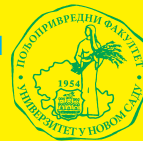




Univerzitet u Novom Sadu – University of Novi Sad  
Poljoprivredni fakultet – Faculty of Agriculture



# SAVREMENA POLJOPRIVREDA CONTEMPORARY AGRICULTURE

*Srpski časopis za poljoprivredne nauke*  
*The Serbian Journal of Agricultural Sciences*

**NOVI SAD**

**Vol. 57**

**No. 3-4**

**2008.**



UDC: 63(497.1)(051)-"540.2"



ISSN: 0350 - 1205



Univerzitet u Novom Sadu – University of Novi Sad  
Poljoprivredni fakultet – Faculty of Agriculture



# **SAVREMENA POLJOPRIVREDA CONTEMPORARY AGRICULTURE**

*Srpski časopis za poljoprivredne nauke  
The Serbian Journal of Agricultural Sciences*

**NOVI SAD**

**Vol. 57**

**No. 3-4**

**2008.**

UDC: 63(497.1)(051)-"540.2"

ISSN: 0350 - 1205

**„SAVREMENA POLJOPRIVREDA”**

Srpski časopis za poljoprivredne nauke

**„CONTEMPORARY AGRICULTURE”,**

*The Serbian Journal of Agricultural Sciences*

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

Prof. dr Milan Krajinović

**Urednik / Editor**

Prof. dr Blagoje Stančić

**Pomoćnici urednika /Assistant Editors:**

Prof. dr Vesna Rodić

Prof. dr Branko Čupina

Prof. dr Milenko Stevančević

Prof. dr Niko Milošević

**Uredništvo**

**Editorship**

Prof. dr Petar Erić (Serbia), Prof. dr Branko Konstantinović (Serbia), Prof. dr Milenko Jovanović (Serbia), Prof. dr Zoran Keserović (Serbia), Prof. dr Milan Popović (Serbia), Prof. dr Stanimir Kovčín (Serbia), Prof. dr Jelena Ninić-Todorović (Serbia), Prof. dr Mladen Gagrićin (Serbia), dr Doc. dr Radovan Savić (Serbia), Prof. dr Marian Bura (Romania), Prof. dr Vera Stojšin (Serbia), Robin C. Anderson, PhD (USA), Prof. dr Karaoglanidis George (Greece).

**Izdavački savet**

**Editorial council**

Prof. dr Radovan Pejanović (Serbia), Prof. dr Miroslav Malešević (Serbia), Jovan Smederevac (Serbia), Prof. dr Vitomir Vidović (Serbia), Prof. dr Branka Gološin (Serbia), Prof. dr Saša Orlović (Serbia), Prof. dr Nedeljko Tica (Serbia), Prof. dr Nikola Đukić (Serbia), Prof. dr Dragan Glamočić (Serbia), Prof. dr Nada Korać (Serbia), Prof. dr Jovan Crnobarac (Serbia), Prof. dr Stanko Boboš (Serbia), Prof. dr Ljiljana Nešić (Serbia), Prof. dr Petar Sekulić (Novi Sad), Prof. dr Mirjana Milošević (Serbia), Prof. dr Cvijan Mekić (Serbia), Prof. MVD Juraj Pivko, DSc. (Slovakia), Prof. dr Šandor Šomođi (Hungary), Prof. dr Sava Bunčić (UK), Prof. dr Boris Stegny (Ukraine), Prof. dr Kole Popovski (Macedonia), Prof. dr Ion Pădeanu (Romania), Prof. Baruch Rubin, Ph.D. (Israel), Prof. dr habil. Imre Musci, CSc. (Hungary), Prof. dr Mark Gleason (USA), Roger B. Harvey, DVM (USA).

**Izdavač/Publisher:**

UNIVERZITET U NOVOM SADU, POLJOPRIVREDNI FAKULTET

*UNIVERSITY of NOVI SAD, FACULTY of AGRICULTURE*

**Adresa uredništva/Address of editorship:**

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

*FACULTY of AGRICULTURE, 21000 Novi Sad, Trg Dositeja Obradovića 8, R. Serbia*

**Telefoni/Phones:** ++381 21 485-3210; ++381 21 6350-711; ++381 21 485-3482;

Fax: ++021/459-761.

<http://polj.ns.ac.yu/> E-mail: [bstancic@polj.ns.ac.yu](mailto:bstancic@polj.ns.ac.yu)

## SADRŽAJ / CONTENTS

<b>NALAZ GASTROINTESTINALNIH I PLUĆNIH PARAZITA KOD OVACA</b> <i>PREVALENCE OF GASTROINTESTINAL AND LUNG PARASITES IN SHEEP</i> Vesna Lalošević, S. Boboš, S. Simin .....	1
<b>MOLECULAR CHARACTERIZATION OF SEED STRAINS FOR BIVALENT VACCINE AGAINST NEWCASTLE DISEASE AND HIGHLY PATHOGENIC AVIAN INFLUENZA</b> <i>MOLEKULARNA KARAKTERIZACIJA SOJEVA ZA BIVALENTNU VAKCINU PROTIV NJUKASTL BOLESTI I VISOKO PATOGENE AVIJARNE INFLUENZA</i> B.T. Stegnyy, A.P. Gerilovych, A.B. Stegnyy .....	9
<b>DIGITALNI DERMATITIS KOD MUZNIH KRAVA-FAKTORI RIZIKA, MOGUĆNOSTI TERAPIJE I PROFILAKSE</b> <i>DIGITAL DERMATITIS AT DAIRY COWS - RISK FACTORS, POSSIBILITIES FOR THERAPY AND PREVENTION</i> B. Toholj, M. Stevančević, Nikolina Milošević, A. Potkonjak .....	15
<b>PONAŠANJE PILIĆA TEŠKIH LINIJSKIH HIBRIDA U PRVIM NEDELJAMA ŽIVOTA</b> <i>BEHAVIOR OF FAST GROWING BROILERS IN FIRST WEEKS OF AGE</i> Mirjana Đukić-Stojčić, S. Bjedov, N. Milošević, Nataša Tolimir .....	21
<b>ZDRAVSTVENI I EKONOMSKI ZNAČAJ PRISUSTVA TOKSIGENIH PLESNI I MIKOTOKSINA U STOČNOJ HRANI</b> <i>MOULDS AND MYCOTOXINS IN FEEDS</i> Marija Škrinjar, Mira Ač, M. Krajinović, Anka Popović-Vranješ .....	26
<b>SADRŽAJ TOKSIČNIH ELEMENATA U UZORCIMA LUCERKE SA PODRUČJA VOJVODINE</b> <i>CONTENT OF TOXIC ELEMENTS IN LUCERNE SAMPLES FROM VOJVODINA</i> Ž. Mihaljev, Milica Živkov-Baloš, S. Pavkov, Dragica Stojanović .....	35
<b>UTICAJ PATOGENA PRVOG REDA NA HIGIJENSKU ISPRAVNOST MLEKA</b> <i>INFLUENCE OF PRIMARY PATHOGENS ON MILK QUALITY</i> M. Radinović, S. Boboš, Mira Mihajlović-Ukropina, Marija Nešić .....	39
<b>MIKROBIOLOŠKA AKTIVNOST ZEMLJIŠTA U SISTEMIMA ORGANSKE I KONVENCIONALNE PROIZVODNJE KUKURUZA</b> <i>MICROBIAL ACTIVITY IN SOIL UNDER THE ORGANIC AND CONVENTIONAL PLANT PRODUCTION</i> Simonida Đurić, Mirjana Jarak, Timea Hajnal-Jafari, Maja Manojlović .....	46
<b>UTICAJ HEMIJSKOG PROREĐIVANJA NA POVEĆANJE MASE I PREČNIKA PLODOVA ZLATNOG DELIŠESA</b> <i>CHEMICAL THINNING OF GOLDEN DELICIOUS APPLE IN RELATION TO AVERAGE FRUIT WEIGHT AND DIAMETER</i> Biserka Vračević, Z. Keserović, N. Magazin, D. Gvozdenović .....	51
<b>ISPITIVANJE VELIČINE ČESTICA U OBROCIMA ZA KRAVE MUZARE</b> <i>EVALUATING PARTICLE SIZE OF DAIRY COW RATIONS</i> D. Glamočić, M. Ivković .....	57

**UTICAJ NUTRITIVNE VREDNOSTI HRANIVA ZA KRAVE MUZARE  
SA PODRUČJA RAŠKOG OKRUGA NA KVALITET I ZDRAVSTVENU  
ISPRAVNOST MLEKA**

*NUTRITIOUS VALUES OF FEED FOR DAIRY COWS IN RASKA AREA,  
QUALITY AND HEALTH SAFETY*

**Marija Vukašinović, Milica Živkov-Baloš, Vesna Kaljević,  
Jovanka Lević, S. Obradović ..... 64**

**FENOTIPSKA VARIJABILNOST VISINE STABLJIKE  
PŠENICE NA MELIORISANOM SOLONJECU**

*PHENOTYPIC VARIATION OF PLANT HEIGHT IN WHEAT GROWN ON  
AMELIORATED SOIL*

**Nataša Vuković, Sofija Petrović, M. Dimitrijević, Mirjana Vukosavljev ..... 71**

**BIOHEMIJSKE I SEROLOŠKE KARAKTERISTIKE IZOLATA *YERSINIA  
RUCKERI* KOD KALIFORNIJSKE PASTRMKE**

*BIOCHEMICAL AND SEROLOGICAL CHARACTERISTICS  
OF YERSINIA RUCKERI ISOLATES FROM RAINBOW TROUT*

**Svetlana Jeremić, V. Radosavljević ..... 77**

**RAZVOJ NAVODNJAVANJA I ASOCIJACIJE KORISNIKA VODA  
DEVELOPMENT OF IRRIGATION AND WATER USERS ASSOCIATIONS**

**Zorica Srđević, B. Srđević ..... 82**

**ZNAČAJ PRIMENE BIOSIGURNIH MERA I MERA KONTROLE ZOONOZA  
NA FARMAMA SA ASPEKTA BEZBEDNE HRANE**

*CONTROLLING ZOONOSES AT FARM LEVEL*

**Branka Vidić, S. Boboš, Sara Savić-Jevđenić, Nadežda Prica ..... 89**

**PROLONGIRANA PREINSEMINACIONA ANESTRIJA NAZIMICA  
PROLONGED PREINSEMINATION ANESTRUS IN GILTS**

**I. Stančić, M. Gagrčin, R.C. Anderson, R.B. Harvey,**

**B. Stančić, I. Radović, A. Božić ..... 97**

**BIOLOŠKE KARAKTERISTIKE I RASPROSTRANJENOST LINJAKA (*Tinca  
tinca*) U RAZLIČITIM TIPOVIMA VODENIH EKOSISTEMA I MOGUĆNOST  
REINTRODUKCIJE U OTVORENE VODE**

*BIOLOGICAL CHARACTERISTICS AND DISTRIBUTION OF TENCH (*Tinca tinca*) IN  
DIFFERENT TYPES OF HYDROECOSYSTEMS AND POSSIBILITY OF  
REINTRODUCTION INTO NATURAL WATERS*

**S. Maletin, M. Čirković, Nikolina Milošević, Željka Jurakić, Biljana Malović ..... 106**

**ANALIZA SREDSTAVA FONDOVA AP VOJVODINE USMERENIH  
U RAZVOJ POLJOPRIVREDE, ODNOSNO STOČARSTVA U PERIODU  
OD 2002. DO 2007. GODINE**

*ANALYSIS OF FUND ASSETS IMPLEMENTED TO DEVELOPMENT OF  
AGRICULTURE, AS FOR ANIMAL PRODUCTION ON THE TERRITORY  
OF THE AP VOJVODINA IN 2002 - 2007*

**N. Novković, Petrana Odavić ..... 116**

**VIRUSNE I BAKTERIJSKE BOLESTI SOMOVSKIH RIBA (SILURIFORMES)**

*VIRAL AND BACTERIAL DISEASES OF SILURIFORMES*

**Svetlana Jeremić, M. Ćirković, V. Radosavljević ..... 122**

**VARIJABILNOST UZRASTA PRI TELENJU I SERVIS PERIODA PRVOTELKI  
SIMENTALSKE RASE**

*VARIABILITY OF AGE AT FIRST CALVING AND SERVICE PERIOD  
OF FIRST CALVING SIMMENTAL COWS*

**V. Pantelić, M. Petrović, S. Aleksić, Ljiljana Sretenović,  
Dušica Ostojić-Andrić, Ž. Novaković ..... 131**

**UTICAJ UZRASTA I SISTEMA DRŽANJA NA ODABRANE  
PARAMETRE KVALITETA MESA PILIČA U TOVU**

*THE EFFECT OF AGE AND HOUSING SYSTEM ON SELECTED  
MEAT QUALITY PARAMETERS IN FATTENING CHICKENS*

**Snežana Bogosavljević-Bošković, S. Mitrović, M. Petrović, R. Đoković, V. Dosković ..... 137**

**TEHNOLOŠKI POSTUPAK EKSTRUDIRANJA KUKURUZA**

*TECHNOLOGICAL PROCEDURE OF CORN EXTRUSION*

**S. Filipović, Š. Kormanjoš, Marijana Sakač,  
D. Živančev, Jelena Filipović, Ž. Kevrešan ..... 144**

**UTICAJ UZRASTA PRI PRVOJ OPLODNJI NA REPRODUKTIVNE,  
PROIZVODNE I FUNKCIONALNE OSOBINE KRAVA SIMENTALSKE RASE**  
*THE EFFECT OF AGE AT FIRST INSEMINATION ON REPRODUCTIVE, PRODUCTIVE,  
LONGEVITY AND LIFETIME PRODUCTION TRAITS IN SIMMENTAL COWS*

**M. Petrović, V. Bogdanović, Snežana Bogosavljević-Bošković, R. Đoković ..... 150**

**LAMINITIS KOD GOVEDA - INICIJALNI FAKTOR U NASTANKU  
NEKIH OBOLJENJA AKROPODIJUMA**

*LAMINITIS AT DAIRY COWS - THE INITIAL FACTOR FOR SOME  
ACROPODIUM DISEASES*

**M. Stevančević, B. Toholj, A. Divanović ..... 158**

**REGIONALNA DISPERZIJA I INTENZITET ZASTUPLJENOSTI STOKE U SRBIJI**  
*REGIONAL LIVESTOCK DISPERSION AND DENSITY IN SERBIA*

**Bošnjak Danica, Vesna Rodić ..... 164**

**PRENOS TOVNO-KLANIČNIH OSOBINA SVINJA SA MAJKI NA KĆERI**  
*INHERITAGE OF FATTENING AND SLAUGHTER TRAITS IN SWINES FROM  
MOTHERS TO OFFSPRINGS*

**M. Jakovljević ..... 171**

**UTICAJ FITAZE DODATE U HRANU PILIČA U TOVU NA  
KOFORMACIJU TRUPOVA**

*THE INFLUENCE OF PHYTASE ADDED INTO THE DIET OF FATTENING  
CHICKENS ON CONFORMATION OF SPENT CHICKENS*

**Vera Radović, Snežana Bogosavljević-Bošković, V. Dosković ..... 176**

**IMPLEMENTACIJA DOBRE AGRONOMSKE PRAKSE U BROJLERSKOJ  
PROIZVODNJI**

*IMPLEMENTATION OF GOOD AGRICULTURAL  
PRACTICE IN BROILER PRODUCTION*

**Gordana Ušcebrka, S. Stojanović, D. Žikić, Z. Kanački ..... 181**

<b>VREDNOSTI KARAKTERISTIČNIH BIOHEMIJSKIH PARAMETARA KRVI I SADRŽAJ MASTI U JETRI KOD MLEČNIH KRAVA U TRANZICIONOM PERIODU</b> <i>THE VALUES OF CHARACTERISTIC BIOCHEMICAL BLOOD PARAMETERS AND LIVER FAT CONTENT IN DAIRY COWS IN THE TRANSITION PERIOD</i>	
<b>R. Đoković, Snežana Bogosavljević-Bošković, M. Petrović, V. Dosković</b>	187
<b>SADRŽAJ AFLATOKSINA M<sub>1</sub> U MLEKU NA PODRUČJU SRBIJE</b> <i>OCCURRENCE OF AFLATOXIN M<sub>1</sub> IN THE REGION OF SERBIA</i>	
<b>Miroslava Polovinski, Verica Jurić, D. Glamočić</b>	195
<b>UTICAJ BELOG LUKA U HRANI TOVNIH PILIĆA NA PROIZVODNE PARAMETRE</b> <i>INFLUENCE OF GARLIC INVOLVED IN FEED FOR FATTENING CHICKS ON PRODUCTION PARAMETERS</i>	
<b>Vidica Stanačev, S. Kovčín, Ž. Arapović, N. Milošević, S. Filipović, A. Božić, V. Stanačev</b>	201
<b>NALAZ <i>Coxiella burnetii</i> U MLEKU I NJEN ZNAČAJ ZA NASTANAK INFEKCIJA KOD LJUDI</b> <i>THE FINDINGS OF <i>Coxiella burnetii</i> IN MILK AND ITS SIGNIFICANCE IN THE OCCURRENCE OF INFECTION IN HUMANS</i>	
<b>Branka Vidić, S. Boboš, Sara Savić, Nadežda Prica</b>	208
<b>GMP I BEZBEDNOST U ŽIVINARSKOJ PROIZVODNJI</b> <i>GMP AND SAFETY IN POULTRY PRODUCTION</i>	
<b>Gordana Ušćebrka, Z. Kanački, D. Žikić, S. Stojanović</b>	215
<b>EFIKASNOST FUNGICIDA U SUZBJANJU PEGAVOSTI LISTA ŠEĆERNE REPE (<i>CERCOSPORA BETICOLA</i> SACC.) I UTICAJ NA PARAMETRE PRINOSA</b> <i>FUNGICIDE EFFICACY FOR CONTROLLING <i>CERCOSPORA</i> LEAF SPOT IN SUGAR BEET (<i>CERCOSPORA BETICOLA</i> SACC) AND INFLUENCE ON YIELD</i>	
<b>Vera Stojšin, F. Bagi, Dragana Budakov, F. Balaž, N. Micić</b>	222
<b>OBNOVLJIVI IZVORI U ENERGETSKOJ POLITICI EU</b> <i>SUSTAINABLE ENERGY SOURCES IN ENERGETICS POLICY EU</i>	
<b>R. Pejanović, Stanislava Delić</b>	229
<b>EFFECT OF DIFFERENT DIETARY SELENIUM SOURCES ON PERFORMANCE OF BROILER BREEDERS AND PROGENY CHICK QUALITY</b> <i>UTICAJ RAZLIČITIH IZVORA SELENA NA PERFORMANSE BROJLERSKIH RODITELJA I KVALITET POTOMSTVA</i>	
<b>Lidija Perić, D. Milić, N. Milošević, D. Žikić, Lode Nollet, P. Spring</b>	238
<b>UPUTSTVO AUTORIMA ZA PISANJE RADOVAU ČASOPISU</b> <b>»SVREMENA POLJOPRIVREDA«</b>	244
<b>INTRODUCTIONS TO AUTHORS ON WRITING PAPERS FOR THE JOURNAL</b> <b>“CONTEMPORARY AGRICULTURE”</b>	246

## NALAZ GASTROINTESTINALNIH I PLUĆNIH PARAZITA KOD OVACA

VESNA LALOŠEVIĆ, STANKO BOBOŠ, STANISLAV SIMIN<sup>1</sup>

*IZVOD: Paraziti digestivnog trakta su prisutni kod velikog broja domaćih i divljih životinja širom sveta, a mogu dovesti do pojave ozbiljnih bolesti i velikih ekonomskih šteta u stočarstvu. Među njima najbrojnije su nematode iz različitih rodova, tzv. «želudačno crevne strongilide», i kokcidije iz roda Eimeria koje su uzročnik dijareje, naročito značajne kod mladih životinja. Plućne nematode mogu uzrokovati vrlo tešku kliničku sliku tz., «verminozne pneumonije» koja u nekim slučajevima dovodi do uginuća. Cilj ovog rada je utvrđivanje prevalencije i značaja gastrointestinalnih i plućnih parazita kod ovaca, koje se poslednjih godina sve više gaje u Vojvodini. U Laboratoriji za parazitologiju Departmana veterinarske medicine, Poljoprivrednog fakulteta u Novom Sadu, pregledano je 48 svežih uzoraka fecesa ovaca sa malog poljoprivrednog gazdinstva u Srbobranu, na prisustvo crevnih parazita. Pozitivan nalaz nađen je kod 37,5% životinja. Registrovane su sledeće nematode: Trichostrongylus spp, Nematodirus spp, Trichuris ovis, Chabertia spp, Ostertagia spp. i Strongyloides papillosus. Takođe, nađene su kokcidije iz roda Eimeria kod 18,7% životinja. Radi utvrđivanja plućnih nematoda pregledano je 30 uzoraka svežeg fecesa i nađen je Dictyocaulus spp. kod 73,3% ovaca. Visok procenat zaraženih životinja zahteva upotrebu antihelminatika i kokcidostatika u ukupnoj populaciji životinja, kao i preventivne mere kontrole ispaše, zbog mogućnosti kontaminacije pašnjaka, kao glavnog izvora infekcije za pojavu parazitoza kod ovaca.*

**Ključne reči:** crevni paraziti, plućni paraziti, ovce, prevalenca

### UVOD

Gastrointestinalne i plućne nematode uključuju brojne rodove parazitskih helmintata raširenih kod ovaca i drugih preživara. Najčešće registrovani rodovi gastrointestinalnih nematoda su: Haemonchus, Trichostrongylus, Ostertagia, Nematodirus, Bunostomum, Chabertia, Trichuris (Gianneto, 2006). Kod ovaca se vrlo često sreću i

---

Originalni naučni rad / *Original scientific paper*

<sup>1</sup> Dr Vesna Lalošević, docent, dr Stanko Boboš, red. prof., Poljoprivredni fakultet, Departman veterinarske medicine, Stanislav Simin, apsolvant, Poljoprivredni fakultet, smer veterinarske medicine, Novi Sad.



plućne nematode iz roda *Dictyocaulus*, koje uzrokuju ponekad vrlo tešku verminoznu bronhopneumoniju. Infekcija se najčešće širi ingestijom trave, sezonski, u toku ispaše na kontaminiranim pašnjacima, gde se u proleće može naći veliki broj infektivnih larvi (Davies et al. 2006). Infekcija kod ovaca započinje ingestijom L3 infektivne, filariformne larve. U ciklusu direktnog razvoja ovih nematoda, polno zrele ženke preko gastrointestinalnog trakta zaražene životinje izbacuju jaja sa larvom, koja se oslobađa, bilo u spoljašnjoj sredini, bilo u digestivnom traktu novog domaćina. Gastrointestinalne nematode dovode do pojave bolesti kod ovaca, koja se manifestuje slabim napredovanjem jagnjadi, odnosno gubitkom težine (Davies et al. 2006), redukcije proizvodnje vune, a ponekad i povećanog mortaliteta kod teške kliničke slike. Iz tih razloga, neophodno je uvođenje antihelmintika i preventivnih mera, koje poskupljuju proizvodnju (Nwosu et al. 2007).

Cilj našeg rada je utvrđivanje prevalencije gastrointestinalnih i plućnih nematoda kod ovaca u regionu Srbobrana, iz čega bi se videlo da li postoji potreba za preduzimanjem preventivnih ili terapijskih postupaka koji bi redukovali ekonomske gubitke stočara.

