrane za životinje. Sistemom obezbeđenja kvaliteta moraju se propisati preventivna merenja, procedure za nadzor i korektivne mere kako bi se izbegle mogući rizici zbog prenošenja u proizvodnji medicinirane hrane.

Postoji više prihvatljivih analitičkih metoda za utvrđivanje nivoa prenošenja i kontaminacije narednih šarži u proizvodnji hrane za životinje, koje se razlikuju, uglavnom, po sastojku ili obeleživaču čija se koncentracija određuje u serijama uzetih uzoraka. U odgovarajućim uslovima prihvatljivi obeleživači su i metilviolet i kobalt i mangan i „Microtracer”-i, ali svaki od njih stvara određene tehničke probleme, koji se manje ili više ispoljavaju u procesima proizvodnje ili u toku određivanja sadržaja obeleživača. Primenom metode sa „Microtracer”-obeleživačima se relativno brzo i lako mogu identifikovati medicinski dodaci i kritična mesta u tehnološkom procesu proizvodnje na kojima dolazi do prenošenja i kontaminacije.

## LITERATURA

ARLET S.: Information About Micro Tracer, *Micro Tracers Services Europe*, (2001)

EISENBERG, D.: The Use of Microtracers F (colored uniformly sized iron particles) in coding the presence of *coccidiosis* in poultry feeds practical implication, *Zootecnica International* (12)46–50(1998)

- EISENBERG, D.: The Use of Colored Iron Particles in Determining Cross Contamination of Medicated Feeds at Feedmills and Feed Premix Plants, *Zootecnica International* (3)42–47(2003)
- EISENBERG, D.: Mixer performance, cross-contamination testing examined, *Feedstuffs*, 76 (13)15–16 (2004).
- DORING, A.: New Standards of the EU-Feed Legislation, *Kraftfutter/Feed Magazine* 86 (9) 256–268(2003).
- HARNER, P. J.: Avoiding Drug Carryover During Feed Processing and Delivery, MF-2055, Kansas State University (1996) [www.oznet.ksu.edu](http://www.oznet.ksu.edu)
- HEIDENREIH, E.: Quality Assurance by Avoiding Carry Over and Cross Contamination in Feed Compounding, *Symposium "From Quality Feed to Quality Food"*, Vienna, Austria, 25.juni, 1998. *Zbornik radova str.19–32.*
- KENNEDY, G., SMYTH, W., HEWITT, A., MCEVOY, D.G.: Monensin carry-over into unmedicated broiler feeds, *Analyst* (123)2592–2533(1998).
- LEVIĆ, J., SREDANOVIĆ, S.: Proizvodnja stočne hrane – tehnologijom do kvaliteta, *VI Simpozijum Tehnologije stočne hrane*, Budva, (1996), s. 13–19.
- LEVIĆ, J., SREDANOVIĆ, S., ĐURAGIĆ, O., LEVIĆ, LJ. KULJANIN, T.: Različite metode za utvrđivanje homogenosti smeša za ishranu životinja – rezultati uporednih ispitivanja, *Časopis za procesnu tehniku i energetiku u poljoprivredi, PTEP* 7 (3–4)65–67(2003<sup>a</sup>).
- LEVIĆ, J., SREDANOVIĆ, S., ĐURAGIĆ, O., LEVIĆ, LJ. KULJANIN, T.: Radna tačnost procesa proizvodnje hrane za životinje, *X Simpozijum Tehnologije stočne hrane, Vrnjačka banja, 19. do 23. oktobra 2003<sup>b</sup>*, *Zbornik radova, str. 200–209.*
- PUTIER, F.: Methodology for accurate test of homogeneity and cross contamination with a microtracer, *Prezentacija na X Simpozijumu Tehnologije stočne hrane, Vrnjačka banja, 19. do 23. oktobra 2003. Rad nije štampan u Zborniku radova.*
- SREDANOVIĆ, S., LEVIĆ, J.: Proizvodnja hrane za životinje – tehnološka rešenja za korak u budućnost, *IX Simpozijum tehnologije stočne hrane, Zlatibor, 08 do 12. maja 2001. Zbornik radova, str. 65–76.*
- SREDANOVIĆ, S., ĐURAGIĆ, O., LEVIĆ, J.: Faktori proizvodnog procesa koji utiču na sadržaj sastojaka u hrani za životinje, *Časopis za procesnu tehniku i energetiku u poljoprivredi, PTEP* 6 (1–2)34–38(2003).
- SREDANOVIĆ, S., LEVIĆ, J., LEVIĆ, LJ., ĐURAGIĆ, O., HARTIG, E., SPASOJEVIĆ, N., MUC, S.: Ispitivanje nivoa prenošenja i kontaminacije, *45. Savetovanje Proizvodnja i prerada uljarica, Petrovac na moru, 06. do 11. juna, 2004. Zbornik radova, str.. 375–380.*
- STRAUCH, W.: Causes and Control of Carry-over and Cross-contamination, *Kraftfutter/Feed Magazine* 85 (4) 151–160 (2002).
- MCCOY, R.: Appendix D, Mixer testing, *Feed Manufacturing Technology IV, AFIA, USA, (1998) str. 548.*

## **METHODS FOR MEDICATED FEED CARRY-OVER IDENTIFICATION**

JOVANKA LEVIĆ, SLAVICA SREDANOVIĆ, LJUBINKO LEVIĆ,  
OLIVERA ĐURAGIĆ

### **Summary**

Carry over is the potential risk in feed production critical to ensure the safety of consumers. Absolute carry-over free production of compound feed is impossible considering the technical aspects. Analysis of carry-over at selected points in the manufacturing chain can provide useful informations for corrective measures toward the minimizing of contamination risk. The aim of this work is to review the different methods and a range of tracers (methylviolet, cobalt, mangan, "Microtracer"-iron particles) used for hazard additives carry-over identification in medicated feed manufacturing process.

**Key words:** carry-over, medicated feed, methods, tracers

## POBOLJŠANJE KVALITETA SILAŽE LUCERKE PRIMENOM TEČNIH KRMNIH PREDSMEŠA

LJUBINKO LEVIĆ, JOVANKA LEVIĆ, SLAVICA SREDANOVIĆ<sup>1</sup>

*IZVOD: Lucerka, kao višegodišnja biljka, sadrži dovoljno proteina i pogodna je za silažu, ali uz dodatak izvesne količine rastvorljivih šećera. Tečne krmne predsmеше na bazi melase i neproteinskog azota, se mogu uspešno koristiti pri spravljaju silaža od hraniva sa niskim sadržajem ugljeno-hidratnih komponenata, pri čemu se poboljšava kvalitet silaže i obezbeđuje nedostajuća količina energije i nekih mineralnih materija.*

*Za proizvodnju tečnih krmnih predsmеša, pored melase, korišćeni su monoamonijum fosfat i diamonijum fosfat kao vrlo ekonomični izvori fosfora i neproteinskog azota. U radu je utvrđen njihov uticaj na poboljšanje procesa siliranja lucerke.*

*Korišćena tečna krmna predsmеša imala je 68% suve materije pa nije bitnije uticala na povećanje ukupnog sadržaja vode u siliranoj masi. U uzorcima silirane lucerke nije registrovana buterna kiselina. Pored poboljšanja pH vrednosti silirane mase, povećava se i sadržaj mlečne kiseline. Razgradnja bojenih materija bila je neznatna.*

**Ključne reči:** lucerka, melasa, tečna krmna predsmеša, silaža

### UVOD

Siliranje je proces konzervisanja sveže hrane usmerenom prirodnom fermentacijom, često uz dodatak različitih hemijskih preparata, pri čemu se ne dozvoljava razvoj nepoželjnih mikroorganizama. Različite vrste biljaka siliraju se pod različitim uslovima, a sve u zavisnosti od sadržaja rastvorljivih šećera u njima (Galina i sar. 2004a, Kume i sar. 2001). Lucerka kao višegodišnja biljka, sadrži dovoljno proteina i pogodna je za siliranje, ali uz dodatak različitih ugljenohidratnih aditiva – melase, prekrupe žitarica, krompira, i dr. U anaerobnoj sredini, kakva vlada u sabijenoj masi lucerke, mikroorganizmi razlažu šećere do mlečne kiseline i stvaraju nizak pH koji je nepovoljan za razvoj druge štetne mikroflore.

Za proizvodnju tečnih krmnih predsmеša, odnosno, melasno-urejskih koncentrata, pored melase, kao glavne komponente, koriste se monoamonijum i diamonijum fosfati kao najekonomičniji izvori fosfora i neproteinskog azota. Ove predsmеše se upotrebljavaju za poboljšanje kvaliteta silaže od lucerke pri čemu se, istovremeno, obezbeđuje nedostajuća količina energije silažne hrane i neke deficitarne mineralne materije (Sin-

Originalni naučni rad/Original scientific paper

<sup>1</sup> Dr Ljubinko Lević, vanr. prof., dr Jovanka Lević, viši naučni saradnik, dipl.ing Slavica Sredanović, istraživač, Tehnološki fakultet, Novi Sad

clair i sar. 2005, Galina i sar. 2004b) a sa druge strane, omogućava iskorišćavanje neproteinskog azota u ishrani preživara (Miller i sar. 2005, Debasis i Singh, 2005, Aranda i sar. 2001, Singh i sar. 1999). Cilj naših istraživanja bio je da se utvrdi i kvantificira poboljšanje kvaliteta silaže od lucerke primenom ovih tečnih krmnih predmeša.

## MATERIJAL I METOD RADA

U istraživanjima je korišćena melasa iz industrijskog pogona i sveže pokošena lucerka. Melasa je imala 83,7% suve materije, šećera 50,72% i ukupnog azota 2,16%.

Za pripremu tečne krmne predmeše, pored melase, korišćen je monoamonijum fosfat,  $(\text{NH}_4)\text{H}_2\text{PO}_4$ , sa sadržajem od 11% azota i 24% fosfora, i diamonijum fosfat,  $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ , sa sadržajem od 19% azota i 21% fosfora.

Lucerka je iseckana na komade od 3-5 mm a pri spravljanju silaže dodavano je 0, 4, 8 i 12% tečne krmne predmeše, računato na ukupnu masu lucerke. Uzorkovanje je vršeno nakon 0, (kontrolni uzorak), 50 i 100 dana. Uzorci su obeleženi u zavisnosti od toga koliko je tečne krmne smeše kao aditiva dodato –  $S_0$  (silaža bez aditiva),  $S_4$  (silaža sa 4% aditiva),  $S_8$  (silaža sa 8% aditiva) i  $S_{12}$  (silaža sa 12% aditiva).

Sve analize urađene su po metodama AOAC (AOAC, 2000)

## REZULTATI I DISKUSIJA

Osnovne karakteristike korišćene lucerke prikazane su u tabeli 1 a sastav tečne krmne predmeše u tabeli 2.

Tabela 1. Osnovne karakteristike korišćene lucerke

*Table 1. Characteristic of alfalfa used*

Parametar / <i>Parameter</i>	Izmerena vrednost, % / <i>Measured value</i>
Vlaga / <i>Moisture</i>	70,58
Proteini ( $\text{N} \times 6,25$ ) / <i>Protein</i>	21,19
Pepeo / <i>Ash</i>	10,29
Celuloze / <i>Fiber</i>	23,32

Sveže pokošena lucerka koja je korišćena za siliranje imala je nešto viši sadržaj suve materije, oko 30%, dok su ostale karakteristike (proteini, pepeo, celuloza) bile u uobičajenim granicama. Ovakva lucerka je pogodna za siliranje (Zeremski i Tošić, 1989).

Tabela 2. Osnovni hemijski sastav tečne krmne predmese

*Table 2. Chemical composition of liquid supplement*

Parametar / <i>Parameter</i>	Izmerena vrednost, % / <i>Measured value</i>
Suva materija / <i>Dry matter</i>	68
Proteini ( $\text{N} \times 6,25$ ) / <i>Protein</i>	17
Kalcijum / <i>Calcium</i>	0,11
Fosfor / <i>Phosphorus</i>	2,10

Tabela 3. Odabrani pokazatelji silirane lucerke  
 Table 3. Selected items of silaged alfalfa quality

Parameter <i>Parameter</i>	Vreme siliranja, dani <i>Time of silage, days</i>											
	0				50				100			
	S <sub>0</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>8</sub>	S <sub>12</sub>	S <sub>0</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>8</sub>	S <sub>12</sub>	S <sub>0</sub>	S <sub>4</sub>	S <sub>8</sub>	S <sub>12</sub>
Gubitak mase, % / <i>Loss of mass</i>	-	-	-	-	2,2	2,5	2,4	2,2	4,3	4,6	4,5	4,5
Suva materija, % / <i>Dry matter</i>	29,4	30,9	33,1	35,2	26,9	27,3	28,3	31,6	25,1	25,8	27,2	30,1
Pepeo, % / <i>Ash</i>	10,3	11,3	12,4	13,7	10,3	11,4	12,6	13,8	10,3	11,5	12,5	13,8
pH	6,8	6,8	6,9	6,9	6,4	4,8	4,5	4,4	6,2	4,6	4,4	4,4
Proteini, % / <i>Proteins</i>	21,2	22,3	23,5	24,5	21,4	21,5	22,6	23,9	22,0	21,2	22,8	23,9
Karotin, mg / kg / <i>Carrotin</i>	72,5	72,5	72,5	72,5	47,7	55,0	60,3	56,1	-	-	-	-
Ksantofil, mg / kg / <i>Xanthophyll</i>	83,2	83,2	83,2	83,2	54,9	61,5	70,4	60,2	-	-	-	-
Buterna kis., % / <i>Butiric acid</i>	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
Sirćetna kis., % / <i>Acetic acid</i>	-	-	-	-	1,50	1,22	1,02	1,31	2,67	1,04	1,12	1,14
Mlečna kis., % / <i>Lactic acid</i>	-	-	-	-	0,95	3,34	3,56	3,58	1,62	3,48	4,11	4,34



Tečna krmna predsmesa je vrlo koncentrovan rastvor neorganskih soli sa visokim sadržajem suve materije, sa 17% proteina i oko 2% fosfora.

U tabeli 3 prikazan je osnovni fizičko-hemijski sastav silirane lucerke. Kvalitet i upotrebna vrednost silaže utvrđena je na osnovu tri pokazatelja i to: mirisu, boji i strukturi.

Kod svih uzoraka silaža ukupan gubitak silirane mase nakon 100 dana bio je manji od 5%, što je u zadovoljavajućim granicama (Zeremski i Tošić, 1989). U uzorku silaže bez dodatka tečne krmne predsmese,  $S_0$ , vrednost pH ostala je relativno visoka, nije došlo do stvaranja buterne kiseline ali je sadržaj mlečne kiseline mali, oko 1,6%, što je pokazatelj loših hemijskih procesa u toku siliranja.

Najbolji rezultati dobijeni su primenom tečne krmne predsmese u količini od 8% u odnosu na ukupnu masu silirane lucerke, uzorak  $S_8$ . U ovom uzorku nije registrovana buterna kiselina, vrednost pH bila je 4,4 a sadržaj mlečne kiseline 4,11%. Sadržaj bojenih materija neznatno je smanjen.

I na osnovu ocene kvaliteta silaže, koja je urađena radi utvrđivanja njene upotrebne vrednosti (boje, mirisa, strukture silaže), najkvalitetnija je bila silaža lucerke sa dodatkom 8% tečne krmne predsmese. Miris je bio blago nakiseo, boja skoro nepromenjena u odnosu na početni materijal a delovi lucerke zadržali su skoro u potpunosti svoj prvobitni izgled.

## ZAKLJUČAK

Na osnovu zapažanja i prikazanih rezultata može se zaključiti sledeće:

1. Korišćenjem melase i mono- i diamonijum fosfata proizvedena je tečna krmna predsmesa pogodna za poboljšanje kvaliteta silaže lucerke. Sadržaj suve materije ovog aditiva je 68% a tečljiviji je od same melase, što je bitno, jer je olakšana manipulacija a pri pripremi silaže ne unosi se nepotrebna količina vode.
2. Količini od 8%, u odnosu na masu lucerke, vrlo je povoljan aditiv za proizvodnju kvalitetne silaže lucerke za vremenski period siliranja od 100 dana.

## LITERATURA

AOAC – Methods of Analysis of Official Analytical Chemists, Washington, (2000)

ARANDA, E., MENDOZA, G.D., GARCIA-BOJAHN, C., CASTREJON, F.: Growth of heifers grazing stargrass complemented with sugar cane, urea and protein supplement, *Levistock Production Science*, 71, 201–206, (2001)

DEBASIS, D., SINGH, G.P.: Effect of cold process monensin enriched urea molasses mineral blocks on performance of crossbred calves fed a wheat straw based diet, *Animal Feed Science and Technology*, 103, 51–61, (2003)

GALINA, M.A., GUERRERO, M., PUGA, C., HAENLEIN, G.F.W.: Effect of a slow-intake urea supplementation on growing kids fed corn stubble or alfalfa with a balanced concentrate, *Small Ruminant Research*, 53, 29–38, (2004a)

GALINA, M.A.; HUMMEL, J.D., SANCEZ, M., HAENLEIN, G.F.W.: Fattening Rambouillet lambs with corn or alfalfa, slow intake urea supplementation or balanced concentrate, *Small Ruminant Research*, 53, 89–98, (2004b)

- KUME, S., TOHARMAT, T., NONAKA, K., OSHITA, T., NAKUI, T., TERNOUTH, J.H.: Relationship between crude protein and mineral concentrations in alfalfa and value of alfalfa silage as a mineral source for periparturient cows, *Animal Feed Science and Technology*, 93, 157–168, (2001)
- MILLER, S.M., LENIE, G., CLELLAND, D.: Fortifying native hay with molasses-urea mixtures improves its digestibility and nutrient intake by weaner sheep, *Animal Feed Science and Technology*, 119, 259–270, (2005)
- SINCLAIR, L.A., JACKSON, M.A., HUNTINGTON, J.A., READMAN, R.J.: The effects of processed, urea-treated whole-crop or maize silage and supplementation of whole-crop wheat on the performance of dairy cows, *Livestock Production Science*, 95, 1–10, (2005)
- SINGH, P., VENNA, A.K., DASS, R.S., MEHRA, U.R.: Performance of pashmina kidgoats fed oak (*quercus semecarpifolia*) leaves supplemented with a urea molasses mineral block, *Small Ruminant Research*, 31, 239–244, (1999)
- ZEREMSKI, D. I TOŠIĆ, M.: Silaža i siliranje u stočarstvu, Niro „Zadrugar“, Sarajevo, (1989)

## THE USE OF LIQUID SUPPLEMENT FOR IMPROVING QUALITY OF ALFALFA SILAGE

LJUBINKO LEVIĆ, JOVANKA LEVIĆ, SLAVICA SREDANOVIĆ

### Summary

Alfalfa, as a perennial plant, contains enough proteins and is suitable for silage but with addition of corresponding quantities of soluble sugars. Liquid supplements can be also used in making silage from feed with low content of carbohydrate components in order to improve the quality of silage and to ensure the missing amount of energy and some mineral matters.

For production of liquid supplements monoammonium phosphate and diammonium phosphate have been used, besides molasses, as very economic sources of phosphorous and non-protein nitrogen. Optimum concentrates of these components and their effect on improvement of alfalfa silage process are determined in this paper.

Using liquid supplements, the quality of fresh alfalfa silage was significantly improved. Besides the improvement of pH in mass silaged, the content of lactic acid was also increased. The increase of butyric acid was not registered in the samples investigated. The destruction of the colouring matters was insignificant. Liquid supplement contained 68% dry matter and did not have any significant effect on the increase of total moisture content in mass silaged.

**Key words:** alfalfa, molasses, liquid supplement, silage

## EKSTRUDIRANJE ULJANE REPICE SA POLJOPRIVREDNIM PROIZVODIMA

MARIJANA SAKAČ, SLAVKO FILIPOVIĆ, MILUTIN RISTIĆ,  
MIRJANA PUCAREVIĆ<sup>1</sup>

*IZVOD: U radu je ispitana mogućnost primene tehnološkog postupka ekstrudiranja uljane repice i kombinacija uljane repice sa poljoprivrednim proizvodima (kukuruz, pšenica, ječam, tritikale i lucerka) u cilju dobijanja novih proteinsko-energetskih hraniva.*

*Suvo ekstrudiranje izvršeno je na uređaju „Oprema-zootehnička oprema“, tip M2, model 1000 – Ludbreg, pri radnoj temperaturi  $125 \pm 1^\circ\text{C}$ .*

*Na osnovu sprovedenih ispitivanja može se zaključiti da primenjeni termički tretman rezultira dobijanjem hraniva zadovoljavajućeg nutritivno-hemijskog profila, uz redukciju sadržaja ukupnih glukozinolata u rasponu od 10–15% u odnosu na netretirani materijal.*

**Ključne reči:** uljana repica, glukozinolati, ekstrudiranje, poljoprivredni proizvodi.

### UVOD

Uljana repica (*Brassica* sp.) je uljana kultura izuzetnog proteinsko-energetskog potencijala, koju pored visokog sadržaja nutritivno vrednih komponenti, pre svega proteina i ulja, odlikuje i prisustvo antinutritivenata – eruka kiseline i glukozinolata. Najčešće korišćeno hranivo u kompozicijama gotove hrane za životinje na bazi uljane repice je sačma uljane repice, koja predstavlja dobar izvor proteina, posebno sa stanovišta visokog sadržaja aminokiselina koje sadrže sumpor, odnosno metionina i cistina, kao i lizina (Mansour i sar. 1993; Newkirk i sar. 2003), ali je njena upotreba limitirana relativno visokim sadržajem sirovih vlakana (30%), fitinske kiseline (2–4%) (Park i sar. 2000), polifenola (Naczki i sar. 1998) i glukozinolata.

Glukozinolati, čija strukturna raznolikost podrazumeva postojanje više od sto oblika organskih anjona koji sadrže sumpor sa  $\beta$ -D-tiogluko-znom jedinicom, predstavljaju anti-nutritivne komponente koje ograničavaju upotrebu uljane repice u ishrani ljudi i životinja (Sørensen, 1990), pri čemu su proizvodi hidrolize glukozinolata primarno odgovorni za senzornu neprihvatljivost i štetno delovanje uljane repice (Font i sar. 2005).

---

Originalni naučni rad/Original scientific paper

<sup>1</sup> Dr Marijana Sakač, naučni saradnik, dr Slavko Filipović, naučni savetnik, dr Milutin Ristić, naučni savetnik, Tehnološki fakultet, Zavod za tehnologiju hrane za životinje, Novi Sad.

Dr Mirjana Pucarević, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad.

Glukozinolati, zavisno od mnogobrojnih produkata njihove hidrolize, utiču, pre svega, na gušavost (Hill, 1979), odnosno ispoljavaju antitireoidnu aktivnost. Upravo stoga, obroci sa nižim sadržajem glukozinolata sačme uljane repice obezbeđuju bolji prirast i konverziju hrane u ishrani svinja (Lee i Hill, 1983), odnosno nižu antitireoidnu aktivnost i višu biološku vrednost proteina u ishrani pacova (Eyre i Smithard, 1984).

Antinutritivna priroda glukozinolata predstavlja osnovni razlog dugogodišnjih selekcionerskih istraživanja orijentisanih na redukciju sadržaja ovih jedinjenja u uljanoj repici, koja su dovela do pronalaženja i uzgajanja uljane repice sa niskim sadržajem glukozinolata (sorte "00" sa sadržajem glukozinolata do 30  $\mu\text{mol/g}$  u neprerađenom semenu). Ona se bez većih problema po zdravlje životinja može koristiti u proizvodnji stočne hrane ukoliko njen sadržaj glukozinolata nije veći od 20  $\mu\text{mol/g}$  (Downey, 1990), pre svega u ishrani preživara (Dakowski i sar. 1996), do čak 20% u obroku.

Alternativna mogućnost podrazumeva primenu uljane repice sa nešto višim sadržajima glukozinolata prethodno podvrgnutu nekom od postupaka „detoksifikacije”, odnosno hemijskim (alkalna hidroliza – Goh i sar. 1982), mikrobiološkim (npr. fermentacija korišćenjem *Rhizopus oligosporus* – Vig i Walia, 2001) ili termičkim tretmanima, primenjenim zasebno ili u kombinaciji (Maheshwari i sar. 1981; Keith i Bell, 1983), koji rezultiraju redukcijom sadržaja glukozinolata i produkata njihove hidrolize (Mansour i sar. 1993), čime se omogućava korišćenje obrađene uljane repice u obrocima za manje osetljive vrste i kategorije životinja.

Mnogobrojni literaturni navodi o termolabilnosti glukozinolata, odnosno mogućnosti reduciranja sadržaja antinutritivenata primenom različitih termičkih tretmana, kao i saznanja o kvalitetu uljane repice kao sirovine za proizvodnju proteinsko-energetskih hraniva, opredelili su da cilj ovoga rada bude ispitivanje mogućnosti primene jednog od najfrekventnije korišćenih termičkih tretmana u našoj zemlji, procesa ekstruzije, za redukciju sadržaja ukupnih glukozinolata uljane repice i kombinacija uljane repice sa poljoprivrednim proizvodima kako bi se dobila hraniva povećene nutritive vrednosti.

## MATERIJAL I METOD RADA

### Materijal

Za ekstrudiranje korišćena je komercijalno dostupna uljana repica i odabrani poljoprivredni proizvodi (kukuruz, pšenica, ječam, tritikale, lucerka).

### Ekstrudiranje

Ekstrudiranje uljane repice i kombinacija uljane repice sa poljoprivrednim proizvodima (uljana repica : poljoprivredni proizvod – 30:70 i 50:50, odnosno kukuruz : uljana repica : lucerka – 60:30:10 i 40:50:10) vršeno je na uređaju „Oprema-zootehnička oprema”, tip M2, model 1000 (Ludbreg, Hrvatska), čiji je kapacitet 850–1000 kg/h ekstrudirane hrane. Instalirana snaga elektromotora ekstrudera iznosi 75 kW, a pužnog dozatora sa motorom 1,5 kW.

Radna temperatura merena u glavi ekstrudera tokom procesa ekstruzije navedenog materijala iznosila je  $125 \pm 1^\circ\text{C}$ , kapacitet ekstrudera bio je 90%, jačina struje 85–90 A, a prečnik mlaznice 8 mm.

### **Hemijske metode**

Osnovni hemijski sastav (vlaga, sirovi proteini, sirova mast, sirova celuloza, mineralne materije) uljane repice i poljoprivrednih proizvoda (kukuruz, pšenica, ječam, tritikale, lucerka) određen je po metodama A.O.A.C. (1984).

Sadržaj ukupnih glukozinolata određen je po mađarskom standardu MSZ-08-1908-1989, koji podrazumeva merenje apsorbancije Pd-kompleksa glukozinolata na 425 nm. Standardna kriva konstruiše se spektrofotometrisanjem serije standardnih rastvora sinigrina (Sigma, S-1647) sa Pd-reagensom.

### **REZULTATI**

Primena postupka suve ekstruzije uljane repice i kombinacija uljane repice sa poljoprivrednim proizvodima (kukuruz, pšenica, ječam, tritikale, lucerka) na uređaju „Oprema-zootehnička oprema”, tip M2, model 1000, pri navedenim radnim uslovima ( $t = 125 \pm 1^\circ\text{C}$ ) omogućava dobijanje serije ekstrudata zadovoljavajućeg hemijsko-nutritivnog profila (tabela 1).

### **DISKUSIJA**

Suvo ekstrudiranje kombinacija uljane repice sa poljoprivrednim proizvodima primenjivano je i ranije, kao optimalan izbor pri primeni jednog od najčešće korišćenih načina za termičku obradu ove uljane kulture, koji rezultira proizvodnjom kvalitetnih proteinsko-energetskih hraniva (Font i sar. 2005). Ovakvoj orijentaciji pribegava se obzirom da ekstrudiranje same uljane repice, usled visokog sadržaja sirovog ulja, onemogućava adekvatno zagrevanje materijala i vodi nastanku uljastog ekstrudata osjetljivog na oksidaciju lipida (Smithard i Eyre, 1986), dok pri suvom ekstrudiranju kombinacija uljane repice sa poljoprivrednim proizvodima nastaju hraniva veće održivosti, pogodna za skladištenje i komponovanje sa drugim hranivima (Eyre i Smithard, 1984).

Analizom sadržaja ukupnih glukozinolata ispitivane uljane repice domaćeg podneblja ustanovljeno je da ona pripada kategoriji sorti sa niskim sadržajima glukozinolata (sorte „00” sa sadržajem glukozinolata do  $30 \mu\text{mol/g}$  u neprerađenom semenu) (Smithard i Eyre, 1986), što ju je moglo kvalifikovati i za korišćenje bez prethodne primene termičkog tretmana za redukciju sadržaja glukozinolata u spravljanju kompozicija gotove hrane za životinje (tabela 1).

Međutim, obzirom da se termičko tretiranje koristi za poboljšanje nutritivnih, higijenskih, fizičko-hemijskih i drugih karakteristika tretiranog materijala, odnosno da se njime pored inaktiviranja termolabilnih antinutritivenata, povećava hranljiva vrednost nutrienata, poboljšavaju senzorna svojstva i obezbeđuje mikrobiološka ispravnost finalnog proizvoda (Verheul, 1997), opredeljenje na primenu ekstruzije i više je nego opravdan koncept u proizvodnji proteinsko-energetskih hraniva na bazi uljane repice.

Postupak suve ekstruzije rezultirao je sniženjem sadržaja ukupnih glukozinolata u rasponu 10–15%, pri čemu je najviši stepen sniženja sadržaja ukupnih glukozinolata ostvaren ekstrudiranjem kombinacije kukuruza, uljane repice i lucerke u odnosu 60:30:10 (15,01%), a najniži ekstrudiranjem kombinacije uljane repice i pšenice u odnosu 50:50 (10,14%) (tabela 1). Nešto više nivoa sniženja sadržaja ukupnih glukozinolata (19–23%) zabeležili su Smithard i Eyre (1986), primenjujući postupak suve ekstruzije ( $135^\circ\text{C}$ ) na smeše uljane repice sa ječmom, sačmom uljane repice i suncokretovom sačmom, dok je primena postupka suve ekstruzije na samu uljanu repicu ostvarila redukciju sadržaja glukozinolata od 19% (Aumaitre i sar. 1989).

Tabela 1. Hemijski pokazatelji kvaliteta uljane repice, poljoprivrednih proizvoda i kombinacija uljane repice sa poljoprivrednim proizvodima pre i nakon ekstrudiranja  
*Table 1. Quality parameters of rapeseed, agricultural products and obtained mixtures before and after extrusion*

Uzorak / <i>Sample</i>	Vlaga <i>Moisture</i> (%)	Sirovi proteini <i>Crude protein</i> (%)	Sirova celuloza <i>Crude fiber</i> (%)	Sirova mast <i>Crude fat</i> (%)	Pepeo <i>Mineral matters</i> (%)	Glukozinolati <i>Glucosinolate</i> ( $\mu\text{mol/g}$ )
Kukuruz/ <i>Corn</i>	11,94	7,88	1,97	4,49	1,14	–
Ječam/ <i>Barley</i>	10,10	10,68	4,21	1,89	2,22	–
Tritikale/ <i>Triticale</i>	9,95	14,58	2,55	1,36	1,90	–
Pšenica/ <i>Wheat</i>	11,62	12,47	2,00	1,29	1,51	–
Lucerka/ <i>Alfalfa</i>	10,10	20,08	22,52	2,64	8,22	–
Uljana repica/ <i>Rapeseed</i>	5,63	21,17	9,03	40,56	3,68	21,35
Uljana repica E/ <i>Rapeseed E</i>	4,78	19,53	9,45	39,26	3,72	18,40
Kombinacija 1/ <i>Mixture 1</i>	9,90	11,67	3,79	14,89	1,94	6,32
Kombinacija 1 E/ <i>Mixture 1 E</i>	6,82	10,39	2,93	15,35	2,10	5,61
Kombinacija 2/ <i>Mixture 2</i>	8,56	14,12	4,93	22,68	2,37	11,07
Kombinacija 2 E/ <i>Mixture 2 E</i>	5,80	13,16	4,27	23,44	2,55	9,76
Kombinacija 3/ <i>Mixture 3</i>	8,36	13,65	5,33	13,52	2,80	7,20
Kombinacija 3 E/ <i>Mixture 3 E</i>	5,66	12,94	5,01	14,62	3,12	6,28
Kombinacija 4/ <i>Mixture 4</i>	7,33	15,78	6,56	21,42	2,90	11,56
Kombinacija 4 E/ <i>Mixture 4 E</i>	4,79	14,37	6,70	22,16	3,05	10,36
Kombinacija 5/ <i>Mixture 5</i>	8,55	16,45	4,36	13,25	2,42	6,53
Kombinacija 5 E/ <i>Mixture 5 E</i>	5,90	15,22	4,57	13,60	2,52	5,77
Kombinacija 6/ <i>Mixture 6</i>	7,82	17,96	5,82	21,01	2,79	10,90
Kombinacija 6 E/ <i>Mixture 6 E</i>	4,77	16,86	5,91	21,49	2,74	9,71
Kombinacija 7/ <i>Mixture 7</i>	9,62	15,22	4,23	13,15	2,22	6,48
Kombinacija 7 E/ <i>Mixture 7E</i>	5,83	14,88	4,90	13,85	2,25	5,52
Kombinacija 8/ <i>Mixture 8</i>	8,52	16,33	5,15	20,80	2,66	11,05
Kombinacija 8 E/ <i>Mixture 8 E</i>	4,90	16,10	5,25	22,00	2,71	9,93
Kombinacija 9/ <i>Mixture 9</i>	9,79	12,72	5,96	15,01	2,49	7,13
Kombinacija 9 E/ <i>Mixture 9 E</i>	5,76	12,21	6,03	16,02	2,51	6,06
Kombinacija 10/ <i>Mixture 10</i>	7,73	15,35	7,76	22,46	3,10	11,46
Kombinacija 10E/ <i>Mixture 10E</i>	4,60	15,07	7,78	22,84	3,14	9,94

Kombinacija 1: Uljana repica + kukuruz 30:70/*Mixture 1: Rapeseed + corn 30:70*

Kombinacija 2: Uljana repica + kukuruz 50:50/*Mixture 2: Rapeseed + corn 50:50*

Kombinacija 3: Uljana repica + ječam 30:70/*Mixture 3: Rapeseed + barley 30:70*

Kombinacija 4: Uljana repica + ječam 50:50/*Mixture 4: Rapeseed + barley 50:50*

Kombinacija 5: Uljana repica + tritikale 30:70/*Mixture 5: Rapeseed + triticale 30:70*

Kombinacija 6: Uljana repica + tritikale 50:50/*Mixture 6: Rapeseed + triticale 50:50*

Kombinacija 7: Uljana repica + pšenica 30:70/*Mixture 7: Rapeseed + wheat 30:50*

Kombinacija 8: Uljana repica + pšenica 50:50/*Mixture 8: Rapeseed + wheat 50:50*

Kombinacija 9: Uljana repica + kukuruz + lucerka 30:60:10/*Mixture 9: Rapeseed + corn + alfalfa 30:60:10*

Kombinacija 10: Uljana repica + kukuruz + lucerka 50:40:10/*Mixture 10: Rapeseed + corn + alfalfa 50:40:10*

E – ekstrudat / *extrudate*

Obzirom da postupak tostiranja (100°C, 15 min) obezbeđuje sniženje sadržaja ukupnih glukozinolata za 24% (Jensen i sar. 1995), a postupak mikronizacije za svega 7% (Aumaitre i sar. 1989), može se smatrati da je primena postupka suve ekstruzije adekvatan izbor za reduciranje ovog antinutritienta, pogotovo ako se ima u vidu da on podrazumeva HT/ST princip ekstruzionog kuvanja ( $125 \pm 1^\circ\text{C}$  tokom samo 10 s), koji obezbeđuje viši nivo očuvanja nutritivno vrednih komponenti ekstrudiranog materijala, pre svega proteina.

Navodi o potpunom inaktiviranju mirozinaze tokom procesa suve ekstruzije (Smithard i Eyre, 1986; Fenwick i sar. 1986), enzima odgovornog za hidrolizu glukozinolata pri čemu nastaju produkti sa antinutritivnim dejstvom (Bell i sar. 1971), još više favorizuje primenu ovog termičkog tretmana kao postupka za obradu uljane repice i njenih kombinacija sa poljoprivrednim proizvodima. Denaturacija ovog enzima procesom mikronizacije ili hidrotermičkim tretiranjem daleko je slabija (Eyre i Smithard, 1984).

## ZAKLJUČAK

Na osnovu sprovedenih ispitivanja mogućnosti primene postupka suve ekstruzije za termičko obrađivanje uljane repice u kombinaciji sa ispitivanim poljoprivrednim proizvodima (kukuruz, pšenica, ječam, tritikale, lucerka) može se zaključiti da primenjeni termički tretman rezultira dobijanjem proteinsko-energetskih hraniva zadovoljavajućeg nutritivno-hemijskog profila.

## LITERATURA

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (A.O.A.C.): Official Methods of Analysis, 14<sup>th</sup> ed., Washington, DC, (1984).

AUMAITRE, A., BOURDON, D., PEINIAU, J., BENGALA FREIRE, J.: Effect of graded levels of raw and processed rapeseed on feed digestibility and nutrient utilization in young pigs. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 24(3–4)275–287(1989).

BELL, J.M., YOUNGS, C.G., DOWNEY, R.K.: A nutritional comparison of various rapeseed and mustard seed solvent-extracted meals of different glucosinolate composition. *Can. J. Anim. Sci.*, 51(259–269)(1971).

DAKOWSKI, P., WEISBJERG, M.R., HVELPLUND, T.: The effect of temperature during processing of rapeseed meal on amino acid degradation in the rumen and digestion in the intestine. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 58(213–226)(1996).

DOWNEY, R.K.: Canola: A Quality Brassica Oilseed. *Advances in New Crops*. Timber Press, Portland, OR, 211–215(1990).

EYRE, M.D., SMITHARD, R.R.: The effects of processing of rapeseed upon its anti-thyroid activity and the utilisation of its protein. *J. Sci. Food Agric.*, 35(827–832)(1984).

FENWICK, G.R., SPINKS, E.A., WILKINSON, A.P., HEANEY, R.K., LEGOY, M.A.: Effect of processing on the antinutrient content of rapeseed. *J. Sci. Food Agric.*, 37(735–741)(1986).

FONT, R., DEL RIO-CELESTINO, M., CARTEA, E., DE HARO-BAILÓN, A.: Quantification of glucosinolates in leaves of leaf rape (*Brassica napus* ssp. *pabularia*) by near-infrared spectroscopy. *Phytochemistry*, 66(2)175–185(2005).

- GOH, Y.K., SHIRES, A., ROBBLEE, A.R., CLANDININ, D.R.: Effect of ammoniation of rapeseed meal on the sinapine content of the meal. *Br. Poultry Sci.*, 23(121–128)(1982).
- HILL, R.: A review of the toxic effects of rapeseed meal with observations on meal from improved varieties. *Br. Vet. J.*, 135(3–16)(1979).
- JENSEN, S.K., LIU, Y.-G., EGGUM, B.O.: The effect of heat treatment on glucosinolates and nutritional value of rapeseed meal in rats. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 53(1)17–28(1995).
- KEITH, M.O., BELL, J.M.: Effects of ammonia and steam treatments on the composition and nutritional value of canola (low glucosinolate) screening in diets for growing pigs. *Can. J. Anim. Sci.*, 63(429–441)(1983).
- LEE, P.A., HILL, R.: Voluntary food intake of growing pigs given diets containing rapeseed meal, from different types and varieties of rape, as the only protein supplement. *Br. J. Nutr.*, 50(661–671)(1983).
- MAHESHWARI, P.-N., STANLEY, D.W., GRAY, J.I.: Detoxification of rapeseed product. *J. Food Protect.*, 6(459–470)(1981).
- MANSOUR, E.H., DWORSCHÁK, E., LUGASI, A., GAÁL, Ö., BARNA, É., GERGELY, A.: Effect of processing on the antinutritive factors and nutritive value of rapeseed products. *Food Chem.*, 47(3)247–252(1993).
- MSZ-08–1908: Determination of the glucosinolate content of rapeseeds and rapeseed meals. (1989).
- NACZK, M., AMAROWICZ, R., SULLIVAN A., SHAHIDI, F.: Current research developments on polyphenolics of rapeseed/canola: a review. *Food Chem.*, 62(4)489–502(1998).
- NEWKIRK, R.W., CLASSEN, H.L., EDNEY, M.J.: Effects of prepress-solvent extraction on the nutritional value of canola meal for broiler chickens. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 104(1–4)111–119(2003).
- PARK, W.-Z., MATSUI, T., YANO, F., YANO, H.: Heat treatment of rapeseed meal increases phytate flow into the duodenum of sheep. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 88(1–2)31–37(2000).
- SMITHARD, R.R., MICHAEL D.E.: The effects of dry extrusion of rapeseed with other feedstuffs upon its nutritional value and anti-thyroid activity. *J. Sci. Food Agric.*, 37(136–140)(1986).
- SØRENSEN, H.: Glucosinolates: structure, properties, function. In: F. SHAHIDI (ed.): *Canola and Rapeseed. Production, Chemistry, Nutrition and Processing Technology*. Van Nostrand Reinhold, New York, 149–172(1990).
- VERHEUL, J.A.: Sallmonela-free production. *Cebeco Con. Engin. Inform.*, 7(7–8)(1997).
- VIG, A.P., WALIA, A.: Beneficial effects of *Rhizopus oligosporus* fermentation on reduction of glucosinolates, fibre and phytic acid in rapeseed (*Brassica napus*) meal. *Bioresource Technol.*, 78(3)309–312(2001).



## EXTRUSION OF RAPESEED WITH AGRICULTURAL PRODUCTS

MARIJANA SAKAČ, SLAVKO FILIPOVIĆ, MILUTIN RISTIĆ

### Summary

The possibility of using the extrusion of rapeseed and rapeseed with following agricultural products: corn, wheat, barley, triticale and alfalfa was investigated in this work.

Rapeseed and mixtures of rapeseed with agricultural products were extruded in the extruder type M2, model 1000, made by „Oprema-zootehnička oprema”, Ludbreg, at  $125 \pm 1^\circ\text{C}$ .

Based on the chemico-physical characteristics of obtained feeds, as well as the reduction of the content of total rapeseed glucosinolates in range 10–15% in comparison with untreated products, it can be concluded that dry extrusion can be a good choice for thermal treatment of rapeseed in combination with analysed agricultural products.

**Key words:** rapeseed, glucosinolates, extruding, agricultural products.

## MENADŽMENT KONTROLE ZDRAVLJA I PRODUKTIVNOSTI STADA U USLOVIMA DOBRE PROIZVOĐAČKE PRAKSE

MILAN TEŠIĆ, RANKO KLJAJIĆ, MILENKO STEVAČEVIĆ, GORDANA ŽUGIĆ, LJUBOMIR STOJILJKOVIĆ, DRAGAN ROGOŽARSKI<sup>1</sup>

*IZVOD: U ovom radu se ukazuje na značaj kontrole zdravlja stada i uticaj menadžmenta na produktivnost i ekonomičnost poslovanja. Menadžment treba da pomogne u pronalaženju najracionalnijih metoda pri odlučivanju i izboru alternativnih rešenja u kontroli zdravlja stada. Svako od rešenja koje stoji na raspolaganju nudi različit stepen zaštite zdravlja i zahteva različit nivo investicija, odnosno troškova. Zahtev farmera je optimalno rešenje te veterinar mora posedovati određeno znanje u proceni rizika pri odlučivanju kod kontrole zdravlja i implementacije programa.*

**Ključne reči:** zdravlje životinja, menadžment, ekonomika

### UVOD

Savremena tendencija u oblasti veterinarske medicine zahteva primenu menadžmenta u kontroli zdravlja i produktivnosti stada (Tešić i sar., 2002a; McCurnin, 1998). Postojanje korelacije između produktivnosti i zdravlja životinja zahteva sve veću pažnju na farmi koja se posvećuje subkliničkim oboljenjima koji izazivaju značajne indirektno štete, za razliku od nekih infektivnih bolesti koje su stavljene pod državnu kontrolu. Pošto negativni efekti bolesti mogu dovesti u pitanje finansijsku stabilnost farme, otuda ekonomska procena i menadžment kontrole zdravlja i produktivnosti stada za farmere ima sve veći značaj. Ekonomski gubici koji nastaju kao posledica pojave bolesti predstavljaju indikaciju za rešavanje raznih bolesti, racionalizaciju troškova lečenja i obezbeđivanja sredstava za izradu programa kontrole bolesti (Dijkhuizen et Morris, 1997; Morris, 1999).

U ovom radu biće prikazan način upotrebe odgovarajućih ekonometrijskih metoda koje se koriste kod kontrole zdravlja i produktivnosti stada u uslovima rizika i neizvesnosti koji su karakteristični za svaku farmu koja se pridržava principa dobre proizvođačke prakse.

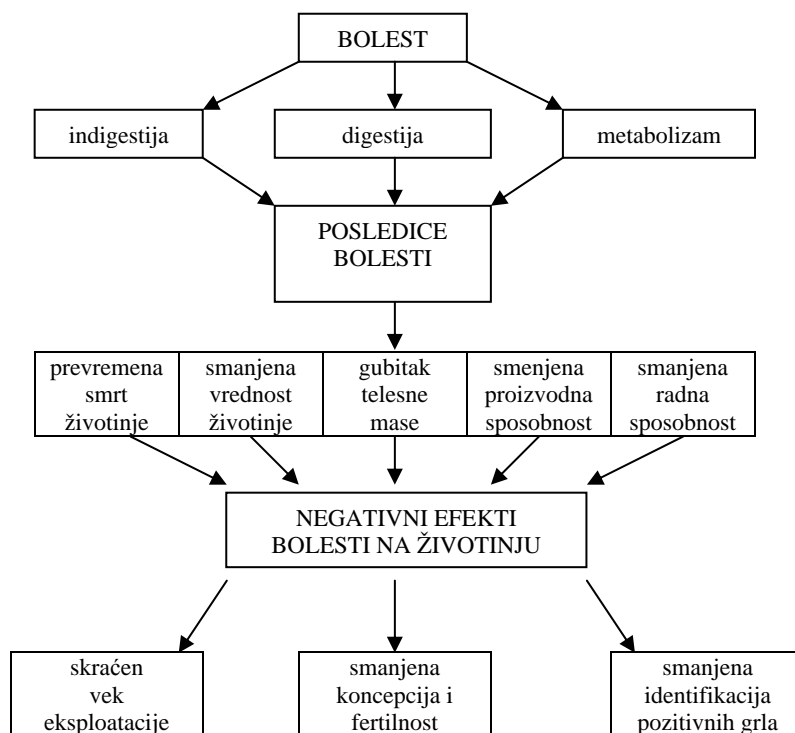
---

Pregledni rad/Rewiev paper

<sup>1</sup> Dr Milan Tešić, red. prof., Fakultet veterinarske medicine, Beograd; dr Ranko Kljajić, red. prof., Naučni institut za veterinarstvo, Novi Sad; dr Milenko Stevančević, vanr. prof., Poljoprivredni fakultet, Novi Sad; mr Gordana Žugić, Hemofarm Animal International, Beograd; mr Ljubomir Stojiljković i mr Dragan Rogožarski, Veterinarski specijalistički institut, Požarevac.

## Uticaj bolesti na produktivnost stada

Postoje različiti mehanizmi štetnog dejstva bolesti na zdravlje i produktivnost životinja. Osnovni princip dejstva štetnog agensa, bilo da su u pitanju infektivne ili parazitarne bolesti, je pristup hranljivim materijama u organizmu životinja. Ukoliko agens uspe da preusmeri hranljive materije za svoje potrebe i sopstvenu reprodukciju, dolazi do pada zdravstvene otpornosti životinja, pojave izraženih simptoma bolesti i kao posledica toga do smanjenja produktivnosti (Marsh, 1999). Međutim, kod organskih bolesti negativan uticaj nastaje usled poremećaja u ekološkom balansu sredine, što ima negativne reperkusije u vidu deficitarnosti vitamina, makro i mikroelemenata, ili usled neadekvatnog menadžmenta koji farmer sprovodi u organizaciji i radu sa životinjama (Dijkhuizen et Morris, 1997; Tešić i sar., 2002b).



Slika 1. Različiti putevi uticaja bolesti na produktivnost životinja

Različiti putevi uticaja bolesti (indigestija, digestija i metabolizam) izazivaju posledice koje se manifestuju u vidu preranog mortaliteta, smanjene vrednosti životinja, gubitka telesne mase, smanjenja proizvodnih i radnih sposobnosti, a pojava bolesti izaziva negativne efekte kod produktivnosti životinja sa skraćanim vekom eksploatacije, smanjenom koncepcijom i fertižnošću, i smanjenom identifikacijom pozitivnih grla (slika 1).

## Primena određenih metoda u odlučivanju o zaštiti zdravlja stada

Zdravlje životinja ima ekonomsku kategoriju, pa se menadžment kontrole zdravlja, odnosno vlasnici životinja i veterinari često nalaze u dilemi šta učiniti i koju akciju izabrati – lečiti ili ne lečiti, vakcinisati ili ne vakcinisati, zadržati ili isključiti obolelu životinju iz stada i jata. Izbor jedne ili druge akcije podrazumeva donošenje odluke i kontrolu zdravlja putem primene određenih metoda za lečenje obolele životinje ili sprečavanje pojave neke bolesti. Stanje stada ili jata može se definisati kao dobro, prosečno i loše, ili visok, normalan i nizak intenzitet epidemije neke bolesti. Verovatnoća pojave stanja može se utvrditi subjektivnom procenom vlasnika životinja, veterinara, ili na osnovu egzaktnih merenja primenom određenih kliničkih, biohemijskih, mikrobioloških i parazitoloških metoda (Morris, 1999; Tešić i sar. 2002a).

U zavisnosti od toga da li donosioc odluke zna ili ne zna koje će stanje dominirati radi se o odlučivanju pri izvesnosti, odlučivanju pri riziku (kada su stanja nepoznata ali na osnovu objektivnih ili empirijskih merila i evidencije moguće je odrediti verovatnoću nastajanja) i odlučivanju pri uslovima neizvesnosti (kada je stanje nepoznato i kada ne postoje informacije na osnovu kojih bi mogli odrediti verovatnoću nastajanja) – McCurnin, 1988.

Kada se govori o kontroli zdravlja životinja obično se govori o odlučivanju pri riziku i odlučivanju pri uslovima neizvesnosti. Prvi način je kompleksniji i tačniji, i od donosioca odluke zahteva se da odredi verovatnoću nastajanja stanja. Znači, tipičana situacija u kojoj se nalazi veterinar kod odlučivanja pri riziku kod kontrole zdravlja životinja zahteva poznavanje akcija – alternativa ( $a_i, i=1, 2, \dots, n$ ) i stanja životinja ( $s_j, j=1, 2, \dots, m$ ), pri čemu je  $V_1 + V_2 + \dots + V_m = 1$ . Kombinacijom akcija, stanja i verovatnoća nastaju određena rešenja problema, a broj kombinacija zavisi od akcije i stanja i može se prikazati na osnovu matematičke jednačine, matrice efikasnosti ili plaćanja, i stabla odlučivanja. Matematička jednačina predstavlja funkciju akcije, stanja i verovatnoća za datu akciju  $A_i = f(A_i, S_1, S_2, \dots, S_m, V_1, V_2, \dots, V_m, p_{ij}, \dots, p_{im})$ . Matrica efikasnosti ili plaćanja predstavlja tabelarnu prezentaciju podataka ishoda rešenja utvrđenih na osnovu akcija, stanja i verovatnoće. Ovaj način prikazivanja pruža bolju vizuelnu simulaciju rešenja za preuzimanje odgovarajućih odluka u kontroli zdravlja životinja. Optimalna odluka, odnosno izbor najbolje akcije u uslovima rizika donosi se na osnovu kriterijuma očekivane novčane vrednosti (ONV) i kriterijuma očekivanog žaljenja (OŽ). Primena stabla odlučivanja je najjednostavnija i najčešće korišćena tehnika kod menadžmenta kontrole zdravlja životinja. Definiše se kao grafički metod, koji hronološkim redosledom izračunava vrednosti za akcije i stanja koja stoje na raspolaganju. Prvi korak je definisanje problema, zatim identifikacija potrebnih informacija i njihovo struktuiranje u obliku stabla, odnosno drveta. Kod ovog metoda akcije su predstavljene kvadratom i zovu se čvorovi odlučivanja, a stanja su predstavljena kružićima koji se nazivaju čvorovi slučajeva. Linije koje povezuju čvorove odlučivanja i čvorove slučajeva predstavljaju određenu akciju i nazivaju se grane. Nakon svakog čvora slučajeva navode se verovatnoće, a očekivane novčane vrednosti unose se na kraju svake grane.

Odlučivanje pri uslovima neizvesnosti pokazuju kakav odnos treba da ima veterinar prema specifičnom problemu odlučivanja kod rešavanja problema kontrole zdravlja. Donošenje odluke i izbor najbolje akcije u sprovođenju programa kontrole zdravlja stada u uslovima neizvesnosti može se utvrditi na osnovu MAXMIN, MINIMAX i MAXIMAX kriterijuma, kao i upotrebom LAPLAC-ovog kriterijuma. Najjednostavniji kriterijum pri

odlučivanju je LAPLAC-ov kriterijum, i on se zasniva na paritetnom odnosu odigravanja stanja zdravlja životinja ili stada (Tešić i sar., 2002a).

## ZAKLJUČAK

Da bi farmeri proizveli što kvalitetnije i jevtinije proizvode, u uslovima dobre proizvodne prakse neophodno je postojanje zadovoljavajućeg epidemiološkog okvira. Investiranje u program kontrole zdravlja i produktivnosti stada podleže ekonomskim kriterijumima, i od njih se traži maksimalna efikasnost i efektivnost. Primenom određenih ekonometrijskih metoda pruža se mogućnost optimalizacije input-autput odnosa, a menadžment kontrole zdravlja stada u uslovima rizika i neizvesnosti pomaže pri izboru akcije koja je ekonomski najpovoljnija. Svaki veterinar pri pružanju veterinarsko-medicinskih usluga mora voditi računa o ceni usluge i troškovima, izboru alternative koje mu stoje na raspolaganju i o ekonomskom efektu koji vlasnik stada očekuje.

## LITERATURA

CARPENTER, T.E. (1983): A microeconomics evaluation of the impact of Mycoplasma meleagridis infection in Turkeys. *Prev. Vet. Med.*, 1 (289–301)

DIJKHUIZEN, A.A., MORRIS, R.S. (1997): *Animal Health Economics*. Univ. Of Sydney

MORRIS, R.S. (1999): The application of economics in animal health programmes. *Rev. Sci. Tech. OIE*, 18 (2), 305–314.

MARSH, W. (1999): The economics of animal health in farmed livestock at the herd level. *Rev. Sci. Tech. OIE*, 18 (2), 357–366.

Mc CURNIN, M.D. (1988): *Veterinary Practice Management*, J.B. Lipp. Comp., Philadelphia.

TEŠIĆ, M., PEJIN, IVANA, KLJAJIĆ, R., TAJDIĆ, NADA, MIRILOVIĆ, M. (2002): Ekonomika i menadžment u kontroli zdravlja životinja. 14. savetovanje veterinarara Srbije, Zlatibor, 13–16 septembar, 2002. Zbornik referata i kratkih sadržaja, 225–233.

TEŠIĆ, M., ŽUGIĆ, GORDANA, IGNJATOVIĆ, R. (2002): Applying the cost-benefit method in making a program for the eradication of leptospirosis on a pig farm. *Proceedings 17<sup>th</sup> International Pig Veterinary Society*, Iowa, p. 368.

TEŠIĆ, M., ŽUGIĆ, GORDANA, KLJAJIĆ, R., TAJDIĆ, NADA, STOJILJKOVIĆ LJ. BLAGOJEVIĆ, M., ROGOŽARSKI, D. (2005): Leptospirosis control on an intensive raising pig farm. *Acta Vet.*, 55 (4), 335–344.

**MENAGEMENT CONTROL HEALTH AND PRODUCTION HERD  
IN CONDITION OF GOOD PRODUCTION PRACTICE**

MILAN TEŠIĆ, RANKO KLJAJIĆ, MILENKO STEVAČEVIĆ, GORDANA ŽUGIĆ,  
LJUBOMIR STOJILJKOVIĆ, DRAGAN ROGOŽARSKI

**Summary**

In this work is shown the importance of animal health control and influence of management on productivity and economics. Management can help to invent most rational methods for bringing decision and choose alternative solution in animal health control. Each of this solutions, which stands at disposal, offers different stage of health protection and need different level of investments, respectively costs. Demand of famers is the optimal solution, which form veterinarian asks for certain knowledge for the estimation of risk and uncertainty within deciding and implementation of solution programs and measures.

**Key words:**healt animal, management, economics

## EFEKAT UPOTREBE FITAZE NA PROIZVODNE REZULTATE I ČVRSTINU TIBIJE BROJLERA\*

MILICA ŽIVKOV-BALOŠ, ŽELJKO MIHALJEV, MILOŠ LUKIĆ,  
MIRA KOVAČEVIĆ, DUŠAN ORLIĆ<sup>1</sup>

*IZVOD: Ispitivan je uticaj mikrobijalne fitaze dodate smešama na bazi kukuruza i sojine sačme na proizvodne rezultate i čvrstinu tibije brojlera. Brojleri podeljeni u 4 grupe, su hranjenu obrocima sa različitim količinama P (0,80 i 0,57% ukupnog P i 0,46 i 0,25% iskoristivog P), bez ili sa dodatkom fitaze. Smanjivanje sadržaja P u smešama izazvalo je proporcionalno smanjivanje telesne mase, dnevnog prirasta i pogoršanje konverzije hrane, dok je dodatak fitaze doprineo poboljšanju vrednosti ispitivanih parametara. Dodatkom fitaze uočeno je smanjivanje koncentracije Ca, odnosno povećanje koncentracije P u krvi. Smanjivanje sadržaja P u smešama, nije imalo značajan uticaj na koncentraciju Ca, ali je značajno negativno uticalo na koncentraciju P u krvi ( $p < 0,01$ ). Dodatak fitaze u smeše sa smanjenom količinom P nije značajno uticao na koncentraciju Ca i P u krvi. Dodatak fitaze u smeše sa adekvatnim i smanjenim sadržajem P doprineo je povećanju čvrstine tibije, sadržaj pepela i Ca u tibiji. Dodatak fitaze nije imao posebno izražene efekte na sadržaj fosfora u tibiji.*

**Ključne reči:** brojleri, fitaza, proizvodni rezultati, serum, tibija

### UVOD

Tov brojlera zasniva se na poznavanju potreba i obezbeđivanju adekvatne količine hrane kao i odgovarajućem izboru hraniva u cilju postizanja optimalnih proizvodnih rezultata i dobijanju zadovoljavajuće količine visoko vrednih namirnica animalnog porekla. Potrebe u fosforu za tov brojlera još uvek nisu dovoljno definisane. U preporukama za potrebe u fosforu, većina istraživača daje podatke o nivou ukupnog fosfora (TP) ili nefitinskog–iskoristivog fosfora (NNP, AP). Uobičajena praksa, da se potrebe u iskoristivom fosforu određuju na osnovu procene da oko 33% ukupnog fosfora (TP) čini nefitinski (iskoristivi) fosfor (NPP), nije uvek tačna pošto sadržaj fitinskog fosfora u hranivima varira od 32–75% (Eeckhout i De Paepe, 1994; Rama Rao i sar. 1999). Minimalna količina iskoristivog fosfora u obroku je 0,35%, a povećanje njegove količine do 0,45%

Originalni naučni rad/ Original scientific paper

\* Ovaj rad je deo tehnološkog projekta ev. broj 006811, koji finansira Ministarstvo za nauku i tehnologiju, Republike Srbije

<sup>1</sup> dr Milica Živkov-Baloš, nauč. saradnik, mr Željko Mihaljev, istr. saradnik, dr Mira Kovačević, nauč. saradnik i dr Dušan Orlić, nauč. savetnik, Naučni institut za veterinarstvo “Novi Sad”. mr Miloš Lukić, Institut za stočarstvo Beograd-Zemun.

dovodi do poboljšanja proizvodnih rezultata, ali bez statistički značajnih razlika (Sauer, 1978).

Upotreba fitaza i novih hraniva koja se karakterišu visokim sadržajem iskoristivog fosfora npr. *high available phosphorus corn* ili hraniva sa višom aktivnošću fitaze otvorila je nove mogućnosti u ishrani živine. Istraživači, koji se bave problemima ishrane i zaštite čovekove okoline, smatraju da je potrebno redefinisati preporuke za nivo nefitinskog ili iskoristivog fosfora u smešama za ishranu živine (Yan i sar. 2003; Harter-Dennis i sar. 2001).

Podaci o rezultatima korišćenja fitaze u ishrani brojlera su nepotpuni i često kontradiktorni. S obzirom na aktuelnost i značaj ove problematike, zadatak je postavljen tako da se ispita uticaj ishrane smešama na bazi kukuruza, sojine i suncokretove sačme bez ili sa dodatom fitazom na proizvodne rezultate, biohemijske parametre i stepen mineralizacije kostiju, čime bi se doprinelo boljem poznavanju efikasnosti fitaze.

## MATERIJAL I METOD

Za ogled, koji je trajao 42 dana, korišćena su jednodnevni pilići Arbor Acres provijence oba pola. Primena preventivnih mera, smeštaj, nega i način ishrane i pojenja bio je prilagođen podnom načinu uzgoja. Ogled je izveden na 200 jedinki raspoređenih u četiri jednake grupe.

Tabela. 1. Sastav smeša za ishranu pilića u ogledu od 1–42 dana  
*Table 1. Composition of diets for experimental broilers 1–42 days*

Hraniva/Feeding stuff (%)	Period (dana) / Period (days)					
	1–21.		21–35.		35–42.	
	K*	O*	K*	O*	K*	O*
Kukuruz / <i>Maize</i>	51,8	52,3	58,3	58,8	62,2	62,7
Sojina sačma / <i>Soyabean meal</i>	33,2	33,2	26,2	26,2	21,8	21,8
Suncokretova sačma / <i>Sunflower meal</i>	4,0	4,0	4,0	4,0	5,0	5,0
Stočni kvasac / <i>Yeast</i>	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Biljno ulje / <i>Vegetable oil</i>	4,6	4,6	5,2	5,2	4,8	4,8
DL Metionin / <i>DL Methionine</i>	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Stočna kreda / <i>Limestone</i>	0,7	1,6	0,7	1,5	0,6	1,4
DKP / <i>Dicalcium phosphate</i>	2,2	0,8	2,1	0,8	2,1	0,8
So / <i>Salt</i>	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
MV predmeša / <i>Mineral vitamin mixture</i>	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Σ	100	100	100	100	100	100

\*Smeše za ishranu grupa K+ i O+, dodato je 250 PU/kg fitaze (Alltech, USA).

\*Diets for the groups K+ and O+ were supplemented with 250 PU/kg phytase (Alltech, USA).

Brojleri kontrolnih grupa (K i K+) hranjeni su potpunim smešama za ishranu pilića u tovu I, II i III (NRC, 1994) standardnog hemijskog sastava (0,80 % ukupnog P i 0,46% iskoristivog P), sa ili bez učešća fitaze (Tabela 1). Brojleri oglednih grupa (O i O+), su hranjeni obrocima sa nižim sadržajem ukupnog i iskoristivog P (0,57% ukupnog P i 0,25% iskoristivog P), sa ili bez učešća fitaze.



Kontrolna merenja brojlera vršena su na početku i na kraju oglada na tehničkoj vagi sa tačnošću od  $10^{-3}$  kg, a tokom oglada je merena količina smeša datih pojedinim grupama.

Uzorci krvi su uzimani od po 10 životinja iz svake grupe, punkcijom srca. Za određivanje koncentracija kalcijuma i fosfora u uzorcima krvnog seruma korišćeni su komercijalni dijagnostički set kitovi.

Čvrstina kostiju ispitana je modifikovanom metodom lomljenja na aparatu IPNIS. Za određivanje sadržaja pepela, kalcijuma i fosfora kosti su prvo očišćene i obezmašćene kuvanjem i mehaničkim odstranjivanjem mišićnog tkiva i tetiva. Sadržaj kalcijuma određen primenom emisione plamene spektrofotometrije, a sadržaj fosfora spektrofotometrijskom metodom.

## REZULTATI I DISKUSIJA

Vrednosti prosečne telesne mase, dnevnog prirasta i konverzije hrane brojlera kontrolne grupe kretale su se u okviru tehnoloških normativa za Arbor Acres provenijencu. Brojleri hranjeni smešama sa preporučenim sadržajem P uz dodatak fitaze postigli su nešto bolje vrednosti ovih parametara. Smanjivanje sadržaja P u smešama za ishranu oglednih grupa izazvalo je proporcionalno smanjivanje telesne mase, dnevnog prirasta i pogoršanje konverzije hrane, dok je dodatak fitaze u ove smeše doprineo poboljšanju vrednosti ispitivanih parametara (Tabela 2). Vrlo slične podatke o primeni smešama sa približno istim nivoom kalcijuma i fosfora, kao i fitaze iznose Perney i sar. (1993), Rutkowski i sar. (1997) i Ahmad i sar. (2000). Efekat povećanja telesne mase pod dejstvom fitaze ipak nije bio dovoljan da obezbedi porast telesne mase adekvatan istom u kontrolnim grupama. Time je potvrđena je teza da količina fosfora u hrani koja se može obezbediti dejstvom fitaze, ne zavisi samo od nivoa fitaze, već i od sadržaja ukupnog fosfora i kalcijuma u obroku, odnosno da je moguće da visok nivo kalcijuma, pri nižem nivou fosfora, povećava pH u crevima, te snižava rastvorljivost minerala i ometa resorpciju (Rama Rao i sar. 1999). Konverzija hrane brojlera kontrolne grupe (K) kretala se u okviru granica predviđenim tehnološkim normativima za Arbor Acres provenijencu, a dodatak fitaze u smeše sa preporučenim sadržajem fosfora obezbedio je minimalno bolju konverziju hrane. Smanjenje sadržaja fosfora u obroku doprinelo je pogoršanju konverzije, a dodatkom fitaze postignuta je nešto bolja konverzija. Slične rezultate iznose i Richter (1993), Edens i sar. (1999) i drugi.

Koncentracija Ca i P u serumu brojlera kontrolne grupe kretala se u fiziološkim granicama. Dodatkom fitaze uočeno je smanjivanje koncentracije Ca, odnosno povećanje koncentracije P u krvi. Smanjivanje sadržaja P u smešama za ishranu oglednih grupa, nije imalo značajan uticaj na koncentraciju Ca, ali je značajno negativno uticalo na koncentraciju P u krvi ( $p < 0,01$ ). Dodatak fitaze u smeše sa smanjenom količinom P nije značajno uticao na koncentraciju Ca i P u krvi. Dobijeni rezultati su u skladu sa nalazima Harter-Dennis i sar. (2001) koji iznose i to da primena fitaze nema značajnog efekta na koncentraciju kalcijuma u serumu.

Tabela 2: Efekat dodatka fitaze i sadržaja fosfora u obroku postignute rezultate brojlera  
 Table 2. The effect of phytase and content of phosphorus in diets on the obtained results of broilers

Ispitivani parametri <i>Investigated traits</i>	Tretmani/Treatments			
	K	K+fitaza <i>K+phytase</i>	O	O+ fitaza <i>O+phytase</i>
<b>Proizvodni rezultati / Production performances</b>				
Telesna masa, [g] <i>Body weight, [g]</i>	2216,1 ± 268,6 <sup>x</sup>	2259,5 ± 312,8 <sup>x</sup>	1865,0 ± 234,0 <sup>y</sup>	1973,7 ± 246,8 <sup>y</sup>
Dnevni prirast, [g] <i>Daily weight gain, [g]</i>	51,11 ± 6,42 <sup>x</sup>	54,10 ± 7,33 <sup>x</sup>	43,51 ± 5,56 <sup>y</sup>	46,11 ± 5,87 <sup>y</sup>
Konverzija hrane, [kg] <i>FC ratio, [kg]</i>	1,76	1,73	1,87	1,76
<b>Rezultati ispitivanja krvnog seruma, [mmol/l] / Results of serum investigation, [mmol/l]</b>				
Koncentracija Ca <i>Concentration of Ca</i>	2,57 ± 0,15 <sup>a,x</sup>	2,39 ± 0,14 <sup>a,x</sup>	2,75 ± 0,16 <sup>a,x</sup>	2,35 ± 0,15 <sup>x</sup>
Koncentracija P <i>Concentration of P</i>	1,83 ± 0,03 <sup>a,x</sup>	1,89 ± 0,07 <sup>x</sup>	1,62 ± 0,13 <sup>b,y</sup>	1,73 ± 0,10 <sup>b,y</sup>
<b>Fizičke i hemijske karakteristike tibije / Physical and chemical tibia traits</b>				
Sila lomljenja tibije, [kg] <i>Tibia breaking force, [kg]</i>	35,71 ± 7,66 <sup>a,x</sup>	38,25 ± 8,13 <sup>x</sup>	38,87 ± 8,10 <sup>x</sup>	42,94 ± 11,97 <sup>b,x</sup>
Sadržaj pepela, [%] <i>Content of tibia ash, [%]</i>	59,90 ± 4,35	60,88 ± 2,86	58,52 ± 5,30	61,18 ± 7,32
Sadržaj kalcijuma, [%] <i>Content of tibia Ca, [%]</i>	21,01 ± 2,38 <sup>x</sup>	22,15 ± 1,71 <sup>a,x</sup>	19,86 ± 1,81 <sup>b,x</sup>	20,92 ± 2,87 <sup>x</sup>
Sadržaj fosfora, [%] <i>Content of tibia P, [%]</i>	10,14 ± 0,69 <sup>x</sup>	10,44 ± 0,49 <sup>a,x</sup>	9,71 ± 1,35 <sup>b,x</sup>	9,50 ± 0,95 <sup>b,x</sup>

Deficit fosfora u obroku dovodi do mobilizacije fosfora iz kostiju, te se smanjenjem količine iskoristivog fosfora u obroku proporcionalno smanjuje i sila loma i sadržaj pepela u kostima. Čvrstina kostiju kontrolnih grupa brojlera je odgovarajuća za dob života, pri čemu je dodatak fitaze u smeše ispoljio pozitivne efekte. Smanjeni sadržaj fosfora u smešama ima jasan negativan efekat na čvrstinu tibije, a dodatak fitaze u smeše obezbedio je najvišu vrednost sile loma tibije kod brojlera O+ grupe ( $p < 0,05$ ). Do sličnih rezultata došli su i Denbow i sar. (1998), koji iznose da povećanje nivoa iskoristivog fosfora, kao i prisustvo fitaze, ima pozitivne efekte na silu loma kostiju.

Sadržaj pepela, kalcijuma i fosfora u tibiji kontrolne grupa brojlera je odgovarajući za dob života, a dodatak fitaze u smeše ima pozitivne, ali ne i posebno izražene efekte ( $p > 0,05$ ).

Efikasnost fitaze u smislu povećanja sadržaja mineralnih materija, je veća u obrocima sa smanjenim sadržajem fosfora. Najviši sadržaj pepela, fosfora i kalcijuma izmeren je u tibijama brojlera K+ grupe, iako postignute razlike nisu bile statistički značajne. Sadržaj mineralnih materija u tibiji brojlera hranjenih smešama sa nižim sadržajem fosfora nije se značajno razlikovao u odnosu na K grupu, što je u saglasnosti sa rezultatima Ahmad i sar. (2000), Ravindran i sar. (2001) i Harter-Dennis i sar. (2001). Povećanje sadržaja mineralnih materija u tibiji je verovatno posledica uticaja fitaze na oslobađanje kal-

cijuma i drugih minerala iz fitata. Na osnovu izloženog, može se preporučiti da korišćenje fitaze uz istovremenu redukciju sadržaja fosfora prati i izvesna redukcija u sadržaju kalcijuma u obroku.