## MATERIJAL I METODE

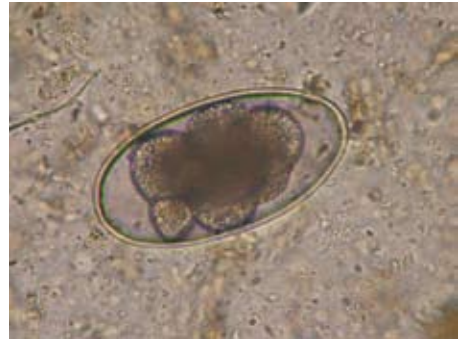
Uzorci svežeg fecesa 48 ovaca sakupljeni su u novembru 2007. godine, na malom poljoprivrednom gazdinstvu u okolini Srbobrana, koje se bavi ratarstvom i uzgojem ovaca, a poseduje i sopstveni pašnjak na kojem su ovce slobodno puštene na ispašu, od proleća do jeseni. Uzeto je oko 20 grama svežeg fecesa, pojedinačno, u plastične posude za feces, i dostavljeno u Laboratoriju za parazitologiju, Departmana veterinarske medicine, Poljoprivrednog fakulteta u Novom Sadu. Uzorci su pregledani standardnom koprološkom tehnikom, metodom koncentracije jaja helminata sa glicerinom, radi dijagnostike gastrointestinalnih nematoda i kokcidija. Za dokazivanje prisustva plućnih nematoda pregledano je 30 svežih fekalnih uzoraka, tehnikom po Vajdi (Dimitrijević, 1999). Nativni preparati mikroskopirani su na malim uveličanjima (50, 100, 400x) i urađeno je merenje veličine jaja radi diferenciranja pojedinih vrsta, pomoću okularnog i objektivnog mikrometra, i fotografisanje na mikroskopu „Nikon“ Japan, uz pomoć digitalne kamere proizvođača „Canon“.

## REZULTATI

Od ukupno pregledanih 48 ovaca, crevni paraziti nađeni su kod 25 (52,1%). U 18 (37,5%) pregledanih uzoraka nađena su jaja gastrointestinalnih nematoda a kod 9 (18,7%) kokcidije iz roda *Eimeria*. Kod 19 (39,6%) životinja registrovano je prisustvo samo jednog parazita. Monoinfekcija helmintima je registrovana kod 12 životinja (6,6%), a kod 7 (14,7%), u stolici su nađene samo kokcidije iz roda *Eimeria*. Neke životinje imale su udruženu infekciju nematoda sa kokcijama, a neke više vrsta nematoda. Rezultati su prikazani tabeli 1.



Slika 1. *Strongyloides papillosus*, jaje  
Figure 1. *Strongyloides papillosus*, egg



Slika 2. *Nematodirus* spp. jaje  
Figure 2. *Nematodirus* spp., egg

Tabela 1. Monoinfekcija crevnim parazitima kod ovaca u Srbobranu  
Table 1. *Monoinfection with gastrointestinal parasites of sheep in Srbobran region*

Vrsta parazita <i>Species of parasite</i>	Broj inficiranih ovaca (%) <i>Number of infected sheep (%)</i>
Trichostrongylus spp.	4 (8,3%)
Chabertia spp.	3 (6,2%)
Trichuris spp.	3 (6,2%)
Ostertagia spp.	2 (4,2%)
Eimeria spp.	7 (14,7)
Ukupno	19 (39,6%)

Šest (12,5%) životinja imalo je prisustvo više od jednog parazita, i to po 2 vrste nematoda imale su 2 ovce (4,2%), a nematode i kokcidije 3 (6,2%). Jedna ovaca imala je jaja tri vrste helminata, (2,1%). Rezultati su prikazani u tabeli 2.

Tabela 2. Multipla infekcija crevnim parazitima kod ovaca u Srbobranu  
Table 2. *Multiple infection with gastrointestinal parasites of sheep in Srbobran region*

Vrsta parazita <i>Species of parasite</i>	Broj inficiranih (%) <i>Number of infected sheep (%)</i>
Trichostrongylus spp., Nematodirus spp.	1 (2,1%)
Chabertia spp., Trichuris ovis	1 (2,1%)
Trichostrongylus spp., Eimeria spp.	1 (2,1%)
Nematodirus spp. Eimeria spp.	2 (4,2%)
Trichostrongylus spp., Chabertia spp., Strongiloides papillosus	1 (2,1%)
Ukupno	6 (12,5%)

Od 30 uzoraka pregledanih metodom po Vajdi, u 22 (73,3%) nađene su larve *Dictyocaulus* spp. Na osnovu veličine i izgleda zadnjeg kraja larve radi se o vrsti *Dictyocaulus viviparus*, u stadijumu L1.



Slika 3. Larva L1 *Dictyocaulus viviparus*, L1 larva, kaudalni region  
*Figure 3. Dictyocaulus viviparus, L1 larvae, caudal region*

## DISKUSIJA

U našem istraživanju prisustvo gastrointestinalnih nematoda registrovano je kod 37,5% ovaca. Prema podacima sa Sicilije (Torina et al. 2004) infekcija je raširana kod 78% životinja. Vrste koje su registrovane u ovoj studiji vrlo su slične našim podacima, nađene su vrste iz rodova *Haemonchus*, *Ostertagia*, *Trichostrongylus*, *Chabertia*, *Oesophagostomum*, *Bunostomum* i *Trichuris* (Torina et al. 2004.). U severozapadnom delu Španije, Pedreira i saradnici, registrovali su 100% prevalencu gastrointestinalnih nematoda identifikovanih u rodovima: *Chabertia*, *Cooperia*, *Haemonchus*, *Nematodirus*, *Oesophagostomum*, *Teladorsagia*, *Trichostrongylus* i *Trichuris*. (Vlassoff et al. 2001). U severoistočnoj Nigeriji utvrđeno je prisustvo gastrointestinalnih nematoda kod 43,1% ovaca, i to rodovi *Trichuris* i *Strongyloides* (Nwosu et al. 2007). U našem istraživanju kokcidioza je registrovana kod 18,7% ovaca. Prema podacima iz Turske kokcidije iz roda *Eimeria* registruju se kod čak 93,9% ovaca, kod kojih nisu postojali klinički znaci infekcije (Arslan et al. 1999). Prema podacima iz Nemačke infekcija kokcidijama registruje se kod 100% jagnjadi starih do 8 nedelja (Reeg et al. 2005). Podaci različitih autora pokazuju da postoji razlika u prevalenci gastrointestinalnih nematoda kao i odsustvo pojedinih vrsta, pre svega onih koje postaju infektivne u uslovima povoljne vlažnosti i temperature u spoljašnjoj sredini, jer postoje značajne razlike u humidnim i semihumidnim geografskim zonama (Nwosu et al. 2007, Lalošević i sar. 1997). U Španiji, na primer, gde je prevalenca 100%, autori navode da klimatski uslovi u severnom delu zemlje favorizuju prisustvo i razvoj mnogih parazita sa ciklusom razvoja u spoljašnjoj sredini, a takođe utiču na istovremenu pojavu više različitih vrsta u jednom inficiranom domaćinu (Nwosu et al. 2007., Vlassoff et al. 2001., Padreira et al. 2006). Ukoliko su klimatski uslovi nepovoljni, neke nematode mogu ući u «*arrested*» fazu, ili hipobiozušto objašnjava prisustvo parazita i u sušnim i hladnim zimskim mesecima. U povoljnim uslovima spoljašnje temperature, dolazi do izbacivanja značajnog broja jaja iz organizma zaražene

životinje, i razvoja infektivnih larvi u spoljašnjoj sredini, čime se objašnjava i sezonska pojava želudačno-crevnih strongilida u rano proleće (Garippa, 2006), odnosno pojava «spring rise» fenomena, (Lalošević i sar. 2005), koji predstavlja intenzivnu kontaminaciju pašnjaka kao osnovnog izvora infekcije za prijemčive životinje. Ove larve u hipobiozi preživljavaju i ostaju infektivne 6 meseci ili duže. Neki autori smatraju da infekcija nematodama iz rodova *Trichostrongylus*, *Cooperia* i *Nematodirus*, može da se objasni ispašom inficiranih goveda predhodne godine, na pašnjacima na kojima se nakon toga dovode ovce (Moussavou-Boussougou et al. 2005). Iz tih razloga rotacija pašnjaka je dobra preventivna mera u stočarstvu, i vrlo je važna u smanjenju prevalence infekcije nematodama kod ovaca. Ovo je posebno važno za mlade ovce, odnosno jagnjad, jer su daleko osetljivija na infekciju od odraslih životinja, te se pre odraslih moraju puštati na pašu. Signifikantan imunitet kod ovaca stiže se tek nakon 10-12 meseci, zbog čega odrasle životinje nisu jako prijemčive na infekciju nematodama, osim u slučaju malnutricije ili neke druge bolesti (Padreira et al. 2006). Neka istraživanja su pokazala da je otpornost na infekciju gastrointestinalnim parazitima genetski kontrolisana, i da su hromozomi 2,3,14 i 10 povezani sa pojavom infekcije i imunim odgovorom, zbog čega neke životinje imaju prirodnu rezistenciju na crevne parazite (Davies et al. 2006).

U našem radu smo dokazali prisustvo *Dictyocaulus viviparus* larvi u fecesu kod 73,3% ovaca, u mesecu novembru, a koje su se ranije inficirale na paši. Poznato je da broj infektivnih larvi na pašnjacima raste tokom leta, i dostiže pik u jesen (Padreira et al. 2006). Može se pretpostaviti da je kontaminacija pašnjaka nastala od divljih preživara koji su brojni u tom regionu, a poznato je da predstavljaju značajan rezervoar ove infekcije za domaće životinje (Bienioschek et al. 1996, Divina, 2002).

Problem razvoja tolerancije na antihelminlike kod nekih životinja, takođe ima značaja za održavanje parazitskih infekcija u nekoj populaciji, a smatra se da razlog leži u upotrebi subterapijskih doza lekova ili nepravilnoj šemi davanja (Miller i Horohov, 2006). Parazitske nematode danas postaju i terapijski problem, jer se u poslednjih nekoliko godina registruje rezistencija na antihelminlike širom sveta (Davies et al. 2006., Kose et al. 2006, Moredun Research Institute, 2007). Rezistencija se razvija na sve tri hemijske grupe: benzimidazole, imidazotiazole i makrolidne laktone (avermektin, milbemicin), bilo pojedinačno ili se čak javlja multipla unakrsna rezistencija (Kose et al. 2006, Waghorn et al. 2006, Lawrence et al. 2007). Iz tih razloga brojni istraživači rade na razvoju drugih mera prevencije parazitskih infekcija kod domaćih životinja. Poslednjih godina istraživanja su usmerena na dobijanje efikasne vakcine za ovce (Miller et al. 2006). Primena selekcijskih mera u uzgoju ovaca rezistentnih na parazitske infekcije može biti jedna od potencijalnih preventivnih mera kontrole, kakva je započeta u Australiji i na Novom Zelandu (Davies et al. 2006). Poslednjih godina ispituje se upotreba bioloških agenasa u prevenciji parazitskih bolesti. *Duddingtonia flagrans* je predatorska nematofagna gljiva, a u brojnim istraživanjima, pokazala se kao vrlo efikasna u suzbijanju larvi nematoda na pašnjacima (Vlassoff et al. 2001). Ova gljiva ubija, u laboratorijskim uslovima, u koprokulturi larve nematoda, tako da tokom sedam dana dovodi do redukcija broja L3 larvi od 76-100% (Pena et al. 2002). Ova se gljiva pokazala vrlo efikasnom i u kliničkim ispitivanjima, gde se dodaje u hranu ovcama kod kojih su registrovane gastrointestinalne strongilide (Chandrawathani et al. 2003, Terril et al. 2004).

## ZAKLJUČAK

Ovo ispitivanje pokazalo je veliku raširenost gastrointestinalnih i plućnih parazita, u patologiji ovaca na našem području. Visoka zaraženost, ukazuje na potrebu pravilne upotrebe antihelmintika, kao i na potrebu uvođenja preventivnih mera u borbi protiv endoparazita, radi intenzivnog razvoja ovčarstva kod nas. Pravilna selekcija životinja rezistentnih na parazitske infekcije, potreba godišnjeg menjanja mesta za ispašu, kao i upotreba bioloških agenasa, kao kontrolnih mera borbe protiv širenja parazitskih infekcija, doprineli bi održavanju dobrog zdravstvenog stanja ovaca, što bi imalo značajan ekonomski efekat.

## LITERATURA

- ARSLAN MO, UMUR S, KARA M. The prevalence of coccidian species in sheep in Kars Province of Turkey. *Trop. Anim. Health. Prod.*, 31(3)161-165, 1999.
- CHANDRAWATHANI P., JAMNAH O., WALLER P. J., LARSEN M., GILLESPIE A. T., ZAHARI W. M. Biological control of nematode parasites of small ruminants in Malaysia using the nematophagous fungus *Duddingtonia flagrans* *Veterinary Parasitology*, 117(3)173-183, 2003.
- DAVIES, G., STEAR, M.J., BENOTHMAN, M., ABUAGOB, O., KERR, A., MITCHELL, S., BISHOP, S.C., Quantitative trait loci associated with parasitic infection in Scottish blackface sheep. *Heredity*, 96:252-258, 2006.
- DIMITRIJEVIĆ S. Dijagnostika parazitskih bolesti, Fakultet veterinarske medicine, Beograd, 1999.
- DIVINA BP, HOGLUND J. Heterogolous transmission with *Dictyocaulus capreolus* from roe deer (*Capreolus capreolus*) to cattle (*Bos taurus*). *J. Helminthol.*, 76(2)125-131, 2002.
- GARIPPA G. Environmental control of gastrointestinal strongylosis in sheep and goats. *Parassitologia*, 48(3)419-22, 2006.
- GIANNETO S., Biomorphology of gastrointestinal nematodes of small ruminants. *Parassitologia*, 48(3)391-395, 2006.
- KOSE M., KOSAN E., SEVIMLI F.K., ESER, M., The resistance of nematode parasites in sheep against antihelmintic drugs widely used in western Turkey. *Parasitology Research*, 0.1007/s00436-007-0514y, 2007.
- LALOŠEVIĆ V, ĆIRKOVIĆ M, LALOŠEVIĆ D, MIHAJLOVIĆ UKROPINA M, RAJKOVIĆ D. *Parazitologija*, Poljoprivredni fakultet Novi Sad, 2005.
- LALOŠEVIĆ D, CETOJEVIĆ-SIMIN D, POPOV Z. Disappearance of ancylostomides (Nematoda: Ancylostomidae) in Novi Sad (Vojvodina, Yugoslavia). *Zbornik Matice srpske za prirodne nauke*, 92; 69-75, 1997.
- LAWRENCE KE, LETHWICK DM, RHODES AP, JACKSON R, HEUER C, POMROY WE, WEST DM, WAGHORN TS, MOFFAT JR. Management of gastrointestinal nematode parasites on sheep farms in New Zealand. *N. Z. Vet. J.*, 55(5)228-34, 2007.
- MILLER JE, HOROHOV DW. Immunological aspects of nematode parasite control in sheep. *J. Anim. Sci.* Apr;84 Suppl:E124-32, 2006.

MOUSSAVOU-BOUSSOUGOU, M.N., DORNY, P., CABARET, J. Very low helminth infection in sheep grazed on pastures fertilized by sewage sludge or cattle slurry. *Veterinary Parasitology*, 131(1-2)65-70, 2005.

MOREDUN RESEARCH INSTITUTE, Pentlands Science Park, Bush Loan, Penicuik, Midlothian, EH26 0PZ, Scotland, <http://www.mri.sari.ac.uk/mri.asp>.

NWOSU, C.O., MADU, P.P., RICHARDS, W.S., Prevalence and seasonal changes in the population of gastrointestinal parasites of small ruminants in the semi-arid zone of north-eastern Nigeria. *Veterinary Parasitology*, 144(1-2)118-124, 2007.

PADREIRA, J., PAZ-SILVA, A., SANCHEZ-ANDRADE, R., SUAREZ, J.L., ARIAS, M., LOMBA, C., DIAZ, P., LOPEZ, C., DIEZ-BANOS, P., MORRONDO, P., Prevalences of gastrointestinal parasites in sheep and parasite control practices in NW Spain. *Preventive Veterinary Medicine*, 75(1-2)56-62, 2006.

PENAM, T. J. E. MILLER, M. E. FONTENO, A. GILLESPIE, M. LARSEN Evaluation of *Duddingtonia flagrans* in reducing infective larvae of *Haemonchus contortus* in feces of sheep. *Veterinary Parasitology*, 103(3)259-265, 2002.

REEG, K.J., GAULY, M., BAUER, C., MERTENS, C., ERHARDT, G., ZAHNER, H. Coccidial infections in housed lambs: oocyst excretion, antibody levels and genetic influences on the infection. *Vet Parasitol.*, 28;127(3-4):209-219, 2005.

TERRILL, T., LARSEN, M., SAMPLES, O., HUSTED, S., MILLER, J., KAPLAN, M., GELAYE, S. Capability of the nematode-trapping fungus *Duddingtonia flagrans* to reduce infective larvae of gastrointestinal nematodes in goat feces in the southeastern United States: dose titration and dose time interval studies. *Veterinary Parasitology*, 120(4)285-296, 2004.

TORINA, A., DARA, S., MARINO, A.M., SPARAGANO, O.A., VITALE, F., REALE, S., CARACAPPA, S., Study of gastrointestinal nematodes in Sicilian sheep and goats. *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, 10(26)187-194, 2004.

VLASSOFF, A., LEATHWICK, D.M., HEATH, A.C., The epidemiology of nematode infections of sheep. *N. Z. Vet. J.*, 49(6)213-221, 2001.

WAGHORN, T.S., LEATHWICK, D.M., RHODES, A.P., LAWRENCE, K.E., JACKSON, R., POMOROY, W.E., WEST, D.M., MOFFAT, J.R. Prevalence of anthelmintic resistance on sheep farms in New Zealand. *N. Z. Vet. J.*, 54(6)271-277, 2006.

# PREVALENCE OF GASTROINTESTINAL AND LUNG PARASITES IN SHEEP

VESNA LALOŠEVIĆ, STANISLAV SIMIN

## Summary

Nematodes are very important parasites of domestic and wild animals, which can make serious diseases. This study showed importance of gastrointestinal and lung nematodes to sheep management practice. We examined 48 sheep fecal samples and we found 37,5% positive. We registered intestinal nematodes *Trichostrongylus* spp, *Chabertia* spp, *Ostertagia* spp, *Nematodirus* spp, *Trichuris* spp, and *Strongyloides papillosus*. Also, we registered intestinal *Coccidia* from genus *Eimeria*, in 18,7% animals. Lung nematode, *Dictyocaulus viviparus*, we found in 73,3% fecal samples. Therefore, two significant tasks wait to be done: to examine wild ruminants of our region and determine prevalence in them, and education farmers how to minimize infection rate in order to preserve good herd health. Farmers need to be encouraged to monitor the resistance status of nematode populations on their farms and use this information to develop strategies aimed at maintaining susceptible alleles within the parasite populations and conserving of the efficiency of existing drug families. They must use adequate antiparasitic treatment and good monitoring of contaminated pastures because it is important reservoir of helminth infections of sheep.

**Key word:** intestinal parasite, lung parasite, prevalence, sheep

## MOLECULAR CHARACTERIZATION OF SEED STRAINS FOR BI- VALENT VACCINE AGAINST NEWCASTLE DISEASE AND HIGHLY PATHOGENIC AVIAN INFLUENZA

BORYS T. STEGNIY, ANTON P. GERILOVYCH, ANTON B. STEGNIY<sup>1</sup>

*SUMMARY: The paper is devoted to study of molecular characteristics of avian influenza virus and Newcastle disease virus, used for production of bivalent vaccine against these diseases. Newcastle disease and highly pathogenic avian influenza are most wide distributed viral diseases all over the world. Their prevention is based on use of inactivated vaccines, prepared with different strains. Ukrainian bivalent vaccine represents antigen of two viruses allocated from poultry. Ukrainian seed strain of NDV LG85 was shown as mesogenic, related to genotype 2 NDV, seed strain LaSota, clone UA was shown, as lentogenic strain of the same genetic lineage. Seed strain of HPAI Influenza A virus/ch/Syvash/02/05/H5N1 belongs to Russian sublineage of HPAI virus strains, isolated in 2005-2006.*

**Key words:** vaccine, avian influenza, Newcastle disease

### INTRODUCTION

Highly pathogenic avian influenza (HPAI) and Newcastle disease (ND) are most dangerous and wide distributed in all over the world, especially in countries with well developed poultry industry. HPAI and ND panzooty of several last years was shown monster volume of economic loss for countries with high level poultry breeding in European, Asian and African countries (von Itzstein 2008; Yang et al. 2008; Saif 2002).

The complex system of eradication of these diseases consists from different specific and unspecific measures. Most common used strategy of eradication for both diseases is based on vaccinal prevention. Vaccination is necessary for medium and small farms which represent most dangerous source of infection for industrial poultry of large (OIE Manual; Wong and Yuen 2006).

Vaccination against ND is obligate practice in commercial poultry, but there is no sense for HPAI vaccination. Opposite situation can be observed in back-yard and small

---

Originalni naučni rad / *Original scientific paper*

<sup>1</sup> DVM Borys T. Stegnyy, Dr Sc., Professor, UAAS Academician, DVM Anton P. Gerilovych, PhD, Sen. Res., DVM Anton B. Stegnyy, Jun. Res, National Scientific Center 'Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine', Kharkov, 61023, Ukraine, e-mail: antger@vet.kharkov.ua



farms. For private sector chicken hosts it is better to have specific drug for simultaneous protection against both diseases. For this purpose bivalence vaccine was designed.

Characterization of HPAI vaccinal strain is necessary to show homology between selected seed strain and potential field challenger strain of virus. This typing can be performed with use of several *in vivo* and molecular techniques (Capua and Cattoli, 2007; Brusckhe et al. 2007). The same necessarily was described for NDV strains. In accordance with EU-regulations only lentogenic strains can be used for live vaccines production and some mesogenic strains can be used for inactivated vaccines production for use in back-yard poultry (Steel et al. 2008; Leslie, 2000).

The main aim of this study was to determine geno- and pathotype for NDV seed viruses and HPAI virus for bivalence vaccine production.

## MATERIAL AND METHOD OF THE STUDY

*Viruses.* This work was provided on embryonic seed of HPAI virus Influenza A virus/ch/Syvash/02/05/H5N1 and NDV strains LG85 and LaSota. Viruses were harvested as extraembryonal liquid with HA activity about 8-10 log<sub>2</sub>.

*RNA extraction and amplification.* RNA was extracted using commercial kit by AmpliSens (Russia) was used. cDNA was obtained from tested samples with MMV revertase from AmpliSens Reverta-L kit (Russia) according to instructions of the producer.

PCR assay was provided with 4 sets of primers for HPAI virus (kha (product size about 280 bp) – H5-gene for sequencing, AivH5 (product size about 480 bp) – H5 for identification, n1 (product length 250 bp) and AivN1 (425 bp) – for N1-gene for identification and for sequencing) and 2 sets of primers for NDV (AV and NP, product length 420 and 510 bp, respectively). PCR was performed with AmplySens Taq polymerase kit (2.0 mM Mg ++) in 45 cycles amplification with products identification with electrophoresis.

*Sequencing of samples.* Samples, observed as positive in PCR were studied by sequencing. Amplicones were purified with Rapid DNA purification kit and quantified with spectrophotometry. For sequencing, they were diluted to concentration of 25-50 ng/□l. Chromatogrames after sequencing were analyzed by Mega 3.1 software.

*Phylogenetic analysis.* Sequences of HPAI virus were aligned with typical strains' sequences of HPAI hemagglutinine gene and neuraminidase gene, and also F0 gene of NDV each genotype by Aldous (2003). Phylogenetic trees were constructed by Neighbor Joining algorithm.

*Restriction enzyme analysis* was provided with NP gene sequences of each of NDV strains with Bst1 (by Promega) in 37 C to determine pathotype of virus by method of Dr K. Smietanka (personal communication).

## RESULTS AND DISCUSSION

Strain Influenza A virus/ch/Syvash/02/05/H5N1 was determined to belong to H5N1 subtype, in accordance with PCR identification on the first step of our study. Specific size amplicones were observed in all three tested samples of virus. It gave a possibility to determine viral autentity to declared subtype.

On the next stage of study viral genome was analyzed in sequencing reaction. It was determined, that virus belongs to highly pathogenic group. The typical cleavage site structure was observed – PQGERRRKKR\*GLF in hemagglutinine gene, which has characterized virus as highly pathogenic. In accordance with alignment data our isolate was most strongly identical with Russian isolates from Khabarovsk and Krasnodar, sequenced by Russian colleagues. In compare with Hubei virus (was used as plot matrix) it has two antisense changes and one sense mismatch (R→L). In neuraminidase gene we have observed six mismatches in compare with sequences of matrix strain. One of them was recognized as sense (V→I).

In accordance with data of phylogeny analysis, strain Influenza A virus/ch/Syvash/02/05/H5N1 showed high level of homogeneity to Kurgan and Novosibirsk isolates. Homology level was 99.6 – 99.8 % in nucleic acid sequences. Most long distances (up to 2.3-3.1 %) were observed between analyzed strain and Hon-Kong isolates of 2003-2004 (fig 1a). Neuraminidase homology profile was characterized by strong homology of Influenza A virus/ch/Syvash/02/05/H5N1 with Russian and Mongolian strains (98.4 – 98.6 %). At the same time, we have observed about 3 % nucleotide changes with some isolates of Chinese group (fig 1b).

It is typical situation, because we had observed such results in our previous works. Also the strong relationships between Russian and Uktainian isolates were described by Prof. V. Drygin (GenBank submissions in 2006-2007), Prof. Yamnikova (personal communication). These authors' works were shown highly expressed homology levels between Asian strains, allocated during those years. This tendency shows possibility of effective use Influenza A virus/ch/Syvash/02/05/H5N1 for vaccines development. High relationship between this two strains and antigenic homology can be a proof of effect from vaccinal preparations, elaborated with their use.

NDV seed strains LG85 and LaSota, clone UA, were demonstrated positive results in PCR with both sets of specific primers for NDV, in this case both strains were recognized as authenticated.

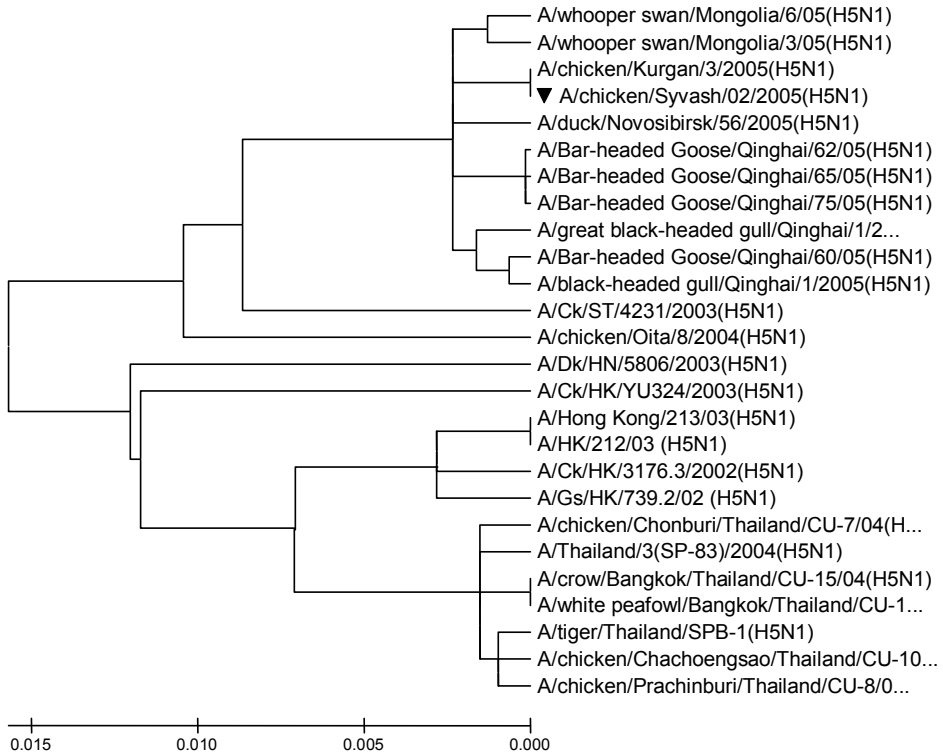
The first step of strains typing was the determination of viral pathotype in accordance with pattern profile of *BstI* of NP-gene variable zone. In this case it was observed, that these strains can show two different kinds of restriction. First pattern, showed by LG85-strain, was typical for NDV mesogenic strains. It was represented by two bands, which length was 260 and 240 bp, respectively. LaSota strain's restriction profile was typical for lentogenic strains, and it represented pattern from 3 bands – approximately 260, 180 and 60 bp.

The next step was of our study was classification of strains in accordance with Aldous classification. Sequenced regions of strain LaSota were studied for mismatches. Two changes were founded in compare to original strain. Both of them were antisense. LaSota strain, clone UA was determined as represented genotype 2 NDV. Strain LG85 was shown two mismatches in comparison with LaSota. It was observed, as related to genotype two. But one of was sense (I→V), and caused changes of this strain's pathogenicity potential – this strain was determined as mesogenic (fig 2).

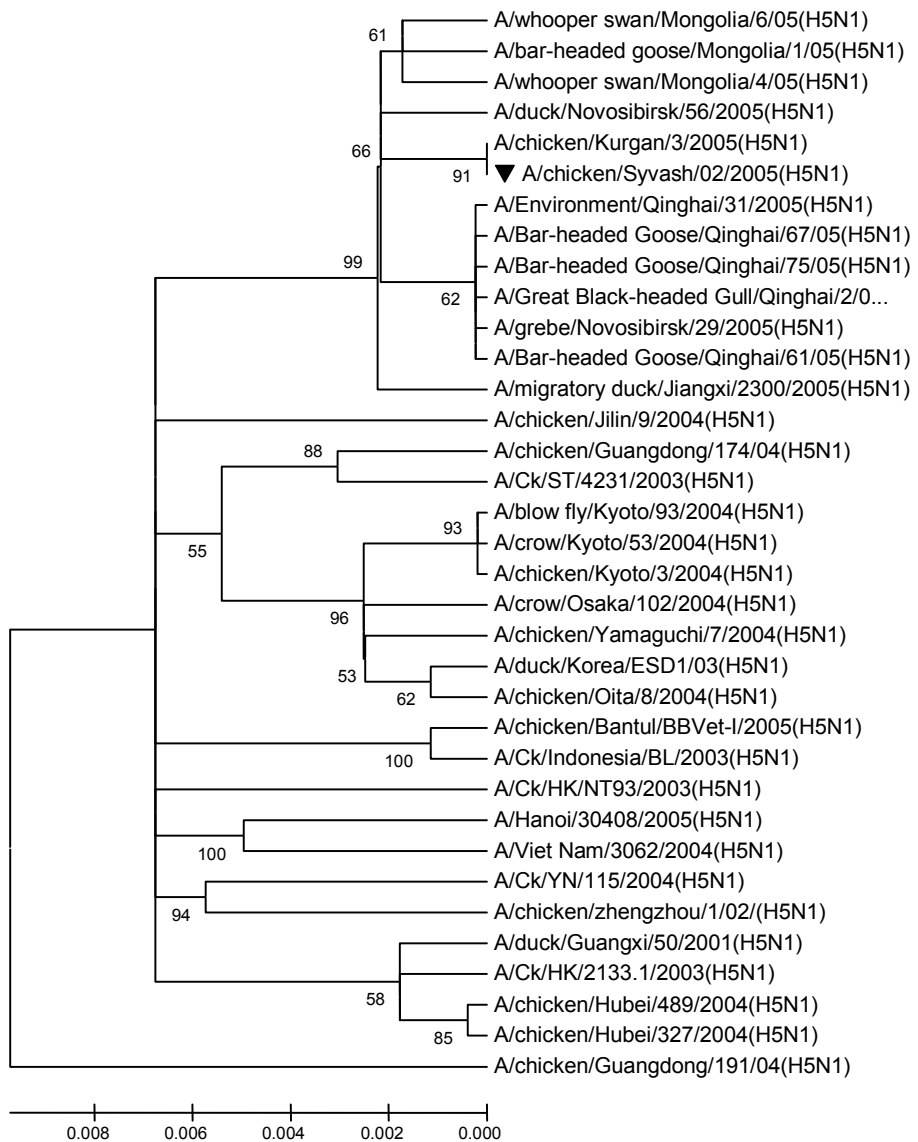
So, both strains belong to genotype 2, and have no properties, that can characterize them, as highly pathogenic (velogenic) strains. In accordance with this data and data of virological tests (Dr V. Sikachyna, 2006), these strains are completely suited as seed strains for development of vaccines.

## CONCLUSION

Molecular study of seed HPAI virus strain showed data, that Influenza A virus/ch/Syvash/02/05/H5N1 belong to Russian lineage of viruses. It has well represented genetic properties for homology, so it can be used for vaccines production. Ukrainian seed strains of NDV belong to genotype 2 viruses, LaSota and LG85 strains were confirmed as len- and mesogenic NDVs in molecular tests, which can be used for inactivated vaccines production.



a)



b)

Figure 1 – Phylogenetic relations between A/ch/Syvash/02/05/H5N1 and Asian strains among hemagglutinin (a) and neuraminidase (b) genes (NJ-test, BS value – 1000 pt, Ukrainian strain was labeled with ‘▼’)

## LITERATURE

- ALDOUS, E.W., MYNN, J.K., BANKS, J., ALEXANDER, D.J. : A molecular epidemiological study of avian paramyxovirus type 1 (Newcastle disease virus) isolates by phylogenetic analysis of a partial nucleotide sequence of the fusion protein gene. - *Avian Pathol. Jun.*, 32(3)239-56, 2003.
- BRUSCHKE, C., BRÜCKNER, G., VALLAT, B. : International standards and guidelines for vaccination of poultry against highly pathogenic avian influenza. *Dev Biol (Basel)*, 130:23-30, 2007.
- CAPUA, I., CATTOLI, G. : Diagnosing avian influenza infection in vaccinated populations by systems for differentiating infected from vaccinated animals (DIVA). *Dev Biol (Basel)*. 130:137-43, 2007.
- LESLIE, J. : Newcastle disease: outbreak losses and control policy costs. - *Vet Rec. May*, 20, 146(21)603-6, 2000.
- Manual standards for diagnostics and vaccines for terrestrial animals, 5<sup>th</sup> ed. ([www.oie.int](http://www.oie.int)).
- SAIF, Y. M. : Newcastle disease and avian influenza chapters. *Diseases of poultry*. – Iowa press. 712 p., 2002.
- STEEL, J., BURMAKINA, S. V., THOMAS, C., SPACKMAN, E., GARCÍA-SASTRE, A., SWAYNE, D. E., PALESE, P. : A combination in-ovo vaccine for avian influenza virus and Newcastle disease virus. - *Vaccine.*, Jan., 24, 26(4):522-31, 2008.
- VON ITZSTEIN, M. : Avian influenza virus, a very sticky situation. - *Curr Opin Chem Biol*. 2008 Feb., 12(1)102-8, 2008.
- WONG, S. S., YUEN, K. Y. : Avian influenza virus infections in humans. - *Chest. Jan.*, 129 (1)156-68, 2006.
- YANG, M., BERHANE, Y., SALO, T., LI, M., HOLE, K., CLAVIJO, A. : Development and application of monoclonal antibodies against avian influenza virus nucleoprotein. - *J Virol Methods*. 2008 Feb., 147(2)265-74, 2008.

## **MOLEKULARNA KARAKTERIZACIJA SOJEVA ZA BIVALENTNU VAKVINU PROTIV NJUKASTL BOLESTI I VISOKO PATOGENE AVI- JARNE INFLUENCE**

BORYS T. STEGNIY, ANTON P. GERILOVYCH, ANTON B. STEGNIY

### **Izvod**

Rad je posvećen izučavanju molekularnih karakteristika virusa Njukastl bolesti i virusa avijarne influence, koji se koriste za proizvodnju bivalentne vakcine protiv navedenih bolesti. Njukastl bolest i visoko patogena avijarna influenza su najrasprostranjenije virusne bolesti u celom svetu. Njihova prevencija je zasnovana na korišćenju inaktivisanih vakcina, pripremljenih od različitih sojeva. Ukrajinska bivalentna vakcina predstavlja antigene dva virusa izolovanih iz živine. Ukrajinski soj NDV LG85 pokazao se kao mezogen, u odnosu na genotip 2 NDV LaSota soja, klon UA se pokazao kao lentogen soj iste genetske linije. Soj HPAI Influenza A virus/ch/Syvash/02/05/H5N1 pripada ruskoj podliniji HPAI soja, izolovanog 2005-2006 godine.

**Ključne reči:** vakcina, avijarna influenza, Njukastl bolest.

## DIGITALNI DERMATITIS KOD MUZNIH KRAVA- FAKTORI RIZIKA, MOGUĆNOSTI TERAPIJE I PROFILAKSE

BOJAN TOHOLJ, MILENKO STEVANČEVIĆ, MILOŠEVIĆ NIKOLINA,  
POTKONJAK ALEKSANDAR<sup>1</sup>

*IZVOD: Cilj rada je bio da se istraži pojava digitalnog dermatitisa (DD) kod krava u slobodnom uzgoju, te da se ispitaju faktori rizika, mogućnosti terapije i profilakse. Istraživanje je obavljeno na 100 krava Holštajn-Frizijske rase. Formirane su dve grupe krava u odnosu na starost i to: A<sub>1</sub> (starosti do 3 godine) i grupa A<sub>2</sub> (starije od 3 godine). Oboljenje se češće javlja kod mlađih krava (A<sub>1</sub> 29/54, A<sub>2</sub> 14/46). Promene su prisutne isključivo na zadnjim ekstremitetima (43/43), uglavnom bilateralno (37/43) Terapija se zasnivala na mehaničkom uklanjanju nečistoće i nekrotičnog tkiva kao i na primeni anti-septika i antibiotika.*

**Ključne reči:** krave, digitalni dermatitis, lečenje, profilaksa.

### UVOD

Digitalni dermatitis DD je oboljenje kože akropodijuma sa najčešćom lokalizacijom na koži interdigitalnog prostora plantarne strane kičice (*Laven, 2004*). Prvi su ovo oboljenje opisali *Mortellaro i Cheli 1974.* godine u Italiji. Od tada se ovo oboljenje pojavljuje na svim meridijanima (*Zemljić, 2004*). Po patomorfološkom supstratu DD se definiše kao kombinacija ulcerativnih i proliferativnih promena koje dosežu do dermalnih papila koje štrče iz ulcerisane površine. Prisutna je i hiperplazija epidermisa, parakeratoza i hiperkeratoza na obodima ulceracije, a promene su cirkumskriptnog tipa (*Berry, 2004*). Oboljenje se najčešće javlja na zadnjim nogama, a promene mogu biti na jednoj ili, na obe noge. Bilateralne promene na papcima zadnjih nogu se javljaju u 30% obolelih životinja (*Somers, 2005*). Ovo oboljenje je multikauzalne etiologije, koju čine mikroorganizmi, uslovi sredine, način držanja, starost životinje i dr. (*Zemljić, 2004*). Kao najčešći mikroorganizmi koji učestvuju u patogenezi DD navode se bakte-

---

Originalni naučni rad / *Original scientific paper*

<sup>1</sup> Mr Bojan Toholj, saradnik u nastavi; dr Milenko Stevančević, vanredni profesor; Nikolina Milošević, dipl.vet., saradnik u nastavi; mr Aleksandar Potkonjak, saradnik u nastavi, Poljoprivredni fakultet Novi Sad, Departman za veterinarsku medicinu, tel.+38121459978, e-mail:bojantoh@polj.ns.ac.yu  
U radu su prikazani rezultati istraživanja po projektu ev.br. TR-20091, koji finansira Ministarstvo nauke i tehnološkog razvoja Vlade Republike Srbije.

rije iz roda *Treponema*. Na bakterijsku etiologiju ovoga oboljenja ukazuje i pozitivni terapijski efekat primene antibiotika (Moore, 2002). Digitalni dermatitis se javlja kod krava muzara tokom laktacije, pri čemu je učestaliji kod mladih grla (Tadić, 1991). Uslovi sredine, a na prvom mestu vlažna podloga i stelja, u sklopu s lošom higijenom papaka su predisponirajući faktori za pojavu ovog oboljenja (Somers, 2005). Zbog svoje infektivne komponente, digitalni dermatitis se češće javlja kod krava u slobodnom načinu držanja, zbog veće mogućnosti širenja u stadu (Laven, 2004). Nije u potpunosti razjašnjen način prenošenja infekcije, ali se zna da se oboljenje može uneti u zapat uvođenjem obolelih goveda. Veštačka infekcija se može izazvati jedino uz prisustvo predisponirajućih faktora kao što su: loša higijena, vlaga, urin (Berry, 2004). DD kod obolelih krava prouzrokuje konstantnu bol, koji se intenzivira zbog iritirajućeg dejstva mokraće i fekalija. Obolele životinje se manje kreću, gube apetit; a kao posledica ovih poremećaja mogu da se ispolje indigestije, metaboličke smetnje i pad u produkciji mleka. (Laven, 2004).

## MATERIJAL I METOD RADA

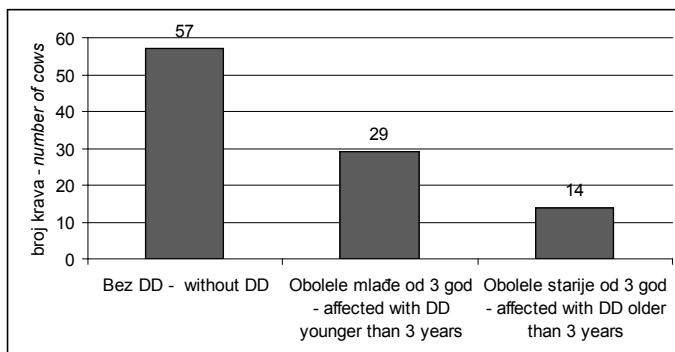
Istraživanje je obavljeno na ukupno 100 krava Holštajn-Frizijske rase koje su izabrane metodom slučajnog izbora iz populacije krava na farmi. Krave su bile smeštene u slobodnom sistemu uzgoja. Na osnovu podataka formiranih epizootiološkom anketom i iz proizvodnih kartona krava, formirane su dve grupe životinja i to grupa A1 (mlađe od 3 godine) i grupa A2 (starije od 3 godine). U grupi A1 bile su 54 krave, a u grupi A2 46 krava. Pregled krava na prisutna oboljenja akropodijuma vršili smo prilikom korekcije papaka. Dijagnostika oboljenja akropodijuma krava obavljena je kliničkim pregledom prilikom korekcije papaka, a lečenje DD je sprovedeno tokom korekcije rožine papaka. Terapija se sastojala u mehaničkom uklanjanju, nečistoće i nekrotičnog tkiva. Nakon mehaničkog uklanjanja nečistoće i nekrotičnog tkiva, patološke promene se ispirane vodonik peroksidom (Zorka®, Šabac), a potom i 5% rastvorom bakarnog sulfata (Zorka®, Šabac). Na kraju tretmana smo aplikovali antibiotik hlortetraciklin hidrohlorid u spreju (Aueromicin®, Fort Dodge, Španija). Obimnije patološke promene lečene su pod zavojem. Nakon 15 dana od početnog tretmana ponovljeno je ispiranje bakarnim sulfatom. Mesec dana nakon prvog tretmana obavljen je ponovni klinički pregled lečenih životinja na prisutna oboljenja papaka. Iz proizvodnih kartona o kravama, koji se vode na farmi, dobili smo podatke o starosti grla. Statističku obradu podataka vršili smo u računarskom programu Statistica 7.1 (StatSoft®, USA).

## REZULTATI

Utvrđili smo da se oboljenje češće javlja u grupi mladih krava (A1 29/54, A2 14/46). Promene su prisutne isključivo na zadnjim ekstremitetima (43/43), u većini slučajeva bilateralno (37/43).

Tabela 1. Starosna distribucija grla obolelih od digitalnog dermatitisa  
 Table 1. Age distribution of cows affected with digital dermatitis

Grupe (groups)	broj krava u grupi (number of cows (n))	broj obolelih (number of affected)
A1 (mlađe od 3 god.) <i>A1 (younger than 3 year)</i>	54	29
A2 (starije od 3 god.) <i>A2 (older than 3 year)</i>	46	14



Graf. 1. Prikaz broja krava obolelih od DD po starosnoj strukturi  
 Graph 1. Age distribution of cows affected with DD

Terapija se zasnivala prethodnom mehaničkom uklanjanju nečistoće i nekrotičnog tkiva i primeni antiseptika i antibiotika. Na kontrolnom kliničkom pregledu, koji smo obavili mesec dana nakon terapije, ustanovili smo značajno smanjenje broja obolelih grla (13/43). Kao faktore rizika identifikovali smo nehygienijske uslove smeštaja i neadekvatne dez-barijere.



Sl. 1. Digitalni dermatitis - cirkumskripna nekroza  
 Fig. 1. Digital dermatitis - circumscribed necrosis



Sl. 2. Dezinfekcija papaka sa bakarnim sulfatom (CuSO<sub>4</sub>).  
 Fig. 2. Hoof disinfection with copper-sulphate (CuSO<sub>4</sub>).





Sl. 3. Tretman antibiotikom u spreju.  
*Fig. 3. Treatment with antibiotic.*



Sl. 4. Obolelo mesto nakon 30 dana  
*Fig. 4. 30 days after treatment*



Sl. 5. Nehigijenski uslovi smeštaja  
*Fig. 5. Bad enviromental condition*



Sl. 6. Zaprljana dez barijera  
*Fig. 6. Dirty disinfection pool*

## DISKUSIJA

Digitalni dermatitis (DD) je u ovom istraživanju dijagnostikovao kod 43% krava. Podaci o prevalenci ovog oboljenja dobijeni iz literature su dosta različiti. Somers (2005) navodi da se digitalni dermatitis može pronaći kod 30% krava u Holandiji, dok isti autor u drugom radu (Somers i sar. 2003) navodi da se u Nemačkoj digitalni dermatitis na pojedinim farmama može dijagnostikovati i kod 75% krava. U ovom istraživanju konstatovano je da se DD češće javlja kod mlađih krava. Ovo bi moglo da se objasni time što se kod starijih krava vremenom razvija otpornost na ovo oboljenje. U prilog tome govori podatak da jedinke unete iz zapata u kom ne postoji ovo oboljenje ubrzo obole kada se unesu u inficiran zapat (Tadić, 1991). U ovom istraživanju DD je dijagnostikovao isključivo na zadnjim ekstremitetima, što je lako razumljivo imajući u vidu da su zadnji ekstremiteti zaprljaniji od prednjih. Osnova terapije digitalnog dermatitisa u ovom istraživanju se zasnivala na mehaničkom otklanjanju nečistoće i detritusa sa lezija i lokalnoj primeni antibiotika i antiseptika. Pored ovog individualnog tretmana moguć je i grupni tretman antibiotskim i antiseptičnim kupkama u dez barijerama (Zemljić, 2004).

## ZAKLJUČCI

Digitalni dermatitis je čest nalaz na farmama muznih krava sa slobodnim sistemom uzgoja. Digitalni dermatitis se češće javlja kod mlađih grla. Digitalni dermatitis se javlja na zadnjim nogama uglavnom bilateralno. Terapija ovog oboljenja podrazumeva lokalni mehanički tretman lezije uz primenu antiseptika i antibiotika. Faktori rizika za nastanak ovog oboljenja su nehygijenski uslovi držanja krava. Profilaksa ovog oboljenja se zasniva na popravljanju zoohigijenskih uslova i uvođenju periodične dezinfekcije papaka.

## LITERATURA

BERRY, S.L., WALKER, R.L., READ, D.H., HIRD, D.W., ERTZE, R.A.: The current state of knowledge on (papillomatous) digital dermatitis in dairy cattle: with particular reference to control, Proceedings of the 13th International Symposium and 5th Conference on Lameness in Ruminants, Maribor, Slovenija, 2004.

LAVEN, R.A., HUNT, H. : Impact of housing type on prevalence and severity of digital dermatitis, Proceedings of the 13th International Symposium and 5th Conference on Lameness in Ruminants, Maribor, Slovenija, 2004.