### ZAKLJUČAK

Na osnovu rezultata dobijenih u izvedenom ogledu mogu da se izvedu sledeći zaključci:

- Slabiji proizvodni rezultati postignuti upotrebom obroka sa nižim sadržajem P mogu se u izvesnoj meri ublažiti dodatkom mikrobijalne fitaze;
- Dodatkom fitaze uočeno je smanjivanje koncentracije Ca, odnosno povećanje koncentracije P u krvi. Za razliku od kontrolnih grupa, dodavanje fitaze u smeše sa smanjenim količinama P nije značajno uticalo na koncentraciju ukupnog P i Ca u krvi;
- Mehaničke i hemijske osobine tibije brojlera obe grupe su odgovarajuće za dob života, a dodatak fitaze u smeše ima pozitivne, ali ne i posebno izražene efekte;
- Primenom fitaze u količini od 250 PU/kg smeše moguće je da se zameni oko 30% ukupnog P, odnosno 50% iskoristivog P u smešama za ishranu brojlera, bez značajnijih promena proizvodnih rezultata;
- Može da se preporuča da korišćenje mikrobijalne fitaze bude praćeno i izvesnom redukcijom P i Ca u obroku.

### LITERATURA

AHMAD, T., RASOOL, S., SARWAR, M., AHSAN-UL HAQ, ZIA-UL HASAN (2000): Effect of microbial phytase produced from a fungus *Aspergillus niger* on bioavailability of phosphorus and calcium in broiler chickens. *Animal Feed Science and Technology*, 83, 2, 103–114.

DENBOW, D.M., GRABAU, E.A., LACY, G.H., KORNEGAY, E.T., RUSSEL, D.R. (1998): Soybeans transformed with a fungal phytase gene improve phosphorus availability for broilers. *Poult. Sci.*, 77, 6, 878–881.

EDENS, F.W., PARKHURST, C. R., HAVENSTEIN, G. B. (1999): Allzyme phytase reduces phosphorus and nitrogen excretion by caged broilers and by broilers in conventional housing. *Biotechn. in the Feed Industry, Proceedings of Alltech's 15th Annual Symposium, U.S.A.*, 491–509.

EECKHOUT, W., DE PAEPE, M. (1994): Total phosphorus, phytate-phosphorus and phytase content in plant feedstuffs. *Animal Feed Science and Technology* 47, 19–29.

HARTER-DENNIS, J., TIMMONS, J., DRIVER, J. (2001): Effect of application variation and side activities on the efficacy of phytase in broiler diets. *Science and Technology in the Feed Industry. Proceedings of Alltech's 17th Annual Symposium, Nottingham, UK*, 242–253.

PERNEY, K.M., CANTOR, A.H., STRAW, M.L., HERKELMAN, K.L. (1993): The effect of dietary phytase on growth performance and phosphorus utilization of broiler chicks. *Poult. Sci.*, 72, 2106–2114.

- RAMA RAO, S.V., RAVINDRA REDDY, V., RAMASUBBA REDDY, V. (1999): Enhancement of phytate phosphorus availability in the diets of commercial broilers and layers. *Animal Feed Science and Technology*, 79, 211–222.
- RAVINDRAN, V., WU, Y.B., THOMAS, D.V., CAMDEN, B.J., MOREL, P.C.H., HENDRIKS, W.H. (2001): Improving phosphorus availability in broiler diets based on wheat-soybean meal using microbial phytase produced in solid state fermentation. *Science and technology in the Feed Industry. Proceedings of Alltech's 17th Annual Symposium, Nottingham, UK*, 255–267.
- RICHTER, G. (1993): Use of microbial phytase at different phosphorus supply levels in broiler fattening. 1. Effect on fattening performance and tibia stability. *Arch. Tierernähr.*, 45, 3, 235–244.
- RUTKOWSKI, A., SLIWINSKI, B., WIAZ, M. (1997): The use of phytase in broiler chicken diets containing maize and soyabean or rapeseed meal. *Journal of Animal and Feed Sciences*, 6, 533–540.
- SAUVER, P.B. (1978): Besoins en phosphore du poulet de chair entre 4 et 8 semaines d'âge. *Geflügelk.*, 42, 229–236.
- YAN, F., KERSEY, J.H., FRITTS, C.A., WADROUP, P.W. (2003): Phosphorus requirement of broiler chicks six to nine weeks is influenced by phytase supplementation. *Poult. Sci.*, 82, 2, 294–300.

### **EFFECT OF PHYTASE IN BROILER NUTRITION ON PERFORMANCES AND TIBIA STRENGTH**

MILICA ŽIVKOV-BALOŠ, ŽELJKO MIHALJEV, MILOŠ LUKIĆ,  
MIRA KOVAČEVIĆ, DUŠAN ORLIĆ

#### **Summary**

The effect of microbial phytase in corn/soybean meal diets for broilers on performances and tibia characteristics were investigated. The trial was carried out on 200 Arbor Acres broilers of both sexes divided into four groups. The broilers were fed with complete mixtures with different levels of P (0.80 and 0.57% total P and 0.46 and 0.25% available P), with or without phytase. Reduction of the dietary total and available P levels for experimental broilers induced lower body mass and gain as well as higher feed conversion. However, by introduction of phytase into diets negative effects of phosphorus reduction were, to some extent alleviated. Addition of phytase into diets decreased serum Ca and increased serum P. Reduction of the dietary P level had no significant effect on serum Ca, but had negative effects on serum P ( $p < 0.01$ ). The obtained results of bone analysis show that phytase was effective in increasing investigated parameters, but no significant differences were found among groups.

**Key words:** broilers, phytase, production performance, serum, tibia

## MESTO ENZOOTSKE PNEUMONIJE U KOMPLEKSU RESPIRATORNIH BOLESTI SVINJA

MLADEN GAGRČIN<sup>1</sup>

*IZVOD: Enzootska pneumonija je multifaktorijalna bolest respiratornog trakta svinja, čiji je primarni uzročnik Mycoplasma hyopneumoniae, uz sadejstvo niza takozvanih faktora rizika. Izvor infekcije su obolele svinje koje direktnim kontaktom uzročnike prenose na pojedinačna grla. Prasad se najčešće inficiraju kontaktom sa inficiranom krmačom ili kontaminiranim vazduhom. Horizontalan put prenošenja je posebno izražen u hronično inficiranim zapaćtima. Nakon infekcije dolazi do imunološkog odgovora i stvaranja specifičnih antitela i senzibilisanih limfocita. Sva dosadašnja istraživanja su pokazala da u odbrani od infekcije mikoplazmama senzibilisani limfociti igraju glavnu ulogu. Pri kontroli enzootske pneumonije u obzir bi se morale uzeti sve navedene činjenice. Ovo tim pre, što se vakcinacija u mnogim zemljama pokazala kao najefikasniji način kontrole. I pored toga, efikasna strategija kontrole enzootske pneumonije morala bi obuhvatiti korekciju menadžmenta, uslova smeštaja, mikroklimata, manipulaciju svinjama po principu all in/all out, preventivnu medikaciju i svakako efikasnu vakcinaciju. Svaku od pomenutih mera trebalo bi prilagoditi konkretnim uslovima, pre svega tipu farme, sistemu proizvodnje, poreklu infekcije, vremenu njenog nastajanja i dr.*

**Ključne reči:** enzootska pneumonija, PRDC, preventiva, iskorenjivanje.

### UVOD

U toku poslednjih nekoliko decenija dogodile su se krupne promene u strukturi i tehnologiji proizvodnje svinja. Mnoga nova saznanja brzo su našla svoju primenu u svim fazama proizvodnog lanca i svako od njih bilo je usmereno na povećanje produktivnosti. Sve je to dovelo i do skoro svakodnevnog suočavanja sa bolestima, bilo da se radi o sasvim novim entitetima, bilo o već dugo poznatim bolestima koje su u novim uslovima poprimile sasvim drugačiji tok, sa mnogo češćim nepovoljnim ishodom. Enzootska pneumonija je respiratorna bolest svinja koja je proizvođačima svinja i veterinarima poznata od tridesetih godina prošlog veka. Dugo je bila poznata kao hronična bolest koja retko poprma akutni tok. U uslovima intenzivne proizvodnje svinja koja, između ostalog, podrazumeva i veliki broj životinja na relativno malom prostoru, brže širenje bolesti, prisustvo velikog broja uzročnika koji napadaju iste organske sisteme i međusobno

---

Pregledni rad (Review paper)

<sup>1</sup> Dr Mladen Gagrčin, vanr. profesor, Departman za veterinarsku medicinu, Poljoprivredni fakultet Novi Sad

ispoljavaju izrazito sinergističko delovanje, enzooska pneumonija zauzima posebno mesto u poremećaju respiratornog sistema svinja. Ovo svakako zahteva i potpuno novu strategiju u kontroli ove bolesti, o čemu se upravo raspravlja u ovom radu.

## DISKUSIJA

Enzooska pneumonija je respiratorna bolest svinja čiji je primarni uzročnik *Mycoplasma hyopneumoniae*. Ova bolest predstavlja jednu od glavnih karika u kompleksu respiratornih bolesti ove vrste domaćih životinja i spada u grupu ekonomski najvažnijih bolesti (2, 6, 18).

Izvor infekcije su obolele svinje, a do širenja infekcije u zapatu dolazi direktnim kontaktom obolelih i prijemčivih grla ili udisanjem vazduha kontaminiranog uzročnicima enzooske pneumonije (13). Širenje uzročnika od jednog do drugog zapata nastaje kupovinom inficiranih životinja ili vazdušnim putem, kojim uzročnici mogu biti preneti na razdaljinu od nekoliko kilometara. Novorođena prasada mogu se inficirati već prvih dana života. Do infekcije najčešće dolazi kontaktom sa inficiranom krmačom, po principu "nos na nos", s obzirom da nepostoji ni transplacentarni ni transmamarni prenos mikoplazmi. Pri tome treba imati u vidu da i krmače koje ne pokazuju kliničke simptome bolesti mogu biti kliconoše, a samim tim i izvor infekcije za novorođenu prasadu.

Prvi klinički simptomi bolesti javljaju se 15–20 dana nakon infekcije, a svoj vrhunac dostižu 20–25 dana kasnije (3). Klinički oblik bolesti karakteriše se letargijom, otežanim disanjem, kašljem, relativno slabo povišenom temperaturom i dr., iako sve to ipak zavisi od mnogo faktora (smeštajnih i mikroklimatskih uslova, prisustva drugih bolesti iz respiratornog kompleksa, menadžmenta i dr.) na kliničko ispoljavanje enzooske pneumonije u velikoj meri utiče zdravstveni status samog zapata (da li je reč o zapatu u kome je bolest već prisutna ili pak o zapatu slobodnom od enzooske pneumonije).

Nakon infekcije dolazi do imunološkog odgovora čiji je rezultat stvaranje senzibilisanih limfocita i specifičnih antitela. Većina istraživača je mišljenja da senzibilisani limfociti igraju glavnu ulogu u odbrani svinja od *M. hyopneumoniae*.

No, bez obzira na dužinu inkubacije, oblik ispoljavanja i intenzitet kliničkih simptoma bolesti je uvek posledica složenog mehanizma delovanja *M. hyopneumoniae* koji se svodi na smanjenje funkcije cilijarnog aparata respiratornog sistema, nemogućnost odstranjivanja štetnih partikula (koje često predstavljaju uzročnike drugih bolesti), stvaranje povoljnih uslova za nastajanje sekundarnih infekcija, pojavu zapaljivog procesa na plućima, te imunosupresivno delovanje mikoplazmi (3, 6). Sve to izaziva značajne ekonomske gubitke koji se ogledaju u smanjenom dnevnom prirastu, povećanoj konverziji, povećanim troškovima lečenja i u ređim slučajevima većim nivoima direktnih gubitaka. Pri tome treba istaći da imunosupresivno delovanje mikoplazmi u velikoj meri otežava određivanje strategije za eliminaciju svih ostalih uzročnika respiratornih bolesti (3). I pored toga pomenuti simptomi su daleko blaži, a posledice mnogo manje u slučajevima kada su izazvani samo mikoplazmama. Međutim, u interakciji sa drugim uzročnicima iz kompleksa respiratornih bolesti *M. hyopneumoniae* izaziva bolest koja poprima daleko žešći tok i mnogo učestaliji nepovoljan ishod. U tom smislu Ross (1997) je utvrdio da mikoplazme daleko više smanjuju sposobnost fagocitoze alveolarnih makrofaga iz pluća svinja inficiranih sa *A. pleuropneumoniae* uz izazivanje žestokog oblika pneumonije. Slični rezultati su dobijeni od drugih autora koji su svinje inficirali sa *M. hyopneumoniae* i *P.*

Multocida, ili H. Parasuis. Infekcija *M. hyopneumoniae* sa virusima, međutim, izaziva daleko ozbiljnije respiratorne poremećaje u smislu značajnijih oštećenja pluća, dužim trajanjem pneumonije sa daleko većim posledicama. Naročito je značajna interakcija sa virusom PRRS i virusima influence svinja ( $H_1N_1$ ,  $H_3N_2$ ,  $H_1N_2$ ), dok infekcije sa virusom Aujeskijske bolesti, PCV-2 i respiratornim korona virusima izazivaju samo za nijansu blaže poremećaje (3, 5, 6, 13, 14).

Sve pomenute činjenice moraju se uzeti u obzir, što kontrolu enzootske pneumonije čini krajnje složenom, a samoj bolesti obezbeđuje posebno mesto u kompleksu respiratornih bolesti svinja. Danas se ona ne može smatrati hroničnom respiratornom bolešću, čiji se štetni efekti rutinskom primenom nekih terapeutika mogu eliminisati do nivoa koji ne utiče bitno na proizvodne rezultate u određenoj farmi. Prema podacima nekih autora preko 90% zapata u svetu inficirano je sa *M. hyopneumoniae*, a s obzirom na ogroman ekonomski značaj one zahtevaju stalnu, dobro isplaniranu kontrolu, a gde god je to moguće i eradikaciju. Pomenutim merama moraju biti obuhvaćeni svi aspekti efikasne kontrole enzootske pneumonije. Tu se pre svega misli na optimalne uslove držanja, mikroklimatske uslove i menadžment. Ako infekcije sa *M. hyopneumoniae* predstavljaju stalan problem tada mere moraju obuhvatiti medikaciju i vakcinaciju (14, 18, 19).

Uprkos dugotrajnom korišćenju, primena antibiotika još uvek predstavlja nezaobilaznu meru u kontroli enzootske pneumonije. Ozbiljan problem predstavlja stalni pritisak potrošača u smislu smanjenja primene antibiotika u cilju očuvanja zdravstvene bezbednosti svinjetine (14). Ipak korišćenjem efikasnih terapeutika infekcije mikoplazmama se često dovode u prihvatljive okvire, čak i u farmama u kojima su pomenute infekcije poprimile oblik epidemije (10). Zadovoljavajući efekti se postižu i tzv. "ciljanim" tretmanima, koji podrazumevaju desetodnevni tretman oko kritičnog perioda kao što je zalučenje, nagla promena hrane i dr. Međutim, u slučaju iznenadne pojave enzootske pneumonije u akutnoj formi obavezna je peroralna ili parenteralna primena efikasnih terapeutika. I pored svega u trenutnoj epizootiološkoj situaciji mera kontrole koja podrazumeva samo primenu antibiotika je potpuno neprihvatljiva, s obzirom na potencijalnu opasnost od stvaranja rezistentnih sojeva mikoplazmi, a kao posledica toga i rezervoari koji mogu inficirati prijemčive svinje (10, 19). Time je konačno stvaranje novih strategija kontrole, od strane veterinarske službe, moglo biti limitirano čak možda i za nekoliko narednih godina (10). Iz tih razloga vakcinacija postaje veoma značajan metod u preveniranju enzootske pneumonije (13, 14). Njome se značajno smanjuje broj *M. hyopneumoniae* i broj sekundarnih bakterija u tkivu pluća, a time se značajno poboljšava dnevni prirast. Prema rezultatima do kojih je došao Maes (2005) za 2–8%, efikasnost iskorišćavanja hrane za 2–5%, značajno se smanjuje vreme za koje se postiže klaonična težina, smanjuje se prevalenca i oštrina plućnih lezija, a samim tim i nivo uginuća. Postoje različite šeme vakcinacije uglavnom prilagođene tipu farme, sistemu proizvodnje i vremenu u kojem dolazi do infekcije. Dvokratna vakcinacija prasadi u toku dojnog perioda (ili pak pri zalučanju) je danas verovatno metod koji se najčešće primenjuje i koji je ujedno dao najbolje rezultate, naročito u zapatima u kojima do infekcije dolazi u prvoj nedelji života (10, 11, 19). Jednokratna vakcinacija prasadi u prvoj nedelji života ili pri zalučanju dala je takođe zadovoljavajuće rezultate, dok vakcinacija starije prasadi može biti korisna samo u zapatima gde infekcije nastaju za vreme perioda tova, u farmama koje funkcionišu po sistemu sve unutra/sve napolje i farmama koje praktikuju parcijalno rano zalučanje.

nje. U farmama sa kontinuiranim sistemom proizvodnje, vakcinacija starijih kategorija svinja se ne preporučuje.

Generalno, pri vakcinaciji protiv *M. hyopneumoniae* treba uzeti u obzir sledeće:

- U toku realizacije programa treba vršiti procenu žestine kliničkih simptoma i vreme nastanka infekcije. To utvrditi serološkim testiranjem uzroka krvi i pregledom pluća na klanici.
- Najbolji efekti vakcinacije dobijaju se pri vakcinaciji svih prasadi u objektu.
- Vakcinaciju treba sprovoditi u toku dužeg perioda zato što se maksimalni efekti očekuju tek nakon nekoliko meseci od početka primene ove mere.
- Od vakcinacije se ne mogu očekivati zadovoljavajući rezultati u uslovima slabog menadžmenta.

Vakcinacija gravidnih krmača nije našla širu primenu u praksi, tim pre što u uslovi- ma rane vakcinacije prasadi, prisustvo visokog nivoa kolostralnih antitela u krvnom se- rumu prasadi može da bude kontraproduktivno. Pri tome treba napomenuti da se u ende- mično inficiranim zapatima preporučuje vakcinacija svinja koje su kupljene iz zapata slobodnih od enzootske pneumonije.

U praksi se, međutim, ipak najefikasnijom merom pokazala kombinovana primena vakcine i antibiotika (10). Iako naizgled ovaj vid kontrole enzootske pneumonije zahteva značajna finansijska sredstva, činjenica da može biti primenjena i u eradikaciji bolesti, čini je prihvatljivijom od mnogih drugih. Tim pre, što ne postoje garancije da zapati slobodni od enzootske pneumonije, dobijenih SPF i metodom depopulacije i repopula- cije, u složenoj epizootiološkoj situaciji neće za veoma kratko vreme biti inficirani *M. hyopneumoniae*.

## LITERATURA

- CALSAMIGLIA, M., SIBILA, M., VIDAL, D. I SAR.: Dynamics of *M. hyopneumoniae*, Pig Progress, 17. (2002)
- DEE, A. S.: Porcine respiratory disease complex: The "18 week wall"., Pigs, Vol.13, 1. (1997)
- EILEEN, TACKER: *M. hyopneumoniae* infections increase severity, Pig Progress, 8–11. (1999)
- FANO, E., PIJOAN, C., DEE, S.: Assessing the direction of *Mycoplasma hyopneumoniae* infection in gilts, Proceedings 18<sup>th</sup> IPUS Congress, Vol.1, 167, Hamburg, Germany. (2004)
- GAGRČIN, M., VALČIĆ, M.: Uloga virusnih infekcija u nastanku respiratornog sindroma svinja, Zbornik radova, III Simpozijum "Uzgoj i zaštita zdravlja svinja", 61/67, Vršac. (2000)
- GAGRČIN, M., DOŠEN, R.: Kompleks respiratornih bolesti svinja – Strategija kontrole u svetlu aktuelnih saznanja, Vet. Glasnik, Vol.58, 3–4, 409–418. (2004)
- GAGRČIN, M., POPOVIĆ, M., ĐURIŠIĆ, M. I SAR.: Influenca svinja, vet. Glasnik, Vol. 38, 1, 81–83. (1984)
- HEINANEN, M., LANRILA, T., TURTO, J.: Eradication of swine enzootic pneumoniae from a sow pool, Proceedings, Vol.1, 165. Hamburg, Germany. (2004)
- HURNIK, D.: Eradication of mycoplasma *Hyopneumoniae* Infection in Pig Herds, CIP magazine, Camdion swine breeders Association, 52–53. (2000)



- LAVEL, A.: Controlling respiratory infections: where are we, *Pig Progress*, Vol.16, No.10. (2000)
- LILLIE, K., RITZMANN, M., HEINRITZI, K.: Field study on the effect of the early single dose *Mycoplasma hyopneumoniae* vaccination in a naturally infected herd, *International Swine Symposium*, barcelona, Spain. (2005)
- MADEC, F., ROSE, N.: How husbandry practices may contribute to the course of infections disease in pigs, *Proceedings, 4<sup>th</sup> International Symposium on Emerging and Re-emerging Pig Diseases*, 9–13, Roma. (2003)
- MAES, D.: Interaction of *M. hyo.* With other pathogens, *Pig Progress*, Vol.21. No.6, 18–20. (2005)
- MAES, D.: *Mycoplasma hyopneumoniae* infections in pigs, *International Swine symposium*, 14–17, April, Barcelona, Spain. (2005)
- PIJOAN, C.: Disease eradication-is this the future, *Pig Progress*, Vol.19, No.5. (2003)
- PIJOAN, C., RUIY, A.: Transmission of *M. hyo.*, *Pig progress*, 17. (2002)
- ROSS, F. R.: The role of *Mycoplasma* in current respiratory disease outbreaks in finishing swine, *Pigs*, Vol.13, No.1. (1997)
- SEGAL, J.: European perspective of respiratory diseases, *Pig Progress*, 4–6. (2002)
- STIPKOVITS, L.: *Mycoplasma hyopneumoniae* of swine, *Special Pigs-respiratory diseases*. (1995)

## **PLACE OF ENZOOTIC PNEUMONIA IN COMPLEX OF PIG RESPIRATORY DISEASE**

MLADEN GAGRČIN

### **Summary**

Enzootic pneumonia is a multifactor disease of respiratory system in pigs, which primer provocative is *Mycoplasma hyopneumoniae*, along with a whole group of so called risk factors. Source of infection are inflamed pigs who transmit pathogens to other animals by direct contact. Piglets are often infected in contact with inflamed sows or by contaminated air. Horizontal way of transmission of infection is usual in chronically infected herds. After infection an immune response appears, and creation of specific antibodies and sensibilised lymphocytes starts. Recent research in this field indicate that main role in defense from infection have sensibilised lymphocytes. All named facts must be considered in control of enzootic pneumonia. So far, as the most efficient way of diseases control a vaccination was verified. Efficient strategy of control of enzootic pneumonia must include management correction, accommodation conditions, preventive medication and efficient vaccination by all mean. Each of named measures should be modulated to an actual conditions, farm type, production system, infection origin, time of appearance etc.

**Key words:** enzootic pneumonia, PRDC, prevention, eradication

## RAŠIRENOST OBOLJENJA KOŽE KOD KONJA NA PODRUČJU VOJVODINE

MIROSLAV UROŠEVIĆ<sup>1</sup>, DRAGIŠA R. TRAILOVIĆ<sup>2</sup>,  
VESELINA RADANOV-PELAGIĆ<sup>1</sup>, GORDANA BOGDANOVIĆ<sup>3</sup>

*IZVOD: U cilju ispitivanja raširenosti dermatozu kod konja na području Vojvodine klinički je pregledano 274 grla različitih rasa u ukupno 15 zapata. Ispitivani konji su, osim fizičkom pregledu, bili podvrgnuti odgovarajućim citološkim, parazitološkim, bakteriološkim, mikološkim i hematološkim ispitivanjima pri čemu su u 12 slučajeva dokazane bakterije, u 6 gljivice, u 14 hipersenzitivna reakcija na ubod insekata, u 2 urtikarija i u 9 slučajeva traumatske ozlede.*

**Ključne reči:** konji, dermatologija, nodularne dermatoze, etiopatogeneza

### UVOD

Bolesti kože kod konja predstavljaju relativno ozbiljan problem posebno u brojnijim aglomeracijama koje pogoduju širenju infektivnih dermatozu. Posebnu pažnju privlače bolesti kože izazvane bakterijama (*Staphylococcus spp.*, *Streptococcus spp.*), gljivicama (*Microsporum* i *Trichophyton*), parazitima (*Habronema spp.*, *scabies*, *Oxyuris equi*), virusima (*bovine papillomavirus*, *pox virus*), kao i imunološki posredovana oboljenja (preosetljivost na ubode insekata). Efikasna terapija ovih dermatozu zavisi od toga da li je na vreme postavljena tačna dijagnoza.

Oboljenja kože često spadaju u glavne kliničke poremećaje kod konja (Traub-Dargatz i sar., 1991). Uslovi smeštaja i držanja u kojima konji žive, predstavljaju značajan i potencijalno opasan faktor po zdravlje kože, a tu spadaju: higijenski uslovi u objektima za smeštaj konja, okolnosti koje dovode kožu u kontakt sa brojnim mikroorganizmima, invadiranost ektoparazitima i loša higijena kože.

U našoj zemlji nema mnogo izveštaja o kožnim oboljenjima kod konja. Popović i sar. (1992) su u jednom konjičkom klubu u Beogradu od 1986. do 1992. godine registrovali 180 povreda mekih tkiva pri čemu se 69 ili 38,33% odnosilo na povrede kože, zatim 12 (6,66%) na zverinjac. Praćenjem zdravstvenog stanja konja na Beogradskom hipodromu, Trailović i saradnici (1992) su od 1987. do 1992. godine registrovali lakše povrede kože kod 521 ili 39,68% konja, naboj grebena kod 19 (1,45%) konja, zatim apscese i flegmone kod 29 (2,22%) od ukupnog broja pregledanih konja, bez podataka o drugim bolestima kože kod ove vrste životinja. Slične nalaze iznosi i Wlaschitz (1996) koji je u

<sup>1</sup> dipl. vet. Miroslav Urošević, stručni saradnik, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad;  
dr Veselina Radanov-Pelagić, vanredni profesor, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad

<sup>2</sup> dr Dragiša R. Trailović, redovni profesor, Fakultet veterinarske medicine, Beograd

<sup>3</sup> mr. sci. med. Gordana Bogdanović, asistent, Institut za onkologiju, Sremska Kamenica

pokrajini Donja Austrija pregledom 394 grla od 1985. do 1995. godine samo u tri slučaja registrovao bolesti kože. Za razliku od prethodnih autora, Chiers i sar. (2003) ukazuju na mnogo veći značaj oboljenja kože kod konja posebno infektivnog porekla. Oni su, naime, analizom 516 briseva kože uzetih od konja sa promenama na koži u 230 (45%) izolovali patogene bakterije i/ili dermatofite.

### MATERIJAL I METODE RADA

Ispitivanja su izvedena na 274 konja u ukupno 15 zapata: u 6 ergela i kod 9 individualnih držalaca. Svi konji su bili podvrgnuti kliničkom pregledu koji je obuhvatio detaljnu anamnezu, fizički i dermatološki pregled, zatim niz laboratorijskih – citoloških, parazitoloških, bakterioloških, mikoloških i hematoloških ispitivanja. Uzorci za bakteriološka i mikološka ispitivanja uzimani su pomoću sterilnih briseva direktno sa promenjenih delova kože i u transportnom medijumu dostavljeni laboratoriji, gde su nakon zasejavanja na odgovarajućim podlogama identifikovane bakterije ili gljivice na osnovu morfoloških, kulturelnih i biohemijskih karakteristika. U slučaju sumnje na parazitska oboljenja od bolesnih konja su uzeti kožni skarifikati koji su pregledani pod mikroskopom. Od konja sa promenama na koži uzeti su uzorci krvi sa EDTA kao antikoagulansom, pri čemu je krvna slika određena na automatskom brojaču Arcus Diatron, dok su krvni razmazai za ispitivanje diferencijalne krvne slike pregledani ručno, pod mikroskopom. Dobljeni rezultati su statistički obrađeni primenom metode najmanjih kvadrata.

### REZULTATI

Tabela 1. Broj i procentualni udeo različitih promena na koži konja  
Table 1. Number and percent of different skin lesions of horses

Kožne promene <i>Skin lesions</i>	Etiologija <i>Etiology</i>	Broj slučajeva <i>Number of cases</i>	Procent <i>Percent</i>
Folikulitis <i>Folliculitis</i>	Preosetljivost na <i>Culicoides</i> spp. <i>Culicoides hypersensitivity</i>	14	32,55
	<i>Staphylococcus aureus</i>	5	11,62
	<i>Staphylococcus intermedius</i>	4	9,30
	<i>Streptococcus β haemoliticus</i>	3	6,97
Dermatofitoza <i>Dermatophytosis</i>	<i>Trichophyton equinum</i>	6	13,95
Povreda <i>Injury</i>	nema infektivnih uzročnika <i>no infective agents</i>	9	20,93
Urtikarija <i>Urticaria</i>	nema infektivnih uzročnika <i>no infective agents</i>	2	4,65
Ukupno <i>Total</i>		43	100%

U periodu od februara 2004 do marta 2005 godine kliničkom opservacijom 274 životinje ustanovljeno je 43 grla sa promenama na koži, što u odnosu na ukupan broj ispitanih životinja iznosi 15,69%. Najviše slučajeva se odnosilo na nodularne promene usled hipersenzitivnih reakcija (14) i folikulitis bakterijske prirode (12). Od svih slu-

čajeva bakterijskog folikulitisa u 5 uzoraka su izolovane bakterije *Staphylococcus aureus*, zatim sledi *Staphylococcus intermedius* (4 slučaja) i kod 3 grla su nađene bakterije iz grupe *Streptococcus β haemoliticus*. Kod 6 konja sa gljivičnom infekcijom na koži izolovan je *Trichophyton equinum*. Registrovano je i 9 slučajeva traumatskih ozleđa. Zabeležena su i 2 pojave urtikarije.

## DISKUSIJA

Obzirom da je prisustvo promena na koži utvrđeno u 15,69% slučajeva, to ukazuje da je na ispitanom području prevalenca ovog oboljenja slična onoj u pojedinim evropskim zemljama i SAD-u koja se kreće, zavisno od metodologije istraživanja od 0,76–25,8% (Sandfort, 1989; Fadok, 1995; Wlaschitz, 1996).

Razlozi za to su najpre loši uslovi držanja životinja, nemogućnost održavanja higijene kože ili češće – greške u održavanju higijene kože. Naime, više od polovine ispitanih konja se drži u štandovima. Nasuprot tome, kada se konji drže u boksovima, manja je mogućnost da životinja legne na prljavi deo, đubre, i tako zaprlja dlačni pokrivač odnosno kožu. Uz to, obzirom da većina vlasnika drži konje iz hobija i kao sporednu delatnost pored ratarske proizvodnje, nedostatak vremena onemogućava redovno izđubravlanje za razliku od konjičkih klubova i ergela, gde su određene i plaćene osobe koje brinu o tome. Značajnu ulogu u nastanku bolesti ima i svakodnevno čišćenje odnosno timarenje konja, koje se primenjuje tek u manjem broju (4) ispitanih zapata. Razlog tome je verovatno namena konja, jer se i preostalim zapatima (11) konji uglavnom koriste kao hobi i/ili za priplod.

Pojava da su nodularne dermatoze registrovane najviše u zapatima u slivovima reka Dunav i Sava je očekivana, što se može se objasniti etiološkim faktorima. Naime, u 32,55% slučajeva ili kod 14 ispitanih konja preovlađuju noduli usled preosetljivosti na ubode insekata. U literaturi su opisani rezultati istraživanja više autora koji su ustanovili da se preosetljivost na ubode insekata više sreće kod onih koji više borave u ispustima pored reka (Fadok, 1995).

Infekcija sa *T. equinum*, moguće da je nastala kao posledica imunodeficijencije, lošije higijene ili deficitarne ishrane odnosno povećanog fizičkog naprezanja, što je i opisano u literaturi (Pascoe i Knottenbelt, 1991). Tome u prilog idu i epizootiološki podaci da nije većeg širenja bolesti. Pojava povreda kod 9 slučajeva ili 20,93% grla, verovatno ne odslikava pravo stanje u ispitanj populaciji, možda zato što je uslovljeno prikupljanjem podataka na dobrovoljnoj bazi.

Urtikarije kod 4,65% slučajeva su posledica kontakta životinja sa raznim hemikalijama, ali se može pretpostaviti da se javljaju u većem broju, naprimer usled neadekvatne primene određenih medikameneta od strane laika. To je i opisano u literaturi od strane više autora (Byars, 1984; Scott, 1988; Fadok, 1990). Po ovim autorima, urtikarija je verovatno najčešća reakcija na lekove primećena kod konja i nastaje većinom nakon aplikacije: penicilina, tetraciklina, fenilbutazona, streptomicina, sulfonamida, neomicina, aspirina i kontakta sa raznim supstancama (šamponi, sprejovi). Svakako, poznato je da većina vlasnika i/ili držalaca konja ima svoje „štalske apoteke”.

U faktore rizika koji su imali ulogu u nastanku nodularnih promena, spada godišnje doba, odnosno vreme pojave tokom godine. Zapaženo je, da je najviše nodularnih promena registrovano u različitim periodima tokom godine, odnosno u 89% slučajeva. Razlog za to treba potražiti u etiološkim faktorima. Naime, leti su to ubodi insekata i

intenzivniji napori sa pojačanim znojenjem, a zimi nedovoljna higijena kože konja ali i opreme i objekata (štale). Uz to, u periodu proleće–leto, nodularne dermatoze su posledica sezone rada i treniga, koju ne prate odgovarajuće higijenske mere (čišćenje, kupanje), ali su kod konja u ispustima važni i spomenuti ubodi insekata iz roda *Culicoides spp.*. Tačnije, insekti se u našem klimatskom području javljaju pre svega u ovo doba godine, a poznato je da se konji tada više drže na paši i izlaze napolje obzirom na sezonu takmičenja, rada, rekreacije.

Statističkom obradom hematoloških rezultata metodom najmanjih kvadrata nisu dobijene statistički značajne razlike u odnosu na fiziološke vrednosti. Takođe, kod većine konja sa promenama na koži sve vrednosti broja leukocita, kao i broja neutrofila i limfocita bile su u okviru fizioloških.

Korelacionom analizom dobijeni su sledeći rezultati. Faktori kao što su pripadnost određenom zapatu i veličina zapata pokazali su veoma značajan uticaj na pojavu promena na koži na nivou  $p < 0,01$ . Takođe veoma značajan uticaj pokazala je i upotreba zajedničkog pribora za čišćenje ukuljučujući korišćenje zajedničke opreme za jahanje ili rad.

Karakteristike ispusta, odnosno vrsta podloge imale su značajan uticaj ( $*p < 0,05$ ) na pojavu promena na koži kod konja.

## ZAKLJUČAK

Na osnovu sprovedenih istraživanja o etiologije i patogeneze nodularnih dermatozu kod konja, mogu da se izvedu određeni zaključci. Dermatoze predstavljaju relativno čest problem kod konja u Vojvodini, a najveći broj odnosi se na nodularne promene, a zatim slede traumatske ozlede, dermatomikoze i urtikarija. U okviru nodularnih dermatozu, najčešće su hipersenzitivne reakcije, što se može objasniti prisustvom insekata iz roda *Culicoides* na ovoj geografskoj lokalizaciji. Promene na koži u tipu bakterijskog folikulitisa najčešće su uočene na leđima, posebno na mestima gde naleže oprema (amovi, sedla), češće leti nego zimi. U odnosu na osetljivost prema antibioticima, izolovane bakterije su najčešće dobro reagovala na kombinaciju sulfametoksazol-trimetoprim. Sa druge strane, visok stepen rezistencije je ispoljen prema penicilinu. Hematološkim pregledom nisu utvrđene značajne promene koje se mogu dovesti u vezu sa ustanovljenim promenama na koži. U etiologiji nodularnih dermatozu pored infektivnih uzročnika, u prvom redu bakterija i gljivica, značajnu ulogu imaju imunološki faktori, zatim higijenski faktori, pre svega higijena smeštaja i nega konja.

Mišljenja smo da ovi rezultati zahtevaju potvrdu od strane daljih studija. Zato bi dalje pravce ispitivanja nodularnih promena na koži trebalo usmeriti na usavršavanje odnosno bolju standardizaciju intradermalnih testova kao rutinske dijagnostičke metode, pre svega za imunološki posredovana oboljenja.

## LITERATURA

CHIERS, K., DECOSTERE, A., DEVRIESE, LA., HAESBROUCK, F.: Bacteriological and mycological findings, and in vitro antibiotic sensitivity of pathogenic staphylococci in equine skin infections. *Vet Rec*, (152) 138–141 (2003).

FADOK, VA.: Update on four unusual equine dermatoses. In: *Vet clin north am equine pract, Dermatology*, Fadok VA (Guest ed.). Philadelphia, WB Saunders Co, 11(1)105–10 (1995).

PASCOE, R., KNOTTENBELT, D.: Fungal diseases. In Manual of equine dermatology. Philadelphia, W. B. Saunders Co, (1991)

POPOVIĆ, N., MILUTINOVIĆ, M., ANTIĆ, V.: Povrede preponskih konja KK Milicionar za poslednjih 10 godina. Zbornik radova prvog simpozijuma o sportskoj medicini konja. Subotica 94(1992).

SANDFORT, K.: Hutveränderungen. In: Befunden und diagnosen bei ankaufsuntersuchungen von pferden aus einer privaten pferdeklinik in franken, Inaugural – dissertation zur erlangung des grades eines doctors der veterinärmedizin an der Freien universität berlin, Berlin, (1989)

SCOTT, DW.: Large animal dermatology, Philadelphia, WB Saunders Co, (1988)

TRAUB-DARGATZ, JL., SALMAN, MD., VOSS, JL.: Medical problems of adult horses, as ranked by equine practitioners, JAVMA, (198)1745–1747 (1991).

TRAILOVIĆ, D., POPOVIĆ, N., PAVLOVIĆ, M.: Učestalost nekih povreda i oboljenja sportskih konja na Beogradskom hipodromu. Zbornik radova Prvog simpozijuma o sportskoj medicini konja. Subotica 95–96 (1992).

TRAILOVIĆ, D., JOVANOVIĆ, M., POPOVIĆ, N.: Važnije bolesti kože konja. Peto savetovanje iz kliničke patologije i terapije životinja, sa međunarodnim učešćem. – Clinica Veterinaria, Budva, 2003, Zbornik radova, 91-96 (2003).

WLASCHITZ, S.: Abgangsursachen und deren wirtschaftliche bedeutung bei reitpferden in österreich von 1985 bis 1995, Inaugural – dissertation zur erlangung der würde einer doctora medicinae veterinariae der Veterinärmedizinischen Universität Wien, Wien, (1996)

## **WIDE SPREADED SKIN DISEASES IN HORSES IN VOJVODINA REGION**

MIROSLAV UROŠEVIĆ, DRAGIŠA R. TRAILOVIĆ,  
VESELINA RADANOV-PELAGIĆ, GORDANA BOGDANOVIĆ

### **Summary**

Within this research 274 horses were observed, out of 15 herds in Vojvodina region, with the aim to explore the etiology and pathogenesis of nodular dermatosis in horses. All the cases of skin lesions were found during one-year period, with the special emphasize on dermatosis of bacteriological etiology. All of the horses were clinically observed. Skin lesions were present in 43 out of 274 examined horses, what makes 15,69%. From those 43 cases of skin lesions, the most of them were nodular dermatosis, in 26 horses (60,46%). From most of those nodular changes (32,55%) infective cause was not isolated, while in 27,90% of the cases bacteria were isolated. From nodular lesions, in 5 cases Staphylococcus aureus was isolated (11,62%), in 4 cases Staphylococcus intermedius (9,30%) and in 3 cases Streptococcus  $\beta$  haemolyticus which was 6,97% from all dermatosis. From the rest of dermatosis, most of the cases were injuries (20,93%), than dermatophytosis (13,95%) and urticaria (4,65%). With corellative analysys the significant influence of nodular and other changes in skin on haematological values was not found.

**Key words:** horse, skin, nodular dermatosis, groom, herd.

## NOVI ZAHTEVI U ZAŠTITI ZDRAVLJA ŽIVOTINJA I BEZBEDNOSTI HRANE

RANKO KLJAJIĆ<sup>1</sup>, MILENKO STEVANČEVIĆ<sup>2</sup>,  
MILAN TEŠIĆ, ZORAN ALEKSIĆ<sup>3</sup>

*IZVOD:* Novi izazovi u zaštiti zdravlja životinja, lancu proizvodnje hrane životinjskog porekla, dobrobiti životinja i zaštiti životne sredine zahtevaju da zemlje u razvoju prihvate na međunarodnom planu usvojene propise, standarde i procedure kao osnovu za sticanje konkurentnosti, uključivanje i opstanak na globalnom svetskom tržištu.

*Evropska Unija (EU) je izgradila značajan broj pravnih tekstova koji upravljaju zdravljem životinja, veterinarskom inspekcijom i higijenom hrane. Ove mere su obavezne u svim državama članicama i primenljive na zemlje kandidate i druge zemlje trećeg sveta koje izvoze u Zajednicu. U radu su analizirani novi zahtevi EU i ključne mere iz oblasti zaštite zdravlja životinja u farmskom uzgoju koje su u funkciji bezbednosti hrane životinjskog porekla.*

**Ključne reči:** zdravlje životinja, bezbednost hrane, standardi EU

### UVOD

Proces globalizacije, liberalizacija trgovine hranom, kriza hrane 1990. godine (*Salmonella*, *BSE*, *E. coli O157:H7*, *dioxin*), doveli su do drastičnih promena u poljoprivrednoj proizvodnji i zaštiti zdravlja životinja širom sveta. Potrošači u industrijski razvijenim zemljama sve više zahtevaju da hrana bude ne samo jeftina i ukusna već i bezbedna, što uz zahteve da se u procesu proizvodnje obezbedi zaštita životne sredine i poštuje dobrobit životinja, stavljaju pred veterinarsku struku i proizvođače nove izazove. Na međunarodnom planu ravnoteža kontrole pomera od klasične kontrole zdravstvene ispravnosti ka integrisanim sistemima bezbednosti sa težištem na preventivi i proaktivnim akcijama, naglašavajući važnost intervencija na mestima na kojima se gaje životinje (kontrola od „farme do trpeze”), a sa ciljem obezbeđenja što bolje higijene, kvaliteta i bezbednosti namirnica.

Farmeri koje nastoje da proizvedu bezbednu hranu visokog kvaliteta, uz očuvanje dobrobiti životinja i upravljanje zaštitom životne sredine, moraju da prihvate međunarodne standardizovane procedure proizvodnje koje se odnose na dobru proizvođačku i dobru

<sup>1</sup> Dr Ranko Kljajić, red. prof., Naučni institut za veterinarstvo, Novi Sad

<sup>2</sup> Dr Milenko Stevančević, vanr. prof., Kancelarija za veterinarsko-sanitarni nadzor državne zajednice SCG

<sup>3</sup> Dr Milan Tešić, red. prof. i Dr Zoran Aleksić, red. prof. Fakultet Veterinarske medicine, Bograd.

*U radu su dati rezultati istraživanja po projektu Ev. broj TR-6810.B, koji finasira Ministarstvo za nauku, tehnologiju i razvoj Vlade Republike Srbije.*

higijensku praksu i izvrše implementaciju mera koje se zasnivaju na *HACCP* sistemu (*Hazard Analysis and Critical Control Point – HACCP system*) i upravljanju kvalitetom prema standardu *ISO 9001:2000*.

Zato se danas pred veterinarsku struku i proizvođače hrane postavljaju zahtevi za veću transparentnost i mogućnost praćenja i kontrole celokupnog lanca proizvodnje, uključujući primarnu proizvodnju hrane životinjskog porekla i hranu za životinje.

### **Razvoj zakonodavstva EU**

Propisi o unutrašnjem tržištu EU, koji su obuhvaćeni procesom usklađivanja zakonodavstva, obuhvataju 31 oblast od kojih je posebno značajna oblast poljoprivrede. U suštini, ovo zakonodavstvo predstavlja najveći deo ukupnog zakonodavstva Zajednice, sa učešćem od oko 40%. Međutim, samo one mere koje su direktno relevantne za slobodno kretanje roba su obrađene u posebnim listama (oko 1000 mera od čega oko 200 njih je indentifikovano kao ključne mere za proces usaglašavanja).

Polazeći od značaja hrane, Komisija EU je 12. 01. 2000. godine je usvojila polazne osnove i akcioni plan koji je dat u dokumentu pod nazivom „*Bela knjiga za bezbednost hrane*”. Kroz 9 poglavlja i 117 smernica u navedenom dokumentu su dati: principi za bezbednost hrane, osnovni elementi politike, osnivanje evropskog tela za hranu, aspekti regulative, kontrola, informisanje potrošača, međunarodni aspekti (EC – White paper on food safety, COM, 2000).

Bela knjiga za bezbednost hrane sadrži 80 odvojenih akcija koje se moraju sprovesti u roku od 5 godina. Već početkom 2002. godine, u okviru Evropske Komisije, formirano je Nezavisno telo za hranu (*European Food Safety Authority*), i započeto je formiranje mreže Nacionalnih agencija i Naučnih tela (*Food and Veterinary Office: Veterinary and phytosanitary inspections, Committee on the food chain and animal health*) čiji je osnovni zadatak da sprovedu usvojeni akcioni plan, izrade prateću legislativu i standarde za bezbednost hrane. Usvojen je osnovni princip da legislativa mora počivati na aspektu proizvodnje i kontrole hrane „od farme do trpeze”, a standardi za bezbednost moraju bit zasnovani na tri ključna aspekta: ekonomskom, socijalnom i posledicama po životnu sredinu.

Akcioni plan za bezbednost hrane sadrži 18 prioritetnih mera, 7 mera koje se odnose na hranu i ishranu, sirovine, 17 mera koje se odnose na ostale aspekte. Od 18 prioritetnih mera posebno su značajne: formiranje nezavisnog tela za hranu, postupci za bezbednost, opšti zakon o hrani, postupci za brzi sistem najave opasnosti, regulativa za kontrolu bezbednosti, higijena, kontrola rezidua u trećim zemljama, aditivi, enzimi, boje i sl., maksimalni limiti za toksične supstance, označavanje hrane slobodne od GMO (genski modifikovani organizmi), maksimalni nivoi pesticida, akcioni plan za politiku ishrane. U okviru 7 mera vezanih za hranu, ishranu i sirovine kao posebno značajne mogu se izdvojiti: maksimalni nivoi aditiva, *dioxin i pcb*, kodeks dobre proizvođačke prakse i obavezna primena *HACCP* sistema.

Mere koje se odnose na ostale aspekte bezbednosti hrane (ukupno 17 mera) sadrže jednu ili više akcija koje je potrebno sprovesti sa precizno utvrđenim zadacima i rokovima, a odnose se na: zoonoze (2); zdravlje životinja (2); životinje i proizvodi (1); *BSE/TSE* (3); higijena (4); kontaminanti (1); aditivi i poboljšivači ukusa (8); materijali u kontaktu sa hranom (3); GMO (3); označavanje hrane (2); dijetetska hrana (10); označavanje hrane (3); pesticidi (6); ishrana (1); seme (4); prateće mere (3); treće zemlje



(Codex alimentarius, OIE – Office International des Epizooties, ugovori sa trećim zemljama). U zagradi je dat broj akcija u okviru svake mere.

Poseban zahtev u pogledu regulative EU odnosi se na obavezu da ona bude koherentna, kompresivna, pravovremena i aktuelna. U tom smislu EU je već u toku 2002. godine donela Zakon o opštim načelima i zahtevima Zakona o hrani (Regulation EC, No 178/2002), osnivanju Europske uprave za bezbednost hrane i postupcima koji su od značaja za bezbednost hrane. U uredbi se navodi da slobodno kretanje zdravstveno ispravne i zdrave hrane predstavlja ključan aspekt unutrašnjeg tržišta i znatno doprinosi zdravlju i dobrobiti građana, kao i njihovim socijalnim i privrednim interesima. U cilju osiguranja zdravstvene ispravnosti prehrambenih proizvoda, potrebno je razmotriti sve aspekte lanca proizvodnje prehrambenih proizvoda kao kontinuiranog oblika, koji uključuje primarnu proizvodnju i proizvodnju stočne hrane sve do prodaje i snabdevanja potrošača prehrambenim proizvodima, jer svaki element ima potencijalan uticaj na zdravstvenu ispravnost prehrambenih proizvoda.

### Novi koncept za bezbednost hrane

Glavna briga za bezbednost hrane danas ima svoje poreklo u proizvodnim etapama pre industrijske obrade i prerade u tzv. „pre-harvest” etapi, to jest u primarnoj poljoprivrednoj proizvodnji. Primeri ovih pitanja bezbednosti hrane „pre-harvest” koji potiču od nedefinisanih i nestandardizovanih procedura poljoprivredne proizvodnje su brojni: latentne infekcije kao što su *E. coli O157:H7* u stadiu, *Salmonella* kod svinja, živine i goveda, kontaminacija dioksinima ili razna trovanja. Poseban problem predstavlja upotreba antibiotika u hrani za životinje koja dodatno privlači pažnju javnosti na proizvodnu praksu u proizvodnji životinja (Kljajić i sar. 2003).

Sve ovo upućuje na zaključak da postoji hitna potreba da se razviju procedure bezbednosti hrane u farmskom uzgoju životinja koje treba da se dodaju postojećim merama za higijenu namirnica u toku primarne obrade, prerade, skladištenja i distribucije. U kontekstu ovih razmišljanja, potrebne aktivnosti za „pre-harvest” bezbednost hrane može da se definiše kao: kompleks mera koje treba da se preduzmu na nivou farme (snabdevanje farme i procedura na farmi) koje imaju za cilj da spreče i/ili minimalizuju obim rizika koji potiče iz hrane, a prenose se u lanac ishrane putem životinja i proizvoda od životinja (Kljajić i sar. 2004). Na primer u slučaju klanice svinja, rizike pre klanja predstavljaju hemijske rezidue, rezistentne bakterije ili zone bakterija, zoonotska *Salmonella spp.*, *Trichinella spiralis*, *Toxoplasma gondii*, *Campylobacter coli* i *Yersinia enterocolitica*, kao i strana tela (na primer slomljene igle).

Analizirajući stečena iskustva tokom desetogodišnje primene HACCP sistema koji je u mnogim zemljama uveden kao obavezan, na zajedničkom konsultativnom sastanku WHO, FAO, OIE koji je održan 26–28 marta 2001. godine u Berlinu (WHO/CDS/CSR/EPH/2002.9, 2001) konstatovano je da dosadašnja praksa primene HACCP sistema u industrijskim pogonima prerade i distribucije hrane dala dobre rezultate ali da je, zbog sprečavanja incidentnih situacija, neophodno koncept primeniti mnogo ranije, još na nivou farmskog uzgoja životinja. Posebno je naglašeno da „postoji veoma velika veza između upravljanja sistemom zaštite zdravlja životinja i bezbednosti hrane te da veterinari specijalisti poseduju znanje i odgovornost u bezbednosti hrane pored odgovornosti koju imaju u pogledu zdravlja životinja”. Na sastanku su usvojene preporuke, strategija i

dat okvir za mere koje treba preduzeti na farmama za povećanje bezbednosti hrane životinjskog porekla.

Zaključeno je da tzv. „*pre-harvest*” (kontrola u toku uzgoja životinja) bezbednost hrane osnovni element koji se mora uključiti u sistem bezbednosti hrane za bilo koji vid animalne proizvodnje. Ovo zahteva pristup kontrole od „farme do trpeze” koji je zasnovan na analizi rizika (od procene rizika, upravljanja rizikom i razmeni informacija o riziku između svih učesnika: države-nauke-proizvođača-potrošača i javnosti u celini). Posebno je naglašeno da programi bezbednosti hrane, uključuju pristup koji zahteva partnerski odnos između vlasti, industrije i potrošača. U tom smislu konstatovano je da postoji veoma velika veza između upravljanja sistemom zdravlja životinja i bezbednosti hrane „*pre-harvest*” te da veterinari specijalisti poseduju znanje i odgovornost u bezbednosti hrane „*pre-harvest*” (pored odgovornosti koju poseduju u pogledu zdravlja životinja i zoonoza).

Na bazi usvojene strategije i plana aktivnosti koje je potrebno preduzeti OIE je već u maju 2002. godine tokom 70. Generalnog zasedanja donela „Rezoluciju br. XV – Mandat OIE: o bezbednosti hrane” koja obuhvata:

- razmatranje svih opasnosti koje potiču iz hrane a javljaju se kod životinja pre klanja,
- primarno usmeravanje pažnje na bezbednosne mere koje se mogu primeniti na nivou farme,
- razmatranje o bezbednosnim merama na drugim mestima, na primer tokom transporta životinja i hvatanje/lov divljih životinja za hranu,
- određivanje kriterijuma i prioriteta koji uzimaju u obzir globalne prioritete u bezbednosti hrane i sadašnje programe relevantnih međunarodnih organizacija, naročito CAC,
- uzimanje u obzir razvijenih standarda za zaštitu hrane i standarda koji su u razvoju kod relevantnih međunarodnih organizacija, naročito CAC,
- podržavanje rada OIE Odbora specijalista o proizvodnji hrane životinjskog porekla još pre klanja

Osnove za nove aktivnosti u sistemu bezbednosti hrane i ulogu veterinarske službe definisala je Radna grupa za bezbednost hrane koju je formirao Generalni direktor OIE-a. Tokom 2002. godine Radna grupa je zaključila da Kodeks alimentarius *Codex Alimentarius Commission* – CAC i OIE zajednički razmotre sadašnje standarde i da identifikuju nedostatke i oblasti u kojima se standardi eventualno ponavljaju. Radna grupa je definisala prioritete i opasnosti koje su važne za zdravlje ljudi a potiču od životinja i na koje će se obratiti posebna pažnja (OIE 71st General Session, 2003). U tom smislu definisane su 4 zajedničke prioritetne oblasti za CAC i OIE:

- Problemi koji će biti pokriveni ili se već razmatraju u obe organizacije: Analiza rizika; Kontrola i monitoring; Sledljivost; Ekvivalentnost; Ocena veterinarske službe / kompetentnost i nadležnost; Ispitivanje, kontrola i potvrda procedura.
- Zoonoze koje trenutno nisu adekvatno obuhvaćene Kodeksom: tuberkuloza, bruceloza, cisticerkoza, trihinelozna.
- Zoonoze koje ne izazivaju uvek obolenje životinja: kampilobakterioza, salmoneloza, listerioza, stanja koja izaziva enteropatogena E. coli.

- CAC tekstovi koji se tiču problema od opšteg interesa: nacrt pravila i postupaka za higijenu mesa i higijenu živine, generalni principi za higijenu hrane, nacrt pravila i postupaka za mleko i proizvode od mleka, nacrt pravila i postupaka za ishranu životinja, upotreba veterinarskih lekova, nacrt pravila i postupaka za ribu i proizvode od ribe, nacrt pravila i postupaka za akvakulturu.

Radna grupa je identifikovala potrebu da se odmah radi na ažuriranju sadašnjeg Kodeksa, i to poglavlja o tuberkulozi i brucelozi (a na osnovu postojećih izvora i cisticerkozi) te da se potpuno obradi uzgoj životinja sa aspekta bezbednosti hrane. Zaključeno je da pristupi razvoju procedura, usvajanju i štampanju zajedničkih standarda (tamo gde je to potrebno), uzajamnom priznavanju standarda koje su prihvatile ili organizacije ili službe za uspostavljanje veze između standarda koji se odnose na povezane subjekte u datom području. Usvojen je i program rada za 2003. godinu sa 6 konkretnih zadataka i zajednički pristup u sledećim oblastima:

- povećanju svesti farmera i veterinara u pogledu proizvodnje bezbedne hrane,
- pitanju rezistencije na antibiotike,
- kodeksu o „dobraj praksi uzgoja životinja”,
- pitanjima uzgoja životinje koje su proizvod savremene biotehnologije.

U suštini radi se o merama koje utiču na širok obuhvat aktivnosti u oblasti uzgajanja, proizvodnje i prerade stoke, mesa i mesnih proizvoda kao i biljnih kultura. Cilj ovih kontrola je da se osigura zaštita potrošača, javno zdravlje kao i zdravlje biljaka i životinja donošenjem jedinstvenih pravila koja će rukovoditi prometom živim životinjama, mesom i mesnim proizvodima. Kada je u pitanju poljoprivredno tržište radi se o onim aspektima Zajedničke organizacije tržišta koji se u principu odnose na propisivanje standarda o kvalitetu i zahteva u vezi označavanja proizvoda.

## DISKUSIJA

Kriza hrane iz 1990. godine, poput bolesti ludih krava, označila je promene u politici zaštite potrošača i bezbednosti hrane. Uočena su značajna ograničenja u propisima EU, a pod pritiskom javnosti Evropska Komisija je preispitala postojeće propise i 1997. godine publikovala Zelenu knjigu koja je baziran na generalnim principima zakona o hrani u Evropskoj Uniji. To je podstaklo široke diskusije o postojećim zakonima i načinima kako da se poprave. Da bi se uradila reforma Zajedničke poljoprivredne politike unutar radnog okvira izrađen je i Programa rada (Agenda 2000), u kojoj su bezbednost hrane i njen kvalitet glavni ciljevi. Kao drugi element ove politike je podrška koja je data farmerima putem subvencija u okviru strategije razvoja sela.

Razlog za to leži u činjenici da poljoprivredni i sektor hrane u Evropi predstavlja jednu od najznačajnijih privrednih grana za Evropsku ekonomiju. Evropska Unija je na drugom mestu, posle SAD, kao globalni izvoznik poljoprivrednih proizvoda. Sa preko 370 miliona potrošača Evropsko tržište je jedno od najvećih na svetu, a preko zemalja Centralne i Istočne Evrope širiće se još više. Bolje informisani i efikasnije organizovani potrošači postaju zahtevniji a u pogledu kvaliteta hrane i profesionalci u ovom sektoru ne mogu ovo više ignorisati.

Posle javne debate o Zelenoj knjizi usledila je Bela knjiga o bezbednosti hrane koja je publikovana u januaru 2000. godine, a u okviru koje je definisan i Akcioni plan za realizaciju utvrđene politike i kompletirano zakonodavstvo. Komisija EU je proglasila razvoj pravnog radnog okvira koji pokriva ceo lanac proizvodnje hrane „od farme do trpeze” – preko sveobuhvatnog i integrisanog pristupa, sa merama koje su napravljene za formiranje Evropske Agencije za Bezbednosti Hrane. U suštini istaknuta je potreba za većom harmonizacijom nacionalnih kontrolnih sistema koji su prošireni na spoljne granice Zajednice obuhvatajući i nastupajuće proširivanje. Takođe, EU se zalaže za regularni dijalog sa potrošačima i profesionalcima u sektoru hrane kako bi ponovo bilo uspostavljeno poverenje između obe strane. Bela knjiga ističe potrebu da obezbedi građane sa jasnim i tačnim informacijama o kvalitetu, potencijalnom riziku i sastavu hrane.

Odgovornost za primenu zakonodavstva EU je podeljena između nacionalnih organa pojedinačnih članica i Evropske komisije. Evropska komisija je odgovorna za ukupnu koordinaciju, inspekciju/reviziju i neophodnu zakonodavnu akciju koja ima za cilj da se osigura uniformna primena standarda EU u okviru Jedinog evropskog tržišta. Komisija je takođe odgovorna i za uspostavljanje liste zemelja kojima je dato odobrenje da mogu da izvoze u EU, s tim što im se u oblasti veterinarske zaštite potvrđuje postojanje zadovoljavajućih struktura, verifikacionih procedura i zdravstvenih standarda, a u slučaju proizvoda životinjskog porekla, za uspostavljanje lista priznatih firmi.

Države članice su odgovorne za verifikaciju prihvatljivosti uvoza na granici, što uključuje i zahteve u vezi inspekcije i ispitivanja. Članice su odgovorne i za obezbeđivanje neophodnih standarda koji se propisima EU zahtevaju u trgovini unutar Unije, a kada se radi o izvozu u treće zemlje za kontrolu uslova za proizvodnju kao i za izdavanje sertifikata.

U nekim sektorima poljoprivrede, slobodno kretanje proizvoda je predmet pravila relevantnih tržišnih organizacija, između ostalog, usaglašenost sa različitim kvalitetom i standardima o pakovanju i označavanju proizvoda, zajedno sa pravilima o označavanju proizvoda, analizama, inspekcijom i nadzorom.

Posebno se mora voditi računa o horizontalnim pravilima o zaštiti oznaka porekla i zaštićenim geografskim oznakama porekla. Namena ovih propisa je da se unapredi proizvodnja kvalitetnih prehrambenih artikala sa specijalnim karakteristikama koje se odnose na njihovu regiju porekla, i to naročito kada se radi o pojedinim specijalitetima tradicionalnim za datu regiju. Kao deo kompletiranja jedinstvenog tržišta, oznake porekla koje su registrovane zaštićene su u odnosu na ostale komercijalne proizvode koje ne „pokriva” registracija (imitacije, lažno predstavljanje, lažna imena itd.).

U cilju olakšanja i unutrašnje i spoljne trgovine u sektorima veterinarske zaštite, zdravlja biljaka i ishrane životinja, zaštićuju se istovremeno javno zdravlje, zdravlje životinja, dobrobit životinja i zaštita životne sredine, i sa druge strane vodi se računa o očekivanjima potrošača u pogledu bezbednosti hrane, što kao imperativ nameće potrebu da se u okviru EU definišu i sprovedu jedinstvena pravila. Ovo zahteva da se obezbede zadovoljavajući standardi u pogledu živih životinja, pripreme, rukovanja, transporta, inspekcije i marketinga životinjskih proizvoda.

Hrana i hrana za životinje treba da bude bezbedna i zdrava. Zakonodavstvo EU sa stoji se od niza propisa koji omogućavaju ostvarenje ovog cilja. Ovi propisi se mogu primeniti i u proizvodnom procesu i prilikom stavljanja u promet hrane i hrane za životinje.

Osnovni propisi iz oblasti hrane i hrane za životinje su definisani Regulativom (EC) Evropskog parlamenta i saveta br. 178/2002 od 28. januara 2002. g., kojom se definišu osnovni principi i zahtevi zakona o hrani, osnivanjem Evropskog organa za bezbednost hrane i definišu procedure iz oblasti bezbednosti hrane.

Osim osnovnog propisa, zakon o hrani i hrani za životinje, postoje i posebni propisi koji obuhvataju različite oblasti kao što su ishrana životinja, uključujući hranu za životinje sa dodatkom lekova, higijena hrane i hrane za životinje, zoonoze, nusproizvodi životinjskog porekla, ostaci pesticida i zagađivači, kontrola i iskorenjivanje bolesti životinja koje utiču na javno zdravlje, deklarisanje hrane i hrane za životinje, pesticidi, aditivi u hrani i hrani za životinje, vitamini, mineralne soli, mikroelementi i drugi aditivi, materije koje su u kontaktu sa hranom, kvalitet i zahtevi vezani za sastav, voda za piće, jonizacija, hrana koja se prvi put pojavljuje na tržištu neke zemlje i genetski modifikovani organizmi (GMO).

Zakon Zajednice o hrani i hrani za životinje se zasniva na principu da odgovornost subjekata, koji se bave hranom i hranom za životinje u svim stadijumima proizvodnje, prerade i distribucije u okviru objekata pod njihovom kontrolom, bude da obezbede ispunjenje odredbi zakona o hrani i hrani za životinje koje su od značaja za njihov rad.

## ZAKLJUČAK

Uzimajući u obzir napore Srbije i Crne Gore da se priključe Evropskoj uniji (EU) i postanu članica Svetske trgovinske organizacije (STO), i da se tako uključe u tokove svetske trgovine, neophodno je da donesu nove savremene propise koji će biti usaglašeni sa međunarodnim propisima i standardima.

Nažalost proces usklađivanja zakonodavstva Državne zajednice Srbije i Crne Gore, kao i zakonodavstva država članica, sa propisima EU, je još uvek na samom početku. Zato je neophodno u što kraćem roku redefinisati i usaglasti ranije donete Akcione planove za usaglašavanje zakonodavstva. Pri tome je neophodno imati u vidu da je i Evropska unija tokom 2004. godine izvršila značajne izmene i sažimanje svojih propisa koji će se u narednom periodu verovatno preuzimati od strane država članica a ne kao do sada usaglašavati.

Usaglašavanje zakonodavstva sa pravnim tekovinama EU je dugotrajan i vrlo složen proces koji ima više aspekata: usvajanje zakona, njihovu primenu, formiranje odgovarajućih institucija za sprovođenje propisa, modernizaciju pravosuđa itd. Prenosenje međunarodnih propisa i standarda nije jednostavan mehanički zadatak. To je složen proces koji zahteva stvaranje ili prilagođavanje neophodnih institucija i struktura, i podrazumeva fundamentalne promene odgovornosti, kako nacionalnih administrativnih i sudskih sistema, tako i novog privatnog sektora. Cilj usklađivanja je da se donesu novi ili izmene postojeći propisi usklađeni sa propisima Evropske unije. Stepem usklađenosti se neće meriti brojem usaglašanih propisa, već dokazivanjem da se oni u potpunosti i dosledno primenjuju.

## LITERATURA

COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES BRUSSELS: White paper on food safety, COM (1999)719 final (2000).

KLJAJIĆ, R., PETROVIĆ, J., RACKOV, O.: The analysis of hazard and estimation of risk in the system of food safety. *Biotechnology in animal husbandry*, Vol.19, br.5-6, str.303–31, 2003.

KLJAJIĆ, R., NEDIĆ, D., TEŠIĆ, M.,: Značaj i uloga veterinarske službe u sistemu bezbednosti hrane. *Veterinarski žurnal Republike Srpske*, 4, 1/2, str.74–79, (2004).

OIE 71st GENERAL SESSION: Summary of the presentation of the Chair of the OIE Working Group on Animal Production Food Safety, 71 GS/FR – PARIS (2003).

REGULATION (EC) No 178/2002 of the European Parliament and of the Council of 28 January 2002 laying down the general principles and requirements of food law, establishing the European Food Safety Authority and laying down procedures in matters of food safety (*Official Journal L 31, 01.02.2002*).

WHO/CDS/CSR/EPH/2002.9: Pre-harvest food safety. Report of a WHO consultation with the participation of the Food and Agriculture Organization of the United Nations and the Office International des Epizooties. Berlin, Germany (2001).

## NEW DEMANDS IN PROTECTION OF ANIMAL'S HEALTH AND FOOD SAFETY

RANKO KLJAJIĆ, MILENKO STEVANČEVIĆ, MILAN TEŠIĆ, ZORAN ALEKSIĆ

### Summary

There are new challenges in protection of animal health, in chain production of food of animal origin, welfare of animals and protection of the environment. The countries in development are required to accept internationally accepted regulations, standards and procedures as a base for gaining competitiveness and becoming part of the world market.

The European Union prescribed considerable number of legislative regulations that direct management of animal health, veterinary inspection and inspection of food. These measures are obligatory in all the countries that are members of EU and are also applied to the countries from the third world that export into EU. In the paper are analyzed the demands of the European Union and key measures in the field of health protection in farm raising that provide safety of food of animal origin.

**Key words:** animal health, food safety, EU standards

## UTICAJ NEPOVOLJNIH USLOVA ISHRANE NA KARAKTERISTIKE METABOLIČKOG PROFILA KRAVA

JOSIP KRNIĆ<sup>1</sup>, EVA PAŠIĆ JUHAS, ZDENKO KANAČKI<sup>2</sup>, AIDA HODŽIĆ, MUHIDIN HAMAMDŽIĆ

*IZVOD: Cilj ovog rada jeste da prikaže metabolički profil krava u laktaciji, prije i posle porođaja u uslovima neadekvatne ishrane. Ispitivanje je obavljeno na jednom farmskom uzgoju krava holštajn-frizijske pasmine.*

*U uzorcima krvnog seruma krava u laktaciji i gravidnih 4–6 meseci (n=10), krava 5–10 dana prije telenja (n=10) i krava 1–5 dana nakon telenja (n=10) ispitivano je 13 biohemijskih parametara: glukoza, ukupni proteini, bilirubin, holesterol, urea, mokraćna kiselina, trigliceridi, kalcijum, fosfor, vitamin A, karotin, aspartat aminotransferaza (AST) i alanin aminotransferaza (ALT). U tromesečnom periodu prije ispitivanja na farmi je uginuo veći broj krava neposredno nakon porođaja. U pogledu ishrane u tom periodu ustanovljeno je da obroci kvalitativno i kvantitativno nisu zadovoljavali potrebe pojedinih kategorija krava.*

*Na osnovu dobijenih rezultata utvrđeno je da u navedenim uslovima ishrane u sve 3 grupe krava postoje hiperbilirubinemija, hipotrigliceridemija, hipokalcemija, hipokarotinemija i hipoglikemija. U krvnom serumu krava nakon porođaja ustanovljeni su hipoproteinemija, hipoholesterinemija, hipovitaminemija A i povećanje aktivnosti AST. Prosečne koncentracije uree u krvnom serumu krava u laktaciji i krava pred telenje su niže od fizioloških vrijednosti, a hipofosfatinemija je ustanovljena kod krava u laktaciji. Aktivnost ALT i sadržaj mokraćne kiseline u krvnom serumu krava sve 3 grupe bili su unutar fizioloških vrednosti.*

*Imajući u vidu kompleksnost i opterećenost metaboličkih procesa tokom graviditeta i u periodu oko porođaja, može se reći da dobijeni rezultati analize metaboličkog profila ukazuju da u ispitivanom uzgoju krava postoje oštećenja funkcionalnog stanja jetre; u visokom graviditetu i u puerperijumu ona su najčešće distrofične prirode.*

**Ključne reči:** krave, graviditet, laktacija, neadekvatna ishrana, metabolički profil

Originalni naučni rad/Original scientific paper

<sup>1</sup> Dr Josip Krnić, redovni profesor; Dr Muhidin Hamamdžić, redovni profesor u penziji; Dr Aida Hodžić, docent; Mr Eva Pašić Juhas, viši asistent; Katedra za fiziologiju Veterinarskog fakulteta Univerziteta u Sarajevu, BiH;

<sup>2</sup> Zdenko Kanački, asistent; Departman veterinarske medicine, Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Novom Sadu, SCG.

## UVOD

Intenzivan uzgoj krava podrazumeva što više mleka tokom laktacije po kravi u dužem nizu godina, da dužina servis perioda bude u ekonomski opravdanim granicama, da krava u dvanaestoj sedmici laktacije bude ponovo steona i da međutelidbeni period ne bude duži od 380 dana. Ostvarivanje ovih proizvodno-reproduktivnih rezultata zahteva zdravu životinju, izbalansiranu ishranu prilagođenu dobi, kao i reproduktivnim i produktivnim karakteristikama životinja. Visoko reproduktivna efikasnost mlečnih krava i intenzivna proizvodnja mleka, kao niz složenih fizioloških i metaboličkih procesa, odvijaju se pod uticajem velikog broja faktora. Jedan od važnijih je ishrana.