MOORE, D.A., BERRY, S.L.: Comparison of a topical non-antibiotic cream to lincomycin and no treatment for digital dermatitis, Proceedings of the 12th International Symposium on Lameness in Ruminants, USA, 2002.

SOMERS, J.G.C.J., FRANKENA, K., NOORDHUIZEN-STASSEN, E.N., METZ, J.H.M.: Prevalence of Claw Disorders in Dutch Dairy Cows Exposed to Several Floor Systems, J. Dairy Sci., 86,2082–2093, 2003.

SOMERS, J.G., FRANKENA, K.: Risk factors for digital dermatitis in dairy cows kept in cubicle houses in the Netherlands, Preventive Veterinary Medicine 71 11–21, 2005.

TADIĆ, M.: *Acropodium bovis*, klinika, patologija, terapija, Dečje novine, Beograd, 1991.

ZEMPLJIC, B.: Influence of footbathing on prevalence of digital dermatitis after introduction of diseased animal into healthy dairy herd, Proceedings of the 13th International Symposium and 5th Conference on Lameness in Ruminants, Maribor, Slovenija, 2004.

# **DIGITAL DERMATITIS AT DAIRY COWS - RISK FACTORS, POSSIBILITIES FOR THERAPY AND PREVENTION**

**BOJAN TOHOLJ, MILENKO STEVANCEVIC,  
MILOSEVIC NIKOLINA, POTKONJAK ALEKSANDAR**

## **Summary**

Aim of this research was to investigate a digital dermatitis (DD) at dairy cows kept in free cubicle system of breeding. Also to assess risk factors, possibilities for therapy and prevention. Research has been done on 100 Holstein-Freisian cows. We were made two groups of cows: A<sub>1</sub> (younger than 3 years) and group A<sub>2</sub> (older than 3 years). DD is most common at younger cows (A<sub>1</sub> 29/54, A<sub>2</sub> 14/46). Lesions are present only at hind limbs (43/43), usually bilaterally (37/43). Mechanical removing of dirtiness and necrotic tissue, and application of antibiotics and antiseptics was the basis of therapy.

**Key words:** cows, digital dermatitis, treatment

## PONAŠANJE PILIĆA TEŠKIH LINIJSKIH HIBRIDA U PRVIM NEDELJAMA ŽIVOTA

MIRJANA ĐUKIĆ STOJČIĆ, SINŠA BJEDOV,  
NIKO MILOŠEVIĆ, NATAŠA TOLIMIR<sup>1</sup>

*IZVOD: U toku poslednjih nekoliko decenija, proizvodnja pilećeg mesa postala je najintenzivnija grana živinarske proizvodnje. Vršena je selekcija tovnih pilića (brojlera) na što veći prirast u što kraćem roku, uz što bolje iskorištavanje hrane. To je dovelo do izvesne disproporcije u razvoju njihovog skeleta u odnosu na razvoj mišićne mase, kao i do promena u temperamentu i ponašanju. Poznato je da velika telesna masa brojlera u tovu dovodi do smanjenog kretanja ovih životinja, što se odražava i na njihovu konzumaciju hrane i potrošnju energije.*

*Cilj ovog rada bio je da utvrdi uticaj genotipa na ponašanje pilića u prvim nedeljama života. U radu je metodom „scan sampling“ vršena opservacija dva linijska hibrida, ROSS 308 (148 pilića) i COBB 500 (148 pilića). Rezultati ispitivanja pokazuju da je hibrid ROSS 308 u proseku imao veću pokretljivost, a manju telesnu masu od brojlera COBB 500. Uzrok smanjenje pokretljivosti kod pilića COBB 500 u odnosu na ROSS 308 jeste sam genotip kao povećana telesna masa brojlera. Ovi rezultati mogu da se dovedu u vezu sa pretpostavkom da je povećana telesna masa jedan od uzroka pojave slabosti nogu brojlera.*

**Ključne reči:** brojler, ponašanje, opservacija, aktivnost

### UVOD

Poslednjih 30 godina kod brojlera je vršena intenzivna selekcija na što veći prirast u što kraćem roku, uz što bolje iskorištavanje hrane. Pre 30 godina za 56 dana uzgoja pilića, telesna težina tovnih pilića dostizala je svega 700 do 800 g, dok sada u zavisnosti od toga, da li su brzo ili sporo rastući tovnici pilići, u roku od 35 do 42 dana dostižu težinu od 1,8 do 2,8 kg (Grashorn i Clostermann, 2002).

Rad finansiran sredstvima Ministarstva nauke Republike Srbije, u okviru projekta broj: TR-20021, za period 2008. - 2011. godine.

---

Originalni naučni rad/ *Original scientific paper*

<sup>1</sup> Dr Mirjana Đukić Stojčić, docent, dipl.ing. Siniša Bjedov, istraživač pripravnik, dr Niko Milošević, redovni profesor, Poljoprivredni fakultet Novi Sad, mr Nataša Tolimir, istraživač saradnik, Institut za primenu nauke u poljoprivredi, Beograd.

Objekti za držanje brojlera su uglavnom podnog tipa, na dubokoj prostirci, sa gustinom naseljenosti od 35 kg/m<sup>2</sup>, mada postoji i držanje u kaveznom sistemu. Jedan od najčešćih problema u uzgoju brojlera predstavljaju slabosti nogu „leg – weakness“. Pod slabostima nogu se podrazumevaju različita oboljenja koja otežavaju kretanje brojlera kao što su pododermatitis, peroza, iskrivljenje nogu, septični artritis, tibijalna dishondroplazija (Bessei, 1992). Uzroci nastajanja slabosti nogu su najčešće genetičke prirode (Reiter i Bessei, 1996), brzi rast životinja (Kestin i sar., 2001) kao i smanjeno kretanje (Rutten, 2000).

Osnovni bihejvioralni oblici ponašanja živine su traženje i uzimanje hrane i vode, komforno ponašanje, ponašanje pri pokretanju, traženje gnezda i odlagaje jaja, socijalno ponašanje, seksualno ponašanje, veza između majke i potomstva, izbegavanje neprijatelja, ponašanje u igri. U prirodi, 60 % od ukupne aktivnosti živine u toku dana se svodi na aktivnost, odnosno kretanje i traženje hrane. Po Lewis-u i Hurnik-u (1990) sva aktivnost brojlera u podnim sistemima uzgoja, sesvodi na traženje odnosno hodanje do hrane i vode, a po Bessei-u (1992) to je svega 4 % od ukupnog dnevnog vremena. Zbog nemogućnosti ispoljavanja pojedinih oblika ponašanja usled velike gustine naseljenosti, velike telesne težine, bolova u nogama, dolazi do problema u ponašanju ili do poremećaja ponašanja životinja.

Cilj ovoga rada bio je da utvrdi uticaj genotipa na ponašanje pilića u prvih pet nedelja života. Dodatni značaj ovom radu daje činjenica da je među prvim eksperimentalnim radovima iz oblasti ponašanja životinja u našoj zemlji.

## MATERIJAL I METOD RADA

Eksperiment je izveden na oglednom imanju Departmana za stočarstvo Poljoprivrednog fakulteta u Novom Sadu 2008. godine. U ogled su uključena dva linijska hibrida ROSS 308 i COBB 500. Vršena je opservacija na ukupno 296 brojlera (ROSS 308 - 148 pilića, COBB 500 - 148 pilića). Za opservaciju je korišćen Scan Sampling Metod. Kod ovog metoda se posmatra ukupna grupa životinja i u određenim pravilnim vremenskim intervalima se beleže unapred zadati posmatrani oblici ponašanja. U jednom vremenskom intervalu (1 scan) se broji i beleži ukupan broj životinja koji pokazuju isti oblik ponašanja.

Registrovani su sledeći oblici ponašanja: mirovanje, kretanje, uzimanje hrane, uzimanje vode i ostale aktivnosti. Pod ostalim aktivnostima se podrazumevaju kupanje u prostirci, istezanje, širenje krila, čeprkanje, kljucanje prostirke i čišćenje. Posmatranje je vršeno jednom nedeljno u prvih pet nedelja života. Takođe, telesna masa pilića je merena jednom nedeljno na dan posmatranja.

Statistička obrada podataka izvršena je metodom analize varijanse, a da bi se utvrdile signifikantno značajne razlike između srednjih vrednosti rađen je t-test. Analiza je rađena u programu Microsoft STATISTICA Ver. 8.0, StatSoft Inc., 2007.

## REZULTATI

Iz rezultata ispitivanja prikazanih u tabeli 1 može se zaključiti da je telesna masa hibrida COBB 500 veća u odnosu na ROSS 308 brojlere u prvih pet nedelja života. U 2, 3, 4, i 5. nedelji starosti je razlika u telesnim masama između pomenuta dva hibrida bila

signifikantna. Subjektivno zapažanje posmatrača tokom celokupne opservacije je bilo da su ROSS 308 brojleri aktivniji od COBB 500 pilića. Obradeni podaci su potvrdili ovo zapažanje. ROSS 308 pilići su bili aktivniji odnosno više su se kretali od COBB 500 brojlera u svih 5 posmatranih nedelja starosti ali ni u jednoj nedelji nije bilo statistički značajne razlike. COBB 500 brojleri su više dnevnog vremena provodili u mirovanju, a u petoj nedelji starosti dužinja mirovanja je iznosila i preko 80% od ukupnog dnevnog vremena ovih pilića. Iako su imali manje telesne mase, ROSS 308 brojleri su više vremena provodili na hranilici i pojilici, mada razlika između dva hibrida nije bila statistički značajna. Takođe, ispoljavanje ostalih aktivnosti, naročito čeprkanja i istežanja, bilo je istaknutije kod ROSS 308 brojlera.

Kada su u pitanju uzroci varijabilnosti (Tabela 1), utvrđeno je da je uticaj genotipa na ispoljavanje datih osobina (telesna masa, mirovanje, uzimanje hrane) bio statistički značajan. Kod uticaja uzrasta, ustanovljena je statistička značajnost samo kod telesne mase.

Tab. 1. Uticaj genotipa na prosečnu telesnu masu i na ponašanje brojlera u prvim nedeljama života

Tab.1. *Effect of genotype on average body weight and on broiler behavior in first weeks of age (%)*

Uzrast, <i>Nedelja</i>	Hibrid	Telesna masa (%)	Mirovanje (%)	Kretanje (%)	Uzimanje hrane (%)	Uzimanje vode (%)	Ostale aktivnosti (%)
<i>Age, weeks</i>	<i>Hybrid</i>	<i>Body weight (%)</i>	<i>Resting (%)</i>	<i>Walking (%)</i>	<i>Eating (%)</i>	<i>Drinking (%)</i>	<i>Other activities (%)</i>
1.	COBB 500	139,56	67	6	21	3	3
	ROSS 308	124,14	59	8	24	4	5
2.	COBB 500	322,65 <sup>A</sup>	65 <sup>A</sup>	6	22	4	4
	ROSS 308	278,19 <sup>B</sup>	56 <sup>B</sup>	7	28	5	4
3.	COBB 500	628,68 <sup>A</sup>	75 <sup>A</sup>	8	16	2	3
	ROSS 308	529,37 <sup>B</sup>	33 <sup>B</sup>	9	37	4	5
4.	COBB 500	1072,6 <sup>A</sup>	77	3	13 <sup>A</sup>	3	4
	ROSS 308	976,72 <sup>B</sup>	61	7	23 <sup>B</sup>	4	4
5.	COBB 500	1680 <sup>A</sup>	84	2	9	3	2
	ROSS 308	1354 <sup>B</sup>	78	3	13	3	4
Izvor varijanse							
<i>Source of variation</i>							
Genotip/ <i>Genotype</i>		19,69 ***	13,21 ***	1,56	3,84 *	1,47	2,54
Uzrast/ <i>Age</i>		3,96 *	2,87	2,12	1,98	2,14	2,14

<sup>A-B</sup> Vrednosti u koloni koje nemaju isto slovo u superskriptu značajno su različite ( $P < 0.05$ )

<sup>A-B</sup> *Values within column with no common superscript are significantly different ( $P < 0.05$ )*

## DISKUSIJA

Poznato je da je smanjena pokretljivost jedan od najčešćih uzročnika bolesti slabosti nogu tovnih pilića. Brojni istraživači su se bavili ovom tematikom a naročito iz oblasti ponašanja tovnih pilića. U istraživanjima Bizeray i sar., 2000; Weeks i sar., 2000; Cornetto i Estevez, 2001; Reiter i Kutritz, 2001; Bokkers, 2004; Djukic, 2006 se navodi da se kretanje tovnih pilića kreće u rasponu od 1 do 5 % ukupnog dnevnog vremena. U prethodno iznetim rezultatima aktivnost brojlera se kretala u rasponu od 2 do 9 % ukupnog dnevnog vremena, što je nešto više u odnosu na vrednosti date u literaturi. Razlog

nešto veće pokretljivosti leži u tome da je opservacija brojlera vršena u prepodnevnom časovima, nakon hranjenja, te su pilići veći deo dnevnog vremena proveli na hranilicama i pojilicama. Po Lewis-u i Hurnik-u (1990) sva aktivnost brojlera u podnim sistemima uzgoja se i svodi na hodanje do hrane i vode. Ostali posmatrani parametri mirovanje, hranjenje, pojenje i ostale aktivnosti utvrđeni u ovom ogledu kreću se u granicama koje navode autori koji su se bavili ovom problematikom (Reiter i Kutritz, 2001; Bokkers, 2004; Djukic, 2006).

Pilići hibrida COBB 500 su tokom cele opservacije pokazivali manju aktivnost i veću telesnu masu od ROSS 308 brojlera. Ovi rezultati su u skladu sa rezultatima od Bokkers (2004), gde se navodi da brojleri sa većim telesnim masama a naročito brzorastući pokazuju smanjenu pokretljivost. Utvrđen je visoko sigifikantan ( $P < 0.001$ ) uticaj genotipa na telesnu masu i trajanje perioda mirovanja, kao i siginifikantan ( $P < 0.05$ ) uticaj na vreme utrošeno na uzimanje hrane. To znači da sam genotip ima uticaja na ponašanje pilića teških liniskih hibrida u prvim nedeljama života. Uticaj uzrasta se ispoljava samo na telesna masu, što je bilo i za očekivanje, jer se sa starošću brojlera i njihova telesna masa povećava.

## ZAKLJUČAK

Na osnovu rezultata opservacije u ovom ispitivanju može se zaključiti da u prvih pet nedelja života tovnici pilići pokazuju smanjenu pokretljivost. Uzrok smanjenja pokretljivosti kod pilića COBB 500 u odnosu na ROSS 308 jeste sam genotip kao i povećana telesna masa brojlera. Smanjena pokretljivost, kao i povećana telesna masa, dovode do pojave slabosti nogu i ugrožavaju dobrobit brojlera. U intenzivnoj živinarskoj proizvodnji bolesti slabosti nogu stvaraju velike probleme i finansijske gubitke, što ovoj problematici daje poseban značaj.

## LITERATURA

BESSEI, W.: Einige wichtige Verhaltensweisen bei Legehennen und ihre tagesperiodischen Abläufe. Arch. Geflügelk. 41: 62-71, 1992.

BIZERAY, D., LETERRIER, C., CONSTANTIN, P., PICARD, M., FAURE, J.M.: Early locomotor behaviour in genetic stocks of chickens with different growth rates. Applied Animal Behaviour Science, 68: 231-242, 2000.

BOKKERS, E.: Behavioural motivations and abilities in broilers. Dissertation, Uni-Wageningen, 2004.

CORNETTO, T., ESTEVEZ, I.: Influence of vertical panels on use of space by domestic fowl. Appl. Anim. Behav. Sci., 71: 141-153, 2001.

DJUKIC, M.: Die bedeutung der Laufaktivität und der Gewichtsentwicklung bei der Entstehung von Beinschaden beim Mastgeflügel. Doktorska Disertacija. Universitet Hohenheim, 2006.

GRASHORN, M.; KLOSTERMANN, G.: Mast- und Schlachtleistung von broilerherkünften für die Exstensivmast“. Arch.Geflügelk., 66: 173-181, 2002.

KESTIN, S. C., GORDON, S., SU, G., SØRENSEN P.: Relationships in broiler chickens between lameness, liveweight, growth rate and age. The Veterinary Record, 148: 195-197, 2001.

LEWIS, H.J., HURNIK C.: Locomotion of broiler chickens in floor pens. *Poult. Sci.*, 69: 1087-1093, 1990.

REITER, K., BESSEI, W.: Effect of exercise on leg disorders in broiler chicks. *Proceedings of the XX World's poultry Congress*. New Delhi, India, 1996.

REITER, K., KUTRITZ, B.: Verhalten und Beinschwächen von Broilern verschiedener Herkünfte. *Arch. Geflügelk.*, 65: 1-5, 2001.

RUTTEN, H. J.A.M.: Der Einfluß von Lauftraining auf die Entwicklung von Bein-schäden beim Broiler. *Doktorska Disertacija, Univerzitet Hohenheim*, 2000.

WEEKS, C.A., DANBURY, T.D., DAVIES, H.C., HUNT, P., KESTIN, S.C.: The behaviour of chickens and its modification by lameness. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 67: 111-125, 2000.

## **BEHAVIOR OF FAST GROWING BROILERS IN FIRST WEEKS OF AGE**

MIRJANA ĐUKIĆ STOJČIĆ, SINIŠA BJEDOV,  
NIKO MILOŠEVIĆ, NATAŠA TOLIMIR

### **Summary**

In last few years, the production of chicken meat has become the most intensive branch of poultry production. During that time, an intensive selection of broilers has taken place in order to achieve the fastest growth in a shortest period of time, with the most efficient feed conversion. This led to a certain disproportion between the development of the skeleton and the growth of muscles, as well as to changes in behavior. It is a known fact, that the big weight of broilers leads to a reduction in locomotor activity, which has effect on the consumption of feed and energy consumption. The aim of this paper was to investigate the effect of genotype on the chicken behavior in the first weeks of age. Observation of two hybrids (ROSS 308 (148 chickens) and COBB 500 (148 chickens) was performed, using the "scan sampling" method. Following behavior was recorded: resting, walking, eating, drinking and other activities. Results show that the ROSS 308 genotype showed in average higher locomotor activity and lower body weight than the COBB 500 hybrid. These results can be connected with assumption that the increased body weight is one of the reasons of lower locomotor activities and one of reasons of leg disorders in broilers, which makes big problems and creates financial losses in intensive production.

**Key words:** broiler, behavior, observation, locomotor activity.



## ZDRAVSTVENI I EKONOMSKI ZNAČAJ PRISUSTVA TOKSIGENIH PLESNI I MIKOTOKSINA U STOČNOJ HRANI

MARIJA ŠKRINJAR<sup>1</sup>, MIRA AČ<sup>1</sup>, MILAN KRAJINOVIĆ<sup>2</sup>,  
ANKA POPOVIĆ-VRANJEŠ<sup>2</sup>

*IZVOD: U okviru ovog rada ispitano je 79 uzoraka hrane za ishranu krava muzara (koncentrat – 16 uzoraka, peletirani rezanci šećerne repe – 13, suva lucerka – 12, kukuruzna silaža – 9, treber briketiran – 7, silaža od zrna kukuruza – 6, kukuruzna silaža sveža – 6, seno – sveži rezanci šećerne repe – 2, list uljane repice – 2, list repe – 1, suncokretova sačma – 1) na prisustvo plesni, aflatoksina B1 (AB1), ohratoksina A (OTA) i zearalenona. Uzorkovanje je izvršeno na četiri farme na području Vojvodine, u sva godišnja doba. Istovremeno je uzorkovano i sirovo mleko (5 uzoraka sa svake farme u sva godišnja doba, ukupno 80 uzoraka), u kome su određivani AB1 i AM1. Oko 97% uzoraka hrane bilo je kontaminirano plesnima (od  $7.0 \times 10^2$ /g – peletirani rezanci šećerne repe, do  $2.0 \times 10^7$ /g – kukuruzna silaža sveža). Izolovane su brojne plesni, koje su svrstane u 14 rodova i 41 vrstu. Sa najviše različitih vrsta bili su zastupljeni rodovi *Aspergillus* (9) i *Penicillium* (14). Mnoge od izolovanih vrsta poznate su kao potencijalni proizvođači različitih toksičnih metabolita. Dva uzorka hrane bila su kontaminirana AB1 (treber briketiran – 50,00 µg/kg, seno – u tragovima), 7 sa OTA (seno, 4 uzorka – 45,00 do 120,00 µg/kg, suva lucerka, 3 uzorka – 60,00 do 120,00 µg/kg) i 6 ZEA-nom (koncentrat, 2 uzorka – 210.00 i 220.00 µg/kg, suncokretova sačma, 1 uzorak – 225.00 µg/kg, treber briketiran, 3 uzorka – 140.00 do 240.00 µg/kg). Nijedan uzorak sirovog mleka nije sadržavao AB1 niti AM1.*

**Ključne reči:** stočna hrana, mleko, toksigene plesni, mikotoksini

### UVOD

U okviru velikog kraljestva gljiva postoji veći broj grupa, a jedna od njih su filamentozne gljive. Radi se o oblicima mikroskopskih veličina, poznatih pod nazivom plesni. Ova grupa mikroorganizama zastupljena je sa različitim rodovima, brojnim vrstama, varijetetima i sojevima, koji se međusobno veoma razlikuju, kako u pogledu morfološ-

---

Originalni naučni rad / *Original scientific paper*

<sup>1</sup> Dr Marija Škrinjar, red. prof., dipl. biol. Mira Ač, Tehnološki fakultet, Novi Sad;

<sup>2</sup> Dr Milan Krajinović, red. prof., Dr Anka Popović-Vranješ, red. prof., Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.

kih tako i fizioloških i biohemijskih osobina. Znan je broj filamentoznih gljiva, koje u određenim uslovima mogu da produkuju sekundarne toksične metabolite – mikotoksine. Njihovo rasprostranjenje izuzetno je veliko, pa mogu da budu izolovane iz zemljišta, vazduha, hrane za ishranu životinja, životnih namirnica i drugih sredina, čak neuobičajenih i neočekivanih (npr. umetnički eksponati i dr.) (Fink-Gremmels, 2005; Galvano i sar. 2005; Vukojević i Ljaljević-Grbić, 2005; Škrinjar, 2008; Škrinjar i sar. 2008).

Mikotoksini po hemijskoj strukturi su raznorodna jedinjenja. Njihova toksičnost zavisi od mnogih faktora, npr. od vrste i koncentracije toksina u hrani, od dužine ekspozicije i načina unošenja u organizam, kao i od genetskih (pol, vrsta, rasa, soj životinje), fizioloških (kategorija, starost, zdravstveno stanje i ishrana životinje) i spoljašnjih faktora (klimatski uslovi, uslovi držanja životinje), zatim od prisustva drugih mikotoksina i što je veoma značajno, drugih mikroorganizama (Sinovec i sar. 2006).

Toksigene gljive pripadaju različitim rodovima, međutim, najznačajniji i najfrekventniji svakako su predstavnici rodova *Aspergillus*, *Penicillium* i *Fusarium*. Tim vrstama posvećena je od strane mikotoksikologa posebna pažnja. Odlikuju se velikom frekvencijom rasprostranjenja i u određenim uslovima mogu da produkuju čitav niz različitih toksičnih metabolita. Imajući u vidu njihov uticaj na zdravlje ljudi i životinja, najveći značaj imaju aflatoksin, toksini roda *Fusarium* (zearalenon, trihoteceni i dr.) i ohratoksin A.

Kod životinja i ljudi mikotoksini izazivaju oboljenja poznata pod nazivom mikotoksikoze. Ova oboljenja znatno se razlikuju među sobom, što zavisi, pre svega, od vrste toksina ali i drugih faktora (Ožegović i Pepeljnjak, 1995; Sinovec i sar. 2006).