Opterećenost metabolizma visokoproduktivnih krava najviše dolazi do izražaja u kasnom graviditetu i puerperijumu (Jovanović, 2001). U odnosu na potrebe krava u poslednja dva meseca graviditeta i u ranoj laktaciji, posebno u zimskom periodu, obroci vrlo često nisu dobro i racionalno izbalansirani, kako u pogledu izbora hraniva, tako i u odnosu na sadržaj energije, proteina, suhe materije i celuloze (Jovanović i sar., 1997; Rajić i sar., 1996). Pororodaj i početak laktacije predstavljaju stanje izrazitog stresa jer se organizam prilagođava potrebama koje proističu iz povećane aktivnosti mlečne žlezde. Osnovnu karakteristiku metabolizma krava u peripartalnom periodu čine povećana potreba i potrošnja ugljenih hidrata, i ukoliko ih hrana ne sadrži u dovoljnim količinama, iscrpljuju se rezerve glikogena i pojačana je mobilizacija masnih kiselina (Goff and Horst, 1997; Grummer, 1993; Kovačević i Jovičin, 1996). Posledica takvog stanja je pojačano dopremanje i odlaganje metabolizovanih masnih kiselina u ćelijama jetre što uzrokuje pojavu masne jetre (Grummer, 1993; Jovanović, 2001). U takvim uslovima nastaje manje ili veće narušavanje morfološkog i funkcionalnog integriteta jetre i pojavljuju se metaboličke i reproduktivne bolesti, što smanjuje ekonomske efekte proizvodnih životinja (Jovanović, 2001; Roche i sar., 2000). Metabolički poremećaji se javljaju zbog neadekvatne ishrane i poremećene ravnoteže (disbalansa) između unetih i izlučenih hranljivih materija i/ili metabolita, koji su neophodni za normalno odvijanje životnih i proizvodnih funkcija i procesa. Ishrana krava neadekvatno izbalansiranim obrocima utiče na sadržaj i koncentracije pojedinih parametara u krvi koji služe za procenu metaboličkog profila visokomlečnih krava (Jovanović i sar., 1997).

Veliki broj deficitarnosti subkliničkog karaktera često uzrokuje veće ekonomske gubitke zato što prolaze nezapaženo. Zbog toga poseban značaj ima rano identifikovanje simptoma deficita, što omogućava brzo korigovanje grešaka u ishrani. U tom pogledu, ispitivanje izvesnog broja biohemijskih parametara u krvnom serumu radi određivanja metaboličkog profila krava može da posluži, ne samo u postavljanju dijagnoze, već i u određivanju prirode i intenziteta poremećaja u organizmu. Cilj ovog rada jeste da prikaže i analizira metabolički status (profil) krava u nepovoljnim uslovima ishrane u laktaciji, prije i nakon porođaja.

## MATERIJAL I METOD RADA

Istraživanje je obavljeno krajem zimskog perioda na jednom većem farmskom uzgoju krava holštajn-frizijske pasmine na kojoj je neposredno nakon teljenja uginulo nekoliko grla. Na osnovu anamnestičkih podataka došlo se do sledećih saznanja: u prethodnom tromesečnom periodu na farmi je uginuo veći broj krava neposredno posle partusa (1–3 dana) uz bezuspešnu terapiju; već duži period (oko 6 meseci) krave su



hranjene obrokom koji se uglavnom sastojao od silaže cele kukuruzne biljke, sena lucerke i smeša za ishranu krava muzara ili kukuruza. Osnovni deo obroka činila je silaža, seno je davano u ograničenim količinama, a koncentrovani deo obroka samo povremeno i u nedovoljnim količinama. Laboratorijskom analizom obroka utvrđeno je da je silaža bila slabog kvaliteta i sadržavala je višak buterne kiseline, a da seno lucerke ne sadrži dovoljno hranljivih materija obzirom da je lucerka kasno košena (manjak proteina, višak celuloze). Analizom celokupnog obroka konstatovano je da on kvalitativno i kvantitativno ne zadovoljava potrebe pojedinih kategorija krava.

Krv za laboratorijske analize uzimana je u jutarnjim satima punkcijom jugularne vene od 30 slučajno odabranih krava podeljenih u 3 grupe po 10 grla:

A – grupa = krave u laktaciji i gravidne 4–6 meseci

B – grupa = krave u porodilištu, 5–10 dana prije telenja

C – grupa = krave nakon telenja, 1–5 dana

Odmah nakon uzimanja krvi određivana je koncentracija glukoze korišćenjem reagens traka *Dextrostix*, a vrednosti su očitavane na Eyton kolorimetru. U izdvojenom krvnom serumu spektrofotometrijski su, uz korišćenje reagensija komercijalnih test paketa i uputstava proizvođača (Alfapanon, Novi Sad i Miloš Laboratorija, Beograd), određeni sledeći parametri: ukupni proteini, bilirubin, holesterol, urea, mokraćna kiselina, trigliceridi, kalcijum, neorganski fosfor, aspartat aminotransferaza (AST) i alanin aminotransferaza (ALT). Koncentracije karotina i vitamina A u krvnom serumu određivane su po principu metode Carr-Pricea. Rezultati ispitivanja su obrađeni statističkim metodama (Weiss, 1995) i u proceni upoređivani sa referentnim podacima iz literature (Duncan i sar., 1994; Forenbacher, 1993; Meyer i sar., 1992). Statistička značajnost međugrupnih razlika aritmetičkih sredina određena je na nivou od  $P < 0.01$  i ispitivana je Studentovim t-testom za nezavisne uzorke.

## REZULTATI I DISKUSIJA

Vrlo je složen uticaj ishrane na pojavljivanje metaboličkih poremećaja krava držanih u velikim zaptatima, kakva je bila i farma na kojoj su obavljena istraživanja. Na dotičnoj farmi je tokom zimskog perioda uginulo nekoliko grla neposredno nakon rađanja zdrave i vitalne teladi. Analizom ishrane nedvosmisleno je ustanovljeno da unošenje energije nije bilo dovoljno i da je biološka vrednost obroka bila slaba. To sve govori da obroci ni kvalitativno ni kvantitativno nisu zadovoljavali potrebe pojedinih kategorija krava. Ovakvi uslovi ishrane pogoduju pojavljivanju ketoze, hipokalcemične pareze i drugih metaboličkih poremećaja, a obdukcijom tri uginule krave ustanovljene su veoma izražene promene na jetri (masna jetra). Imajući u vidu navedeno, odredili smo sadržaj niza biohemijskih parametara krvi krava u laktaciji i gravidnih 4–6 meseci (grupa A), krava nekoliko dana pred telenje (B) i krava neposredno nakon telenja (C), a statistički obrađeni rezultati prikazani su u tabeli 1.

Ukupna proteinemija krava nakon telenja (C) varira između 38 i 76 g/L i prosečno je niža nego kod krava druge dve grupe; isto tako, srednja vrednost je niža i u odnosu na vrednosti koje su kao referentne dali drugi autori (Forenbacher, 1993; Jovanović i sar., 1995; Meyer i sar., 1992). Sadržaj serumskih proteina krava u laktaciji (A) u skladu je sa podacima koji se navode kao fiziološke vrednosti.

Tab. 1. Vrednosti pokazatelja metaboličkog profila krava u laktaciji (A), prije (B) i nakon telenja (C) (srednja vrednost ± standardna greška)

Tab. 1. *Metabolic profile in lactating cows (A), cows before (B) and after calving (C) (mean ± standard error)*

Parametar (Parameter)	Grupa (Group)		
	A	B	C
Ukupni proteini (g/L)	72,83 ± 3,78	66,00 ± 2,11	61,50 ± 4,07
Urea (mmol/L)	4,70 ± 0,25 <b>a</b>	6,13 ± 0,36 <b>b</b>	9,33 ± 2,76 <b>ab</b>
Mokraćna kiselina (μmol/L)	58,83 ± 5,77	54,17 ± 9,60	52,17 ± 5,91
Trigliceridi (mmol/L)	0,13 ± 0,01 <b>a</b>	0,28 ± 0,02 <b>b</b>	0,14 ± 0,03 <b>ab</b>
Holesterol (mmol/L)	5,12 ± 0,32 <b>c</b>	3,04 ± 0,10 <b>b</b>	1,88 ± 0,24 <b>a</b>
Ukupni bilirubin (μmol/L)	9,67 ± 0,72	7,87 ± 0,44	20,67 ± 5,68
Transaminaza ALT (U/L)	23,50 ± 1,42 <b>b</b>	15,00 ± 1,40 <b>a</b>	27,00 ± 7,22 <b>ab</b>
Transaminaza AST (U/L)	53,17 ± 1,71	49,50 ± 1,05	191,00 ± 67,5
Glukoza (mmol/L)	2,37 ± 0,10 <b>b</b>	1,93 ± 0,15 <b>ab</b>	1,79 ± 0,10 <b>a</b>
Kalcijum (mmol/L)	1,95 ± 0,10	1,98 ± 0,05	1,88 ± 0,14
Fosfor (mmol/L)	1,42 ± 0,12 <b>a</b>	1,90 ± 0,09 <b>b</b>	1,92 ± 0,33 <b>ab</b>
Karotin (μmol/L)	3,54 ± 0,13 <b>b</b>	2,31 ± 0,21 <b>a</b>	1,50 ± 0,38 <b>a</b>
Vitamin A (μmol/L)	2,20 ± 0,17 <b>c</b>	1,12 ± 0,09 <b>b</b>	0,53 ± 0,10 <b>a</b>

Vrijednosti u istom redu sa različitim slovnim oznakama razlikuju se signifikantno na nivou  $P < 0,01$ .

*Values in the same row with different letter differ significantly at level of  $P < 0,01$ .*

Fiziološke vrednosti sadržaja uree u krvi goveda iznose 7,1-10,7 mmol/L (Meyer i sar., 1992). Pojedinačne vrednosti uremije samo 6 ispitivanih grla (od ukupno 30) u skladu su sa fiziološkim rasponom, a vrednosti ostalih 24 krava niže su od fizioloških. To bi moglo ukazati na narušenu funkciju jetre u ureopoetskom ciklusu i eventualno zadržavanje i nagomilavanje amonijaka u krvi i njegovo toksično delovanje (Forenbacher, 1993; Duncan i sar., 1994).

Koncentracija mokraćne kiseline u krvnom serumu sve tri ispitivane grupe krava nalazi se unutar fizioloških vrednosti (Duncan i sar., 1994).

Sadržaj triglicerida u krvnom serumu svih 30 krava varirao je u rasponu od 0,08 do 0,4 mmol/L, a prosečne vrednosti u sve tri grupe su niže od 0,34 mmol/L koja se navodi kao fiziološka (Forenbacher, 1993). Ovakav hipotrigliceridemijski nalaz u uslovima kvalitativno i kvantitativno neizbalansirane ishrane, posebno u uslovima negativnog energetskog bilansa, ukazuje na pojačanu lipomobilizaciju, remećenje prenosa masti između jetre i masnog tkiva, zadržavanje i nagomilavanje triglicerida u jetri (Duncan i sar., 1994; Kovačević i Jovičin, 1996) i vodi nastanku masne infiltracije i degeneracije jetre (Meyer i sar., 1992). Navedene promene su zapažene i pri obdukciji 3 uginule životinje.

Srednje vrednosti koncentracije holesterola sve tri grupe krava međusobno se statistički značajno razlikuju ( $P > 0,01$ ). U literaturi se navodi da je koncentracija holesterola u proseku značajno smanjena u krvi krava sa hepatopatijom i u saglasnosti je sa stepenom zamašćenja jetre, a promene mogu da ukazuju na poremećaj funkcije jetre u odnosu na smanjenu sintezu i/ili izlučivanje holesterola (Forenbacher, 1993; Grumer, 1993; Jovanović i sar., 1997; Kovačević i Jovičin, 1996).

Fiziološke vrednosti ukupne bilirubinemije visokomlečnih krava imaju široke varijacije: 1,2-8,55 μmol/L (Forenbacher, 1993; Jovanović i sar., 1997; Meyer i sar., 1992).

Smatra se da je povećanje bilirubinemije u peripartalnom periodu krava do 7  $\mu\text{mol/L}$  fiziološka pojava. Rezultati dobijeni u našem istraživanju, svedeni na prosečne vrednosti, govore da je u sve tri grupe krava prisutna hiperbilirubinemija; najizraženija je u grupi tek oteljenih krava (C). Bilirubinemija do 8,55  $\mu\text{mol/L}$  označava poremećaj funkcije jetre ili hemolitički proces, dok su koncentracije iznad 8,55  $\mu\text{mol/L}$  uvek znak patoloških promena u jetri (Forenbacher, 1993; Jovanović i sar., 1997; Meyer i sar., 1992).

Prosečne vrednosti transaminaze ALT u krvnom serumu sve tri ispitivane grupe krava nalaze se u okvirima referentnih vrednosti; u serumu krava pre telenja (B) aktivnost ALT je signifikantno ( $P < 0,01$ ) niža nego u serumu krava u laktaciji (A). Aktivnost ALT goveda bitno se ne menja pri oštećenjima hepatocita (Forenbacher, 1993; Meyer i sar., 1992).

Pojedinačne vrednosti transaminaze AST u serumu krava u laktaciji (A) i pre telenja (B) varirale su u rasponu između 45 i 59 U/L, što je unutar fizioloških vrednosti (Jovanović i sar., 1997; Meyer i sar., 1992). Međutim, aktivnost AST u serumu deset krava nakon telenja (C) prosečno je iznosila 191 U/L što je znatno iznad fizioloških vrednosti, a povećanje AST uz hiperbilirubinemiju ukazuje da kod krava postoje funkcionalna oštećenja hepatocita različitog stepena (Forenbacher, 1993; Meyer i sar., 1992).

Koncentracija glukoze u krvi krava grupe A varirala je u rasponu od 2,07 do 2,75 mmol/L i prosečno je signifikantno veća nego u krvi krava nakon telenja. Ustanovljene vrednosti glikemije niže su od onih koje se u literaturi navode kao fiziološke (Forenbacher, 1993; Jovanović i sar., 1997; Meyer i sar., 1992).

Fiziološka variranja nivoa kalcijuma u krvnom serumu visokomlečnih krava iznose između 2,2 i 3,0 mmol/L (Jovanović i sar., 1997; Meyer i sar., 1992). U sve tri grupe ispitivanih krava ustanovljena je hipokalcemija (vrednosti su niže od 2 mmol/L); prosečna vrednost je najniža u grupi krava nakon telenja (C).

Koncentracija anorganskog fosfora u krvnom serumu krava u laktaciji (grupa A) je niža u odnosu na vrednosti koje se navode kao fiziološke (Jovanović i sar., 1997; Meyer i sar., 1992).

Sadržaj vitamina A i karotina u krvnom serumu svih 30 ispitivanih krava u uslovima neizbalansirane ishrane, kakvi su bili na farmi, mnogo su niže nego što smo ustanovili u ranijem istraživanju na jednoj farmi visokomlečnih krava gde su vladali mnogo povoljniji uslovi držanja i ishrane (Krnić i sar., 1997).

## ZAKLJUČAK

Na osnovu dobijenih rezultata utvrđeno je da u sve 3 grupe krava postoje hiperbilirubinemija, hipotrigliceridemija, hipokalcemija, hipokarotinemija i hipoglikemija. U krvnom serumu krava nakon porođaja ustanovljeni su hipoproteinemija, hipoholesterinemija, hipovitaminemija A i povećanje aktivnosti AST. Prosečne koncentracije uree u krvnom serumu krava u laktaciji i krava pred telenje su niže od fizioloških vrednosti, a hipofosfatinemija je ustanovljena kod krava u laktaciji. Aktivnost ALT i sadržaj mokraćne kiseline u krvnom serumu krava sve 3 grupe bili su unutar fizioloških vrednosti.

Imajući u vidu kompleksnost i opterećenost metaboličkih procesa tokom graviditeta i u periodu oko porođaja, može se reći da dobijeni rezultati analize metaboličkog profila ukazuju da u ispitivanom uzgoju krava postoje oštećenja funkcionalnog stanja jetre; u visokom graviditetu i u puerperijumu ona su najčešće distrofične prirode.

## LITERATURA

- DUNCAN J.R., PRASE W.K., MAHAFFEY A.E.: *Veterinary Laboratory Medicine: Clinical Pathology*. Iowa State University Press, Ames (1994).
- FORENBACHER S.: *Klinička patologija probave i mijene tvari domaćih životinja. Svezak II, Jetra*. Hrvatska Akademija znanosti i umjetnosti, Zagreb (1993).
- GOFF J.P.; HORST R.L.: Physiological changes at parturition and their relationship to metabolic disorders. *J. Dairy Sci.*, 80, 1260–1268 (1997).
- GRUMMER R.R.: Etiology of lipid-related metabolic disorders in periparturient dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 76, 3882–3896 (1993).
- JOVANOVIĆ J.M., RAJIĆ I., PEŠTERAC V., ČRČEV D., ČOKREVSKI S.: Parametri krvi visoko steonih i tek oteljenih krava hranjenih obrocima različitog sastava. *Vet. Glasnik*, 51(5–6) 231–244 (1997).
- JOVANOVIĆ R.: *Ishrana i produktivne bolesti domaćih životinja. Drugo izmenjeno i dopunjeno izdanje*, SYMBOL, Novi Sad (2001).
- KOVAČEVIĆ MIRA, JOVIČIN M.: Peripartalni period kod visoko-mlječnih krava muzara: neesterifikovane masne kiseline i trigliceridi u odnosu na pojavu masne jetre. *Vet. Glasnik*, 50 (7–8) 453–462 (1996).
- KRNIĆ J., VALČIĆ JAGODA, JAKIĆ-DIMIĆ DOBRILA, MARIČIĆ L.: Dinamika promena količine karotina i vitamina A u krvi krava posle porođaja. *Vet. Glasnik* 51 (5–6) 245–251 (1997).
- MEYER J.D., COLES H.E., RICH J.L.: *Veterinary Laboratory Medicine: Interpretation and Diagnosis*. W.B. Saunders Company, Philadelphia (1992).
- RAJIĆ I., JOVANOVIĆ J.M., ČRČEV D., ČOKREVSKI S.: Sastav obroka i učestalost pojavljivanja ketoze visoko-mlečnih krava. *Vet. Glasnik*, 50 (9–10) 727–734 (1996).
- ROCHE J.F., MACKRY D., DISKIN M.D.: Reproductive management of postpartum cows. *Animal Reproduction Science*, 60–61, 703–712 (2000).
- WEISS N.A.: *Introductory Statistics*. Fourth edition. Addison-Wesley Publishing Company Inc., USA (1995).

### THE METABOLIC PROFILE OF COWS IN THE CONDITIONS OF INADEQUATE NUTRITION

JOSIP KRNIĆ, EVA PAŠIĆ JUHAS, ZDENKO KANAČKI,  
AIDA HODŽIĆ, MUHIDIN HAMAMDŽIĆ

#### Summary

The aim of this study is to establish metabolic profile in cows in lactation and in the peripartal period under conditions of inadequate nutrition.

Thirteen biochemical parameters were measured: glucose, total proteins, bilirubin, cholesterol, urea, uric acid, triglycerides, calcium, phosphorus, vitamin A, carotene and aspartate and alanine aminotransferase activity (AST and ALT) in blood serum of lactating cows (n=10), cows before calving (n=10), and cows after parturition (n=10).

In a 3 months period before the experiment at the farm, a rather high number of cows died after calving. By the results of food analysis, the rations did not meet qualitatively and quantitatively requirements of certain categories of cows.

Under conditions of the diet regime mentioned above and based on the obtained results, the following was established: hyperbilirubinaemia, hypotrygliceridaemia, hypocalcaemia and hypocarotenaemia (in all 3 groups); hypoproteinaemia, hypocholesterinaemia, hypovitaminaemia A and increased AST activity (cows after calving). The average urea concentrations in blood serum of lactating cows and cows before parturition were decreased in comparison to the physiological values, and hypophosphataemia was found in lactating cows. ALT activity and uric acid levels in blood serum of all the three groups were in the physiological range.

Regarding the complexity and high requirements of the metabolic processes during the pregnancy and the peripartal periods, it can be concluded that results of metabolic profile analysis indicate that under investigated conditions of cattle breeding there are damages to the functional status of the liver; in the advanced pregnancy and in the puerperium these changes are most often of the dystrophic nature.

**Key words:** cows, pregnancy, lactation, inadequate nutrition, metabolic profile

## PARAZITI DIVLJEG ZECA (*Lepus europaeus*) I PREPELICE (*Coturnix coturnix*) U BAČKOJ

VESNA LALOŠEVIĆ, DUŠAN LALOŠEVIĆ, STANISLAV SIMIN, IVAN KOVAČ<sup>1</sup>

*IZVOD: Crevni paraziti mogu značajno uticati na slabljenje zdravstvenog stanja divljači i time smanjiti njihovu brojnost u lovištu. Cilj našeg istraživanja bio je utvrđivanje crevnih parazita kod 57 fekalnih uzoraka divljeg zeca i 37 uzoraka prepelice odstreljenih tokom lovne sezone 2003. godine, u Bačkoj. Ispitivanje je pokazalo da se oociste kokcidija iz roda Eimeria nalaze kod 70,2% zečeva, a većina je imala udruženu infekciju sa Trichuris leporis i Trichostrongylus retortaeformis. Kod ispitanih prepelica, nađene su kokcidije iz roda Eimeria kod 13,5% ptica a kod 18,9% nađene su cestode iz roda Hymenolepis. Kod 10,8%, u gornjim partijama creva nađene su nematode iz roda Heterakis. Rezultati ukazuju da je neophodno praćenje zdravstvenog stanja divljači radi održavanja populacije na zadovoljavajućem nivou i razvoja lova i lovnog turizma u našoj zemlji, koji je poslednjih godina u stagnaciji.*

**Ključne reči:** zec, prepelica, crevni paraziti

### UVOD

Izučavanje parazitskih oboljenja divljači na lovnim terenima Vojvodine započelo je šezdesetih godina prošlog veka, kada je zapažena velika raširenost brojnih parazita, koji izazivaju slabljenje prirodne otpornosti i zdravstvenog stanja životinja, kao i plodnost i tok graviditeta, što može dovesti do poremećaja brojnosti i kvaliteta divljači (Jovanović i Orlić, 2003). Naročito negativno paraziti utiču na mlade jedinke, dok se sa starošću domaćina, uspostavlja ravnoteža u odnosu domaćin – parazit. Kod starijih jedinki invadiračnost parazita prolazi subklinički a tek poremećaj ravnoteže domaćin – parazit dovodi do klinički izražene parazitoze. Cilj ovog rada je ispitivanje parazita divljih zečeva i prepelica odstreljenih u toku 2003. godine na teritoriji Bačke, u Zapadno-bačkom i Južno-bačkom okrugu.

### MATERIJAL I METOD RADA

Ispitivanje prisustva parazita urađeno je na 57 divljih zečeva koji potiču iz lovišta Bački Monoštor, Kupusina, Svilojevo, Srbobran i Kovilj, i 37 prepelica, odstreljenih na području LD „Fazan” u Srbobranu, tokom 2003. godine. U radu su korištene standardne

<sup>1</sup> Dr.sc.med Vesna Lalošević, docent, Dr.sc.med Dušan Lalošević, vanredni profesor, Ivan Kovač, student, Stanislav Simin, student, Poljoprivredni fakultet, Departman za veterinarsku medicinu, Novi Sad

parazitološke metode: koprološki pregled fecesa metodom koncentracije jaja helminata po *Löerintz*-u, (Lepuš, 1985) sekcija creva, prosvetljavanje helminata u laktufenolu i mikroskopska morfološka analiza. Ispitivanja su sprovedena u Laboratoriji za parazitologiju, Departmana veterinarske medicine, Poljoprivrednog fakulteta u Novom Sadu.

## REZULTATI

Mikroskopskim pregledom 57 uzoraka stolice zečeva odstreljenih na području Zapadno-bačkog (Bački Monoštor, Kupusina i Svilojevo) i Južnobačkog okruga (Srbobran, Kovilj) metodom koncentracije jaja helminata po *Löerintz*-u, nađeni su paraziti kod 40 (70,2%) životinja. Kod 12 (30%) pozitivnih uzoraka nađene su samo nesporulisane oociste iz roda *Eimeria*. Kod 28 (70%) životinja u uzorcima stolice nađene su oociste kokcidija iz roda *Eimeria* i jaja nematoda, i to: kod 18 (45%) u preparatu sa oocistama kokcidija nađena su i jaja *Trichuris leporis* a kod 9 (22,5%) nađena je udružena infekcija kokcidija sa *Trichostrongylus retortaeformis*. U samo jednom uzorku (2,5%) nađena su sva tri parazita.

U zavisnosti od lokaliteta odstreljene divljači, prevalencija parazitske infekcije u populaciji divljeg zeca kretala se od 60% u Bačkom Monoštoru do 100% u Kovilju. U tabeli 1. prikazana je geografska distribucija parazita zečeva.

Tabela 1. Geografska distribucija crevnih parazita kod divljih zečeva

*Table 1. Geographic distribution intestinal parasites of hares*

Lokalitet <i>Location</i>	<i>Eimeria</i> spp.	<i>Trichostrongylus</i> <i>retortaeformis</i>	<i>Trichuris</i> <i>leporis</i>	Bez parazita <i>Without</i> <i>parasites</i>	Broj izlovljenih <i>Total hunting</i>
Bački Monoštor	6	1	4	4	10
Kupusina	7	5	2	4	11
Svilojevo	10	3	3	5	15
Srbobran	15	1	8	4	19
Kovilj	2	–	1	–	2
<i>Ukupno / Total</i>	40	10	18	17	57

U uzorcima stolice uzetim od 37 prepelica, nađene su kokcidije iz roda *Eimeria* kod 5 ptica (13,5%). Identifikacija vrste rađena je samo do nivoa roda, na osnovu morfološke oocista, Sekcijom creva, kod 7 ptica (18,9%) nađene su cestode iz roda *Hymenolepis*. Paraziti su bili prisutni u donjim partijama debelog creva, prosečan broj pantljičara kretao se oko 8, prosečna dužina adulta iznosila je 12,5 cm, a širina 2 mm. Skoleks nema rostralni ni kukice, već samo četiri dobro razvijene pijavke. Članci su trapezoidnog oblika. Polno zreli članci sadrže tri testisa i jedan centralno položeni ovarijum. Jaja su ovalna, krupna, sadrže tri para kukica. U gornjim partijama tankog creva pronađene su kod 4 ptice, (10,8%) nematode iz roda *Heterakis*. Prosečan broj mužjaka i ženki ove nematode iznosio je 10. Mužjaci su dužine oko 10 mm, a ženke oko 15 mm. Telo se na zadnjem kraju sužava, kutikula je poprečno-prugasta, a jednjak se završava bulbusom. Jaja su ovalna, neembrionisana.

U gornjim partijama tankog creva pronađene su kod 4 ptice, (10,8%) nematode iz roda *Heterakis*. Prosečan broj mužjaka i ženki ove nematode iznosio je 10. Mužjaci su

dužine oko 10 mm, a ženke oko 15 mm. Telo se na zadnjem kraju sužava, kutikula je poprečno-prugasta, a jednjak se završava bulbusom. Jaja su ovalna, neembrionisana.

## DISKUSIJA

Prema ranijim istraživanjima Jovanovića i Orlića (Jovanović i Orlić, 2003) u otvorenim lovištima broj invadiranih zečeva gastrointestinalnim parazitima kreće se od 28 do 62% zavisno od terena i godine. Najčešće je nalažen *Trichostrongylus retortaeformis* (26%), zatim *Trichuris* spp. (16%) i *Cysticercus pisiformis* (11%). Istovremeno je nalaženo kod pojedinih jedinki 2–3 vrste parazita uz obavezno prisustvo kokcidija kod mladih životinja. U našem uzorku nađene su nematode *Trichuris leporis* i *Trichostrongylus retortaeformis*. *Cysticercus pisiformis* nije nađen ni u jednom uzorku. U našem ispitivanju kod 12 (30%) pozitivnih uzoraka nađene su samo nesporulisane oociste iz roda *Eimeria*. Najveći broj infestiranih životinja imao je udruženu infekciju. Kod 28 (70%) pozitivnih životinja nađene su oociste kokcidija iz roda *Eimeria* i jaja nematoda, i to: kod 18 (45%) u preparatu sa oocistama kokcidija nađena su i jaja *Trichuris leporis* a kod 9 (22,5%) je nađena udružena infekcija kokcidija sa *Trichostrongylus retortaeformis*. U samo jednom uzorku (2,5%) nađena su sva tri parazita.

Prisustvo ovih kokcidija kod divljeg zeca, naročito kod mladih jedinki, može da uzrokuje značajne sezonske gubitke naročito u vlažnim godinama (Tambur i sar. 1997). Jovanović i Tarasenko (Jovanović i Tarasenko, 1983.) utvrdili su da je svega 3% pregledanih mladih zečeva slobodno od invazije kokcijama, dok je kod starijih zečeva veći za više od dva puta (7,6%). Isti autori navode da se broj nađenih vrsta kokcidija kreće od 4–8 i da su pojedine jedinke invadirane istovremeno sa više vrsta. Prema podacima Davidsona (Davidson at all. 1993) na Floridi se kod 30% prepelica registruju paraziti, i to najčešće cestoda *Railletina* spp., i nematoda *Heterakis bonasae*. Prema podacima Otify-a, (Otify, 1996) kod prepelica u Egiptu, registrovane su dve vrste cestoda, *Railletina echinobotrida* i *Choanotaenia infundibulum*. Kod prepelica u Kaliforniji (Moore at Freehling, 1987) prevalenca parazita iznosi 5%, a viđaju se cestode *Rhabdometra odiosa* i *Davainea* sp. i nematode iz rodova *Heterakis* i *Capillaria*. Prema podacima u dostupnoj literaturi vrlo retko se sreću cestode iz familije *Hymenolepididae*, (Koroglu at Tasan, 1996) koje su zastupljene u našem istraživanju kod 18,7% pregledanih prepelica dok je učestalost nalaza nematode *Heterakis* sp. i kokcidija, sličan kao i kod drugih autora.

## ZAKLJUČAK

Ovim istraživanjem potvrđeno je da je zastupljenost kokcidija iz roda *Eimeria* kod divljeg zeca u Bačkoj, vrlo visoka. Značajne pato-anatomske promene na sluznici creva nisu bile uočljive sem kod jače zaraženih jedinki, gde je ustanovljena hiperemija sluznice. Najčešće nalaženi helminti su: *Trichuris leporis* i *Trichostrongylus retortaeformis* a nenalaženje, ranije često viđanog, *Cysticercus pisiformis*, može se objasniti time što se većina lovačkih pasa uredno tretira antihelminticima, čime se prekida lanac infekcije u prirodi. Poslednjih godina, zbog smanjenja brojnosti prepelica tokom selidbenog puta kroz Italiju, gde ih love mrežama, kao i zbog upotrebe hemijskih sredstava u poljoprivredi i kosačica za travu, njihov broj je rapidno smanjen, a pošto tome mogu doprineti i brojni paraziti koji se kod njih viđaju a koji smanjuju opštu otpornost i plodnost, neop-



hodno je ispitati parazitološko stanje većeg broja ptica iz različitih delova Vojvodine, i steći pravi uvid u njihovu brojnost i zdravstveno stanje.

U cilju povećanja brojnosti divljeg zeca i prepelice u Bačkoj, a time i razvoja lovstva i lovnog turizma, neophodno je kontinuirano pratiti zdravstveno stanje ovih životinja, da bi se brojnost populacije održala na zadovoljavajućem nivou. Time bi se doprinelo i razvoju lova i lovnog turizma, koji je poslednjih godina u našoj zemlji u stagnaciji.

#### LITERATURA

DAVIDSON, W.R., KELLOGG, F.E., DOSTER, G.L.: Seasonal trends of helminth parasites of bobwhite quail, *J Wildl Dis.* 16(3): 567–375 (1980)

JOVANOVIĆ, V., ORLIĆ D.: Čovek i priroda, Zarazna i parazitarna oboljenja ljudi i životinja u Vojvodini, urednik Dragiša Popović, Matica Srpska, Univerzitet u Novom Sadu, str. 281–284 (2003)

JOVANOVIĆ, V., TARASENKO, B.: Uticaj starosti na stepen invadiranosti zečeva kokcidijama, *Vet gl 7:*, str. 529–554 (1983)

KOROGLU, E., TASAN, E.: Distribution of helminthes in quails (*Coturnix coturnix*) and partridges (*Alectoris graeca*) in the vicinities of Elazing and Tunceli, *Turk J Vet Animal Sci*, (20), 241–249 (1996)

LEPEŠ, T.: Praktikum iz parazitologije, Medicinski fakultet novi Sad, (1985)

MOORE, J., FREEHLING, M.: Helminths of California quail and mount quail in western Oregon. *J Wildl Dis.* 25(3): 422–424 (1989)

OTIFY, Y.Z.: Tapeworms of quails (*Coturnix coturnix*) in Egypt. *J Egypt Soc Parasitol*; 19(1): 81–84 (1989)

TAMBUR, Z., KULIŠIĆ, Z., IVETIĆ, V., MALIČEVIĆ, Ž.: Patološko-mofološke promene kod kunića veštački inficiranih crevnim kokcidijama. *Vet gl 5–6*, str. 201–304, (1997)

#### PARASITES OF HARES (*Lepus europeus*) AND QUAILS (*Coturnix coturnix*) IN BACKA REGION

VESNA LALOŠEVIĆ, DUŠAN LALOŠEVIĆ, STANISLAV SIMIN, IVAN KOVAČ

#### Summary

Hares and quails carried many intestinal parasites. In our region we examined 57 fecal samples from hares and 37 from quails, hunted in the northern part of country, in the Vojvodina region. In our investigation we registered oocysts of *Eimeria* spp. in 70% samples. We also registered intestinal helminths: *Trichuris leporis* in 45% and *Trichostrongylus retortaeformis* in 22,5% in the same samples. We registered *Eimeria* spp. in 13,5% quails. After dissection of small intestine, it was discovered that 18,9% quails had cestodes from genus *Hymenolepis* and 10,8% had nematodes *Heterakis gallinarum*.

**Key words:** hare, quail, intestinal parasites

## USPEŠNOST TERAPIJE FIBRILACIJE PRETKOMORA KOD PASA I MAČAKA

LJUBICA SPASOJEVIĆ<sup>1</sup>, DRAGIŠA TRAILOVIĆ<sup>2</sup>

*IZVOD: Fibrilacija pretkomora je najčešće dijagnostikovana aritmija u kliničkoj praksi pasa i mačaka. Kod fibrilacije pretkomora ne postoji normalna koordinirana električna aktivnost pretkomora, a depolarizacije na nivou komora su veoma brze i iregularnog ritma. Fibrilacija pretkomora se javlja u dve forme: primarna i sekundarna. Uspešnost terapije atrijalne fibrilacije zavisi od postavljanog cilja. Cilj kod primarne atrijalne fibrilacije je konverzija u sinusni ritam srca, a kod sekundarne atrijalne fibrilacije je da se ventrikularni ritam uspori. Uspešnosti terapije ove aritmije doprinosi adekvatni tretman srčane insuficijencije, tonus autonomnog nervnog sistema i koncentracija kalijuma u serumu.*

**Ključne reči:** fibrilacija pretkomora, terapija, pas, mačka.

### UVOD

Atrijalna fibrilacija predstavlja supraventrikularni poremećaj koga karakteriše postojanje brojnih mikrofokusa miokarda pretkomora, koji imaju ulogu ektopičnih fokusa i aktiviraju (depolarizuju) miokard pretkomora. Svaki od ovih ektopičnih mikrofokusa deluju relativno nezavisno. Ventrikularni miokard se aktivira pri veoma brzom frekvenciji i pri iregularnim intervalima. Postojanje ove disritmije kod pasa i mačaka obično je povezano sa postojanjem ozbiljnog oboljenja srca, pa i sa postojanjem slabosti srca. Zato se terapija ove aritmije ne svodi samo na izbor antiaritmika.

### Pojam i mehanizam nastanka

Atrijalnu fibrilaciju prouzrokuju brojni mali reentri putevi koji stvaraju veoma brzu i neorganizovanu depolarizaciju miokarda na nivou pretkomora. Frekvencija depolarizacije na nivou pretkomora kod atrijalne fibrilacije obično prelazi 500 depolarizacija u minuti. Ovakve depolarizacije kontinuirano bombarduju AV junkcionalno tkivo. AV čvor ima ulogu filtra jer ne propušta sve depolarizacije do komora. Ako bi sve depolarizacije nastale na nivou pretkomora došle do komora, proizvela bi se ventrikularna fibrilacija. Ukupan broj impulsa koji dostižu komore primarno zavisi od refrakturnog perioda AV čvora, a u manjem obimu od njegovih karakteristika sprovodljivosti električnih impulsa. Ove varijable su značajno pod uticajem tonusa autonomnog nervnog sistema.

Pregledni rad (Review paper)

<sup>1</sup> Mr. Ljubica Spasojević, asistent, Departman za veterinarsku medicinu Poljoprivredni fakultet Novi Sad

<sup>2</sup> Dr. Dragiša Trailović, redovni profesor, Fakultet veterinarske medicine Beograd

## Etiologija

U kliničkoj praksi ova aritmija predstavlja najčešće dijagnostikovani poremećaj ritma kod pasa. Obično se radi o psima koji imaju ozbiljno oboljenje srca (sekundarna fibrilacija pretkomora). Oboljenje koje je najčešće u pitanju je dilatativna kardiomiopatija i ozbiljna mitralna regurgitacija. Razlog zbog čega se ova aritmija javlja najčešće u ovakvim situacijama je taj što atrijalna fibrilacija zahteva određenu površinu ili masu pretkomora za širenje. Kod mačaka se ova aritmija ne dijagnostikuje tako često kao kod pasa, ali je njena pojava uvek praćena ozbiljnim povećanjem bar jedne od pretkomora. Posledično, razvoj atrijalne fibrilacije kod mačaka je veoma loš prognostički znak. Primarna atrijalna fibrilacija je retko oboljenje koje se dešava kod velikih rasa pasa koji uopšte nemaju ili imaju blag stepen srčanog oboljenja.

## Klinička slika i EKG dijagnoza

Psi i mačke sa sekundarnom atrijalnom fibrilacijom su često u srčanoj insuficijenciji. U slučaju srčane insuficijencije, tonus simpatikusa u organizmu, a time i prema AV čvoru je visok, dok je tonus parasimpatikusa (vagusa) nizak. Zato je u slučaju postojanja sekundarne fibrilacije pretkomora ventrikularna frekvencija visoka, obično između 180 i 240/minuti kod pasa i veća nego 220/minuti kod mačaka. U slučaju primarne atrijalne fibrilacije, pacijent nije u srčanoj insuficijenciji, tako da je tonus simpatikusa nizak, a tonus parasimpatikusa visok. Posledično, ventrikularna frekvencija kod ovih pasa se kreće od 100- 140/minuti. Velike rase pasa izgleda da razviju primarnu atrijalnu fibrilaciju spontano. Većina pasa sa primarnom atrijalnom fibrilacijom, nema u osnovi nikakvo oboljenje srca, dok neki mogu da razviju dilatativnu kardiomiopatiju.

Auskultacijom se kod pacijenata sa atrijalnom fibrilacijom može utvrditi postojanje veoma nepravilnog ritma srca. Auskultacija nije patognomonična za atrijalnu fibrilaciju. Druge aritmije, naročito ventrikularna tahiaritmija, mogu dati sličan auskultatorni nalaz, pa se može pogrešno pretpostaviti da se radi o atrijalnoj fibrilaciji. Srčani tonovi koji se čuju kod pacijenata sa atrijalnom fibrilacijom su prvi, drugi i treći srčani ton. Četvrti srčani ton ne može da se čuje pri atrijalnoj fibrilaciji zato što nema sistole pretkomora (kontraksije pretkomora).

Pored auskultatornih abnormaliteta, pacijenti sa atrijalnom fibrilacijom takođe imaju abnormalnosti pulsa. Ovo se obično opisuje kao pulsni deficit, ali pacijenti sa atrijalnom fibrilacijom takođe imaju puls koji varira po intenzitetu. Ovo se dešava zbog brzog iregularnog srčanog ritma. Snaga femoralnog pulsa zavisi od dijastolnog intervala koji mu prethodi. Pulsni udar kojem prethodi veoma kratak dijastolni interval punjenja srca izostaje (pulsni deficit), zato što je punjenje tako slabo da komore nemaju šta da ejektuju. Drugi otkucaji imaju duži dijastolni interval koji im prethodi, rezultirajući u dobrom punjenju komora i dobrom pulsu. Između ovih krajnosti, postoje pulsni talasi koji su između po svom intenzitetu.

EKG nalaz:

1. Iregularan ventrikularni ritam različite frekvencije, zavisno od tipa fibrilacije pretkomora (primarna ili sekundarna), postojanja oboljenja AV čvora, korišćenih lekova.

2. Ne postoje P talasi, povremeno osnovna linija elektrokardiograma pokazuje veoma fino talasanje, koje su označeno kao fibrilatorni talasi. Često se međutim, ovakvi fibrilatorni talasi ne pojavljuju.
3. QRS kompleksi su supraventrikularni po svom poreklu tako da njihov izgled ima normalnu morfologiju. Ako međutim postoji i bolest ventrikularnog miokarda, javlja se širok QRS kompleks i promene ST segmnetu mogu da budu prisutne.

### **Hemodinamske posledica fibrilacije pretkomora**

Pojava atrijske fibrilacije ima za posledicu gubitak sistole pretkomora i zato se smanjuje punjenje komora u kasnoj diastoli. Kod pasa, ovo dovodi do smanjenja sistolnog i minutnog volumena srca, sa rezultirajućim povećanjem diastolnog pritiska leve komore. Često se dešava da se kliničko stanje pacijenata pogoršava kada započne atrijska fibrilacija zbog ovakvih promena u hemodinamici.

Kraći diastolni interval punjenja pri višim frekvencijama srca rezultira u smanjenju punjenja komora, a time i redukciji minutnog volumena srca. Naravno, suprotno može takođe da bude tačno. Minutni volumen srca se izračunava množenjem sistolnog volumena i srčane frekvencije. Zato smanjenje srčane frekvencije kod pacijenata sa atrijskom fibrilacijom može takođe da dovede do smanjenja minutnog volumena srca.

Potrebno je razmotriti i koncept potrošnje kiseonika od strane miokarda u razumevanju razvoja i tretmana srčanih oboljenja. Miokard uvek potroši sav kiseonik koji mu je isporučen preko koronarnih arterija. Jedini način da više kiseonika bude isporučeno srcu je preko povećanja koronarnog krvotoka. Zato se koronarne arterije dilatiraju kao odgovor na vazodilatatorne supstance proizvedene od strane metabolizma miokarda. Brze frekvencije su naročito štetne, jer povećavaju potrebu miokarda za kiseonikom, dok ograničavaju period diastole, kada se dešava punjenje srca i većina koronarnog krvotoka. Ovakvo stanje s jedne strane dovodi do pogoršanja aritmije, a sa druge strane do smanjenja minutnog volumena srca i arterijskog krvnog pritiska.

Kliničko iskustvo veterinara kod pacijenata sa fibrilacijom pretkomora je takvo da ostvarivanje smanjenja srčane frekvencije nema za rezultat kliničko pogoršanje kod pacijenata već poboljšanje.

### **Terapija**

Konverzija fibrilacije pretkomora u sinusni ritam bi bila idealna. Kod pasa koji imaju atrijsku fibrilaciju, bez ili sa malim stepenom srčanog oboljenja i normalnom ili umereno uvećanom levom pretkomorom (primarna atrijska fibrilacija) kliničar mora da odluči da li da konvertuje atrijsku fibrilaciju u sinusni ritam. Pretvaranje atrijske fibrilacije u sinusni ritam može da se ostvari hinidinom ili elektrokonzijom.

Hinidin se koristi u dozama od 12,5 mg/kg svakih 6h do 20 mg/kg svakih 2h, p/o, zavisno od pacijenta i odgovor prevođenja atrijske fibrilacije u sinusni ritam se dešava pri različitim dozama hinidina, što je individualna karakteristika pacijenata. Neželjeni efekti upotrebe hinidina odnose se na njegovu toksičnost, a karakterišu se pojavom slabosti, ataksije i napada. Napadi koji se javljaju kod pasa nestaju nakon i/v aplikacije diazepama. Kod pasa nije zabeleženo produženje QT intervala ili trajanja QRS kompleksa pre pojave ozbiljnih znakova toksičnosti, kao što je to slučaj kod ljudi.

Elektro (DC) kardioverzija podrazumeva aplikaciju transtorakalnog električnog šoka koji se primenjuje u određeno vreme srčanog ciklusa, odnosno uporedo sa QRS komple-

ksom na ekg-u. Električna kardioverzija zahteva posedovanje određene opreme, ekipe i izvođenje u anesteziji. Može se eventualno pokušati konverzija kod svesnih životinja (bez anestezije) kada se primenjuje mala jačina struje za električni šok (10J). Međutim, većina elektrokonzervija zahteva intenzitete struje od 100–250J. Nakon uvođenja psa u anesteziju, životinja se postavlja u ležeći leđni ili sternalni položaj. Pripremi se regija grudnog koša gde će se izvesti elektrokonzervija brijanjem obe strane grudnog koša psa od 5–7 interkostalnog prostora, na sredini između torakalnog dela kičme i sternuma. Defibrilator se postavi iznad ovog regiona i započne se sa jačinom struje od 50J, pri čemu se istovremeno snima ekg. Ako je ova jačina struje nedovoljna za konverziju, primenjuje se dalje povećanje jačine struje za 50J, dok ne dođe do konverzije u sinusni ritam.

Psi koji su uspešno prevedeni u sinusni ritam ili pomoću hinidina ili pomoću elektrokonzervije mogu da ostanu u sinusnom ritmu ili ponovo razvijaju atrijalnu fibrilaciju nakon nekoliko časova ili meseci. Kod pasa koji su ponovo razvili atrijalnu fibrilaciju, preporučuje se hronična terapija sa hinidinom (8–16 mg/kg na 8h) ili se koristi kombinacija hinidina i digoksina. Sa primenom lekova se počinje na 2–3 dana pre ponovne konverzije i nastavlja se nakon uspešno izvedene konverzije. Zabeležena je pojava ventrikularnih fibrilacija kod pasa kojima je davan hinidin pri ponovnoj konverziji.

Pacijenati koji imaju ozbiljno oboljenje srca ili ozbiljno uvećanje leve pretkomore ne mogu da se prevedu u sinusni ritam. Lekovi koji produžavaju refraktorni period AV čvora i usporavaju provođenje električnog impulsa smanjuju broj atrijalnih fibrilacija koje se provode do komora kod pacijenata sa atrijalnom fibrilacijom. Na taj način se postiže cilj kod ove grupe pacijenata, odnosno postiže se smanjenje srčane frekvencije. Digoksin,  $\beta$ -adrenergični blokatori (atenolol, propranolol, karvedilol, metoprolol) i diltiazem se najčešće koriste u ovu svrhu. Digoksin povećava tonus vagusa na AV junkcionalno tkivo. Čineći to, on povećava refraktorni period AV čvora i produžava provodljivost električnog impulsa kroz AV čvor. Krajnji rezultat ovakvih dešavanja je nekoliko atrijalnih depolarizacija koje dostižu komore.  $\beta$ -adrenergični blokatori obavljaju sličan zadatak preko smanjenja simpatikusne stimulacije AV spoja. Zato što AV junkcionalno tkivo depolarizuje preko kalcijumovih kanala, blokatori kalcijumovih kanala takođe produžavaju period sprovodljivosti i refraktorni period ovog regiona. Kod većine pacijenata koji imaju ozbiljno oboljenje srca u osnovi, najpre se daje digoksin. Digoksin nije najefikasniji lek u smanjenju srčane frekvencije kod atrijalne fibrilacije, ali može da bude efikasan i nema negativno inotropna svojstva. Digoksin predstavlja veoma slab pozitivno inotropni lek, dok  $\beta$ -adrenergični blokatori i blokatori kalcijumovih kanala, kada se koriste u malim dozama nemaju izražene negativno inotropne efekte. Međutim digoksin se i dalje koristi inicijalno u pokušaju da se smanji ventrikularna frekvencija. Efekti digoksina na ventrikularnu frekvenciju kod pacijenata sa atrijalnom fibrilacijom su veoma varijabilni. Kod nekih pacijenata ovaj lek nema nikakav efekat. Kod nekih pacijenata srčana frekvencija se brzo smanjuje sa 200 do 240/min na 140-160/min. Većina pacijenata, međutim, pokazuje odgovor koji se nalazi u sredini ova dva ekstremna odgovora, sa ventrikularnom frekvencijom koja se smanjuje za 10-30/min. Kod onih pacijenata kod kojih nema efekta na davanje digoksina ili je u pitanju umeren odgovor, potrebno je u terapiji dodati  $\beta$ -adrenergične blokatore i blokatore kalcijumovih kanala ( $\beta$ -adrenergične blokatore i blokatore kalcijumovih kanala ne treba da se koriste zajedno). Većina iskustava u veterinarskoj kardiologiji ju lečanju atrijalne fibrilacije je sa lekovima propranolol i diltiazem. Propranolol se inicijalno koristi u dozi od 0,1mg/kg do 0,2 mg/kg na svakih

8h. Doza se potom postepeno povećava dok se ne postigne adekvatan odgovor, pri čemu doza ne treba da pređe 0,5 mg/kg na 8h. Za diltiazem inicijalna doza je 0,5 mg/kg na 8h, a zatim se doza može da poveća do 1,5 mg/kg na 8h ili dok se ne ostvari adekvatan odgovor. Uopšteno se može uzeti da je adekvatni odgovori smanjenja srčane frekvencije kod pasa 140–160/minuti.

Drugi lekovi se koriste u humanoj medicini za konverziju atrijalne fibrilacije u sinusni ritam. Prokainamid, flekainid, enkainid, propafenon, amjodaron, sotalol su efikasni lekovi u humanoj medicini. Iskustva sa korišćenjem ovih lekova u veterinarskoj medicini su ograničena.

Pored izbora lekova antiaritmika koji deluju na atrioventrikularni čvor, uspešnosti terapije ove aritmije doprinosi adekvatno održavanje hemodinamike i srčanih funkcija (tretman srčane insuficijencije), tonusa autonomnog nervnog sistema i koncentracija kalijuma u serumu, kao i acidoblatne ravnoteže.

## LITERATURA

EDWARD, N.J.: Atrial arrhythmias. Bolton's handbook of canine and feline electrocardiography, 85–98, WB Saunders, (1987).

FOX, P.R.: Critical care cardiology. The veterinary clinics of North America small animal practice, 19 (6) 1095–1127 (1989).

KITTLESON, M.D.: Diagnosis and treatment of cardiac arrhythmias. Small Animal Cardiovascular Medicine, 449–495, Mosby Wolf, (1998).

MUIR, W.W.: Antiarrhythmic drugs: treatment of cardiac arrhythmias. The veterinary clinics of North America small animal practice, 21 (5) 957–989 (1991).

SPASOJEVIĆ, L.J.: Rezultati biohemijskih analiza krvnog seruma i elektrokardiograma u kontroli terapije hronične srčane insuficijencije kod psa. Zbornik radova četvrtog savetovanja iz kliničke patologije i terapije životinja Clinica Veterinaria 2002, (2002).

SPASOJEVIĆ, L.J.: Promena aritmije kod psa sa hroničnom srčanom insuficijencijom. Zbornik radova petog savetovanja iz kliničke patologije i terapije životinja Clinica Veterinaria 2003, (2003).

## SUCCESSFUL TREATMENT OF ATRIAL FIBRILLATION IN DOGS AND CATS

SPASOJEVIĆ LJUBICA, TRAILOVIĆ D.

### Summary

Atrial fibrillation is one of the most common arrhythmias seen in dogs and cats. There is no coordinated atrial contraction in this disorder and the ventricular myocardium is activated at very fast rate and at irregular intervals. The two forms of atrial fibrillation are primary and secondary. Successful treatment of this arrhythmia depend on aim of therapy. The aim of therapy for primary atrial fibrillation is conversion to sinus rhythm. Patients with secondary atrial fibrillation are treated medically to slow the ventricular rate. Successful treatment of this arrhythmia depend also on adequate therapy of heart failure, autonomic nervous system tone and blood serum concentration of potassium.

**Key word:** atrial fibrillation, therapy, dog, cat.

## OSETLJIVOST NA ANTIBIOTIKE *Salmonella enterica* IZOLOVANIH IZ ŽIVINSKIH MATERIJALA

IGOR STOJANOV, MILOŠ KAPETANOV, ALEKSANDAR MAŠIĆ<sup>1</sup>

*IZVOD:* Upotreba antibiotika, danas, predstavlja neminovnost ako se želi obezbediti produkcija koja zadovoljava ekonomske zahteve. Predmet našeg istraživanja je praćenje osetljivosti *Salmonella enterica* serotip enteritidis prema antibioticima. Cilj nam je da pokušamo utvrditi da li se osetljivost mikroorganizama menja tokom dve godine. Dobijeni rezultati pokazuju da se osetljivost izolata smanjila i da se kreće u pravcu povećanja rezistentnosti, odnosno, smanjivanja efikasnosti antibiotika.

**Ključne reči:** osetljivost, antibiotici, *Salmonella enterica*

### UVOD

Savremena živinarska proizvodnja pred sobom ima zadatak da pomiri ekonomske zahteve koji nameću potrebu za što bržim, jeftinijim i kvalitetnijim proizvodom sa jedne strane a sa druge strane, proizvodom koji je zdravstveno bezbedan i koji omogućuje konzumiranje živinskog mesa i njihovih proizvoda bez bojazni za zdravlje ljudi Orlić (2003), Orlić (2001). U našem radu će se pokušati istaći, ove međusobno povezane ali i suprotstavljene činjenice. Sa jedne strane značaj prisustva salmonela kao zoonoze i kao mikroorganizma koji je veoma prisutan u živinskim materijalima i antibiotika koji su neminovnost ne samo kao deo terapije, već i kao deo profilakse.

Predmet naših istraživanje je praćenje osetljivosti *Salmonella enterica* serotip enteritidis prema grupi antibiotika koji se koriste u rutinskim ispitivanjima osetljivosti izolata u laboratoriji za Kliničku bakteriologiju Naučnog instituta za veterinarstvo u Novom Sadu.

Cilj nam je da praćenjem dobijenih rezultata pokušamo utvrditi da li se osetljivost na navedene mikroorganizme menja tokom godine, odnosno da poredimo dobijene rezultate sa rezultatima koji su ostvareni prethodnih godina, kao i da pokušamo da uočimo kakva se tendencija može očekivati i šta dalje u budućnosti.

### MATERIJAL I METODE

U našoj laboratoriji tokom dve godine obrađivan je klinički materijal živine kod koga se želelo utvrditi da li je slobodan od salmonela. Tokom 2003. godine stiglo je

<sup>1</sup> istraživač saradnik mr Stojanov Igor, naučni saradnik dr Kapetanov Miloš, dipl vet. Mašić Aleksandar, Naučni institut za veterinarstvo Novi Sad.

1245 materijala koji su imali zahtev za ispitivanje na prisustvo salmonela i od tog broja 123 je bilo pozitivno na prisustvo ovog mikroorganizma. U 2004. godine ukupno je obrađeno 1377 materijala od kojih 147 bilo pozitivno na salmonele. Salmonele su izolovane tako što su doneti materijali zasejavani u selektivno-diferencijalne podloge, prvo u Selenit cistin bujon iz kog su materijali posle 24 časa inkubiranja na 37°C presejavani na MacConkay i SS agar. Suspektne kolonije koje su izrasle na čvrstim podlogama presejavane su na Kliglere (TSI). Identifikacija izolovanih salmonela je obavljena uz pomoć biohemijskog niza čime su potvrđene fiziološke karakteristike salmonela i aglutinacijom uz pomoć seruma Quinn J. P. i sar. (2002). Za ispitivanje osetljivosti izolata salmonela koristili smo disk difuzioni metod tako što smo suspenziju 0,5 po MakFarlandu zasejavali na Muiler Hinton podlogu na koju su stavljeni antibiotski diskovi sa tačno određenim količinama aktivne supstance. Posle 24 časa i inkubiranja na 37°C očitavane su zone inhibicije koje su se javile na zasejanoj podlozi Moreno A. M. i sar. (2000).

## REZULTATI RADA I DISKUSIJA

Salmoneloza je bolest prouzrokovana sa više vrsta salmonela (danas se zna da rod salmonela obuhvata više od 2200 serotipova) i karakteriše se sa jednim ili više od tri glavna sindroma: septikemija, akutni i hronični enteritis Quinn J. P. i sar. (2002). Bolest se javlja kod svih životinja i rasprostranjena je širom prirode. Pojava salmoneloze se povećava sa inteziviranjem proizvodnje. Kod mlađih jedinki se obično javlja u formi septikemije, dok se kod starijih karakteriše akutnim i hroničnim enteritisom. Pojava salmoneloze je u porastu u poslednje vreme kod ljudi i životinje predstavljaju jedan od najznačajnijih rezervoara uzročnika ove bolesti Rufus K. Guthrie (1992).

Morbiditet kod živne koja, predstavlja jedan od najznačajnijih izvora ove zoonoze se kreće od 6–10% dok je mortalitet do 5% Orlić (2003). Kod ljudi se morbiditet kreće gotovo u 100% dok je mortalitet prisutan u sredinama u kojima ne postoji dovoljna zdravstvena zaštita i gde su opšti uslovi higijene loši Rufus K. Guthrie (1992).

Naši rezultati pokazuju da je u 2003. godini od ukupno pregledanog materijala 9,88% bilo pozitivnih na salmonele, dok je u 2004. godini taj procenat bio nešto veći i kreće se u visini od 10,67%. U poređenju sa nalazima drugih autora Sackey A. B. i sar. (2001) gde se procenat izolacije salmonela u zavisnosti od vrste materijala kretao 6,8–7,2% prisustvo salmonela u našim materijalima je nešto veće.

U tabeli 1. se nalaze podaci osetljivosti *Salmonella enterica* subsp. enteritidis na antibiotike tokom 2003. i 2004. godine. Količine aktivne supstance antibiotika koji su korišteni u ispitivanju su komercijalno standardizovane i izražene su u mikrogramima (µg).

Rezistencija predstavlja pojavu otpornosti mikroorganizam na antibiotike i nesumnjivo je da povećano i neracionalno korišćenje ovih supstanci dovodi do pojave smanjene ili potpune otpornosti mikroorganizama na jedan ili više antibiotika. Otpornost mikroorganizama može nastati: 1. produkcijom enzima koji razlažu pojedine strukture antibiotika, 2. promenom permeabilnosti ćelijskih struktura prema antibioticima, 3. promenom strukture mikroorganizma za mesto na koju se vezuju antibiotici, 4. uspostavljanjem novih metaboličkih puteva čime se zaobilazi onaj na koji deluje lek, 5. stvaranjem alternativnih enzima kojima se smanjuje osetljivosti na delovanje antibiotika Prostran Milica i sar. (1997).



Tabela 1. Osetljivost *Salmonella enteritidis* na antibiotike tokom 2003. i 2004. godine  
 Table 1. Sensitivity of *Salmonella enteritidis* on antibiotics during 2003 and 2004.

Naziv antibiotik, i količina	<i>Salmonella enterica</i> serotip <i>Salmonella enteritidis</i>		
	S %	I %	R %
aktivne supstance u disku			
2003 – Streptomycin (30µg)	37,04	51,85	11,11
2004 – Streptomycin (30µg)	29,37	59,44	11,19
2003 – Gentamicin (10µg)	37,04	42,59	27,37
2004 – Gentamicin (10µg)	17,48	64,33	18,18
2003 – Neomicin (30µg)	20,37	74,07	5,55
2004 – Neomicin (30µg)	6,99	87,41	5,59
2003 – Linkomicin (2 µg)	–	1,85	98,15
2004 – Linkomicin (2 µg)	–	–	100,0
2003 – Ampicilin (10µg)	22,22	66,67	11,11
2004 – Ampicilin (10µg)	30,07	55,24	15,38
2003 – Amoksicilin (25µg)	42,59	51,85	5,55
2004 – Amoksicilin (25µg)	39,86	44,75	15,38
2003 – Enrofloksacin (5µg)	85,18	12,96	1,85
2004 – Enrofloksacin (5µg)	63,64	30,07	6,29
2003 – Norfloksacin (10µg)	53,70	42,59	3,70
2004 – Norfloksacin (10µg)	46,15	50,35	3,50
2003 – Tetraciklin (30µg)	27,78	62,96	9,26
2004 – Tetraciklin (30µg)	30,77	53,85	15,38
2003 – Kolistin (10µg)	58,06	38,71	3,22
2004 – Kolistin (10µg)	22,95	36,05	40,98
2003 – Nalidix.acid (30µg)	62,50	33,33	4,17
2004 – Nalidix.acid (30µg)	51,75	39,16	9,09

Pojava rezistencije prvi put je zabeležena 1950 godine i od tada je počela da predstavlja problem u humanoj i veterinarskoj medicini Moreno A. M. i sar. (2000).

U našim ispitivanjima analizirali smo delovanje različitih antibiotičkih grupa: Aminoglikozidi (streptomycin, gentamicin, neomicin), Linkomicini (linkomicin), Penicilini (ampicilin, amoksicilin), Hinoloni (enrofloksacin, norfloksacin), Tetraciklini (oksitetraciklin), Polimiksin (kolistin), Nalidiksična kiselina.

Analizirajući dobijene rezultate vidi se da je osetljivost izolovanih salmonela u 2004. godini smanjena u odnosu na 2003. Ovo smanjenje osetljivosti nije izraženo prostim povećanjem rezistencije već su ispitivane zone inhibicije pokazivale da se u 2004. godini povećao procenat intermedijarnog delovanja antibiotika, tako da se u narednim godinama može očekivati dalja tendencija smanjenja osetljivosti a povećanja intermedijarnog delovanja antibiotika i pojavu rezistencije. Poredeći sa rezultatima drugih autora Sackey A. B. i sar. (2001) može se videti da njihovi rezultati govore o potpunoj rezistenciji salmonela na eritromicin, penicilin, ampicilin, dok je delimična rezistencija bila na nalidiksičnu kiselinu i hloramfenikol.

Poseban problem je pojava rezistencije na ključne antibiotike kao što su florhinoloni i spektar  $\beta$  laktamskih antibiotika Threlfall E.J. (2002). Ovakvi sojevi poseduju plazmide kojima prenose rezistenciju i koji stvaraju otpornost na 7 i više vrsta antibiotika. Multipna rezistencija je potvrđena molekularnim metodama što je saopšteno u radu Cerro del A. i sar. (2003) gde na više od 4 antibiotika bilo rezistentno 46,43% izolovanih salmonela.

Multirezistencija *S. enteritidis* procentualno raste (2000 je bilo 2% izolata koji su bili rezistentni na 4 i više antibiotika). Povećanje rezistencije na florhinolone se u periodu od tri godine za neke serotipove povećao za 10%, a ova smanjena osetljivost prema florhinolonima je bila u vezi sa pojavom rezistencije i na cefalosporine 3 generacije (ceftriakson) koji važi za lek izbora Threlfall E.J. (2002). Rezultati u radu Carraminana J. J. i sar. (2004) pokazuju da je rezistencija na bar jedan antibiotik uočena kod svih izolata (100%). Vidi se da je tetraciklin kao jedan od najčešće korišćenih antibiotika danas gotovo bez upotrebnu vrednost.

Praćenje smanjenja osetljivosti izolata na antibiotike je danas praksa i u radu Leon-Velarde G.C. i sar. (2004) se predlaže da pored molekularnih metoda u rutinskom ispitivanju obavezno postoji grupa antibiotika (ampicilin, hloramfenikol, streptomycin, sulfonamidi, tetraciklin) na koje bi se izolovani mikroorganizmi testirali.

Istraživanja u radu Stojanović D. i sar. (2001) ukazuju da primena novih lekova značajno može uticati na poboljšanje odgovora organizma na nastale infekcije i da se na taj način može smanjiti često neadekvatna terapija koja za posledicu, između ostalog, ima i pojavu rezistencije mikroorganizama, odnosno, pojavu problema aplikacije odgovarajuće terapije.

## ZAKLJUČAK

Rezultati ispitivanja pokazuju da se osetljivost izolovanih sojeva *Salmonella enterica* smanjila u 2004. godine u poređenju sa podacima iz 2003. Ovo smanjenje se odnosi praktično na sve grupe antibiotika koji su korišteni i kreću se ka intermedijarnom delovanju ili potpunoj rezistenciji.

Pravilna i stručna upotreba antibiotika je neophodna, a kao posledica, upotrebe antibiotika naročito onda kad to nije adekvatno urađeno, može biti pojava rezistencije, odnosno pojava otpornosti mikroorganizama na jedan ili više različitih antibiotika. Na taj način se stvara problem izbora leka za terapiju obolelih životinja.

Upotreba antibiotika u terapiji, profilaksi ili kao promotora rasta koja za posledicu ima pojavu smanjenje osetljivosti mikroorganizam, odnosno pojavu rezistencije možemo okarakterisati i kao svojevrsno ekološko zagađenje prirode sa svim posledicama koje jedno zagađenje može sa sobom nositi.

## LITERATURA

CARRAMINANA J. J., ROTA C., AGUSTIN I., HERRERA A.: High prevalence of multiple resistance to antibiotics in *Salmonella* serovars isolated from a poultry slaughterhouse in Spain, *Veterinary Microbiology*, Volume 104, strana 133–139, (2004)

CERRO del A., SOTO M. S., MENDOZA C. M.: Virulence and antimicrobial-resistance gene profiles determined by PCR-based procedures for *Salmonella* isolated from samples of animal origin, *Food Microbiology*, Volume 20, strana 431–438 (2003)

- LEON-VELARDE G. C., CAI Y. H., LARKIN C., BELL-ROGERS P., STEVENS C. W. R., JOSEPH A. ODUMERU A. J.: Evaluation of methods for the identification of *Salmonella enterica* serotype Typhimurium DT104 from poultry environmental samples, *Journal of Microbiological Methods*, Volume 58, strana 79–86, (2004)
- MORENO A. M., DOMINGEZ L., TESHAGER T., HERRERO A. I., PORRERO C. M.: Antibiotic resistance monitoring: the Spanish program, *International Journal of Antimicrobial Agents*. Volume 14, strana 285–290, (2000)
- ORLIĆ D., ILIĆ Ž., RAŠIĆ Z.: Aktuelna patologija živinarske proizvodnje u Srbiji (Actual pathology in poultry production in Serbia), *Zbornik radova i kratkih sadržaja*, 15. Savetovanje veterinarara Srbije, 3–12, (2003)
- ORLIĆ D., VIDIĆ B., SUVAJDŽIĆ L., STOJANOV I.: Salmonelozna živine, mere kontrole u cilju obezbeđenja zdravstveno ispravnih jaja i mesa za ishranu (Salmonellosis of poultry, control measures for the purpose of health accuracy of eggs and meat for consumption), *Zbornik rezimea*, I. međunarodni simpozijum „Hrana u 21.veku”, 254, (2001)
- PROSTRAN MILICA, TODOROVIĆ ZORAN: Antibiotici – juče, danas, sutra: principi racionalne primene, str. 1–43, u *Antibiotici–racionalna primena*, Prostran Milica, Kažić Tomislav, (1997)
- QUINN J. P., CARTER E. M., MARKEY B., CARTER R.G.: *Clinical Veterinary Microbiology and Diseases*; Mosby, London, Philadelphia, St. Luis, Sydney, Tokyo, (2002)
- RUFUS K. GUTHRIE; *SALMONELLA*, CRC Press, Boca Raton Ann Arbor London, (1992)
- SACKEY A. B., MENSAH P., COLLISON E., SAKYI-DAWSON.: *Campylobacter, Salmonella, Shigella and Escherichia coli* in live and dressed poultry from metropolitan Accra, *International Journal of Food Microbiology*, Volume 71, strana 21–28, (2001)
- STOJANOVIĆ DRAGICA, AŠANIN RUŽICA, MALIČEVIĆ Ž., VIDIĆ BRANKA: Application of different remedies in therapy, of experimentally induced and clinically manifested sepsis, *Mikrobiologija*, Vol. 38, No. 2, 61–70, (2001)
- THRELFALL E.J.: Antimicrobial drug resistance in *Salmonella*: problems and perspectives in food- and water-borne infections, *FEMS Microbiology Reviews*, Volume 26, strana 141–148 (2002)

### **SENSITIVITY ON ANTIBIOTICS OF *Salmonella enterica* ISOLATED FROM POULTRY SAMPLES**

IGOR STOJANOV, MILOŠ KAPETANOV, ALEKSANDAR MAŠIĆ

#### **Summary**

Today it is necessary to use antibiotics in order to provide quality that meets demands of economic production. The subject of our research was monitoring of *Salmonella enterica* serotype enteridis towards antibiotics. The aim was to try to determine whether sensitivity of microorganisms varied during the period of two years. The obtained results show that sensitivity of the isolates was reduced with a tendency of increased resistance, i.e. reduced efficacy of antibiotics.

**Key words:** sensitivity, antibiotics, *Salmonella enterica*

## ISPITIVANJE ANTIMIKROBNE OSETLJIVOSTI *Salmonella enteritidis* NA EUGENOL

RADOMIR RATAJAC<sup>1</sup>, MILANKA JEZDIMIROVIĆ<sup>2</sup>,  
DRAGICA STOJANOVIĆ<sup>1</sup>

*IZVOD: Antimikrobna aktivnost eugenola na S. Enteritidis u uslovima in vitro, ispitivana je korišćenjem disk difuzionog metoda i agar dilucionog testa za određivanje MIC-a. Ustanovili smo da 1 mg eugenola po disku ima izrazit antibakterijski efekat na odabrani izolat salmonelle, a MIC je iznosio 1,25 µl/ml podloge. Na osnovu izvršenih ispitivanja i dobijenih rezultata, možemo zaključiti da eugenol ima potencijala u veterinarskoj medicini, naročito u terapiji oboljenja izazvanih sa salmonelama.*

**Ključne reči:** eugenol, *S. enteritidis*, antimikrobna osetljivost

### UVOD

Obezbeđivanje optimalnih proizvodnih performansi u proizvodnji namirnica životinjskog porekla, zahteva rešavanje niza problema uzgojne patologije: brojne propuste u organizaciji proizvodnje, uslovima smeštaja i kvalitetu ishrane, koji deluju kao dispozicija za nastanak infekcija. Kod nas oni se nastoje prevazići upotrebom antibiotika.

Upotreba antibiotika u borbi sa patogenim mikroorganizmima nosi sa sobom i niz opasnosti, kao što su razvoj rezistentnih sojeva bakterija kod životinja i ljudi, poremećaj normalne bakterijske flore i mogućnost nastajanja superinfekcije, pojavu preosetljivosti prema leku i nastajanje ozbiljnih neželjenih i toksičnih reakcija i to vrlo često kao posledica nepravilne primene. Stoga prilikom primene ovih lekova potrebno je pridržavati se osnovnih principa antiinfektivne terapije (Varagić i Milošević, 2002).

Međutim, kontrola (preventiva i terapija) infektivnih bolesti životinja, naročito zoonoza, je neophodna jer uprkos unapređenju higijene klanja i tehnike proizvodnje, bezbednost hrane je sve važnije pitanje kada se radi o zdravlju stanovništva.

Moderna živinarska industrija koristi hemioterapeutike u prevenciji bolesti, lečenju i kao stimulatore rasta. Pored evidentnih prednosti koje su antibiotici doneli u živinarskoj proizvodnji postoji i veliki problem rezidua antibiotika u proizvodima poreklom od živine (Resanović, 2004). U isto vreme, zemlje na zapadu prolaze kroz trend „zelene” konzumacije, koji teže ka smanjivanju upotrebe hemioterapeutika u veterinarskoj praksi (Tuley de Silva, 1996; Smid i Gorris, 1999).

Originalni naučni rad (Original scientific paper)

<sup>1</sup>Radomir Ratajac, dipl. vet., istraživač, dr Dragica Stojanović, naučni saradnik Naučni institut za veterinarstvo Novi Sad, Novi Sad.

<sup>2</sup>Dr Milanka Jezdimirović, red. prof. Fakultet veterinarske medicine, Beograd.