Konzumiranjem hrane kontaminirane mikotoksinima, oni prelaze u organizam životinje, deponuju se u unutrašnjim organima, mišićnoj masi i drugim tkivima ili se izdvajaju putem mleka ili urina, kao što je slučaj kod preživara. Aflatoksin B1 (AB1), unet hranom u organizam muzne stoke, u jetri se metabolizira i izdvaja uglavnom mlekom kao aflatoksin M1 (AM1) i delimično kao AB1, pa nakon laktacije rezidue obe frakcije mogu biti konstatovane u mleku (Ožegović i Pepeljnjak, 1995).

Ekonomski gubici izazvani kontaminacijom mikotoksinima, žitarica ali i drugih poljoprivrednih i prehrambenih proizvoda u svetu, neprocenljivi su.

Imajući u vidu napred istaknute činjenice, zadatak ovog rada bio je, da se ispita kontaminacija hrane za ishranu krava muzara tokom jedne godine na području Vojvodine plesnima, sa posebnim osvrtom na učestalost toksigenih vrsta, i mikotoksinima (aflatoksin B1, ohratoksin A, zearalenon), kao i eventualni nalaz aflatoksina B1 i M1 u mleku, uzorkovanom na istim lokalitetima, u isto vreme.

## MATERIJAL I METODE RADA

U okviru ovog rada vršena su mikološka i mikotoksikološka ispitivanja hrane za ishranu krava muzara i sirovog mleka. Istraživanjima je obuhvaćeno 79 uzoraka hrane (koncentrat – 16 uzoraka, pelতিরani rezanci šećerne repe – 13, suva lucerka – 12, kukuruzna silaža – 9, treber briketiran – 7, silaža od zrna kukuruza – 6, kukuruzna silaža sveža – 6, seno – 4, sveži rezanci šećerne repe – 2, list uljane repice – 2, list repe – 1, suncokretova sačma – 1) i 80 uzoraka mleka. Uzorkovanje je izvedeno na četiri farme na području Vojvodine, u sva godišnja doba.

**Mikološke analize.** U svim uzorcima hrane određivan je ukupan broj plesni/g, a zatim je vršeno njihovo izolovanje i identifikacija. Za određivanje broja plesni u 1 g hrane primenjen je standardni Kochov metod. Zasejane Petri ploče sa Sabouraud maltoznim agarom (SMA) i streptomycinom (0,01 – 0,02%) inkubirane su na temperaturi od 25 °C tokom sedam dana, nakon čega se pristupilo očitavanju rezultata. Determinacija izolovanih vrsta izvedena je prema Ellis-u (1971), Pidopličko-u i Miljku (1971), Nelson-u i sar. (1983) i Samson-u i van Reenen-Hoekstra (1988).

**Mikotoksikološke analize.** Svi uzorci hrane ispitani su na prisustvo aflatoksina B1 (AB1), ohratoksina A (OTA) i zearalenona (ZEA), a mleka na nalaz AB1 i AM1. Kvalitativno i kvantitativno određivanje navedenih toksina izvedeno je primenom fluorometrijskog metoda (VICAM – Afla B<sup>TM</sup>, Afla M1<sup>TM</sup>, OchraTest<sup>TM</sup> i ZearalaTest<sup>TM</sup>).

## REZULTATI I DISKUSIJA

Istraživanja izvedena u toku jedne godine ukazuju na činjenicu, da je većina uzoraka hrane za ishranu krava muzara bila kontaminirana plesnima, da je udeo toksigenih plesni u izolovanim mikopopulacijama bio različit, a nalaz ispitivanih mikotoksina varirao, kako prema vrsti toksina, tako i prema koncentracijama, ustanovljenim u pojedinim godišnjim dobama.

**Leto.** Mikotoksikološkim ispitivanjima utvrđeno je, da su svi uzorci hrane bili kontaminirani plesnima u različitom stepenu i da je najveći broj plesni utvrđen u briketiranom treberu ( $1,2 \times 10^6$  i  $2,8 \times 10^7/g$ ) (Tabela 1). Izolovani su brojni izolati, koji su nakon detaljnog pregleda svrstani u 12 rodova (*Absidia*, *Alternaria*, *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Eurotium*, *Fusarium*, *Geotrichum*, *Mucor*, *Penicillium*, *Phoma*, *Rhizopus* i *Trichoderma*) sa čak 40 različitih vrsta.

Tabela 1. Ukupan broj plesni u hrani za ishranu krava muzara u letnjem periodu  
Table 1. Total viable count of moulds in feeds for milking cows feeding in summer period

Hrana Feed	Broj uzoraka No. of samples	Ukupan broj plesni/g Total viable count of moulds/g
Seno/Hay	4	$7,0 \times 10^3 - 1,2 \times 10^6$
Koncentrat/Concentrate	6	$5,0 \times 10^5 - 8,4 \times 10^5$
Kukuruzna silaža/Corn silage	3	10.0 - $2,4 \times 10^5$
Suncokretova sačma/Sunflower meal	1	$6,8 \times 10^3$
Treber, briketiran/Pelleted malt spent grains	2	$1,2 \times 10^6 - 2,8 \times 10^7$
Rezanci šećerne repe, peletirani/Pelleted sugar beet pulp	2	$1,6 \times 10^2 - 9,0 \times 10^4$

Rod *Penicillium* imao je najveći udeo (94%) u izolovanim mikopopulacijama, a zatim, prema zastupljenosti slede rodovi *Aspergillus* (62%), *Mucor* (50%) i *Cladosporium* (44%). Istovremeno, rod *Penicillium* bio je zastupljen sa najviše različitih vrsta (14). Neophodno je, nadalje, istaći, da je čak oko 58% od ukupno izolovanih vrsta, pripadalo potencijalnim proizvođačima pojedinih mikotoksina.

Mikotoksikološkim istraživanjima izvedenim u letnjem periodu ustanovljeno je, da je jedan uzorak hrane (treber, briketiran) bio kontaminiran AB1 (50,00 µg/kg), tri uzorka sena OTA u koncentracijama od 100,00 do 120,00 µg/kg, dok je ZEA pronađen u četiri uzorka hrane (koncentrat – 2, treber, briketiran – 1, suncokretova sačma – 1). Utvrđene koncentracije kretale su se od 210,00 do 225,00 µg/kg.

**Jesen.** Ukupan broj plesni utvrđen u hrani za ishranu muzne stoke u toku jeseni bio je nešto niži za razliku od letnjeg perioda, a pojedini uzorci (kukuruzna silaža, svež list repe) uopšte nisu bili napadnuti plesnima (Tabela 2).

Tabela 2. Ukupan broj plesni u hrani za ishranu krava muzara u jesenjem periodu  
Table 2. Total viable count of moulds in feeds for milking cows feeding in autumn period

Hrana Feed	Broj uzoraka No. of samples	Ukupan broj plesni/g Total viable count of moulds/g
Seno/Hay	4	4,0x10 <sup>3</sup> – 1,6x10 <sup>5</sup>
Suva lucerka/Dried lucerne	4	4,2x10 <sup>3</sup> – 1,5x10 <sup>5</sup>
Koncentrat/Concentrate	5	8,4x10 <sup>4</sup> – 2,4x10 <sup>5</sup>
Kukuruzna silaža/Corn silage	3	0,0 – 6,1x10 <sup>3</sup>
Treber, briketiran/Pelleted malt spent grains – 4,0x10 <sup>5</sup>	4	1,2x10 <sup>2</sup>
Rezanci šećerne repe, sveži/Fresh sugar beet pulp	1	1,0x10 <sup>3</sup>
Repin list svež/Fresh rape leaf	1	0,0

Međutim, i pored toga, izolovani su brojni izolati, koji su svrstani u 14 rodova (*Absidia*, *Acremonium*, *Alternaria*, *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Eurotium*, *Fusarium*, *Geotrichum*, *Mucor*, *Oidiodendron*, *Penicillium*, *Rhizopus*, *Scopulariopsis* i *Trichoderma*). Sa najviše različitih vrsta (9) bio je zastupljen rod *Aspergillus*, koji je imao i najveći udeo (68%) u izolovanim mikopopulacijama. Udeo toksigenih plesni bio je, kako je zapaženo, nešto veći (66%) nego u letnjem periodu.

AB1 utvrđen je samo u jednom uzorku sena i to u veoma maloj koncentraciji (tragovi), OTA u četiri uzorka sena (45,00 do 80,00 µg/kg), a ZEA u dva uzorka trebera u koncentracijama od 140,00 i 150,00 µg/kg.

**Zima.** U zimskom periodu sva hraniva, osim svežih rezanaca šećerne repe, bila su kontaminirana plesnima. Njihov broj kretao se od 10,0 (silaža od zrna kukuruza) do  $2,1 \times 10^7/g$  (kukuruzna silaža) (Tabela 3).

Tabela 3. Ukupan broj plesni u hrani za ishranu krava muzara u zimskom periodu  
Table 3. Total viable count of moulds in feeds for milking cows feeding in winter period

Hrana <i>Feed</i>	Broj uzoraka <i>No. of samples</i>	Ukupan broj plesni/g <i>Total viable count of moulds/g</i>
Lucerka, suva/ <i>Dried lucerne</i>	4	$1,3 \times 10^4 - 1,5 \times 10^5$
Koncentrat/ <i>Concentrate</i>	4	$7,3 \times 10^3 - 4,0 \times 10^4$
Kukuruzna silaža/ <i>Corn silage</i>	4	20,0 - $2,1 \times 10^7$
Silaža od zrna kukuruza/ <i>Corn grain silage</i>	2	10,0 – 15,0
Treber, briketiran/ <i>Pelleted malt spent grains</i>	2	75,0 - $2,0 \times 10^2$
Rezanci šećerne repe, peletirani/ <i>Pelleted sugar beet pulp</i>	2	$2,0 \times 10^3 - 3,0 \times 10^3$
Rezanci šećerne repe, sveži/ <i>Fresh sugar beet pulp</i>	1	0,0

Interesantno je istaći nekoliko činjenica, zapaženih tokom istraživanja izvedenih u zimskom periodu. Rod *Fusarium*, čije su brojne vrste prilagođene rastu u hladnijim klimatskim oblastima (Ožegović i Pepeljnjak, 1995), bio je zastupljen samo sa jednom vrstom (*F. moniliforme*), čiji je udeo u izolovanim mikopopulacijama iznosio svega 26%, za razliku od rasprostranjenja *Fusarium* spp. u jesenjem periodu, kada je njihov udeo u mikopopulacijama bio znatno viši (53%).

U uslovima nižih temperatura očekivan je i rast vrsta roda *Penicillium*, što je potvrđeno i tokom ovih istraživanja. Navedeni rod pojavio se kao kontaminant 68% ispitanih uzoraka hrane, a zastupljen je bio čak sa 14 različitih vrsta.

Pojava *Aspergillus* vrsta najčešće je vezana za prisustvo viših temperatura (Ožegović i Pepljnjak, 1995), pa je njihov udeo u mikopopulacijama izolovanim iz hrane u toku zime donekle iznenađujući. Kako je ustanovljeno, čak 79% hrane bilo je inficirano vrstama roda *Aspergillus*.

U zimskom periodu, AB1 i ZEA nisu ustanovljeni ni u jednom uzorku hrane. Međutim, OTA pronađen je čak u sedam uzoraka (kukuruzna silaža – 4, silaža od zrna kukuruza – 1, koncentrat – 1, peletirani rezanci šećerne repe – 1) u koncentraciji od 12,00 do 18,00  $\mu g/kg$ .

**Proleće.** Mikološkim ispitivanjima ustanovljeno je, da su sva hraniva, koja su u tom periodu korišćena za ishranu krava muzara bila kontaminirana plesnima (Tabela 4). Najmanji broj gljivica (20,0/g) utvrđen je u uzorcima briketiranog trebera i svežim rezancima šećerne repe, a najveći ( $6,1 \times 10^5/g$ ) u suvoj lucerki.

Kao kontaminanti pojavile su se brojne fungalne vrste (44), koje su svrstane u 17 rodova (*Absidia*, *Acremonium*, *Alternaria*, *Aspergillus*, *Chaetomium*, *Cladorrhinium*, *Cladosporium*, *Eurotium*, *Fusarium*, *Geotrichum*, *Mucor*; *Penicillium*, *Rhizopus*, *Sco-pulariopsis*, *Trichoderma*, *Trichothecium* i *Ulocladium*). Vrste roda *Fusarium*, *Mucor* i *Penicillium* imale su jednak udeo u izolovanim mikopopulacijama. Pomenutim vrstama

bilo je kontaminirano 56% hrane. Neophodno je istaći brojne vrste (13) roda *Penicillium*, čija je pojava zabeležena u prolećnom periodu. Većina tih vrsta (oko 70%), kao i oko 90% vrsta roda *Aspergillus*, poznate su kao toksigene vrste.

Četiri uzorka hrane (koncentrat – 1, silaža od zrna kukuruza – 1, kukuruzna silaža – 2) sadržavala su OTA u koncentracijama od 10,00 do 14,00 µg/kg, a ZEA pet (peletirani rezanci šećerne repe – 1, koncentrat – 3, suva detelina – 1). Koncentracije ZEA iznosile su od 240,00 do 480,00 µg/kg. Za razliku od OTA i ZEA, AB1 nije pronađen ni u jednom uzorku hrane.

Mikotoksikološke analize, kojima su bili obuhvaćeni i uzorci sirovog mleka (80), uzorkovani tokom godine na istim farmama, kao i hrana za ishranu krava muzara, pokazale su, da je mleko bilo zdravstveno ispravno sa aspekta prisustva AB1 i AM1, tj. da aflatoksini nisu bili ustanovljeni u ispitivanim uzorcima.

Tabela 4. Ukupan broj plesni u hrani za ishranu krava muzara u prolećnom periodu  
*Table 4. Total viable count of moulds in feeds for milking cows feeding in spring period*

Hrana <i>Feed</i>	Broj uzoraka <i>No. of samples</i>	Ukupan broj plesni/g <i>Total viable count of moulds/g</i>
Lucerka suva/ <i>Dried lucerne</i>	4	2,3x10 <sup>4</sup> – 6,1x10 <sup>5</sup>
Koncentrat/ <i>Concentrate</i>	4	1,8x10 <sup>4</sup> - 1,2x10 <sup>5</sup>
Kukuruzna silaža/ <i>Corn silage</i>	3	1,0x10 <sup>2</sup> - 2,6x10 <sup>4</sup>
Kukuruzna silaža, sveža/ <i>Fresh corn silage</i>	1	1,9x10 <sup>3</sup>
Silaža od zrna kukuruza/ <i>Corn grain silage</i>	3	20,0 - 3,2x10 <sup>4</sup>
Treber, briketiran/ <i>Pelleted malt spent grains</i>	1	20,0
Rezanci šećerne repe, peletirani/ <i>Pelleted sugar beet pulp</i>	4	10,0 – 3,3x10 <sup>4</sup>
Rezanci šećerne repe, sveži/ <i>Fresh sugar beet pulp</i>	1	20,0
List uljane repice/ <i>Rape-seed leaf</i>	2	1,8x10 <sup>4</sup> – 3,0x10 <sup>4</sup>

Vrste mikotoksina, ispitivane tokom ovih istraživanja (AB1, AM1, OTA, ZEA), a čije prisustvo je ustanovljeno i u pojedinim uzorcima hrane tokom godine, od izuzetnog su zdravstvenog značaja. Kod ljudi i životinja izazivaju oboljenja, poznata pod nazivom mikotoksikoze.

AB1 spada u visokotoksične mikotoksine. Aflatoksikoza, oboljenje izazvano aflatoksinima, predstavlja alimentarno trovanje sa perakutnim, akutnim ili hroničnim tokom. Simptomi trovanja zavise od mnogih faktora, pre svega, od vrste aflatoksina, količine koja je uneta u organizam i dužine ekspozicije. U početnom stadijumu kod životinja zapaža se gubitak apetita (anoreksija) i smanjenje telesne mase, što može dovesti do teških posledica. Kod krava u laktaciji pod uticajem aflatoksina zapažena je, pored redukcije uzimanja hrane, smanjena proizvodnja mleka, a u mleku povećan sadržaj masti (Sinovec i sar. 2006; Binder i sar. 2007).

AB1 izaziva oštećenja jetre, bubrega, krvotoka i nervnog sistema. Najčešće i najizraženije promene mogu se uočiti na jetri, radi čega je ovaj toksin uvršćen u hepatotoksine. Uročnik je kancerogenih oboljenja jetre i bubrega i prema mišljenju brojnih

istraživača (Ožegović i Pepeljnjak, 1995; Jouany i Diaz, 2005; Sinovec i sar. 2006) spada u najjače do sada poznate kancerogene materije. Pored toga, aflatoksini poseduju teratogenu, mutagenu i imunosupresivnu aktivnost (Shashidar i sar. 2005).

AM1, koji se izdvaja mlekom takođe predstavlja potencijalnu kancerogenu supstancu za ljudsku populaciju. Treba imati u vidu, da se aflatoksini, kao i većina drugih mikotoksina, odlikuje visokom termostabilnošću i da se tokom termičke obrade mleka, npr. pasterizacije ili sterilizacije, njihova struktura ne razara, pa se tako rezidue aflatoksina mogu naći u konzumnom mleku ili mlečnim proizvodima (Škrinjar i Kocić-Tanackov, 2005).

OTA, mikotoksin čest u našim klimatskim uslovima, kod ljudi i životinja može da prouzrokuje ozbiljne poremećaje, pogotovo kada se unosi tokom dužeg vremena. Te promene ogledaju se u pojavi lezija na unutrašnjim organima, sa posebnim afinitetom prema funkcionalnim jedinicama bubrega. Subakutna i akutna trovanja OTA odlikuju se različitim stepenom oštećenja jetrenog parenhima i ranim promenama u proksimalnim tubulama bubrega (Ožegović i Pepeljnjak, 1995).

Iako su ohratoksikoze, oboljenja izazvana OTA, češće zabeležena kod svinja i živine, pojavljuju se i kod goveda. Kod poslednjih može zbog spontane intoksikacije biti utvrđena pojava pneumonije, ulceracija jednjaka i tankog creva, perirealnog edema, masne degeneracije jetre, nefroze sa hijalnim tubulama i fibroza bubrega. Često dolazi do anoreksije, povišene temperature, proliva i uremije i na kraju, uginuća životinje. Kod preživara, u predželucu dolazi do delimične razgradnje OTA od strane prisutnih mikroorganizama, iako su i preostale koncentracije još uvek dovoljno visoke i kao takve značajne u smislu štetnog delovanja po zdravlje životinja i čoveka. OTA, pored navedenog, kod oglednih životinja, ispoljava i embriotoksično i teratogeno delovanje (Sinovec i sar. 2006).

Poznato je, takođe, da se OTA resorbuje iz probavnog trakta i to najviše iz jejunuma, nakon čega se može konstatovati u krvi, gde se vezuje za albumine. Putem krvi OTA prelazi u tkiva, naročito bubrege, jetru i žuč. Smatra se, da je hepatobilijarni put ekskrecije ohratoksina glavni put njegovog odstranjenja iz organizma, iako se delimično odstranjuje i preko bubrega ali i mlekom.

Neophodno je napomenuti i pojavu Balkanske enedemske nefropatije i tumora urinarnog trakta kod ljudi, tj. oboljenja, za koja se smatra, da su posledica prisustva OTA u ljudskom organizmu (Petkova-Bocharova i sar. 2002).

Zearalenon ili F-2 toksin toksični je metabolit pojedinih vrsta roda *Fusarium*. Toksikoza, izazvana ovim toksinom prvi put je opisana davne 1928. godine (Mc Nutt i sar., 1928) kao vulvovaginitis, kasnije nazvan estrogenizam, prema simptomima oboljenja.

ZEA je čest u žitaricama, pogotovo u kukuruzu. U jetri se metabolizuje i izdvaja kao konjugovani zearalenon,  $\alpha$ -zearalenon i  $\beta$ -zearalenon. Ovi derivati mogu se konstatovati u urinu, krvi, mleku i mesu. U mleku se mogu naći još 42 do 44 časova nakon konzumiranja kontaminirane hrane.

Kod krava ZEA izaziva trovanja, koja se manifestuju u uvećanju vimena i sekreciji promenjenog mleka, poremećaju seksualnog ciklusa, vulvovaginalnog edema, prolapsusa uterusa, vagine i promena na vimenu, zatim embrionalnoj resorpciji fetusa i ranom pobačaju. Takođe postoji tzv. sindrom «hladne krave», izazvan zearalenonom, a koji se ogleda u padu telesne temperature, pojavi proliva i oštećene vulve (Jouany i Diaz, 2005).

Pojava toksigenih vrsta plesni i njihovih toksičnih metabolita rezultira pojavom različitih oboljenja, kao što je napred ukratko navedeno, ali i ekonomskim štetama, koje ponekada mogu biti velikih razmera. Naime, poljoprivredni proizvodi, napadnuti plesni-

ma, u najblažem smislu gube svoju namensku vrednost, pa radi promenjenog kvaliteta (plesnivost, užeglost, diskoloracija, nekarakterističan miris i dr.) nisu podesni za ishranu ljudi, a ni životinja. Pretpostavlja se, da je čak oko 25% poljoprivrednih proizvoda tokom godine u svetu kontaminirano različitim fungalnim toksinima, što ima za posledicu znatne gubitke u stočarskoj proizvodnji.

## ZAKLJUČAK

Na osnovu rezultata dobijenih u okviru ovih istraživanja može se zaključiti, da su sva hraniva, koja su tokom jedne godine korišćena za ishranu krava muzara predstavljala izuzetno dobru sredinu za rast i razmnožavanje različitih vrsta gljiva. Čak oko 97% uzoraka hrane bilo je kontaminirano ovim mikroorganizmima u različitom stepenu. Najveći udeo u izolovanim mikopopulacijama imale su toksigene vrste, a najveća frekvencija rasprostranjenja uočena je kod predstavnika rodova *Aspergillus* i *Penicillium*, čije su brojne vrste poznate po proizvodnji ohratoksina, aflatoksina i drugih toksičnih metabolita. Dva uzorka hrane bila su kontaminirana AB1 (tragovi – 50,00 µg/kg), 18 sa OTA (10,00 – 120,00 µg/kg), dok je 11 uzoraka sadržavalo ZEA (140,00 – 480,00 µg/kg). Nijedan uzorak mleka nije bio kontaminiran ispitivanim aflatoksinima.

## LITERATURA

- BALAŽ F.F., JAJIĆ M.I., BAGI F.F., STOJŠIN B.V., ABRAMOVIĆ F.B.: The content of deoxyvalenol and zearalenone in certain parts of *Fusarium* infected wheat heads. Matica Srpska Proceedings for Natural Sciences, 113: 9-25(2007).
- BINDER E.M., TAN L.M., CHIN L.J., RICHARD J.: Worldwide occurrence of mycotoxins in commodities, feeds and feed ingredients. Animal Feed Science and Technology (in press) (2007).
- ELLIS M.B.: Dematiaceous Hyphomycetes. Commonwealth Mycological Institute, Kew, Surrey, England (1971).
- JOUANY J.-P., DIAZ D.E.: Effects of mycotoxins in ruminants. In: The Mycotoxin Blue Book (D.Diaz ed.), pp. 295-321, Nottingham University Press, UK (2005).
- McNUTT S.A., OURWIN P., MURRAY C.: Vulvovaginitis in pigs. J.A.V.M.A., 73: 484-496, 1928.
- NARESH M.: Mycotoxin contamination of food in Europe: Early detection and prevention strategies. Mycopathologia, 162: 245-253, 2006.
- NELSON P.E., TOUSSOUN A.T., MARASAS W.F.O.: *Fusarium* species, An Illustrated Manual for Identification. The Pennsylvania State University Press, University Park and London, USA (1983).
- OŽEGOVIĆ L., PEPELJNJK S.: Mikotoksikoze. Školska knjiga, Zagreb (1995).
- PETKOVA-BOCHAROVA T., CHERNOZEMSKY I.N., CASTEGNARO M.: Balkan endemic nephropathy and associated urinary tract tumours: a review on aetiological causes and the potential role of mycotoxins. Food Addit. Contam., 19: 282-302, 2002.
- PIDOPLIČKO M.N., MILJKO A.A.: Atlas mukoraljnih gljiv. Naukova dumka, Kijev (1971).
- SAMSON R.A., van REENEN-HOEKSTRA E.S.: Introduction to food-borne fungi. Centraalbureau voor Schimmelcultures, Baarn, Delft, The Netherlands (1988).
- SHARIDAR J., SHARIDAR R.B., VIJAY D.: Role of mycoferritin from *Aspergillus parasiticus* (255) in secondary metabolism (aflatoxin production). Microbiol. Letters, 251: 113-117, 2005.



SINOVEC Z.J., RESANOVIĆ R.M., SINOVEC S.M.: Mikotoksini – pojava, efekti i prevencija. Fakultet veterinarske medicine, Univerzitet u Beogradu (2006).

ŠKRINJAR M.: Fungal and mycotoxin contamination of some food industry byproducts. 25th Food technology Days, Ljubljana 17.18. april 2008, pp. 73-84.

ŠKRINJAR M., KOCIĆ-TANACKOV S.: Kontaminacija poljoprivrednih i prehrambenih proizvoda toksigenim plesnima i mikotoksinima u našoj zemlji. 43. Savetovanje Srpskog hemijskog društva, Beograd 24.- 25. 01. 2005, PPP7-5p.

ŠKRINJAR M., KRAJINOVIĆ M., POPOVIĆ-VRANJEŠ A.: Plesni i mikotoksini u hrani za ishranu krava muzara i sirovom mleku. Simpozijum «Stočarstvo, veterinarska medicina i ekonomika u proizvodnji zdravstveno bezbedne hrane», Herceg Novi 22.- 29. 06. 2008, p. 182.

VUKOJEVIĆ J.B., LJALJEVIĆ-GRBIĆ M.V.: Moulds on paintings. Matica Srpska Proceedings for Natural Sciences, 109: 175-179, 2005.

## SANITARY AND ECONOMIC IMPORTANCE OF THE PRESENCE OF TOXIGENIC MOULDS AND MYCOTOXINS IN FEEDS

MARIJA ŠKRINJAR, MIRA AČ, MILAN KRAJINOVIĆ,  
ANKA POPOVIĆ-VRANJEŠ

### Summary

In these experiments 79 feed samples for milking cows feeding (concentrate – 16 samples, pelleted sugar beet pulp – 13, dried lucerne – 12, corn silage – 9, pelleted malt spent grains – 7, corn grain silage – 6, corn-fodder – 6, hay – 4, fresh sugar beet pulp – 2, fresh rape-seed leaf – 2, fresh sugar beet leaf – 1, sunflower meal – 1) on the presence of fungi, aflatoxin B1, ochratoxin A (OTA) and zearalenone (ZEA) were investigated. Sampling was done at four farms in Vojvodina throughout all seasons. At the same time, raw milk samples (5 samples per farm in all seasonal periods, 80 samples total) were taken for AB1 and AM1 analyses, too. About 97% of feed samples were contaminated with moulds (from  $7.0 \times 10^2/g$  – pelleted sugar beet pulp, to  $2.0 \times 10^7/g$  – corn-fodder). Numerous fungi were isolated which were classified into 14 genera and 41 species. Genera *Aspergillus* and *Penicillium* were presented with the highest number of different species (9 and 14, respectively). Most of them are known as potentially producers of various toxic metabolites. Two samples were contaminated with AB1 (pelleted malt spent grains – 50.00  $\mu g/kg$ , hay – in traces), 7 with OTA (hay, 4 samples – 45.00 to 120.00  $\mu g/kg$ , dried lucerne, 3 samples – 60.00 to 120.00  $\mu g/kg$ ) and 6 with ZEA (concentrate, 2 samples – 210.00 and 220.00  $\mu g/kg$ , sunflower meal, 1 sample – 225.00  $\mu g/kg$ , pelleted malt spent grains, 3 samples – 140.00 to 240.00  $\mu g/kg$ ). None of raw milk samples contained AB1 and/or AM1.

**Key words:** feed, milk, toxigenic fungi, mycotoxins

## SADRŽAJ TOKSIČNIH ELEMENATA U UZORCIMA LUCERKE SA PODRUČJA VOJVODINE

ŽELJKO MIHALJEV, MILICA ŽIVKOV-BALOŠ,  
SAVA PAVKOV, DRAGICA STOJANOVIĆ<sup>1</sup>

*IZVOD: Određen je sadržaj toksičnih elemenata u uzorcima lucerke koji su sakupljeni sa 16 različitih lokaliteta na području Vojvodine. Dobijeni rezultati ukazuju da je kod četiri analizirana uzorka utvrđeni sadržaj žive viši od one koja je po Pravilniku maksimalno dozvoljena. Izmerene količine Pb, Cd i As u svim ispitanim uzorcima su bile niže od maksimalno dozvoljenih. Dobijeni rezultati pokazuju svu opravdanost i neophodnost obavljanja analiza za ocenu zdravstvene ispravnosti ove vrste hraniva u cilju očuvanja zdravlja životinja i zdravstvene ispravnosti namirnica animalnog porekla.*

**Ključne reči:** lucerka, toksični elementi

### UVOD

Neprekidni rast industrijskih kapaciteta širom sveta kao i intenzivan razvoj poljoprivrede, doveli su do značajnog porasta gasovitih, tečnih i čvrstih štetnih materija koje kontinuirano zagađuju životnu sredinu. Među mnogobrojnim zagađivačima, veoma značajno mesto zauzimaju toksični elementi. Karakteristika većine toksičnih elemenata je da reaguju sa raznim organskim jedinjenjima stvarajući stabilne komplekse sa ligandima koji sadrže kiseonik, sumpor ili azot kao donore elektrona. To je od suštinskog značaja za razumevanje njihovog toksičnog delovanja (inhibicija enzima, oštećenje ćelijskih membrana, genotoksični efekti). Toksično dejstvo olova, kadmijuma, arsena i žive zasniva se na njihovom ireverzibilnom vezivanju za metabolički aktivne grupe u aminokiselinama, polipeptidima i proteinima. Danas se smatra da ćelijska membrana predstavlja primarno mesto delovanja i oštećenja toksičnih elemenata, dok je oštećenje enzimskih sistema u unutrašnjosti ćelije u većini slučajeva sekundarna pojava (Milošević, Vitorović, 1992).

Toksični elementi najvećim delom preko biljaka ulaze u lanac ishrane, jer biljke imaju važnu ulogu u kruženju elemenata u prirodi. Posredstvom biljaka dolazi do tran-

---

Originalni naučni rad / *Original scientific paper*

<sup>1</sup> Mr Željko Mihaljev, istraživač saradnik, dr Milica Živkov-Baloš, naučni saradnik, dr Dragica Stojanović, viši naučni saradnik, Naučni institut za veterinarstvo „Novi Sad“, Novi Sad. Dr Sava Pavkov, naučni savetnik, Institut za primenu nauke u poljoprivredi, Beograd.

sfera toksičnih elemenata u organizam životinja, čime je ugrožena animalna proizvodnja. Koristeći proizvode animalnog porekla ( mleko, meso, jaja i dr. ) toksični elementi dospevaju i u ljudski organizam. Pošto pomenute supstance imaju “kumulativna svojstva” dolazi do njihovog nakupljanja u pojedinim organima ili tkivima gde ispoljavaju svoje štetno delovanje (Đukanović Mara, 1991).

Lucerka je višegodišnja leguminoza koja pripada rodu *Medicago*. Seno lucerke kao i njeno dehidrirano brašno, predstavljaju važan izvor hranljivih materija za preživare u toku većeg dela ili čitave godine (Ćupić i sar., 2005). S obzirom na značaj i zastupljenost lucerke u obrocima, pre svega muznih krava, cilj ovoga rada je bio da se utvrdi nivo toksičnih elemenata (Pb, Cd, As, Hg) i dobiju informacije o statusu zdravstvene ispravnosti ovog hraniva, imajući u vidu da više biljke intenzivno usvajaju i nakupljaju eventualno prisutne toksične elemente (Kastori, 1997).

## MATERIJAL I METOD RADA

Uzorci lucerke sakupljeni su sa 16 različitih lokaliteta u Vojvodini. Uzorkovanje je izvršeno u toku leta i jeseni 2004. godine. Sveža lucerka je sečena 4-5 cm iznad zemljišta u količini 2-3 kg. Uzorci su sušeni na vazduhu, zatim su usitnjeni, mleveni i mineralizovani metodom suvog spaljivanja. U vazdušno osušenim uzorcima određena je vlaga.

Sadržaj Pb i Cd određen je metodom atomske apsorpcione spektrofotometrije na instrumentu Varian SpectrAA-10, uz korišćenje background korektora. Za određivanje Hg primenjena je besplamena tehnika (“Could Vapour”), a sadržaj As određen je spektrofotometrijski (metoda po po Kingsley-Schaffert-u).

## REZULTATI I DISKUSIJA

Rezultati ispitivanja sadržaja olova, kadmijuma, arsena i žive u uzorcima lucerke sa različitih lokaliteta u Vojvodini prikazani su u tabeli 1. Da bi se stekao uvid u zdravstveno-higijensku ispravnost ispitivanih uzoraka lucerke korišćen je Pravilnik o maksimalno dozvoljenim količinama štetnih materija i sastojaka u stočnoj hrani (Sl.list SFRJ, br 2/1990) kojim su propisane dozvoljene granice za arsen i teške metale u hrani za životinje. Kao što se iz prikazanih rezultata vidi, količina olova u analiziranim uzorcima lucerke nije značajna (200 - 1130 µg/kg) i nalazi se kod svih ispitanih uzoraka u dozvoljenim granicama, u poređenju sa navedenim Pravilnikom. Ovaj zaključak se takođe odnosi i na sadržaj arsena, koji se u ispitanim uzorcima kretao u intervalu od 141 – 442 µg/kg. Izmereni sadržaj kadmijuma u ispitanim uzorcima se kretao u intervalu od 20,0 – 60,0 µg/kg i takođe je niži od propisanih vrednosti. Međutim, izmerene količine žive kod pojedinih uzoraka lucerke prevazilaze propisane granice (lok. 5, 8, 13, 14), dok se kod nekih uzoraka značajno približavaju maksimalno dozvoljenim granicama (lok. 10 i 12). Ova merenja su u skladu sa ranijim zaključcima (Mihaljev i sar., 2003) da se vremenom postepeno povećava, kako sadržaj žive u različitim uzorcima, tako i broj i vrsta uzoraka koji sadrže ostatake žive.

Tabela 1. Sadržaj toksičnih elemenata u uzorcima lucerke, [ $\mu\text{g}/\text{kg}$ ]  
 Table 1. Content of toxic elements in Lucerne samples, [ $\mu\text{g}/\text{kg}$ ]

<b>Ispitivani elementi/ Investigated elements</b>	<b>Pb</b> [ $\mu\text{g}/\text{kg}$ ]	<b>Cd</b> [ $\mu\text{g}/\text{kg}$ ]	<b>As</b> [ $\mu\text{g}/\text{kg}$ ]	<b>Hg</b> [ $\mu\text{g}/\text{kg}$ ]
<b>L o k a l i t e t / Locations</b>	Maksimalno dozvoljene količine / <i>Maximal permitted level</i>			
	10 000	500	2 000	200
<b>1.</b>	1 130	32,5	210	47,2
<b>2.</b>	430	37,5	230	34,6
<b>3.</b>	298	40,0	141	24,9
<b>4.</b>	942	32,5	< 100	< 20
<b>5.</b>	< 200	42,5	< 100	305,5
<b>6.</b>	< 200	< 20	168	< 20
<b>7.</b>	628	45,0	234	90,5
<b>8.</b>	528	< 20	176	220,1
<b>9.</b>	860	25,0	191	84,8
<b>10.</b>	235	< 20	272	153,3
<b>11.</b>	225	35,0	248	53,3
<b>12.</b>	510	32,5	246	158,3
<b>13.</b>	< 200	< 20	333	343,0
<b>14.</b>	882	60,0	219	370,7
<b>15.</b>	375	42,5	442	66,3
<b>16.</b>	508	35,0	203	40,6
<b><math>\bar{a} \pm \sigma</math></b>	<b>509 <math>\pm</math> 301</b>	<b>33,8 <math>\pm</math> 11,1</b>	<b>220 <math>\pm</math> 85</b>	<b>127,1 <math>\pm</math> 120,0</b>
<b>Iv</b>	<b>200 - 1130</b>	<b>20,0 - 60,0</b>	<b>141 - 442</b>	<b>20,0 - 370,7</b>

Primetne varijacije u sadržaju pojedinih toksičnih elemenata navode na zaključak da njihova inkorporacija iz zemljišta u biljke u velikoj meri zavisi od pedoloških karakteristika, načina korišćenja zemljišta kao i primene agrotehničkih mera (Čuvarđić i sar., 2006). Korišćenje živinih preparata u poljoprivredi, izlivanje velikih količina otpadnih voda u reke, upotreba kadmijumom onečišćenih fosfatnih đubriva kao i kontaminacija olovom iz izduvnih gasova automobila predstavljaju mogućnost kontaminacije zemljišta, a preko njega i biljnog sveta toksičnim elementima.

## ZAKLJUČAK

Dobijeni rezultati ukazuju da su ispitana geografska područja Vojvodine, na osnovu utvrđenog sadržaja analiziranih toksičnih elemenata relativno nezagađena. Posebnu pažnju treba obratiti na ispitivanje uzroka i porekla žive u zemljištu, a preko njega i mogućnost kontaminacije biljnog sveta ovim toksičnim elementom. S obzirom na toksičnost žive, kao i činjenicu da se nakon dospevanja na nadzemne delove biljaka, živa brzo translocira i u ostale biljne organe, neophodna je dalja neprekidna kontrola lucerke, kao i ostalih biljnih hraniva. Takođe, trebalo bi ispitati veći broj uzoraka, kako bi se dobila što realnija ekološka slika ispitivanog područja.

## LITERATURA

MILOŠEVIĆ, M., VITOROVIĆ, S.: Osnovi toksikologije sa elementima ekotoksikologije. Naučna knjiga, Beograd (1992).

ĐUKANOVIĆ MARA: Ekološki izazov. Elit, Beograd (1991).

ĆUPIĆ, Ž., MIHALJEV, Ž., KLJAJIĆ, R., ŽIVKOV-BALOŠ MILICA, IVANČEV ANICA: Total beta activity, Potassium-40 activity and residual beta activity in Alfalfa samples in Vojvodina region. XI Int. Feed Technol. Symp., Vrnjačka Banja (2005).

KASTORI R.: Teški metali u životnoj sredini. Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad (1997).

MIHALJEV, Ž., ŽIVKOV-BALOŠ MILICA, RATAJAC R.: Presence of Mercury in different samples from the environment. Environmental Protection of urban and suburban settlements, 483- 488, Monograph, Novi Sad (2003).

ČUVARDIĆ MAJA, SEKULIĆ, P., MIHALJEV, Ž., ŽIVKOV-BALOŠ MILICA, ĆUPIĆ, Ž.: Essential and Toxic Elements in Soils, Feed and Food in Vojvodina Province. Procs. International Symposium on Trace Elements in the Food Chain, Budapest (2006).

## CONTENT OF TOXIC ELEMENTS IN LUCERNE SAMPLES FROM VOJVODINA

ŽELJKO MIHALJEV, MILICA ŽIVKOV-BALOŠ,  
SAVA PAVKOV, DRAGICA STOJANOVIĆ

### Summary

The content of toxic elements were determined in Lucerne in the samples originating from different parts of Vojvodina. The obtained results point out that, according to the Regulations on Maximal Quantity of Harmful Matters and Elements in Feed, in four analyzed samples the content of mercury was higher than maximally permitted level. The measured quantity of Pb, Cd and As in all the examine samples were below the permitted level. The obtained results prove the justification and necessity of analyzing and evaluating the health accuracy of these feed for protection of animal health and health accuracy of food of animal origin.

**Key words:** Lucerne, toxic elements

## UTICAJ PATOGENA PRVOG REDA NA HIGIJENSKU ISPRAVNOST MLEKA

MIODRAG RADINOVIĆ, STANKO BOBOŠ,  
MIRA MIHAJLOVIĆ UKROPINA, MARIJA NEŠIĆ<sup>1</sup>

*IZVOD: Proizvodnja i kvalitet mleka visokoproduktivnih krava zavisi od stadijuma laktacije, zdravlja vimena i uslova smeštaja i ishrane. Neadekvatni uslovi držanja i neodgovarajuća muža su preduslov za nastajanje infekcija vimena. Zavisno od toga da li su infekcije vimena izazvane patogenima I ili II reda dolazi do promene sastava i količine izlučenog mleka. Gubici u proizvodnji mleka kod krava inficiranim patogenima I reda znatno su veći u ranoj laktaciji (I i II faza laktacije) nego u ostalim fazama laktacije. U zbirnim uzorcima mleka krava od patogena prvog reda u našim istraživanjima najčešće su izolovani *Staphylococcus aureus* i *Streptococcus agalactiae*. Navedeni mikroorganizmi dovodili su do poremećaja sekrecije vimena i povećanja broja somatskih ćelija u zbirnim uzorcima mleka krava. Postojanje infekcije vimena i subkliničkog mastitisa uticalo je na smanjenje produkcije mleka kod krava tako da je prosečna dnevna mlečnost znatno niža od prosečne po kravi na ispitivanim farmama.*

**Ključne reči:** krava, vime, somatske ćelije, infekcija, patogeni

### UVOD

Proizvodnja i kvalitet mleka u visoko produktivnih krava zavisi od stadijuma laktacije, zdravlja vimena, uslova smeštaja i ishrane. Prema podacima iz literature oko 50% krava oboli od mastitisa tokom života. Ovo oboljenje nanosi velike gubitke u govedarstvu, a posebno mlekarsstvu, kako zbog smanjene proizvodnje tako i zbog lošijeg kvaliteta mleka. Upalni procesi u mlečnoj žlezdi krava najčešće su posledica prisustva infektivnih agenasa bakterijskog porekla koji dovode do poremećaja sekrecije vimena i subkliničkog mastitisa, što utiče na smanjenje ukupne dnevne proizvodnje mleka koje po kravi iznosi od 5-25% (Boboš, 2005). Gubici mleka zavise od stadijuma bolesti vimena i njegovog celularnog odgovora koji pratimo kroz broj somatskih ćelija u 1 ml mleka. Forma ispoljavanja mastitisa zavisi od ćelijskog odgovora mlečne žlezde. Postoji klinički vidljiva

---

Originalni naučni rad / *Original scientific paper*

<sup>1</sup> Mr Miodrag Radinović, saradnik u nastavi, dr Stanko Boboš, redovni profesor, Marija Nešić, dipl. vet. – master, saradnik u nastavi, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, e-mail: bobos@polj.ns.ac.yu, dr Mira Mihajlović Ukropina, vanredni profesor, Medicinski fakultet, Novi Sad.

forma i subklinička forma koja se otkriva praćenjem prisustva poremećaja sekrecije. Subklinička forma mastitisa kod krave nastaje kao rezultat interakcije makroorganizama i mikroorganizama. U određenom trenutku mikroorganizmi prolaze barijeru odbrane makroorganizma i preuzimaju dominantnu ulogu u vimenu. Kao uzročnici mastitisa, odnosno poremećaja sekrecije vimena najčešće se u literaturi pominju patogeni prvog reda, *Streptococcus agalactiae* i *Staphylococcus aureus* (De Haas i sar., 2004).

## MATERIJAL I METOD RADA

Zbirni uzorci mleka krava sa četiri farme bakteriološki su obrađeni i ispitani u Laboratoriji za higijenu mleka Departmana za veterinarsku medicinu Poljoprivrednog fakulteta u Novom Sadu.

Uzorci su zasejani na 2% krvni agar, a identifikacija uzročnika rađena je na osnovu kulturelnih, fizioloških i biohemijskih osobina pojedinih vrsta. Identifikacija *Streptococcus agalactiae* i diferenciranje od ostalih pripadnika roda, vršena je na osnovu kriterijuma prikazanih u shemi 1. (Shema 1)

Shema 1. CAMP-eskulin test i biohemijski niz za diferenciranje *Streptococcus agalactiae* i drugih streptokoka

*Scheme 1. CAMP-eskulin test and biochemical differentiation Streptococcus agalactiae and other streptococci*

Mikroorganizam <i>Microorganisms</i>	CAMP	Eskulin	Hemoliza <i>Hemolysis</i>	Hidroliza Na-hipurata <i>Na-hipurat hydrolysis</i>
Str. agalactiae	+*	-	$\alpha$ $\beta$ ili $\gamma$	+
Str. dysgalactiae	-	-	$\alpha$ ili $\gamma$	-
Str. uberis	- +	+	$\alpha$ ili $\gamma$	+

\* = Vrlo retko sojevi *Str. agalactiae* mogu da budu CAMP negativni /*some Str. agalactiae seldom can be CAMP negative*

-+ = Sojevi *Str. uberis* mogu ponekad da budu CAMP pozitivni /*Str. uberis can sometimes be CAMP positive*

$\alpha$  = Zelena zona/*Green zone*;  $\beta$  Čista zona/*Clear zone*;  $\gamma$  Nema hemolize/*no hemolysis*

Identifikacija *Staphylococcus aureus* i *Micrococcus* spp. urađena je na osnovu mikroskopskih i kulturelnih osobina (tip hemolize, produkcija pigmenta i koagulaza test).

*Corynebacterium bovis* identifikovan je na osnovu morfologije u bojennom preparatu i katalaza testa.

Automatsko brojanje somatskih ćelija vršeno je "Combifos" aparatom, proizvođača Foselectric iz Danske.

## REZULTATI I DISKUSIJA

Rezultati bakteriološkog pregleda zbirnih uzoraka mleka sa sve četiri farme prikazani su u tabeli 1.

Dobijeni bakteriološki rezultati na ispitivanim farmama o raširenosti infekcija vimena odgovaraju nalazima Hamann (2002).

Tabela 1. Bakteriološki nalaz zbirnih uzoraka mleka od krava  
 Table 1. Bacteriological findings in cumulative milk samples

farme farms	Bakteriološki pregledano Bacteriologically examined									
	Bakteriološki negativno Bacteriologically negative		patogeni I reda primary pathogens		patogeni II reda secondary pathogens		saprofiti saprophytes		ukupno total	
	broj number	%	broj number	%	broj number	%	broj number	%	broj number	%
A	3	17,6	14	82,3	0	0	0	0	17	100
B	6	33,3	2	11,1	5	27,7	5	27,7	18	100
C	2	5,2	19	50,0	6	15,8	11	28,9	38	100
D	4	25	9	56,2	2	12,5	1	6,2	16	100

U tabeli 2 prikazan je rezultat bakteriološkog nalaza zbirnih uzoraka mleka krava po farmama u ogledu.

Na farmi A, od ukupno bakteriološki pregledanih 17 uzoraka mleka najveći je broj uzoraka sa izolovanim *Staphylococcus aureus* i iznosio je 11 (64,7 %).

Najmanji je broj uzoraka sa izolovanim *Streptococcus agalactiae* i *Staphylococcus aureus* i iznosio je 1 (5,8%).

Tabela 2. Bakteriološki nalaz iz zbirnih uzoraka mleka krava sa farme A, B, C i D  
 Table 2. Bacteriological findings in cumulative milk samples from farms A, B, C and D

ZBIRNI UZORCI MLEKA Cumulative milk samples								
ZBIRNI UZORCI MLEKA Cumulative milk samples	farma A		farma B		farma C		farma D	
	broj number	%	broj number	%	broj number	%	broj number	%
bakteriološki NEGATIVNO	3	17,6	6	33,3	2	5,2	4	25,0
<i>Staphylococcus aureus</i>	11	64,7	-	-	19	50,0	2	12,5
<i>Streptococcus agalactiae</i>	2	11,7	-	-	-	-	3	18,7
Staph. aureus + Str. agalactiae	1	5,8	2	11,1	-	-	4	25,0
neagalaktične streptokoke	-	-	5	27,8	3	7,9	2	12,5
mikrokoke	-	-	2	11,1	9	23,6	1	6,2
<i>Corynebacterium bovis</i>	-	-	3	16,6	2	5,2	-	-
koagulaza negativne stafilokoke	-	-	-	-	3	7,9	-	-
UKUPNO Total	17	100	18	100	38	100	16	100

Na farmi B od ukupno bakteriološki pregledanih 18 uzoraka zbirnog mleka, broj uzoraka sa negativnim bakteriološkim nalazom iz zbirnog mleka iznosi 6 (33,3%). Dok su patogeni prvog i drugog reda dijagnostikovani u 11,1% i 27,8% zbirnih uzoraka mleka.