Kao jedna od mogućih alternativa, sintetskim lekovima, jeste upotreba etarskih ulja. Etarska, isparljiva ili eterična ulja su aromatične uljne tečnosti koje se dobijaju iz različitih delova biljaka.

Naša istraživanja su za predmet rada imala praćenje osetljivosti *Salmonella Enteritidis* prema eugenolu, koji se dobija iz osušenih cvetova tropske biljke *Eugenia caryophyllus* – karanfilića. Cvetovi ove biljke sadrže 15–20% etarskog ulja, a ulje sadrži 80–90% aktivnu materiju eugenol.

Izbor *Salmonella enteritidis* za izvođenje ogleda je izvršen na osnovu podataka o učestalosti mikrobiološke izolacije *S. enteritidis* iz materijala poreklom od živine. U našem institutu obrađeno je ukupno 792 uzorka koje je predstavljalo 1618 živinskih materijala koji su pristigli u toku 6 meseci. Njih su činili jetre, creva, žumančane kese, brisevi objekata, prostirka, jajni folikul, feces, jaja, ugušci i kloakalni brisevi. Od ukupnog broja materijala 220 (13,59%) je bilo pozitivno na salmonele Sve pozitivne izolate izuzev dva predstavljala je *Salmonella enterica subspecies enterica serotip S. enteritidis*, dok su dva izolata bila serotip *S. typhimurium* (Stojanov i sar., 2004).

## MATERIJAL I METOD RADA

Ispitivanje antimikrobne osetljivosti izvedeno je na izolatu *Salmonella enteritidis* iz kliničkih uzoraka parenhimatoznih organa poreklom od živine.

Antimikrobna osetljivost izolata *Salmonella enteritidis* u uslovima *in vitro*, ispitana je disk difuzionim testom, na Mueller-Hinton agaru. Izolati su kultivisani na hranljivoj podlozi (Hranljivi agar, Torlak) na 37°C tokom 24h i razređeni na  $1-2 \times 10^8$  CFU/ml. Inokulum je standardizovan spektrofotometrijski na UV-VIS spektrofotometru ANTHELIE, proizvođača Seccoman Francuska na OD<sub>625</sub> da ima 0,08-0,1 ekstinkcije, i u količini od 0,5 ml je staklenom mazalicom ujednačeno nanešen na površinu agra.

Osetljivost izolata *Salmonella enteritidis* ispitana je na različite koncentracije eugenola (Essentico, Kula) u propilen glikolu v/v (1%-100 µg, 2%-200 µg, 5%-500 µg i 10%-1mg). Na sterilne prazne papirne diskove ("Steril Discs", HiMedia Laboratories Pvt. Ltd., India), prečnika 5 mm, aplikovano je 10 µl ovih razređenja. Čist propilen glikol je korišćen kao kontrola uz komercijalne diskove antibiotika. Diskovi su postavljeni na površinu inokulisane hranljive podloge i inkubirani na 37°C tokom 48h.

Rezultati antibakterijskog delovanja eugenola procenjivani su na osnovu prečnika zone inhibicije.

Određivanje MIC-a (minimalna inhibitorna koncentracija) je vršeno Agar dilucionim testom. Napravljene su koncentracije eugenola u nizu od 0,625 do 10 µl po ml podloge. Određena je najniža koncentracija eugenola koja je u potpunosti inhibirala formiranje kolonija na podlozi.

## REZULTATI I DISKUSIJA

Antimikrobna osetljivost izolata *Salmonella enteritidis in vitro*, na komercijalne diskove antibiotika, eugenol i propilen glikol prikazana je u tabeli 1.

Tabela 1. Prikaz osetljivosti izolata *Salmonella enteritidis* na antibakterijske lekove, eugenol i propilen glikol

Table 1. Display of *Salmonella enteritidis* isolates on antibacterial drugs, eugenol and propylene glycol

Antibakterijski lek <i>Antibacterial drugs</i>	Vreme inkubiranja (h) <i>Incubation period (h)</i>		Osetljivost izolata <i>Isolates' sensitivity</i> <i>Salmonella enteritidis</i> *
	24	48	
	Zona inhibicije u mm <i>Inhibition zone in mm</i>		
Amoksisicilin	30	30	S (+++)
Ampicilin	30	30	S (+++)
Doksiciklin	18	18	I (++)
Enrofloksacin	30	30	S (+++)
Eritromicin	0	0	R (-)
Flumekvin	31	31	S (+++)
Fluorfenikol	30	30	S (+++)
Gentamicin	20	20	S (+++)
Kolistin	16	16	I (++)
Linkomicin	0	0	R (-)
Linkospektin	22	22	S (+++)
Neomicin	22	23	S (+++)
Norfloksacin	32	32	S (+++)
Streptomycin	23	23	S (+++)
Tetraciklin	30	29	S (+++)
Trimetoprim i sulfametoksaz.	27	27	S (+++)
<i>Eugenol (u proilen glikolu)</i>			
Eugenol 1%	0	0	R (-)
Eugenol 2%	7	7	R (-)
Eugenol 5%	10	10	+
Eugenol 10%	21	22	S (+++)
<i>Nosač-vehikulum</i>			
Propilen glikol	0	0	R (-)

\* >18 mm S – senzitiv (+++), 13–18 mm I – intermedijaran (++) , 10–13 mm (+) i <10mm R – rezistentan

Izolat *Salmonella enteritidis* pokazao je osetljivost na sledeće antimikrobne lekove: amoksisicilin, ampicilin, enrofloksacin, flumekvin, fluorfenikol, gentamicin, linkomicin–spektinomycin, neomicin, norfloksacin, streptomycin, tetraciklin, trimetoprim i sulfametoksazol.

Intermedijarnu osetljivost je pokazao na: doksiciklin i kolistin, a rezistentnost na eritromicin i linkomicin.

*Salmonella enteritidis* bila je rezistentna na eugenol u koncentraciji od 1% i 2%, dok je osetljivost pokazala na 10% eugenol (1 mg eugenola po disku), odnosno došlo je do inhibicije rasta kolonije salmonela u prečniku od 22 mm.

Minimalna inhibitorna koncentracija koja je sprečila rast salmonela iznosila je 1,25µl/ml podloge.

Osetljivost izolata *Salmonella enteritidis* in vitro na eugenol – etarsko ulje karanfilića je bilo očekivano, pošto ranija istraživanja ukazuju da MIC eugenola na salmonela vrste (*S. typhimurium*) iznosi 0,5 µl/ml podloge (Kim i sar., 1995a). Naša istraživanja

govore da je MIC eugenola na *S. enteritidis* iznosio 1,25 µl/ml podloge, što dovodi do zaključka da je ispitivani izolat osjetljiv na eugenol.

### ZAKLJUČAK

U in vitro ispitivanjima (disk difuzionim testom) izolovana *Salmonella enterica subspecies enterica serotip S. enteritidis*, pokazuje neosetljivost prema eugenolu u koncentraciji od 1 i 2%, a osjetljiva je prema eugenolu u koncentraciji od 10%, odnosno u količini od 1 mg eugenola po disku. Minimalna inhibitorna koncentracija eugenola u hranljivoj podlozi koja je dovela do inhibicije rasta kolonija *S. enteritidis* iznosila je 1,25 µl/ml podloge.

Na osnovu izvršenih ispitivanja i dobijenih rezultata, možemo zaključiti da eugenol ima potencijala u veterinarskoj medicini, naročito u terapiji oboljenja izazvanih sa salmonelama.

### LITERATURA

KIM, J., MARSHALL, M.R., WEJ, C.-I.: Antibacterial activity of some essential oil components against five foodborne pathogens. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 43, 2839–2845 (1995a).

RESANOVIĆ RADMILA: Upotreba antibiotika u žvinarstvu, *Žvinarstvo*, 8–9, 2004. str. 6–14 (2004)

SMID, E.J., GORRIS, L.G.M.: Natural antimicrobials for food preservation. In: Rahman, M.S. (Ed.), *Handbook of Food Preservation*. Marcel Dekker, New York, pp. 285–308 (1999)

STOJANOV, I., VELHNER, MAJA, ORLIĆ, D.: Značaj vrste uzoraka za izolaciju *Salmonella* vrsta kod živinskih materijala (Important kinds of samples of *Salmonella* spp. in poultry), *Zbornik kratkih sadržaja / Simpozijum Veterinarstvo i stočarstvo u proizvodnji zdravstveno bezbedne hrane*, Herceg Novi, 21–25. juni (2004)

TULEY DE SILVA, K. (Ed.): *A Manual on the Essential Oil Industry*. United Nations Industrial Development Organization, Vienna (1996)

VARAGIĆ, V., MILOŠEVIĆ, M., *Farmakologija*. XVII izdanje. Elit-Medica, Beograd (2002)

### EXAMINATION OF ANTIMICROBIAL SENSITIVITY OF *Salmonella enteritidis* ON EUGENOL

RADOMIR RATAJAC, MILANKA JEZDIMIROVIĆ, DRAGICA STOJANOVIĆ

#### Summary

Antimicrobial eugenol activity on *S. enteritidis* in vitro condition was examined by disk diffusion method and agar dilution test for determining MIC. We found that 1 mg of eugenol per disk has significant antibacterial effect on chosen salmonella isolate, and MIC was 1,25µl/ml medium. From the performed examination and the obtained results we may conclude that eugenol can potentially be used in veterinary medicine, especially in therapy against diseases caused by salmonella.

**Key words:** eugenol, *S. enteritidis*, antimicrobial sensitivity

## NEUROENDOKRINI ASPEKT SRČANE INSUFICIJENCIJE KOD PASA, MAČAKA I KONJA

LJUBICA SPASOJEVIĆ<sup>1</sup>, DRAGIŠA TRAILOVIĆ<sup>2</sup>

*IZVOD: Srčana insuficijencija predstavlja klinički sindrom prouzrokovan srčanim oboljenjem, koji dovodi do sistolne i/ili dijastolne srčane disfunkcije, koja prevazilazi efekte kompenzatornih mehanizama kardiovaskularnog sistema. Kompenzatorni mehanizmi se ostvaruju preko dominacije simpatikusa, renin–angiotenzin–aldosteron sistema, vazopresina, natrijumuretskih hormona, endotelina. U veterinarskoj kardiologiji pasa, mačaka i konja postoji opravdano interesovanje za natrijumuretične peptide kao biomarkere srčane insuficijencije.*

**Ključne reči:** srčana insuficijencija, natrijuuretični peptidi, pas, mačka, konja.

### UVOD

Insuficijencija srca ili srčana slabost je klinički sindrom koga prouzrokuje srčano oboljenje, a koje dovodi do sistolne i/ili dijastolne srčane disfunkcije dovoljno ozbiljne da savlada kompenzatorne mehanizme kardiovaskularnog sistema. Bolest srca je uvek prisutna kada je prisutna srčana insuficijencija, međutim, bolest srca može da bude prisutna, a da nikad ne dovede do insuficijencije srca. Koncentracija norepinefrina, renina, angiotenzina II, aldosterona, vazopresina, natrijumuretičnih hormona i endotelina je povećana kod pacijenata sa srčanom insuficijencijom. Poseban značaj u kliničkoj praksi zauzimaju natrijumuretični hormoni, u prvom redu sa aspekta dijagnoze i prognoze srčane insuficijencije, ali i sa aspekta terapije akutne srčane insuficijencije.

### Etiologija

Veliki je broj srčanih oboljenja koja mogu da poremete srčanu funkciju. Bolesti mogu da budu kongenitalne i/ili nasledne i stečene. Kongenitalne i hereditarne anomalije su dosta retke kod karnivora, a čine ih: valvularne anomalije (npr. aortna i pulmonalna stenozna), intrakardijalni (komunikacija između komora i pretkomora) ili ekstrakardijalni šant (ductus arteriosus persistens), kompleksne anomalije koje obuhvataju valvularne anomalije i šantove, anomalije perikarda (peritoneo-perikardio-dijafragmatska hernija), perzistiranje aortnog luka i anomalije endokarda.

Stečene bolesti se uglavnom grupišu na sledeći način: oboljenje endokarda (endokardioza i endokarditis), oboljenje miokarda (dilatativna miokardiopatija, hipertrofična i restriktivna miokardiopatija, miokarditisi, tumori, oboljenja miokarda koja su posledica

Pregledni rad (Review paper)

<sup>1</sup> Mr. Ljubica Spasojević, asistent, Departman za veterinarsku medicinu Poljoprivredni fakultet Novi Sad

<sup>2</sup> Dr. Dragiša Trailović, redovni profesor, Fakultet veterinarske medicine Beograd



nedostatka u ishrani, endokardijalni poremećaja i intoksikacija), oboljenja perikarda (tumori, zapaljenja, intoksikacije), poremećaji ritma srca (tahiaritmije i bradiaritmije), dirofilarioza, cor pulmonale.

Najčešći etiološki faktori kod pasa su stečeno hronično oboljenje atrioventrikularnih zalistaka, a zatim dilatativna kardiomiopatija, dok je kod mačaka najčešća idiopatska kardiomiopatija ili poremećaji miokarda koji su nastali sekundarno zbog sistemske ili metaboličke bolesti. Kod konja najčešći uzrok srčane insuficijencija su obolenja srčanih zalistaka koja se komplikuju atrijalnom fibrilacijom, a zatim i primarno električni poremećaji, naročito produžena AV disocijacija prouzrokovana junkcionalnom ili ventrikularnom tahikardijom, posebno ako srčana frekvencija prelazi 100/min tokom nekoliko dana.

### Patogeneza

Kardiovaskularni sistem obavlja tri osnovne funkcije: održavanje normalnog sistemskog arterijskog krvnog pritiska, održavanje normalnog tkivnog krvotoka i održavanje normalnog sistemskog i plućnog kapilarnog pritiska. U srčanoj insuficijenciji srce nije u mogućnosti da održava sve tri funkcije. U takvim uslovima uključuju se kompenzatorni mehanizmi, a organizam funkcioniše po principu prioriteta. Prioritet za organizam predstavlja očuvanje sistemskog arterijskog pritiska. Životinje sa hroničnom srčanom insuficijencijom pokazuju najpre simptome kongestije i edema, upravo iz razloga što kardiovaskularni sistem „dozvoljava” porast venskog pritiska kako bi se održao krvni pritisak i protok krvi. Tek kasnije životinje ispoljavaju simptome i loše tkivne perfuzije.

Normalni ili adekvatni krvni pritisak se zahteva za perfuziju tri glavna vaskularna područja u organizmu: mozak, srce, bubrezi. Sva tri vaskularna područja poseduju prirodno visok otpor proticanju krvi. Posledično, oni zahtevaju visoke pritiske kako bi se obezbedio protok krvi kroz njih. Pomenuta vaskularna područja zahtevaju da vrednost srednjeg sistemskog arterijskog krvnog pritiska bude veća od 50–60 mmHg.

Bez obzira na uzrok koji se nalazi u osnovi, slabost srca započinje padom minutnog volumena srca, a time i pojavom niskog arterijskog pritiska. Da bi izbegao pad minutnog volumena, organizam odmah aktivira različite kompenzatorne mehanizme: Frank-Starlingov princip, adrenergičnu stimulaciju, aktivaciju renin – angiotenzin – aldosteron (RAA) sistema (a potom i renalne mehanizme retencije soli i vode), a nakon nekoliko nedelja naknadno se uključi i hipertrofija srčanog mišića. Na nivou organizma ovo se manifestuje tahikardijom, sistemskom arterijskom vazokonstrikcijom, redukcijom minutnog volumena među različitim regionalnim cirkulacijama, renalnom retencijom natrijuma i vode i srčanom dilatacijom/hipertrofijom.

U prilog delovanju kompenzatornih mehanizama i prioriteta kardiovaskularnog sistema govori i povišena koncentracija neurotransmitera (norepinefrina) i hormona (renin, angiotenzin II, aldosteron, vazopresin, endotelini) koji deluju vazokonstriktorno ili dovode do retencije vode i soli u organizmu. Nasuprot vazokonstriktornim hormonima, u srčanoj insuficijenciji povećana je koncentracija natrijumuretičnih peptida koji deluju vazodilatatorno.

Porodicu natrijumuretičnih peptida čine tri glavna člana: pretkomorski (ANP – atrial natriuretic peptide), moždani (BNP – brain natriuretic peptide) koji se sintetiše u ćelijama miokarda, kao i natrijumuretični peptid tip C (CNP) koji se sintetiše u endotelu. BNP nastaje iz prohormona (proBNP) koji se pre lučenja iz kardiomiocita cepa na

neaktivni aminoterminalni fragment (NT – proBNP) i na biološki aktivan hormon BNP. Oba peptida cirkulišu u plazmi. Moždani natrijumuretinski peptid (BNP) je snažan natrijumuretik, diuretik i vazodilatator.

### **Klinička slika**

Dekompenzacija, a time i pojava simptoma srčane insuficijencije može da se dogodi prema akutnom i hroničnom toku. Kod akutne srčane slabosti javlja se slabost, sinkopa i smrt životinje. U većini slučajeva kongestivna insuficijencija je iznurujuće stanje sa kakeksijom i nakupljanjem tečnosti u vitalnim organima kao što su pluća i jetra, odakle se tečnost povlači u telesne šupljine. Često su prateći znaci nedovoljnog minutnog volumena sa hipoksijom tkiva, letargijom, netolerisanjem fizičkih aktivnosti i slabošću. Mnoge životinje tolerišu kongestivnu insuficijenciju relativno dobro nedeljama ili mesecima, ali nisu u stanju da podnesu mnogo fizičke aktivnosti. Insuficijencija levog srca tipično dovodi do respiratornih simptoma i gubitka minutnog volumena, dok se insuficijencija desnog srca primećuje po akumulaciji tečnosti u telesnim šupljinama i perifernim edemima. Klasični znaci kongestivne insuficijencije mogu obuhvatiti tahipnoju i respiratorne smetnje (zbog edema pluća ili hidrotoraksa) i uvećanje abdomena (zbog ascitesa i hepatomegalije). Insuficijencija desnog srca često dovodi do subkutanih edema kod konja (ventralni, prepucijalni, pektoralni edemi i edem ekstremiteta), ali ovaj simptom nije tako čest nalaz kod malih životinja. Biventrikularna srčana insuficijencija je najčešće zapažena kod konja. Klinički simptomi kod biventrikularne srčane insuficijencije su: perzistentna tahikardija u mirovanju (obično > 60/min), subkutani edem, tahipnea, pleuralni izliv, perikardijalni izliv, ascites, širenje jugularne vene i njene pulsacije. Mnoge životinje tolerišu kongestivnu insuficijenciju relativno dobro nedeljama ili mesecima, ali nisu u stanju da podnesu mnogo fizičke aktivnosti.

### **Dijagnoza**

Dijagnoza insuficijencije srca se postavlja pomoću pažljivog kliničkog ispitivanja, ali ovakav pregled je potrebno upotpuniti dodatnim ispitivanjima. Rendgenografija „otkriva” postojanje uvećanja srca, povećanje određenog dela srca, znake pleuralnih izliva, edema pluća, povećanje v. cavae caudalis i/ili pulmonalnih krvnih sudova; kongestije organa, kao što je jetra. Elektrokardiografija takođe može da ukaže na postojanje uvećanja srca, a osim toga otkriva i tahikardiju i druge aritmije. Ehokardiografija procenjuje anatomiju srca, funkciju srca i protok krvi u srcu.

### **Značaj neuroendokrinih kompenzatornih mehanizama u kliničkoj praksi**

Tokom poslednje decenije u humanoj medicini desila se prava revolucija u upotrebi biomarkera za dijagnozu srčanih oboljenja i srčane insuficijencije. Pod biomarkerom podrazumevamo karakteristiku koja može objektivno da se meri, koja može da služi kao indikator normalnog biološkog procesa, patološkog procesa ili farmakološkog odgovora na terapeutsku intervenciju.

Ispitivanja na ljudima su dokazala dijagnostički i prognostički značaj natrijumuretinskog peptida tipa B (BNP i NT-proBNP) kod srčane insuficijencije, asimptomatske disfunkcije leve komore, dijastolne disfunkcije srca, kao i poremećaja funkcija desne

komore. Natrijumuretinski peptid tip B (BNP) je prihvaćen u humanoj medicini kao biomarker srčane insuficijencije. Povećani nivoi BNP često se nalaze kod starijih ljudi bez jasnih simptoma srčane insuficijencije.

Kad je u pitanju veterinarska kardiologija, nalazimo se na početku ispitivanja srčanih biomarkera. Iako čovek predstavlja dobar model za analogna ispitivanja na našim pacijentima, nemoguće je zaključke do kojih se došlo u humanoj kardiologiji direktno primeniti kod pasa, mačaka i konja. Naime, potrebno je imati u vidu specifičnosti oboljenja vezanih za životinjsku vrstu, razlike u strukturi molekula određenih markera, kao i tehničkih mogućnosti otkrivanja srčanih biomarkera kod životinja.

Srčana insuficijencija se često pogrešno dijagnostikuje i validnost dijagnoze srčane insuficijencije je slaba. Klinički znaci mada specifični nisu dovoljno osetljivi da bi dijagnoza mogla na osnovu njih da se postavi. Kod pasa je srčanu insuficijenciju teško odvojiti od drugih poremećaja (npr. insuficijencija leve komore u odnosu na respiratorne bolesti).

Identifikovanje pasa, mačaka i konja sa asimptomatskim oboljenjem srca korišćenjem biomarkera je značajno za nekoliko pravaca istraživanja. Lečenje kod životinja bi moglo da započne u ranijoj fazi bolesti, pri čemu bi se izbegao nepotrebn tretman životinja koje nisu obolele, kao i onih koje su blago obolele. Korišćenjem biomarkera mogao bi da se ostvari skrining za srčana oboljenja u pojedinim populacijama životinja (doberman sa asimptomatskom dilatativnom kardiomiopatijom, mačke sa hipertrofičnom kardiomiopatijom, konji sa hroničnim obstruktivnim oboljenjem pluća). Biomarkeri srčane insuficijencije mogli bi da se koriste u monitoringu efikasnosti terapije.

Dosadašnja ispitivanja BNP kod pasa su obuhvatala ispitivanje koncentracije kod zdravih King Charles španijela, različitih rasa sa oboljenjem mitralnih zalistaka i zlatnih retrivera sa mišićnom distrofijom i nemanifestnom kardiomiopatijom. Prirodne fluktuacije BNP, razlike u koncentraciji vezane za starost, pol i eventualno različite rase, koncentracije BNP kod pacijenata sa i bez kongestivne srčane insuficijencije, nisu ispitane kod pasa.

Mnogo toga je još potrebno da se uradi u veterinarskoj kardiologiji da bi se merenje natrijumuretinskih peptida inkorporiralo u rutinsku kliničku praksu. Ipak, nema sumnje da će se merenje srčanih hormona upotrebljavati u ne tako dalekoj budućnosti u rutinskom kliničkom ispitivanju kod pasa, mačaka i konja.

## LITERATURA

BIONDO, A.W., SISSON D.D., DEMORAIS, H.A.S., FOX, P.R., FADLALLA B, SOLTER P.F.: Comparison and contrast of atrial and brain natriuretic peptides in feline hypertrophic cardiomyopathy. *ASVCP Annual meeting abstracts, Veterinary Clinical Pathology*, 32 (3) 153 (2003).

CHETBOUL, V., TESSIER-VATZEL, D., ESCRIOU, C., TISSIER, R., CARLOS, C., BOUSSOUF, M., POUCHOLON, J.-L., BLOT, S., DERUMEAUX, G.: Diagnostic potential of natriuretic peptides in the occult phase of golden retriever muscular dystrophy cardiomyopathy. *J Vet Intern Med*, 18, 845–850 (2004).

COHN, J.N.: Sympathetic nervous system in heart failure. *Circulation*, 106 (19) 2417–2423 (2002).

DEEDWANIA, P.C.: The key to unraveling the mystery of mortality in heart failure. *Circulation*, 107 (13) 1719–1724 (2003).

ERIKSSON, A.S., JARVINEN, A.K., EKLUND, K.K., VUOLTEENAHO, O.J., TOIVARI, M.H., NEIMINEN, M.S.: Effect of age and body weight on neurohumoral variables in healthy Cavalier King Charles Spaniels. *AJVR*, 62 (11) 1818–1823 (2001).

KITTLESON, M.D., KIENLE, R.D.: Pathophysiology of Heart Failure. *Small Animal Cardiovascular Medicine*, 136–149, Mosby Wolf (1998).

LECHIN F.: Plasma catecholamines and chronic congestive heart failure. *Circulation*, 106 (25) 222–226 (2002).

LINKLATER, A.K.J., LICHTENBERGER, M.K., KIRBY, R., TILLEY, L.P.: Clinical value of cardiac troponin I, cardiac troponin T, serum B-type natriuretic peptide (BNP) and pro-BNP in dogs with class IV congestive heart failure due to mitral regurgitation. *Journal of veterinary emergency and critical care*, 14 (S1) 1–17 (2004).

MACDONALD, K.A., KITTLESON, M.D., MUNRO, C., KASS, P.: Brain natriuretic peptide concentration in dogs with heart disease and congestive heart failure. *J Vet Intern Med*, 17, 172–177 (2003).

MATUNOVIĆ, R., STOJANOVIĆ, A., DAMJANOVIĆ, M.: Natriuretski peptidi u kliničkoj praksi. *Vojnosanitarni preglod*, 62 (2) 147–153 (2005).

REDFIELD, M.M., RODEHEFFER, R.J., JACOBSEN, S.J., MAHONEY, D.W., BAILEY, K.R., BURNETT, J.C.: Plasma brain natriuretic peptide to detect preclinical ventricular systolic or diastolic dysfunction. *Circulation*, 109 (25) 3176–3181 (2004).

ROCHE, B.M., SCHWARTZ, D., LEHNHARD, R.A., MCKEEVER, K.H., NOKAYAMA, T., KIRBY, T.E., ROBITAILLE, P-M.L., HAMLIN, R.L.: Changes in concentrations of neuroendocrine hormones and catecholamines in dogs with myocardial failure induced by rapid ventricular pacing. *AJVR*, 63 (10) 1413–1417 (2002).

## **NEUROENDOCRINE ASPECT OF HEART FAILURE IN DOGS, CATS AND HORSES**

LJUBICA SPASOJEVIĆ, DRAGIŠA TRAILOVIĆ

### **Summary**

Heart failure is a clinical syndrome caused by a heart disease that results in systolic and/or diastolic cardiac dysfunction severe enough to overwhelm the cardiovascular system's compensatory mechanisms. Compensation for cardiac failure include activation of the sympathetic nervous system, renin-angiotensin-aldosterone system, vasopressin, natriuretic peptides, endothelins. There is a real possibility that measurement of plasma concentrations of natriuretic peptides will prove useful in the diagnosis and clinical assessment of patients in veterinary cardiology.

**Key words:** heart failure, natriuretic peptide, dog, cat, horse.

## PROTEIN COMPOSITION CHANGE IN VIRAL SUSPENSIONS DURING THE LONG-TERM STORAGE AT MEDIUM LOW TEMPERATURE

MARINA Y. STEGNIY<sup>1</sup>

*SUMMARY: The analysis of suspension of a virus diarrhea of large horned cattle strain „Oregon C 24-V“, exposed to freezing with the subsequent storage is carried out at temperature  $-18^{\circ}\text{C}$  during intervals of time from 20 day till 10 years. Thus the decrease of infectious activity and reduction fibers virus – containing suspensions are revealed, stored the long time in conditions is moderate – low temperature.*

**Key words:** suspension, diarrhea virus, low temperature

### INTRODUCTION

The biological properties of microorganisms by preservation obtain by means of addition in mediums packing such cryoprotectors as DMCO, PEG-400, glycerin and some other [1,2]. It is common knowledge that cryoprotectors can excite the conformational changes of protein and nucleic acids of microorganisms [3, 4].

We, in ability, except using of artificial cryoprotectors, freezing of diarrhea virus (DV) in cattle strain „Oregon C24-V“ in cellular detritus. We have showed earlier that subcellular detritus componentry in conditions of hypothermic keeping ( $+4^{\circ}\text{C}$ ) had an effect on rinotracheitis virus, strain „Moldavian“.

Te work objective was protein analysis in virus-containing suspensions, which have been putted to the freezing that at long-term and short-term was kept by  $-18^{\circ}\text{C}$ . And have been discovered the natural self-sealing componentry given suspensions by this.

### MATERIALS AND METHODS

The diarrhea virus in cattle (DV), strain „Oregon C24-V“ was gave by Ukrainian SRI Experimental and Clinical Veterinary Medicine UAAS.

We realized freezing and keeping of virus-holding material after gross failure of trachea interweave cellular culture in calf (TpT) of diarrhea virus in cattle, strain „Oregon C24-V“, which has expressed cytoplatic effect (ECE).

The interweave cell culture was cultivated in nutrient medium such composition: on 45% medium IGLA and 199 with addendum 10% inactivated serum in cattle. We didn't

---

Original scientific paper / Originalni naučni rad

<sup>1</sup> MARINA YU. STEGNIY, Candidate of Science, Senior lecturer, National Pharmaceutical University, Kharkov, Ukraine

carry in supporting medium of the blood serum after infection of cell culture. The storage time of virus material by 18°C amounted according to 20–10 years. We researched as scheduled the samples of uninfected and frozen cell culture TpT by 18°C and uninfected the same culture which was kept by +4°C.

Then we precipitated the virus-holding material on supercentrifuge “MSE” by +4°C and 76000 g for hour after keeping in conditions of medium low temperature. It has been carried out the analysis of protein sediment after ultracentrifugation by means of horizontal SDS electrophoresis at ultrafine gels [4].

The high-speed supernatant's have been analyzed by gel filtration method on column length 40sm and diametric 1,6 sm thick with polyvinyl gel (TSK-Gel Toyopearl HW-55F). Gel divides the proteins in the range of molecular mass from 1000 to 700000 daltons. The buffer was eluate  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$ ;  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  – 30 m/mol/l;  $\text{NaCl}$  – 100 m/mol/l, pH 7,5. The supernatant was introduced in column in terms of 0,5 ml by bail injector. The buffer was valve in column by peristaltic pump LKB 2132 Microperpex. The emergent fractions are coming out from column was registered by ultra-violet monitor LKB 2238 Uvicord SII under wave-length 276 nm with sensitiveness on the first channel 2,00 AUFS, on the second – 0,05 AUFS.

The detector signal was recording in the form of chromatograms by two-channel selfregistering potentiometer LKB 2210 Recorder. The rate of chart strip amounted 2 mm/min. The flow velocity was about 1, 7 ml/min and she was measured by laboratory chronometer over infill of gage pipette. The mistake in measuring was no more than 10 mkl/min.

Column was calibrate from standard proteins with well-known molecular mass ( $\beta$ -amylase – 200000 dalton, serum albumin bovis according to 66000, carbonhydrazide – 29000, cytochrome C – 12300, insulin – 6000, vitamin  $\text{B}_{12}$  – 1357) before analysis. We used parameter treatment of retention volume ( $V_e$  ml) standard marker to liquid zero volume ( $V_0$  ml) determinated on outlet from column of blue dextran (molecular mass 2000 000 dalton) for building of diagram setting on Y-direction.

Y-direction - common logarithm of molecular mass (lg MW).

The infectious activity determination of viral suspensions was carrying out by titration method for cytoplasm virus activity (CPA) on the cellular culture TpT.

## RESULTS AND DISCUSSION

In all form of material were discovered 9 protein stripes which were kept in conditions of medium low temperature and into unfrozen samples stored by +4°C (Pic.1).

As a result of electrophoretic researches into samples of virus-holding material, frozen and stored in the course of 20 days by 18°C, were determined 7 protein stripes. At the same time in viral suspensions stored by analogous conditions in the course of 10 years were determined only one from seven protein components as compared with samples stored by 20 days with molecular mass 37600 dalton.

The protein with molecular mass 59000 dalton (Table 1) defining in viral suspensions stored by 18°C during 20 days is on the literature given the main protein of diarrhea virus which is responsible to elaboration of virusneutralizing antitels in organisms of infected or immunized animals.

We discovered else 2 protein components with molecular mass accordingly 16700 and 240000 dalton in no infected cellular suspensions which didn't put to the freezing and was kept by +4°C during 20 days.

It was evolved analogous protein components but to a lesser concentrations and in frozen no infected cellular suspensions by 18°C on such terms of keeping.

Determination infectious activity suspensions after 10 years keeping under conditions of medium low temperatures showed infectious titre reduction on 2, 7 lg in comparison with virus stored during 20 days.

The findings are evidence that during 10 years process keeping of virus-containing materials happened protein degradation of virus suspensions, obviously, at the expense of dealing proteolysis ferments of cellular detritus conserved definite activity in condition of medium low temperature. On the given some information channels [5] the ferment activity inhibite short by temperatures greatly lower 0°C.

Table 1. Molecular weights (MW) of the proteins in researched viral suspension

*Tabela 1. Molekularna težina proteina u ispitivanom virusnom rastvoru*

№	Rf	lg MW	MW (dalton)
1.	0,638	4,057	11400
2.	0,616	4,147	14000
3.	0,596	4,224	16700
4.	0,507	4,575	37600
5.	0,480	4,677	47500
6.	0,457	4,770	59000
7.	0,428	4,916	82000
8.	0,403	4,972	94000
9.	0,299	5,378	240000

Note: Rf – the ratio of protein zone migration length to leading colorant (bromothymol blue) migration length.

The chromatographic analysis showed availability from 6 to 8 factions with molecular mass from 6100 to less than 800 dalton as well as low-molecular components, indeterminate by calibration graphic for having used by we gel. It could suppose that in the group discovered by us faction incoming oligopeptides – the proteolysis fragments of viral and / or induced by diarrhea virus in cells TpT proteins, since in suspensions of control uninfected cells stored both conditions and in medium low temperature during 20 days and polypeptide fractions didn't discover.

## CONCLUSION

The long-term keeping, during 10 years, of examined unrefined virus-holding suspensions give rise to lowering their infectious activity, protein degradation obviously at the expense of proceeding proteolysis ferments of cellular detritus.

We recommend you for long-term preservation of biological activity diarrhea virus (strain „Oregon C24-V”) use lower than 18°C canning temperature.

## LITERATURE

- BOLIN S.R. ET.AL. Amer. J. Vet. Res., 51:703. (1990)
- GORG A., POSTEL W., WESER J., SCHIWARA H.W., BOESKEN W.H. Horizontal SDS electrophoresis in ultrathin pore – gradient gels for the analysis of urinary proteins //Science Tools – The LKB Instrument Journal. – Vol.32. No.1., p. 5–9. (1985)
- JOSLIN. Proc. 8<sup>th</sup> Intern. Congr. Refrig., 331. (1951)
- RUWART M. J., HOLLAND G.F., HANG A. Fluorimetric evidence of interactions in volog cryoprotectans and biomolecules // Cryobiology. – 12, No 1., p.26–33. (1975)
- XUE W. ET. AL. J.Gen. Virol. 74, 1:73. (1993)

## PROMENA SASTAVA PROTEINA U SUSPENZIJI VIRUSA TOKOM DUGOTRAJNOG DRŽANJA NA SREDNJE NISKIM TEMPERATURAMA

MARINA Y. STEGNIY

### Izvod

Analizirana je suspenzija virusa dijareje kod goveda soja „Oregon C 24-V”, izložena je zamrzavanju na  $-18^{\circ}\text{C}$  u vremenskim periodima koji su se kretali od 20 dana do 10 godina. Ovo je izazvalo smanjenje infektivne aktivnosti i sadržaja virusa u suspenziji.