Na farmi C broj uzoraka zbirnog mleka iz kojih je izolovan *Staphylococcus aureus* iznosi 19 (50 %), a sa izolovanim *Corynebacterium bovis* svega 2 (5,2 %). Sa pomenute farme broj zbirnih uzoraka mleka sa negativnim bakteriološkim nalazom je 2 (5,2%).



Broj uzoraka zbirnog mleka sa farme D bez izolovane bakterijske mikroflore i sa izolovanom mešanom infekcijom *Staphylococcus aureus* i *Streptococcus agalactiae* i iznosi 4 (25 %) a najmanji je broj uzoraka sa izolovanim mikrokokama i iznosi 1 (6,2 %) što je prikazano u tabeli 2.

Prisustvo bakterijske mikroflore vimena nije dovoljan pokazatelj za procenu higijenske ispravnosti mleka nego je potrebno utvrditi o kojoj se mikroflori radi odnosno utvrditi vrstu bakterijske infekcije vimena. *Staphylococcus aureus* i *Streptococcus agalactiae* mnogo više utiču na higijensku ispravnost mleka i zdravlje vimena krava (Jayarao i sar. 2004), dok je značaj kaoagulaza negativnih stafilokoka i neagalaktičnih streptokoka mnogo manji.

U tabeli 1 prikazani su rezultati bakteriološkog nalaza zbirnih uzoraka mleka od krava sa sve četiri farme.

Na farmi A iz 82,3% zbirnih uzoraka mleka izolovani su patogeni I reda, (*Staphylococcus aureus* i *Streptococcus agalactiae*). Navedeni mikroorganizmi dovode do porasta broja somatskih ćelija, što potvrđuje i prosečan broj somatskih ćelija u zbirnim uzorcima mleka sa farme A koji je iznosio 845.000. Rezultati oglednih istraživanja na farmi A odgovaraju nalazima Jayarao i sar.(2004).

Dobijeni rezultati su u skladu sa navodima autora Katić (2007) i Sheldrake i sar. (1983) koji tvrde da broj somatskih ćelija u četvrtima vimena inficiranim sa *Staphylococcus aureus* iznosi do 1.000.000 kod krava do treće laktacije i preko 1.000.000 kod starijih krava.

Na farmi B procenat bakteriološki pozitivnih zbirnih uzoraka mleka sa izolovanim patogenima I reda je bio 11,1%, sa izolovanim patogenima II reda, iznosio je 27,7% . Saprofitska mikroflora je izolovana u 27,7 % zbirnih uzoraka mleka krava što odgovara nalazima Williamson i sar. (2008).

Podatak o prosečnom broju somatskih ćelija u zbirnim uzorcima mleka krava na farmi B je u korelaciji sa rezultatima bakteriološkog nalaza a dobijeni broj somatskih ćelija iznosio je 281.000/ ml mleka.

Podaci iz nama dostupne literature ukazuju da patogeni II reda i saprofiti ne iritiraju mlečnu žlezdu i ne dovode do aktivnog celularnog odgovora koji bi doveo do pojave subkliničkog mastitisa što se vidi iz dobijenih rezultata istraživanja (tabela 2) i odgovara nalazima Boboš i sar. (1997).

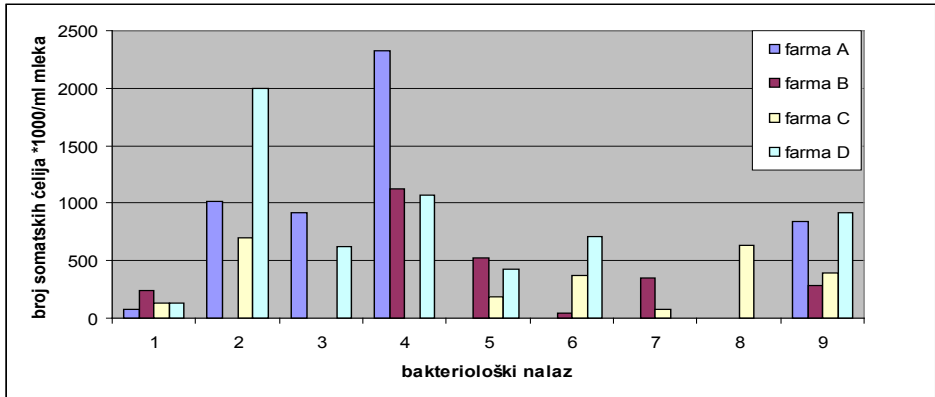
Na farmi C procenat uzoraka zbirnog mleka sa izolovanim patogenima I reda je iznosio 50%, procenat uzoraka sa izolovanim patogenima II reda je bio 15,8%, a sa izolovanim saprofitima je bio 28,9%. Iako je velik procenat uzoraka sa izolovanim patogenima I reda, prosečan broj somatskih ćelija za farmu C je bio 396.000/ml mleka.

Dobijeni broj somatskih ćelija u 1 ml mleka je posledica pozitivnog bakteriološkog nalaza zbirnog mleka krava čija dominantna mikroflora čini *Staphylococcus aureus*. Ovo objašnjavamo time što u krava sa *Staphylococcus aureus* u vimenu ne dolazi obavezno do značajnog povećanja broja somatskih ćelija i često se desava da broj somatskih ćelija u vimenu bude ispod 200.000/ml mleka, kod hroničnih oboljenja (Schalm i sar. 1971, Boboš i Plavšić 2004).

Na farmi D (tabela 2) procenat uzoraka zbirnog mleka sa bakteriološki izolovanim patogenima I reda je 56,2 %. Zbog toga je prosečan broj somatskih ćelija u uzorku mleka iznosio 920.000/ml. Dobijeni broj somatskih ćelija je posledica prisustva patogena I reda

u vimenu krava koji su doveli do pojava poremećaja sekrecije, subkliničkog mastitisa čiji je mogući uzrok sinergizam između *Streptococcus agalactiae* i *Staphylococcus aureus* na šta ukazuju Katić i sar. 1990.

Ovako dobijeni rezultati o broju somatskih ćelija u zbirnom mleku krava odgovaraju nalazima Ward i Schultz (1972) za mleko od krava u kome su izolovani *Streptococcus agalactiae* i *Staphylococcus aureus*.



Bakteriološki nalaz - izolovano / *bacteriological findings - isolated*:

- 1 negativno / *negative*
2. *Staphylococcus aureus*
3. *Streptococcus agalactiae*
4. *Staph. aureus* + *Str. agalactiae*
5. inegalaktične streptokoke / *non-agalactic streptococci isolated*
6. mikrokoke / *micrococci*
7. *Corynebacterium bovis*
8. koagulaza negativne stafilokoke / *koagulase negative staphylococci*
9. prosečan broj s.č./ml na farmi / *farm average SCC*

Grafikon 1. Usporedni rezultati bakteriološkog nalaza i broja somatskih ćelija u zbirnim uzorcima mleka sa farmi A, B, C, i D

*Graph 1. Comparative results of bacteriological findings and somatic cell count in cumulative milk samples from farms A, B, C, and D*

Na grafikonu 1 prikazana je srednja vrednost broja somatskih ćelija u 1 ml mleka kod krava sa izolovanom različitom mikroflorom. Najmanji je broj somatskih ćelija bio u krava sa negativnim bakteriološkim nalazom iz zbirnih uzoraka mleka i iznosio je 81.000 u 1 ml mleka, a najveći kod krava kod kojih je izolovan *Streptococcus agalactiae* i *Staphylococcus aureus* i iznosio je 2.330.000/ml mleka.

Ovakav nalaz u skladu je sa navodima Ward i Schultz (1972) koji govore o značajnom povećanju broja somatskih ćelija kod krava sa intramamarnom infekcijom sa navedenim uzročnicima.

Upoređujući rezultate bakteriološkog nalaza zbirnih uzoraka mleka krava sa farmi B i C sa brojem somatskih ćelija u 1 ml mleka što je prikazano na grafikonu 1, ustanovljeno je da *Corynebacterium bovis* ne iritira mlečnu zlezdu krava na sta ukazuje i prose-

can nalaz od 80.000 somatskih ćelija u 1 ml zbirnog mleka po kravi na farmi C. Najmanji broj somatskih ćelija od 40.000/ml utvrđen je u krava kod kojih su iz zbirnih uzoraka mleka izolovane mikrokoke, farma B.

Rezultati dati na grafikonu 1 pokazuju srednju vrednost broja somatskih ćelija u mleku kod krava sa izolovanom različitom mikroflorom u vimenu na farmi D. Broj somatskih ćelija u 1 ml mleka kod krava sa negativnim bakteriološkim nalazom u mleku iznosio je 134.000/ml, a najveći je broj somatskih ćelija kod krava sa izolovanim *Staphylococcus aureus* u zbirnom mleku i iznosio je 2.001.000/ml. Dobijeni citološki i bakteriološki nalazi iz zbirnih uzoraka mleka krava sa farme D slažu se sa nalazima De Haas et al (2004) koji su ukazali da *Staphylococcus aureus* u vimenu krava dovodi do dugotrajnog povećanja broja somatskih ćelija.

## ZAKLJUČAK

Rezultati bakterioloških pregleda zbirnih uzoraka mleka na sve četiri ogledne farme ukazuju da nalaz patogena I reda dovodi do povećanja broja somatskih ćelija poremećaja sekrecije i subkliničkog mastitisa. Od patogena I reda na sve četiri farme iz zbirnih uzoraka mleka najčešće je izolovan *Staphylococcus aureus*, čiji nalaz u vimenu dovodi do povećanja broja somatskih ćelija i preko 2.000.000/ml. Međutim, broj somatskih ćelija ispod 250.000 govori o nepostojanju aktivnog ćelijskog odgovora mlečne žlezde u slučajevima hroničnih infekcija vimena prouzrokovanih *Staphylococcus aureus*-om.

## LITERATURA

- BOBOŠ S., PLAVŠIĆ, M. : Correlation between number of somatic cells and milk quality in large herds with subclinical mastitis. Congres of middle - europe buiatrics, Debrecen, Hungary, 2004.
- BOBOŠ, S., VIDIĆ, BRANKA : Mlečna žlezda preživara-morfologija-patologija-terapija. Novi Sad, 2005.
- BOBOŠ, S., STOJANOVIĆ, L., VIDIĆ, BRANKA, BUGARSKI, D. : Brojanje somatskih ćelija u mleku krava radi dijagnostikovanja i praćenja infekcija vimena i stada. Vet. glasnik, Beograd, 51(9-10) 481-589, 1997.
- BOBOŠ, S., LALOŠEVIĆ, VESNA, DUGALIĆ-VRNDIĆ, NADA, RADINOVIĆ, M., MIHAJLOVIĆ-UKROPINA, MIRA, MIRČETA, J. : Primena programa preventive i terapije u suzbijanju mastitisa krava. Savremena poljoprivreda, 55(3-4)170-173, 2006.
- DE HAAS, Y., VEERKAMP, R. F., BARKEMA, H. W., GRÖHN, Y. T., SCHUKKEN, Y. H. : Associations Between Pathogen-Specific Cases of Clinical Mastitis and Somatic Cell Count Patterns. J. Dairy Sci., 87: 95-105, 2004.
- STOJANOVIĆ, DRAGICA, BOBOŠ, S. : Primena farmakološki aktivnih supstanci u govedarskoj proizvodnji-usaglašavanje sa propisima Evropske Unije. Savremena poljoprivreda, 56(3-4)68-74, 2007.
- JAYARAO, B. M., PILLAI, S. R., SAWANT, A. A., WOLFGANG, D. R. H. : Guidelines for Monitoring Bulk Tank Milk Somatic Cell and Bacterial Counts. J Dairy Sci 87: 3561-3573, 2004.
- HAMANN, J. : Milk quality and udder health in relation to modern milking technique. XXII World Buiiatrics Congress, 2002.

- KATIĆ, VERA : Broj somatskih ćelija u oceni kvaliteta mleka. Savremena poljoprivreda, 56,(5) 33-41, 2007.
- KATIĆ, VERA, BOBOŠ, S., JURCA, J. : Značaj preventivnih mera u suzbijanju mastitisa. Vet. glasni, Beograd, 3-4:299-308, 1990.
- SCHALM, O.W., CARROL E.J., JAIN N.C. : Bovine mastitis. Lea and Febiger Philadelphia, 1971.
- SHELDRAKE, R. F., HOARE, R. J. T., MCGREGOR, G. D. : Lactation Stage, Parity, and Infection Affecting Somatic Cells, Electrical Conductivity, and Serum Albumin in Milk. J. Dairy Sci., 66:542-547, 1983.
- WARD, G. E., SCHULTZ, L. H. : Relationship of Somatic Cells in Quarter Milk to Type of Bacteria and Production. Science Direct., 113: 274-279, 1972.
- WILLIAMSON, N., PETROVSKI, K., FERNANDEZ, C. : Challenge with Streptococcus uberis to Evaluate the Efficacy of Teat Sealers in Preventing Mastitis. XXV World Buiatrics Congress, 2008.

## **INFLUENCE OF PRIMARY PATHOGENS ON MILK QUALITY**

MIODRAG RADINOVIĆ, STANKO BOBOŠ, MIRA MIHAJLOVIĆ UKROPINA,  
MARIJA NEŠIĆ

### **Summary**

Milk production and milk quality in dairy cows depends on phase of lactation, udder health and environmental and feeding conditions. Inappropriate environment and milking can lead to infection of udder. Infections with primary and secondary pathogens cause changes in quality and quantity of milk. Losses in milk production in cows infected with primary pathogens are larger in early lactation than in late lactation. In cumulative milk samples, most frequently isolated primary pathogens were *Staphylococcus aureus* and *Streptococcus agalactiae*. These microorganisms brought to disarrange in udder secretion and increasing in somatic cell count. Bacteriological analyses of cumulative milk samples from all four dairy farms showed that finding of *Staphylococcus aureus* and *Streptococcus agalactiae* brought to increasing of somatic cell count in milk from infected cows. Udder infection and subclinical mastitis caused decreasing of milk production, so the average daily production in infected cows was lower than average on the farm. Cows with negative bacteriological findings in cumulative milk samples had average somatic cell count according to IDF standards and daily production was larger than average production on their farm. According to bacteriological findings and somatic cell count we concluded that there is statistically significant diversity between farms A and B, also between A and C, B and D, C and D as well.

**Key words:** cow, udder, somatic cells, infection, pathogens

## MIKROBIOLOŠKA AKTIVNOST ZEMLJIŠTA U SISTEMIMA ORGANSKE I KONVENCIONALNE PROIZVODNJE KUKURUZA

SIMONIDA ĐURIĆ, MIRJANA JARAK, TIMEA HAJNAL – JAFARI,  
MAJA MANOJLOVIĆ<sup>1</sup>

*IZVOD: Cilj rada bio je da se ispita uticaj unošenja stajnjaka, pod usev kukuruza, na mikrobiološku biomasu ugljenika, brojnost sistematskih i fizioloških grupa mikroorganizama te aktivnost enzima dehidrogenaze i ureaze u zemljištu. Kao kontrola korišćena je konvencionalna proizvodnja bez unošenja stajnjaka. Primenom stajnjaka povećana je biomasa ugljenika, ukupan broj bakterija, broj azotobaktera i aminoheterotrofa kao i aktivnost enzima dehidrogenaze i ureaze. Stajnjak nije imao uticaja na broj gljiva i aktinomiceta.*

**Ključne reči:** stajnjak, biomasa C, mikroorganizmi, ureaza, dehidrogenaza.

### UVOD

Sistem organske (održive) biljne proizvodnje podrazumeva unošenje organske materije različitog porekla u zemljište u cilju proizvodnje zdravstveno bezbenije hrane, što nije slučaj u sistemu konvencionalne biljne proizvodnje. Organska materija koja se u vidu đubriva dodaje u zemljište može biti različitog porekla pa je i njen uticaj na mikrobiološke zajednice različit, ali se kreće u pravcu povećanja mikrobiološke aktivnosti (Alexander, 1990). Promene mikrobiološke aktivnosti u zemljištu nastale usled primene organskih đubriva (stajnjak, zelenišno đubrivo, žetveni ostaci, ekstrakti biljaka i sl.) mogu se pratiti preko promene u količini mikrobiološke biomase ugljenika, azota i fosfora (Fliesbach i Mader, 2000; Moscatelli i sar., 2007), promene u brojnosti različitih sistematskih i fizioloških grupa mikroorganizama, promene aktivnosti zemljišnih enzima (Bending i sar., 2004) kao i promene odnosa purinskih i pirimidinskih baza u ukupnoj DNK zemljišta (Srivastava i sar., 2007; Fliesbach i sar., 2007).

Cilj rada bio je da se ispita uticaj unošenja stajnjaka pod usev kukuruza na mikrobiološku biomasu ugljenika, brojnost sistematskih i fizioloških grupa mikroorganizama i aktivnost enzima dehidrogenaze i ureaze u zemljištu. Kao kontrola korišćeno je zemljište bez unošenja stajnjaka.

---

Originalni naučni rad / *Original scientific paper*

<sup>1</sup> Mr Simonida Đurić, asistent, Prof. dr Mirjana Jarak redovni profesor, mr Timea Hajnal – Jafari student doktorant, Prof dr Maja Manojlović vanredni profesor, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.

## MATERIJAL I METODE

Uzorci zemljiša za mikrobiološke analize uzeti su krajem vegetacije kukuruza, a zemljište je pripadalo tipu karbonatni černoze.

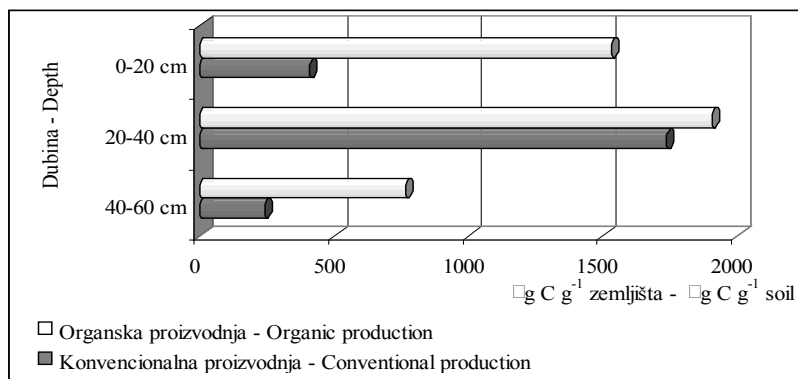
Mikrobiološka biomasa ugljenika određena je fumigaciono - ekstrakcionom metodom (Vance, 1987), sa tri dubine (0-20, 20-40 i 40-60 cm) a rezultati su izraženi su u  $\mu\text{g C g}^{-1}$  zemljišta.

Brojnost mikroorganizama određivana je indirektnom metodom zasejavanja odgovarajućeg razređenja suspenzije zemljišta na selektivne hranljive podloge (Wollum, 1982) iz oraničnog sloja zemljišta (0-40 cm). U zemljištu je određen: ukupan broj bakterija, broj amonifikatora, broj azotobaktera broj gljiva i broj aktinomiceta (Jarak i Djurić, 2004). Rezultati brojnosti preračunati su na 1 g apsolutno suvog zemljišta i logaritmovani.

Aktivnost enzima dehidrogenaze određena je spektrofotometrijskom metodom po Lenhard-u (1956), modifikovana po Thalmann-u (1968) a aktivnost enzima ureaze destilaciono – titrimetrijskom metodom (Tabatabai i Bremner, 1972).

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA

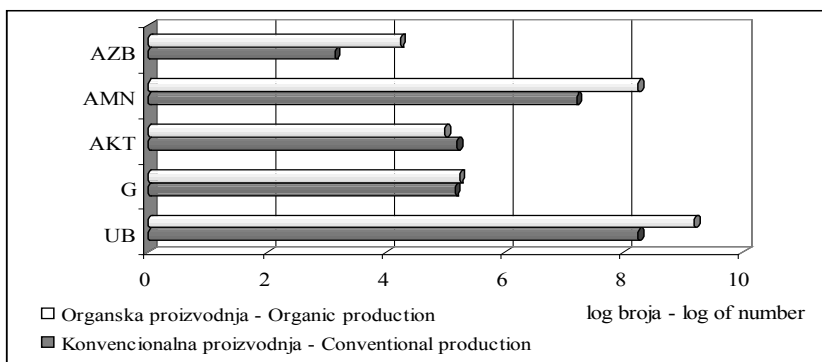
Stajnjak u zavisnosti od porekla i sastava, deluje različito na ukupnu mikrobiološku biomasu ugljenika u zemljištu (Lundquist i sar., 1999; Araujo i sar., 2007). Widmer i sar. (2006) konstatovali su da je primena zgorelog stajnjaka, imala statistički značajno pozitivan efekat na mikrobiološku biomasu ugljenika. U našim ispitivanjima efekat primene stajnjaka u okviru organske proizvodnje u odnosu na konvencionalnu, zavisio je od dubine zemljišnog profila. Minimalna vrednost mikrobiološke biomase ugljenika utvrđena je na dubini od 40 – 60 cm u okviru konvencionalne proizvodnje kukuruza i iznosila je  $242 \mu\text{g C g}^{-1}$  zemljišta dok je maksimalna vrednost iznosila  $1904 \mu\text{g C g}^{-1}$  zemljišta pri dodatku stajnjaka na dubini od 20 – 40 cm. U proseku, unosenje stajnjaka u okviru organskog sistema proizvodnje, u profilu dubine od 0 – 60 cm uslovalo je povećanje mikrobiološke biomase C za 100% u odnosu na konvencionalni sistem proizvodnje (Slika 1).



Slika 1: Uticaj stajnjaka na mikrobiološku biomasu ugljenika ( $\mu\text{g C g}^{-1}$  zemljišta) pod usevom kukuruza u sistemu konvencionalne i organske proizvodnje

*Figure 1: The effect of manure on the microbial biomass of carbon ( $\mu\text{g C g}^{-1}$  soil) under crop of maize during conventional and organic production*

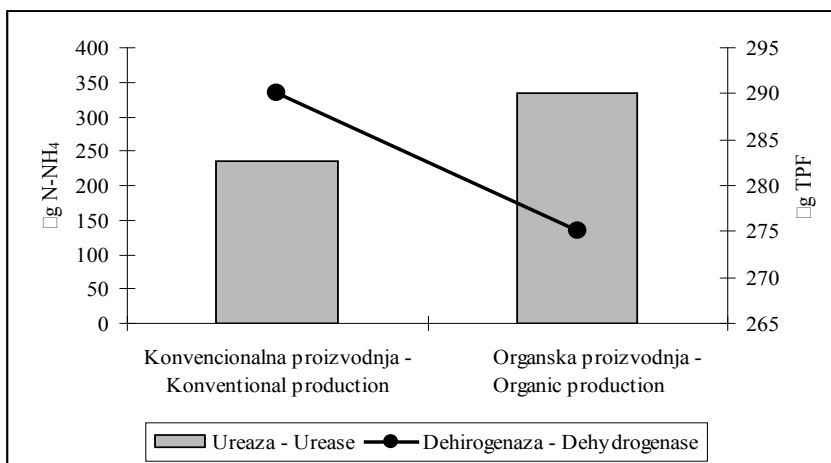
Za razliku od biomase mikroorganizama koja daje opštu sliku biogenosti zemljišta, promene brojnosti različitih sistematskih i fizioloških grupa mikroorganizama mogu ukazati na promene u intenzitetu odvijanja pojedinih biohemijskih procesa u zemljištu. U okviru organske proizvodnje, unošenje organskih đubriva uslovljava povećanje brojnosti fizioloških grupa mikroorganizama kao što su celulolitski mikroorganizmi, amonifikatori, fosfominalizatori i sl. (Stark i sar., 2007; Munoz i sar., 2007). U okviru organske proizvodnje kukuruza, u našim istraživanjima, unošenje stajnjaka u zemljište uslovljava povećanje ukupnog broja bakterija što je u saglasnosti sa rezultatima navedenih autora. Pored toga unošenje stajnjaka uzrokovalo je povećanje brojnosti fizioloških grupa mikroorganizama koje učestvuju u kruženju azota u zemljištu, a to su amonifikatori kao intenzivni razlagači organskih jedinjenja azota i azotobaktera kao slobodnog azotofiksatora. Za razliku od fizioloških grupa mikroorganizama, sistematske grupe mikroorganizama kao što su aktinomicete i gljive nisu reagovalе značajnijom promenom brojnosti na unetu količinu stajnjaka (Slika 2).