**Ključne reči:** suspenzija, virus dijareje, niske temperature



## PRIMENA PROGRAMA PREVENTIVE I TERAPIJE U SUZBIJANJU MASTITISA KRAVA

STANKO BOBOŠ<sup>1</sup>, VESNA LALOŠEVIĆ<sup>1</sup>, NADA DUGALIĆ-VRNDIĆ<sup>2</sup>,  
MIODRAG RADINOVIĆ<sup>1</sup>, MIRA MIHAJLOVIĆ-UKROPINA<sup>3</sup>, JOVAN MIRČETA<sup>1</sup>

*IZVOD: primenom programa terapije mastitisa kod krava u laktaciji i u zasušnom periodu kod kojih su iz vimena izolovani Streptococcus agalactiae i Staphylococcus aureus došlo je do smanjenja broja infekcija sa Staphylococcus aureus-om u laktaciji na sve tri posmatrane farme od 75–86%, dok je eliminacija Streptococcus agalactiae iz vimena izvršena kod svih lečenih krava.*

**Ključne reči:** krava, mastitis, terapija, laktacija, zasušni period

### UVOD

Na farmama krava gde je evidentan problem mastitisa svakodnevno se primenjuju programi za njihovo suzbijanje. Princip terapije mastitisa zavisi od oblika njegovog ispoljavanja. Najčešće se mastitisi dele na kliničke koji se otkriva kliničkim pregledom i probnim izmuzanjem i subkliničke koji se otkrivaju pomoćnim testovima i bakteriološkim pregledom mleka. Uspeh lečenja mastitisa zavisi od pravovremenog davanja i izbora antibiotika, vrste i virulencije patogena (mikroorganizama), imunološke reaktivnosti organizma životinje i niza drugih činilaca. Mastitisi u krava su najčešće infektivnog karaktera a od uzročnika iz sekreta vimena izoluju se primarni patogeni (*Streptococcus agalactiae* i *Staphylococcus aureus*) i patogeni drugog reda (streptokoke, stafilokoke, *E. coli*).

### MATERIJAL I METOD RADA

Pre uzimanja zbirnih uzoraka mleka i sekreta iz vimena ispitivanih krava za bakteriološku analizu, obavljali smo klinički pregled koji se sastojao od adsorpcije i palpacije. Adspekcijom smo procenjivali veličinu i simetričnost, boju i ozlede kože vimena i sisa. Palpacijom smo nastojali da odredimo koenzistenciju tkiva i sisa i parenhima četvrti i otkrijemo eventualne promene bitne za zdravstveno stanje vimena.

Uzorke mleka od krava obrađivali smo bakteriološki, a lečenje krava vršeno je u laktaciji i u zasušnom periodu. Kontrola broja somatskih ćelija vršena je metodom po

---

Originalni naučni rad /Original scientific paper

<sup>1</sup> Dr Stanko Boboš, vanredni profesor; dr Vesna Lalošević, docent; Jovan Mirčeta, dipl.vet.; Miodrag Radinović, student; Departman za veterinarsku medicinu, Poljoprivredni fakultet Novi Sad

<sup>2</sup> Dr Nada Dugalić Vrndić, naučni savetnik, Naučni Institut za veterinarstvo Srbije Beograd

<sup>3</sup> Dr Mira Mihajlović-Ukropina, docent, Medicinski fakultet Novi Sad

Newman Lampartu modifikacija po Lewalyk Webber-u. Kod inficiranih krava pre lečenja kontrolisan je broj somatskih ćelija i u stadnom mleku.

## REZULTATI RADA I DISKUSIJA

Na farmama A, B i C izvršen je bakteriološki pregled 156 pojedinačnih uzoraka mleka od 112 krava sa pozitivnim mastitis testom. Rezultati bakteriološkog pregleda prikazani su u tabeli 1.

Tabela 1. Bakteriološki nalaz pojedinačnih uzoraka mleka iz vimena krava  
Table 1. Bacteriology founding in single samples from cows udder

FARMA Farm	Pregledano uzoraka Samples examined		Bakteriološki pozitivno <i>Bacteriology positive</i>				Bakteriološki negativno <i>Bacteriology negative</i>	
			<i>Str. agalactiae</i>		<i>Staph.aureus</i>			
	Broj number	%	Broj number	%	Broj number	%	Broj number	%
A	96	100	4	4,16	38	39,58	54	56,25
B	38	100	1	2,64	19	50,00	18	47,36
C	22	100	0		12	54,54	10	45,46

Rezultati bakteriološkog pregleda ukazuju da je *Staphylococcus aureus* izolovan iz vimena krava na sve tri farme s tim što je najjača infekcija bila na farmi C. Rezultati naših istraživanja o rasprostranjenosti infekcije sa *Staphylococcus aureus*- om odgovaraju nalazima Katić i sar. (1984), Jasper (1971) i Boboša i sar. (1991). Broj i procenat infekcija sa *Streptococcus agalactiae* bio je znatno niži a na jednoj farmi uzročnik nije ni izolovan.

Na pomenutim farmama prosečan broj somatskih ćelija u krava sa pozitivnim bakteriološkim nalazom iznosila je na farmi A 465 000; B 312 000 i na farmi C 240 000. rezultati o broju somatskih ćelija ukazuju na prisustvo subkliničkih mastitisa u laktaciji što je uslovalo primenu programa terapije u laktaciji. Sve krave sa pozitivnim bakteriološkim nalazom su tretirane intramamarno kombinacijom ampicilina, kloksacilina odnosno preparatom Ampiclox proizvođača „Pfizer”. Terapija je vršena u razmacima od 12 časova najmanje tri puta. Efekat primenjene terapije prikazan je u tabeli 2.

Rezultati lečenja subkliničkih mastitisa ukazuju da je broj krava u kojih je *Staphylococcus aureus* eliminisan iz mlečne žlezde iznosio 75,00% na farmi B do 86,01% na farmi A, što ukazuje u visokom procentu eradikaciju ovog uzročnika nakon terapije, ali ne i ukupnog isključenja iz inficiranih četvrti što odgovara nalazima Fox i saradnici (1987). Kontrolom broja somatskih ćelija 21 dan nakon terapije kod lečenih krava na farmi A ustanovljeno je 322 000, na farmi B 198 000 i na farmi C 216 000 u 1 ml mleka. Dobijeni rezultati o broju somatskih ćelija ukazuju na eliminisanje uzročnika iz vimena na šta je ukazivao i Carrolli i Schalm (1962). Kod krava u kojih je *Staphylococcus aureus* i dalje bio prisutan u obolelim četvrtima primenjena je terapija u zasušnom periodu. Ukupno je tretirano 26 četvrti sa kloksacilinom Corbenin<sup>TM</sup> dry cow., a efekat izlečenja i eliminacija intramamarne infekcije iznosio je 88,46%.

Tabela 2. Efekat primene Ampiclox™ u lečenju subkličičkih mastitisa kod krava u laktaciji  
 Table 2. Effects of applying Ampiclox™ in treatment of sub clinical mastitis in cows in lactation

FARMA <i>Farm</i>	Bakteriološki pozitivno Bacteriology positive		Lečeno <i>Treated</i>		Rezultati bakteriološkog nalaza posle lečenja <i>Results of bacteriology examination after the treatment</i>					
					<i>Str.agalactiae</i>		<i>Staph.aureus</i>		Negativno	
	Broj/ No.	%	Broj/ No.	%	Broj/ No.	%	Broj/ No.	%	Broj/ No.	%
A	86	100	86	100	-	-	12	13,99	74	86,01
B	28	100	28	100	-	-	7	25,00	21	75,00
C	16	100	16	100			3	14,66	13	85,34

### ZAKLJUČAK

Primenom programa terapije subkličičkih mastitisa u laktaciji i u zasušnom periodu kod krava na tri farme smanjen je broj infekcija u laktaciji od 75% do 86,01%, dok je procenat izlečenja životinja od mastitisa iznosio 88,46% u zasušnom periodu, a broj somatskih ćelija bio je znatno niži i odgovarao je standardima o higijenskom kvalitetu mleka.

### LITERATURA

BOBOŠ, S., PAVLOVIĆ, R., VIDIĆ B., LALIĆ, M., LAZIĆ, S.: Ispitivanje upotrebe brzih testova za otkrivanje rezidua antibiotika u mleku. Veterinarski glasnik, Beograd, vol. 45, 11–12, 837–840. (1991)

CARROLI, E.J., SCHALM, O.W.: Journal of dairy science. H 9, 1444–1449. (1962)

FOX, L.K., MCDONALD, J.S., HANCOCK, D.D.: Effect of Segration on prevention of intramammary infection by Coagulasa-positive Staphylococci. National mastitis Council 93–100, Orlando, Florida, USA. (1987)

JASPER, D.E.: Analiza problema mastitisa i suzbijanje. Zbornik rada Veterinarskog instituta Novi Sad. (1978)

KATIĆ V., ŽURŽUL, D., STOJANOVIĆ, L.: Dezinfekcija posle muže u funkciji suzbijanja mastitisa u krava. III jugoslovenski simpozijum o suzbijanju mastitisa u krava. Opatija, 379–392. (1984)

## APPLYING OF PROGRAM OF PREVENTION AND THERAPY IN ERADICATION OF MASTITIS IN COWS

STANKO BOBOŠ, VESNA LALOŠEVIĆ, NADA DUGALIĆ-VRNDIĆ,  
MIODRAG RADINOVIĆ, MIRA MIHAJLOVIĆ-UKROPINA, JOVAN MIRČETA

### Summary

Applying of program of therapy of mastitis in cows in lactation and in dry period where *Streptococcus agalactiae* and *Staphylococcus aureus* were isolated from udder, had for a result decreasing of number of infection with *Staphylococcus aureus* during lactation in whole three farms in percentage of 75–86%, while at the same time *Streptococcus agalactiae* was eliminated from udders of all treated cows.

**Key words:** cow, mastitis, therapy, lactation, dry period

## BIOHEMIJSKI SASTAV KOLOSTRUMA KRAVA HOLŠTAJN-FRIZIJSKE RASE

SUNČICA BOROZAN, JOVAN BOJKOVSKI, IVAN VUJANAC<sup>1</sup>

*IZVOD:* Ispitali smo koncentracije glavnih sastojaka kolostruma krava Holštajn-Frizijske rase, vezanog sistema držanja, koje su podeljene u dve grupe. U prvoj grupi su bile krave koje su imale jednu laktaciju, u drugoj grupi su krave sa više laktacija. Analizom pojedinačnih vrednosti unutar grupa dokazano je da postoji statistički vrlo značajna razlika u sadržaju sastojaka kolostruma kod krava koje su imale jednu laktaciju. Kod druge grupe krava, razlika u sadržaju ispitivanih parametara je na nižem nivou statističke značajnosti. Međusobnim poređenjem ovih grupa dokazana je značajna razlika u sadržaju fosfora ( $p < 0.05$ ).

**Ključne reči:** biohemijski sastav, kolostrum, krave Holštajn-Frizijske rase.

### UVOD

U tehnoligiji uzgoja teladi ishrana je u početku bazirana isključivo na ishranu kolostrumom, a potom mlekom. Nakon toga se u ishranu uvode druga hraniva (seno, krmna smeša), da bi se posle tri meseca mleko potupuno isključilo iz ishrane.

Kolostrum je hrana teleta u prvim danima života. Kolostralni period laktacije traje do jedne nedelje. Kolostrum sadrži proteine, esencijalne i nesencijalne aminokiseline, masne kisline, laktozu, vitamine, makro- i mikroelemente. Pored toga kolostrum sadrži nehranjive sastojke kao što su hormoni, citokini, nuklotidi, poliamini, peptidi, faktori rasta, imunglobulini, nuklotidi, enzimi (Bondi, A.A.1987; Arthigton, J.D. i sar. 2000).

Cilj istraživanja u ovom radu je bio da se ispituju koncentracije glavnih sastojaka kolostruma krava koje su imale jednu ili veći broj laktacija.

### MATERIJAL I METOD RADA

Za istraživanje su odabrane krave ( $n=13$ ), Holštajn-Frizijske rase, koje su podeljene u dve grupe. U prvoj grupi su bile krave koje su imale jednu laktaciju ( $n=8$ ), u drugoj grupi su bile krave koje su imale više laktacija ( $n=5$ ), sa prosečnom proizvodnjom mleka u prethodnoj laktaciji od 7000 L za krave koje su imale najmanje dva telenja. Uzorci kolostruma su uzimani dva časa posle telenja odlagani u sterilne flaše i duboko zamr-

---

Originalni naučni rad (Original scientific paper)

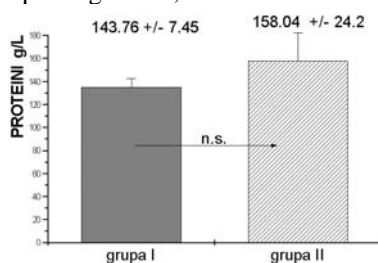
\* Ovaj rad je deo projekta 1518, koji finansira Ministarstvo nauke i zaštite životne sredine

<sup>1</sup> dr Sunčica Borozan, vanr.prof., dr Jovan Bojkovski, vanr. prof., Ivan Vujanac, asistent-pripravnik, Fakultet veterinarske medicine, Beograd, SCG.

zavani ( $-20^{\circ}\text{C}$ ) do početka biohemijske analize. Koncentracija proteina (*Lowry i sar., 1951*), lipida (*Zöllner i Kirsch, 1962*), neorganskog fosfora (*Vaskovsky i sar.1975*) i laktoze (*Beutler 1984*) u kolostrumu određivana je spektrofotometrijski na spektrofotometru Beckman DU 50. Koncentracija kalcijuma je određivana je atomskom apsorbcionom spektrofotometrijom, količina suve supstance sušenjem uzorka kolostruma na  $105^{\circ}\text{C}$  do konstantne mase, dok je pH vrednost određivana elektrohemijski, Radiometer (Danska).

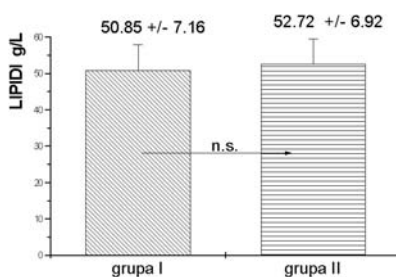
## REZULTATATI

U uzorcima kolostruma uzetih posle telenja određivana je koncentracija proteina (albumini i globulini) (Grafikon 1), lipida (Grafikon 2), laktoze (Grafikon 3), kalcijuma (Grafikon 4) i fosfora (Grafikon 5). Pored toga u uzorcima je određivana suva materija (Grafikon 6) i pH sredine (Grafikon 7). Analizom pojedinačnih vrednosti unutar grupa dokazano je da postoji statistički značajna razlika ( $p < 0.001$ ) u sadržaju proteina, lipida, laktoze, kalcijuma, fosfora, suve materije i pH kod krava koje su imale jednu laktaciju, dok kod druge grupe krava koje su imale više laktacija, između tri i sedam, razlika u sadržaju proteina, lipida i laktoze je na nivou značajnosti od  $p < 0.01$ , kalcijuma, suve materije, i pH na nivou od  $p < 0.001$ , dok je sadržaj fosfora bio na nivou statističke značajnosti od  $p < 0.1$ . Međusobnim poredjenjem ovih grupa dokazana je statistički značajna razlika u sadržaju fosfora ( $p < 0.05$ ), suve supstance i pH na nivou značajnosti  $p < 0.5$ . Razlike u sadržaju kalcijuma bile su na nivou statističke značajnosti  $p < 0.1$ , dok razlike u sadržaju proteina lipida i glukoze, nisu dokazane.



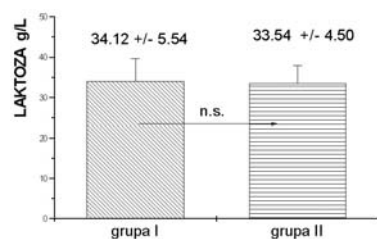
Graf. 1. Prikaz koncentracija proteina kolostruma krave sa jednom laktacijom (grupa 1) i kolostruma krave sa više laktacija (grupa 2)

*Graph.1. Concentration of proteins colostrum cows with one lactation (group1) and cows colostrum with more lactation (group 2)*

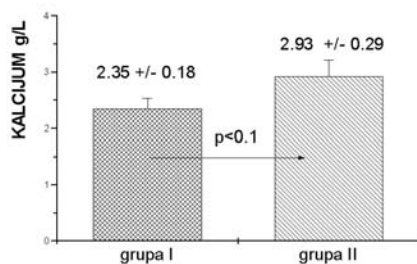


Graf. 2. Prikaz koncentracija lipida kolostruma krave sa jednom laktacijom (grupa 1) i kolostruma krave sa više laktacija (grupa 2)

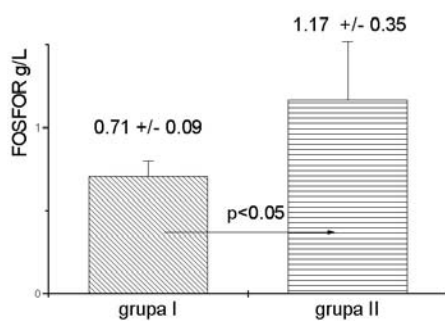
*Graph.2. Concentration of lipids colostrum cows with one lactation (group1) and cows colostrum with more lactation (group 2)*



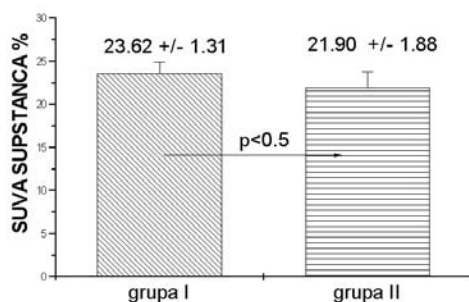
Grafikon 3. Prikaz koncentracija laktoze kolostruma krava sa jednom laktacijom (grupa 1) i kolostruma krava sa više laktacija (grupa 2)  
*Graph.3. Concentration of lactose colostrum cows with one lactation (group 1) and cows colostrum with more lactation (group 2)*



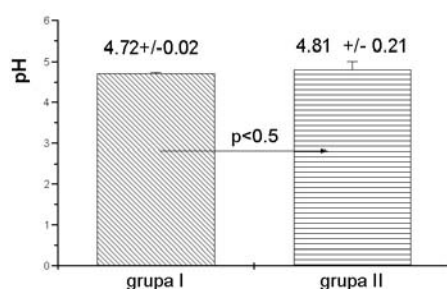
Graf. 4. Prikaz koncentracije kalcijuma kolostruma krava sa jednom laktacijom (grupa 1) i kolostruma krava sa više laktacija (grupa 2)  
*Graph.4. Concentration of calcium colostrum cows with one lactation (group 1) and cows colostrum with more lactation (group 2)*



Graf. 5. Prikaz koncentracije fosfora kolostruma krava sa jednom laktacijom (grupa 1) i kolostruma krava sa više laktacija (grupa 2).  
*Graph. 5. Concentration of phosphorous colostrum cows with one lactation (group 1) and cows colostrum with more lactation (group 2)*



Graf.6. Prikaz koncentracije suve supstance kolostruma krava sa jednom laktacijom(grupa 1) i kolostruma krava sa više laktacija (grupa 2)  
*Graph6. Concentration dry substances cows with one lactation (group 1) and cows colostrum with more lactation (group 2)*



Graf. 7. Prikaz pH vrednosti kolstruma krava sa jednom laktacijom(grupa 1) i sa više laktacija (grupa 2).  
*Graph.7. pH values colostrum cows with one lactation (group 1) and cows colostrum with more lactation (group 2)*

## DISKUSIJA

Organizam novorođene teladi još nije u osnovi formiran. Prilagodavanje na ekstruterini način života u uslovima savremene govedarске proizvodnje mora da se obavi veoma brzo. Naime, neonatalna telad, su podložna pojavama kardiovaskularnih i metaboličkih poremećaja koji mogu da se dijagnostikuju u toku prvih nedelja života. Odmah po dolasku na svet teletu je neophodno omogućiti da popije kolostrum. U literaturi postoje podaci da je koncentracija proteina najveća prvog dana kolostralnog perioda, dok drugog i trećeg dana njihova koncentracija značajno opada (*Mainer i sar. 2000, Bojkovski i sar. 2005*). Da je kolostrumom obezbeđena dovoljna koncentracija proteina dokazali smo i u našem radu, nezavisno od toga da li su krave imale jednu odnosno više laktacija.

U toku trajanja kolostralnog perioda, kolostrum se menja po svom sastavu (*Bojkovski sar. 2005*). Kolostrum ima ulogu u stvaranju pasivnog imuniteta, ali takođe ima sposobnost da novorođeno tele snabde sa ugljanim hidratima, lipidima, mikroelementima, vitaminima i drugim biološki aktivnim jedinjenjima. Analizom pojedinačnih vrednosti



unutar grupa dokazano je da postoji statistički značajna razlika ( $p < 0.001$ ) u sadržaju, lipida, laktoze, kalcijuma, fosfora, suve materije i pH kod krava koje su imale jednu laktaciju, dok kod druge grupe krava koje su imale više laktacija, između tri i sedam, razlika u sadržaju proteina, lipida i laktoze je na nivou značajnosti od  $p < 0.01$ , kalcijuma, suve materije, i pH na nivou od  $p < 0.001$ , dok je sadržaj fosfora bio na nivou statističke značajnosti od  $p < 0.1$ . Međusobnim poređenjem ovih grupa dokazana je statistički značajna razlika u sadržaju fosfora  $p < 0.05$ , suve supstance i pH na nivou  $p < 0.5$ . Razlike u sadržaju kalcijuma bile su na nivou statističke značajnosti  $p < 0.1$ , dok razlike u sadržaju proteina, lipida, i glukoze, nisu dokazane.

S obzirom na činjenicu da sadržaj biohemijskih aktivnih supstanci posebno hormona, faktora rasta, citokina, poliamina, nukleotida, kod neonatalne teladi, prouzokuje naročiti biološki efekat, potrebno je ispitati i njihov sadržaj u kolostrumu krava koje su imale jedni ili više laktacija. Takođe je značajno utvrditi i prisustvo insulinu slični faktori rasta (IgF I), koji kod teladi može da stimuliše razvoj gastroinetsinalnog trakta posebno njihovu funkciju u neonatalnom periodu. Istraživanjima je ustanovljeno da je koncentracija hormona i faktora rasta najveća u sekreciji kolostruma pre partusa (*Hadron i sar. 1997, Scamell 2001*).

## ZAKLJUČAK

Rezultati ispitivanja nekih parametara u kolostrumu krava koje su imale jednu ili više laktacija pokazuju da značajne razlike postoje između prosečnih vrednosti koncentracija kalcijuma i fosfora, suve supstance i elektrohemijske reakcije, dok su vrednosti koncentracija proteina, lipida i laktoze približno jednake. S obzirom da je broj ispitivanih krava u grupi višetelkinja nedovoljan, potrebno je ova ispitivanja ponoviti na većem broju životinja.

## LITERATURA

ARTHINGTON, J.D., CATTELL, M.B., QUIGLEY, J.D (2000): Effects of dietary IgG source (colostrum, serum or milk derived supplement) on the efficiency of Ig absorption in newborn Holstein calves. *Journal of Dairy Science*, 83, 1463–1467.

BONDI, A.A: Animal Nutrition, Chichester, J.Eiley and sons. (1987).

BOJKOVSKI, J., BOROZOAN, SUNČICA., IJOŽEF, H., ŠAMANC. (2005): Colostrum composition before and after calving in Holstein-Frisian Cows. *Veterinary Record*. 156, (23) 744–5.

BEUTLER, H.O. (1984): *In Methods of Enzymatic Analysis. Vol. VI 3<sup>rd</sup> Ed H.U. Bergmeyer*. pp 104–112.

HADRON, U., HAMON, H., BRUCKMAIER, R.M., BLUM, J.W (1997): Delaying colostrum on metabolic traits and on gastrointestinal and metabolic hormones in neonatal calves. *Journal of Nutrition*, 127, 2011–2023.

LOWRY, O.H., ROSEBOURGH, N.J., FARR, A.L., RANDALL, R.J. (1951): Protein measurement with folin phenol reagent. *Journal of Biological Chemistry*, 93., 265–275.

MAINER, G., PEREZ, M.D., SANCHEZ, L., PUYOL, P., MILLAN, M.A., ENA, J.M., DOMINGUEZ, E., CALVO, M. (2000): Concentration of bovine immunoglobulins through

lactation and effects of sample preparation on their determination. *Milch wissenschaft (milk science international)*, 55,613–617.

SCAMMELL, A.W. (2001): Production and uses of colostrum. *Australian Journal of Dairy Technology*, 56,74–82.

VASKOVSKY, V.E. KOSETSKY, E.Y., VASENDIN, I.M. (1975): A universal reagent for phospholipid analysis. *Journal of Chromatography*, 114,129–141.

ZÖLNER, N. KIRSCH. (1962): Boehringer Mannheim Instruction Manuel (*Boehringer Mannheim Gmtt Diagnostica Germany*). *Expereimental medicine*,135,545–560.

## **BIOCHEMICAL INGREDIENT OF COLOSTRUM COWS HOLSTEIN-FRISIAN RASE**

SUNČICA BOROZAN, JOVAN BOJKOVSKI, IVAN VUJANAC

### **Summary**

The aim of the research of this paper has been to examine concentration of the main colostrum ingredients after calving, when mammary gland activity is very intensive before the forthcoming lactation. Holstein-Frisian cows have been chosen for this experiment. The experiment has included cows that have had at least one (n=5) up to more lactation cycles (n=8). The cows yielding 7000 liters of milk p.a. in the previous lactation and have minimum two calving cycle. Of each animal one samples of colostrum have been taken. The results obtained show that there are statistical value ( $p<0.001$ ) in concentration of the proteins, lipids, lactose, kalcium, phosphorous, dry supstances examined in cows colostrums with one lactation, while another cows group with more lactation, between three and seven, concentration of proteins, lipids and lactose is statistical values is  $p<0.01$ , calcium, dry supstances and pH statistical values is  $p<0.001$ , while concentration of phosphorus is on statistical values  $p<0.1$ . With compare those groups concentrations of phosphorus and pH statistical values is  $p<0.1$ , while concentration in proteins, lipids and lactose, statistical values is not proof.

**Key words:** biochemical ingrediants, colostrum, cows Holstain-Frisian rase.



## UPUTSTVO AUTORIMA ZA PISANJE RADOVA U ČASOPISU „SAVREMENA POLJOPRIVREDA”

U časopisu „Savremena poljoprivreda”, objavljuju se originalni naučni radovi, pregledni radovi i prethodna saopštenja.

Rad se piše na srpskom jeziku, latiničnim pismom. Treba da sadrži i kratak izvod na engleskom jeziku (summary). Celokupan tekst rada, uključujući tabele, grafikone, sheme, crteže i fotografije, može da ima maksimalno 6 kucanih stranica, A4 formata (Portrait), normalnog proreda (Single). Margine: Top 2,0 cm, Left 4,2 cm, Bottom 8,7 cm, Right 4,2 cm. Za kucanje rada koristiti font Times New Roman, 10 pt. Justify poravnanje sa uvlakom prvog reda 0,6 cm (Format → Paragraph → Indents and Spacing → Special → First Line 0,6 cm). Bez paginacije (numerisanja stranica rada). Opciju Character Spacing (Format → Font) ostaviti na *default* vrednostima (ne skalirati slova, niti dirati razmake između slova i njihovu poziciju).

**NASLOV RADA** se piše velikim slovima (**bold**), Font Size 11, centrirano. Naslov spustiti ispod gornje margine sa 4 entera, a pisanje početi u petom redu.

IME I PREZIME autora se pišu velikim slovima (normal), Font Size 10, centrirano, sa jednim razmakom ispod naslova rada. Oznakom 1, u superskriptu, (komandom Insert Footnote), iznad imena zadnjeg autora, označava se Footnote, u kojoj se navodi titula, ime i prezime, zvanje i ustanova u kojoj rade pojedini autori.

*IZVOD*: (*italic*), Font Size 10 (Justify), sa jednim razmakom ispod imena i prezimena autora rada. U izvodu se daju osnovni cilj, materijal i metod rada, važniji rezultati i zaključak (maksimalno 500 znakova).

**Ključne reči**: minimalno 3, a maksimalno 6 reči. Ispod izvoda, Font Size 10.

**UVOD** (**bold**), centrirano, Font Size 10. Tekst normal, Justify, sa jednim razmakom ispod naslova.

**MATERIJAL I METOD RADA** (**bold**), centrirano, Font Size 10. Tekst normal, Font Size 10, Justify, sa jednim razmakom ispod naslova.

**REZULTATI** (**bold**), centrirano, Font Size 10. Tekst normal, Font Size 10, Justify, sa jednim razmakom ispod naslova.

**DISKUSIJA** (**bold**), centrirano, Font Size 10. Tekst normal, Font Size 10, Justify, sa jednim razmakom ispod naslova.

**ZAKLJUČAK** (**bold**), centrirano, Font Size 10. Tekst normal, Font Size 10, Justify, sa jednim razmakom ispod naslova.

**LITERATURA** (**bold**), centrirano, Font Size 10.

STANČIĆ, B., GRAFENAU, P., PIVKO, J., OBERFRANC, M., BUDINČEVIĆ, A., ŠAHINOVIĆ, R.: Ovulacija i fertilitet nazimica kod sinhronizacije estrusa preparatom Regumate. *Bio-tehnologija u stočarstvu*, 16(3-4)49-54(2000).

Redosled radova je po abecednom redu početnog slova prezimena prvog autora, bez numeracije!  
Tekst literature Font Size 9.

Posle literature, napisati kratak sadržaj na engleskom jeziku i to:

**NASLOV**, velikim slovima (**bold**), centrirano, Font Size 10.

IME I PREZIMA AUTORA, velikim slovima (normal), centrirano, Font Size 10.

**Summary**, malim slovima, (**bold**), centrirano, Font Size 10.

Tekst, Font Size 10, (normal) Justify.

**Key words**: malim slovima.

Tabele treba da budu jasne, što jednostavnije i pregledne. Naslov, zaglavlja (tekst) i podtekst u tabelama, treba da budu napisani na srpskom i engleskom jeziku (srpski – normal, engleski *italic*). Font Size 9. Tabele se stavljaju na određeno mesto u tekstu.

Fotografije, crteže, grafikone i sheme, postaviti na svoje mesto u tekstu, a dati ih i u posebnom fajlu (format fajla – TIF, JPG sa 300 dpi, ili vektorski format sa slovima pretvorenim u krive – CDR, AI). Ispod ilustracije staviti potpis, na primer:

Graf. 1. Koncentracije spermatozoida u ejakulatu nerast, zavisno od godišnje sezone (Font Size 9, normal).

*Graph. 1. Sperm concentration in ejaculates according to seasons of year (Font Size 9, italic)*

Ćitiranje autora u tekstu radu: (Stančić i sar. 2005). – ako je više od dva autora. Ako su samo dva utora, onda (Stančić i Šahinović, 1995). Ili, Stančić i sar. (2005).

Rad se dostavlja uredništvu časopisa u **2 štampana primerka**, sa svim prilozima (fotografije, sheme, crteži, grafikoni) i na **3.5" Disketi (90 mm) ili na CD**.

Tekst rada neće biti podvrgnut jezičkom lektorisanju. Zbog toga, molimo autore da svoje radove napišu gramatički korektno, kako na srpskom, tako i na engleskom jeziku.

***Radovi, koji nisu napisani striktno po ovom uputstvu, neće biti prihvaćeni za štampu!***

Ovo uputstvo, kao i jedan primer pravilno odštampanog rada u časopisu »Savremena poljoprivreda«, možete naći i na sajtu Poljoprivrednog fakulteta u Novom Sadu (<http://polj.ns.ac.yu/>).

**Radove poslati na adresu:**

*Uredništvo časopisa »Savremena poljoprivreda«  
Poljoprivredni fakultet, Trg D. Obradovića 8, 21000 Novi Sad  
Tel.: ++021/450-355*

Svim autorima se zahvaljujemo na saradnji.

Novi Sad, 16. 11. 2005. god.

**Glavni i odgovorni urednik**

***Prof. dr Milan Krajinović***

## INTRODUCTIONS TO AUTHORS ON WRITING PAPERS FOR THE JOURNAL “CONTEMPORARY AGRICULTURE”

The journal „Modern Agriculture” publishes original scientific papers, surveys and former reports.

A paper is written in Serbian, in Latin alphabet. It should comprise a short summary in English. The whole script of the paper, including tables, graphs, schemes, drawings and photographs, can have 6 typed pages at the maximum, Portrait, in single spacing. Margins: Top 2.0 cm, Left 4.2 cm, Bottom 8.7 cm, Right 4.2 cm. For typing the paper the Times New Roman font, 10 pt, should be used. Justify with the indent of the first line 0.6 cm. (Format → Paragraph → Indents and Spacing → Special → First Line 0.6 cm). No pagination.

**THE PAPER TITLE** is written in bold letters, Font Size 11, centred. The title should be lowered below the upper margin clicking enter 4 times and writing should be commenced in the fifth line.

THE NAME AND SURNAME of the authors are written in normal letters, Font Size 10, centred, with a single space below the paper title. With mark 1, in superscript, ( click Insert Footnote) above the name of the last author, the Footnote is marked, stating the title, the name and surname, the rank and the institution in which the respective authors are employed.

**SUMMARY:** ( italic), Font Size 10 (Justify) with a single space below the name and surname of the author of the paper. The summary presents the basic objective, the material and method of the study, the significant results and the conclusion (500 characters maximum).

**Key words** : minimum 3 and maximum 6 words. Below the summary, Font Size 10.

**INTRODUCTION** (bold) , centred, Font Size 10. Text normal, Justify, with a single space below the title.

**MATERIAL AND METHOD OF THE STUDY** (bold), centred, Font Size 10. Text normal, Font Size 10, Justify with a single space below the title.

**RESULTS** (bold), centred, Font Size 10. Text normal, Font Size 10, Justify with a single space below the table.

**DISCUSSION** (bold), centred, Font Size 10. Text normal, Font Size 10, Justify with a single space below the title.

**CONCLUSION** (bold), centred, Font Size 10. Text normal, Font Size 10, Justify with a single space below the title.

**LITERATURE** (bold), centred, Font Size 10.

STANCIC, B., GRAFENAU, P., PIVKO, J., OBERFRANC, M., BUDINCEVIC, A., SAHINOVIC, R. : The ovulation and fertility in suckling pigs at the synchronization of estrus with Regumate, *Biotechnology in livestock breeding* , 16(3–4)49–54(2000).

The order of papers is arranged according to the alphabetical order of the initial letter of the surname of the first author, without numbering. Literature text Font Size 9.

After the literature a short table of contents should be written in English as follows:

**TITLE**, in capital letters (bold), centred, Font Size 10.

**NAME AND SURNAME OF AUTHORS**, in capital letters (normal), centred, Font Size 10.

**Summary**, in small letters (bold), centred, Font Size 10.

Text, Font Size 10 (normal), Justify.

**Key words**: in small letters.

The tables should be clear, as simple and neat as possible. The titles, headings (text) and subtext in tables, should be in Serbian and English (Serbian – normal, English –italic). Font Size 9. The tables are set in a specific place in the text.

The photographs, drawings, graphs and schemes, should be put on their place, and also given in a separate supplement (an original file format – TIF, JPG, with 300 dpi, or a vector format with letters turned into curves – CDR, AI). The caption should be written below the illustrations. For instance:

Graf. 1. Koncentracije spermatozoida u ejakulatu nerasta, zavisno od godisnje sezone (Font Size 9, normal).

*Graph. 1. Sperm concentration in ejaculates according to seasons of year (Font Size 9, italic).*

Citing the authors in the paper: Stančić et al. 2005) – if there are more than two authors. If there are only two authors, then – ( Stančić and Šahinović , 1995). Or – Stančić et al. (2005).

The paper is submitted to the editor's office of the journal in **2 printed copies**, with all the supplements (photographs, schemes, drawings, graphs) **and on 3.5" floppy disc or on CD**.

The text of the paper will not be proof-read. Therefore, we ask the authors to write their papers grammatically correct both in Serbian and English.

***The papers which have not been done in accordance with these instructions will not be considered for publishing.***

These introductions to authors and one sample of the correct printed paper in the Journal "Contemporary Agriculture", you can find on the web site: <http://polj.ns.ac.yu/> (Faculty of Agriculture in Novi Sad).

**The papers should be sent to the following address :**

**The editor's office of the journal "Contemporary Agriculture"**

**The Faculty of Agriculture, 8 D. Obradovića 8 Square, 21 000 Novi Sad**

**Phone: ++ 021/450-355**

We are grateful to all the authors for their cooperation.

**Editor-in-chief**  
***Prof. dr Milan Krajinović***