Slika 2. Uticaj stajnjaka na broj mikroorganizama (log broja) pod usevom kukuruza u sistemu organske i konvencionalne proizvodnje

*Figure 2: The effect of manure on the number of microorganisms (log of number) under crop of maize during conventional and organic production*

Sve biološke promene u zemljištu dešavaju se pod uticajem odgovarajućih enzima. Najveći deo enzima u zemljištu je mikrobiološkog porekla. Intenzitet njihove aktivnosti može se koristiti kao indikator promena koje u zemljištu nastaju usled primene različitih sistema proizvodnje (Melero i sar., 2007), a najčešće se određuje aktivnost enzima disanja (dehidrogenaze) kao i enzima pod čijim uticajem se odvija kruženje azota (proteaza, ureaza, nitrat i nitrit reduktaza, nitrogenaza), ugljenika (celulaze, amilaze, pektinaze) i fosfora (kisela, bazna i neutralna fosfataza). Kao i različite grupe mikroorganizama, i enzimi su manje ili više osetljivi na promene koje nastaju usled primene različitih sistema proizvodnje što su pokazala i naša ispitivanja. Enzim ureaza pozitivno reaguje na primenu organskog đubriva – stajnjaka dok enzim dehidrogenaze pokazuje suprotnu reakciju (slika 3).



Slika 3. Aktivnost enzima dehidrogenaze ( $\mu\text{g TPF g}^{-1}$  zemljišta) i ureaze ( $\mu\text{g N-NH}_4$  za 2 h) pod usevom kukuruza u sistemu organske i konvencionalne proizvodnje  
*Figure 3: The activity of dehydrogenase ( $\mu\text{g TPF g}^{-1}$  soil) and urease ( $\mu\text{g N-NH}_4 / 2 h$ ) enzymes under crop of maize during conventional and organic production*

## ZAKLJUČAK

Primenom stajnjaka povećana je biomasa ugljenika, ukupan broj bakterija, broj azotobaktera i aminoheterotrofa kao i aktivnost enzima ureaze. Stajnjak nije imao uticaja na broj gljiva i aktinomiceta i negativno je uticao na aktivnost enzima dehidrogenaze.

Dobijeni rezultati ukazuju da se u sistemu organske proizvodnje aktiviraju mikrobiološki procesi što doprinosi povećanju plodnosti zemljišta.

## LITERATURA

ALEXANDER M.: Introduction to Soil Microbiology. Krieger Pub Co., 1990.

ARAUJO A.S.F., SANTOS V.B., MONTEIRO R.T.R.: Response of soil microbial biomass and activity for practices of organic and conventional farming systems in Piaui state. Brasil, European Journal of Soil Biology, (in press), 1-6, 2007.

BENDING G.D., TURNER M.K., RAYNS F., MARX M.C., WOOD M.: Microbial and biochemical soil quality indicators and their potential for differentiating areas under contrasting agricultural management regimes. Soil Biology & Biochemistry, 36:1785-1792, 2004.

FILESBACH A., OBERHOLZER H.R., GUNST L., MADER P.: Soil organic matter and biological soil quality indicators after 21 years of organic and conventional farming. Agriculture, Ecosystems and Environment, 118:273-284, 2007.

JARAK M., DJURIĆ S.: Praktikum iz mikrobiologije. Univerzitet u Novom Sadu, poljoprivredni fakultet, 2004.

LENHARD, G.: Die Dehydrogenase aktivitat des Boden als Mass die Microorganismenatigkeit im Boden. Z. Pflanzenernaehr. Dueng. Bodenkd. 73:1-1, 1956.



- LUNDQUIST E.J., SCOW K.M., JACKSON L.E., UESUGI S.L., JOHNSON C.R.: Rapid response of soil microbial communities from conventional, low input, and organic farming systems to a wet/dry cycle. *Soil Biology and Biochemistry*, 31:1661-1675, 1999.
- MELERO S., MADEJON E., RUIZ J. C., HERENCIA J. F.: Chemical and biological properties of a clay soil under dryland agriculture system as affected by organic fertilization *Europ. J. Agronomy*, 26:327-334, 2007.
- MOSCATELLI M.C., DI TIZIO A., MARINARI S., GREGO S.: Microbial indicators related to soil carbon in mediterranean land use systems *Soil & Tillage Research*, 97:51-59, 2007.
- MUNOZ A., LOPEZ-PINEIRO A., RAMIREZ M.: Soil quality attributes of conservation management regimes in a semi-arid region of south western Spain, *Soil & Tillage Research*, 95, 255-265, 2007.
- SRIVASTVA R., ROSETI D., SHARMA A. K.: The evaluation of microbial diversity in a vegetable based cropping system under organic farming practices *Applied Soil Ecology*, 36:116-123, 2007.
- STARK C., CONDRON L. M., STEWART A., DI H. J., O'CALLAGHAN M.: Influence of organic and mineral amendments on microbial soil properties and processes *Applied Soil Ecology*, 35:79 – 93, 2007.
- THALMANN, A.: Zur methodik der Bestimmung der Dehydrogenase activitat in boden Mittels Tripheniltetrazoliumchlorid (TTC). *Landw. Forch.* 21:249-258, 1968.
- VANCE, E.D., BROOKES, P.C., JENKINSON, D.S: An extraction method for measuring soil microbial biomass. *Soil Biol. Biochem.*, 19:703-707, 1987.
- WIDMER F., RASCHE F., HARTMAN M., FLIESSBACH A.: Community structures and substrate utilization of bacteria in soil from organic and conventional farming systems of the DOK long-term field experiment. *Applied Soil Ecology*, 33:294-307, 2006.
- WOLLUM II, A.G.: *Cultural Methods for soil microorganisms, Methods of soil analysis-part 2, Chemical and Microbiological Properties.*, Pb. Madison, Wisconsin USA, 781- 801, 1982.

## **MICROBIAL ACTIVITY IN SOIL UNDER THE ORGANIC AND CONVENTIONAL PLANT PRODUCTION**

SIMONIDA ĐURIĆ, MIRJANA JARAK, TIMEA HAJNAL – JAFARI, MAJA MANOJLOVIĆ

### **Summary**

The aim of this paper was to investigate the effect of manure incorporation in soil under the maize crop on microbial C biomass, number of systematic and physiological group of microorganisms and activity of dehydrogenase and urease enzymes in soil. As a control we used the conventional corn production without manure input in soil. The effect of manure application in soil profile from 0 – 60 cm was the increase of microbial C biomass in the level of 100%. During the organic maize production input of manure in soil induced the increase of number of investigated group of microorganisms. The results showed that the activity of urease enzyme intensively reacted on application of organic fertilizer than the activity of dehydrogenase enzyme.

**Key words:** manure, C biomass, microorganisms, urease, dehydrogenase

## UTICAJ HEMIJSKOG PROREĐIVANJA NA POVEĆANJE MASE I PREČNIKA PLODOVA ZLATNOG DELIŠESA

BISERKA VRAČEVIĆ, ZORAN KESEROVIĆ, NENAD MAGAZIN, DUŠAN  
GVOZDENOVIĆ<sup>1</sup>

*IZVOD: U radu su prikazani rezultati primene preparata za hemijsko proređivanje plodova jabuke na povećanje prosečne mase i prečnika ploda kod klonova sorte zlatni delišes. Korišćeni su sledeći preparati: Diramid i Amidthin sa aktivnom materijom NAD, Nokad i Dirager na bazi NAA, Sevin Flow SC (karbaril) i VBC30001 na bazi BA. Kod svih varijanti proređivanja došlo je do statistički značajnog povećanja prosečne mase ploda koje se kretalo od 15.6 do 59.2% u odnosu na kontrolu. Najveću efikasnost imala je primena kombinacija preparata Sevin Flow i VBC30001 sa Diragerom.*

**Ključne reči:** zlatni delišes, plod, proređivanje, preparat, koncentracija, masa

### UVOD

Proređivanje plodova se u savremenim intenzivnim zasadima jabuke primenjuje kao redovna mera u regulisanju rasta i rodnosti. Proređivanje se može obavljati ručno, što je prema Gvozdenoviću (1998) redovna mera u Japanu. Na većim površinama, u intenzivnim sistemima gajenja, proređivanje se vrši hemijskim putem, upotrebom preparata sa svojstvom bioregulatora koji izazivaju selektivno opadanje plodova. Keserović (2007) ukazuje na pozitivne efekte hemijskog proređivanja plodova jabuke: bolja potencijalna rodnost, kvalitet plodova, razvijenija pokrovna boja i manje opadanje plodova u odnosu na kontrolu. Takođe je poznato da efekti primene preparata za hemijsko proređivanje plodova zavise od mnogih faktora kao što su: vremenske prilike za vreme i nakon tretiranja, sistem gajenja i primenjena agrotehnika, osobine biljke, aktivna materija, formulacija i koncentracija preparata, dodati okvašivač, način i vreme primene.

U našoj zemlji se sorta zlatni delišes u strukturi sortimenta jabuke nalazi na drugom mestu, iza ajdareda i njena zastupljenost u mladim zasadima lagano raste. Ovu sortu karakteriše sklonost ka alternativnoj rodnosti i prerođavanju u pojedinim godinama kada imamo veliki broj sitnih plodova (Keserović i sar. 2005; Gvozdenović, 2007).

Za dobijanje visokih prinosa plodova dobrog kvaliteta, i otklanjanje alternativne rodnosti u intenzivnoj proizvodnji zlatnog delišesa, značajan faktor je hemijsko pre-

---

Originalni naučni rad / *Original scientific paper*

<sup>1</sup> Biserka Vračević, dipl. ing., Dr Zoran Keserović, red. prof., mr Nenad Magazin, asistent i dr Dušan Gvozdenović, red. prof., Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.

đivanje plodova, prilagođeno lokalnim proizvodnim uslovima. U ovom radu ispitivan je uticaj primene različitih preparata za hemijsko proređivanje i njihovih kombinacija na povećanje prosečne mase i prečnika plodova zlatnog delišesa: klon B, rajnders i smuti.

## MATERIJAL I METOD RADA

Hemijsko proređivanje plodova klonova zlatnog delišesa: rajnders, klon B i smuti, vršeno je u periodu od 2005. do 2007. godine. Ispitivan je uticaj hemijskog proređivanja upotrebom 6 različitih preparata i njihovih kombinacija na prosečnu masu i prečnik ploda (Tabela 1.). Korišćeni su sledeći preparati: Diramid (8% NAD), Amidthin (8.4% NAD), Nokad (4% NAA), Dirager (3.3% NAA), Sevin Flow SC (43% karbaril) i VBC30001 (1.9% BA). U svakoj varijanti bilo je po deset stabala ujednačene bujnosti, u periodu pune rodnosti. Kod pojedinih varijanti rastvoru sredstva za proređivanje dodat je okvašivač Trend koncentracije 1 ml/l. Termini za tretiranje određivani su na osnovu prosečnih dimenzija centralnih plodića na rodnoj grančici, prema preporuci Vittone (2003). Temperatura i relativna vlažnost vazduha bile su u opsegu preporučenih prema Vittone (2003) i Elfving (2007). Tretiranje nije vršeno za vreme duvanja vetra. Tretiranje je rađeno leđnom motornom prskalicom "STHIL SR- 420" zapremine rezervoara 10 l. Voćke su dobro kupane sredstvom, pogotovo gornji dvotrećinski deo. Masa i dimenzije plodova merene su neposredno nakon berbe plodova. Statistička obrada podataka i Fisher - ov LSD test rađena je u programu Statistica 7.1.

Tabela 1. Primenjeni preparati i koncentracije  
Table 1. Applied chemicals and application rates

Preparat <i>Thinning chemical</i>	Koncentracija <i>Application rate</i>	Klon <i>Clone</i>	Prečnik plodića <i>Fruitlet diameter(mm)</i>	Interval variranja <i>Diameter range (mm)</i>
Diramid	1.2 g/l	Klon B	5.6	4.68 - 7.03
Amidthin	1,3 g/l	Smuti	8.8	7.2 - 10.6
Nokad	0.25 ml/l	Rajnders	11.4	7.0 - 15.5.
	0.3 ml/l	Rajnders	11.4	7.0 - 15.5.
	0.35 ml/l	Smuti	8.5	6.8 - 10.3
Dirager	0.25 ml/l	Klon B	8.6	4.82 - 10.59
	0.3 ml/l	Klon B	8.6	4.82 - 10.59
Sevin Flow	0.8 ml/l	Klon B	13.7	9.2 - 15.6
	1.0 ml/l	Klon B	13.8	10.5 - 15.4
	1.2 ml/l	Klon B	13.8	10.5 - 16.5
Sevin Flow + Dirager	0.8 ml/l + 0.15 ml/l	Rajnders	15.7	11.9 - 17.8
	1.0 ml/l + 0.1 ml/l	Rajnders	15.0	10.2 - 17.9
	1.2 ml/l + 0.1 ml/l	Rajnders	16.3	12.2 - 18.7
	1.2 ml/l + 0.15 ml/l	Klon B	11.2	7.63 - 15.01
BA* + Dirager	7.5 ml/l + 0.15 ml/l	Klon B	11.2	7.63 - 15.01

\*BA = benziladenin

## REZULTATI I DISKUSIJA

Link (2000) ističe da je krupnoća ploda u funkciji broja ćelija, veličine ćelija i intercelularnih prostora. U toku desetogodišnjih ispitivanja, pokazano je da proređivanje plodova ima efekta na povećanje broja ćelija, veličine ćelija i prosečne mase ploda kod zlatnog delišesa. Stopar (2002) ukazuje na to da se kod neproređenih stabala dobija 83% plodova zlatnog delišesa sitnijih od 70 mm. Ukupan prinos sa proređenih stabala nije veći u odnosu na kontrolu jer je bolji porast plodova praćen manjim brojem plodova po stablu. Gvozdrenović (2005) navodi podatke iz Južnog Tirola gde preporučeni broj plodova po stablu u punoj rodnosti sorte zlatni delišes iznosi 100 - 110, a broj plodova po 1 kg iznosi 5. Za postizanje optimalnih rezultata u određenim rejonima gajenja jabuke, razrađeni su programi proređivanja gde se tretmani različitim sredstvima obavljaju više puta u toku vegetacije i na taj način postižu ciljani prinosi i kvalitet (Vittone, 2003; Elfving, 2007).

Rezultati ispitivanja efikasnosti preparata za hemijsko proređivanje plodova, različitih koncentracija, iskazani kroz prosečnu masu i prečnik ploda, dati su u tabeli 2.

Tabela 2. Prosečna masa, povećanje mase u odnosu na kontrolu i prosečan prečnik ploda  
Table 2. Average weight, weight increase and average fruit diameter

Preparat <i>Thinning chemical</i>	Koncentracija <i>Application rate</i>	Klon <i>Clone</i>	Prosečna masa ploda <i>Average fruit weight (g)</i>		Povećanje mase <i>Weight increase (%)</i>	Prečnik ploda <i>Average fruit diameter (mm)</i>	
			Tretman <i>Treatment</i>	Kontrola <i>Control</i>		Tretman <i>Treatment</i>	Kontrola <i>Control</i>
Diramid	1.2 g/l	Klon B	180.3*	155.6	15.9	75.5*	71.5
Amidthin	1,3 g/l	Smuti	204.4**	146.2	39.8	78.7**	71.0
Nokad	0.25 ml/l	Rajnders	193.1**	155.4	24.3	78.2**	73.3
	0.3 ml/l	Rajnders	207.8**	155.8	33.7	78.6**	71.9
	0.35 ml/l	Smuti	211.8**	146.2	44.9	80.4**	71.0
Dirager	0.25 ml/l	Klon B	183.3**	155.6	17.8	76.1**	71.5
	0.3 ml/l	Klon B	179.8*	155.6	15.6	75.1*	71.5
Sevin Flow	0.8 ml/l	Klon B	194.7**	138.6	40.5	78.5**	69.7
	1.0 ml/l	Klon B	187.3**	149.5	25.3	77.9**	70.9
	1.2 ml/l	Klon B	192.5**	138.6	38.9	78.3**	69.7
Sevin Flow + Dirager	0.8 ml/l + 0.15 ml/l	Rajnders	236.8**	155.8	52.4	84.0**	71.9
	1.0 ml/l + 0.1 ml/l	Rajnders	247.4**	155.4	59.2	85.8**	73.3
	1.2 ml/l + 0.1 ml/l	Rajnders	237.3**	155.8	52.7	85.6**	71.9
	1.2 ml/l + 0.15 ml/l	Klon B	210.9**	155.6	35.5	79.6**	71.5
BA*+Dirager	7.5 ml/l + 0.15 ml/l	Klon B	215.1**	155.6	38.3	80.7**	71.5

Hemijsko proređivanje preparatima na bazi NAD (naftalen-acetamid) najbolje rezultate daje ako se izvrši u periodu od precvetavanja do faze kada su centralni plodići prečnika 5-6 mm (Vittone, 2003). Povećanje mase ploda u varijanti gde je primenjen Diramid koncentracije 1.2 g/l kod klona B, bilo je ststistički značajno na pragu značajnosti 0.05 i iznosilo je 15.9% u odnosu na kontrolu. Prosečna masa ploda iznosila je 180.3 g. Znatno krupniji plodovi bili su kod klona smuti nakon proređivanja Amidthinom koncentracije 1.3 g/l (204.4 g). U ovoj varijanti, primećena je pojava „patuljastih” plodova, za-

ostalih u rastu, što je posledica nešto kasnije primene, u fazi kada su plodići bili prečnika 8.8 mm. Zaostajanje u rastu i „patuljasti” plodovi, javljaju se ako se zakasni sa primenom preparata na bazi NAD i pri koncentracijama i temperaturama višim od preporučenih. Sorte kao što su crveni delišes i elstar posebno su osetljive (Wertheim, 2000).

Preparati na bazi NAA (naftil-sirćetna kiselina) primenjuju se u fazi kada su centralni plodići prečnika od 5 do 12 mm, odnosno do dve nedelje nakon precvetavanja (Črnko i sar., 1995). U istraživanjima Stopara (2002) sa povećanjem koncentracije NAA od 5 do 20 ppm, prosečna masa plodova zlatnog delišesa se smanjivala. Primena viših koncentracija sredstva za hemijsko proređivanje na bazi NAA je, prema rezultatima Črnka i sar (1995), za rezultat imala veću prosečnu masu plodova. U našem ogledu, prosečna masa plodova rasla je sa povećanjem koncentracije Nokada. Nakon primene 0.35 ml/l Nokada, prosečna masa ploda kod klona smuti bila je za 44.9% veća u odnosu na kontrolu i iznosila je 211.8 g. Preparat Dirager bio je nešto manje efikasan kod klona B, a plodovi su bili krupniji u varijanti gde je primenjena niža koncentracija. Nokad i Dirager primenjeni su u toku dve različite sezone u dva različita zasada.

Preparati na bazi karbarila bili su najzastupljeniji u regulisanju rodnosti voćaka u Italiji do najave njihovog povlačenja sa tržišta u 2008. godini. Efikasnost se može pojačati kombinovanom primenom karbarila i NAA. U našem ogledu primena Sevina dovela je do značajnog povećanja prosečne mase ploda koje nije bilo direktno srazmerno povećanju koncentracije preparata. Najkrupniji plodovi klona B (194.7 g) bili su u varijanti gde je primenjen Sevin najniže koncentracije 0.8 ml/l.

Bound (2000) navodi da se bolji rezultati u pogledu broja plodića po rodnoj grančici, prosečne mase i dimenzija plodova postižu kombinovanom primenom preparata na bazi NAA i karbarila ili BA, što je saglasno sa rezultatima našeg ogleda. Nakon kombinovane primene Sevina i Diragera različitih koncentracija, povećanje mase kod klona rajnders iznosilo je od 52.4% (236.8 g) do 59.2% (247.4 g). Kod klona B prosečna masa ploda nakon primene kombinacije Sevin 1.2 ml/l + Dirager 0.15 ml/l iznosila je 210.9 g.

Zbog planiranog povlačenja karbarila sa tržišta Evropske unije u 2008. - o j godini, neophodno je vršiti ispitivanja u pravcu nalaženja njegove adekvatne zamene (Dorigoni, Lezzer, 2007). Obećavajuće rezultate daje primena benziladenina koji dovodi do povećanja krupnoće plodova nezavisno od efekta proređivanja (Link, 2000). U našem ogledu, nakon primene benziladenina plodovi klona B bili su najveće mase (215.1 g) i prečnika preko 80 mm. Dalja ispitivanja efikasnosti benziladenina u kontroli rodnosti treba vršiti u pravcu određivanja optimalne koncentracije i kombinacije preparata, načina i vremena primene kao i uticaja na otklanjanje alternativne rodnosti.

## ZAKLJUČAK

Hemijsko proređivanje plodova klonova zlatnog delišesa: klona B, rajnders i smuti, vršeno je primenom šest različitih preparata i njihovih kombinacija u odgovarajućim fazama porasta. Na osnovu merenja mase i prečnika preostalih plodova može se zaključiti sledeće:

- Nakon proređivanja Diramidom koncentracije 1.2 g/l, prosečna masa ploda kod kлона B iznosila je 180.3 g. Za postizanje boljih rezultata u pogledu mase i dimenzija plodova, tretman bi trebalo ponoviti u kasnijim fazama primenom preparata na bazi NAA, karbarila ili BA. Primena preparata na bazi NAD, AmidThina, u kasnijim fazama porasta ploda (prečnik centralnog plodića veći od 5 mm), može dovesti do zaostajanja plodova u rastu i njihovog zadržavanja na stablu.
- Od dva preparata na bazi NAA, efikasniji je bio Nokad. Povećanje prosečne mase u odnosu na kontrolu iznosilo je od 24% (masa ploda 194,1 g), do 44.9% (masa ploda 211.8 g), u zavisnosti od koncentracije preparata.
- Najbolje rezultate u pogledu povećanja mase i prečnika ploda dala je kombinovana primena preparata Sevin Flow i Dirager.
- Primenom BA dobijeni su obećavajući rezultati u pogledu uticaja na povećanje prosečne mase ploda.

## LITERATURA

- BOUND, S.A.: Comparison of two 6 - benzyladenine formulations and carbaryl for post-bloom thinning of apples. *Scientia Horticulturae* 111: 30 - 37 (2006).
- ČRNKO, J., GUTMAN - KOBAL, Z., SORŠAK, A.: Redčenje cvetja in plodičev jablan. Tron d.o.o., Krško (1995).
- DORIGIONI, A., LEZZER, P.: Chemical thinning of apple with new compounds. *Erwerbs - Obstbau* 49: 93 - 96 (2007).
- ELFVING, D.: Bioregulator sprays. Deo priručnika 2007 Crop Protection Guide for Tree Fruits in Washington. Washington State University Extension: 74 - 86 (2007).
- GVOZDENOVIĆ, D.: Jabuka. Poljoprivredni fakultet, Novi Sad (1998).
- GVOZDENOVIĆ, D.: Proređivanje jabuke. *Voćarstvo - Vinogradarstvo* Br. 6: str. 12 (2005).
- GVOZDENOVIĆ, D.: Gusta sadnja jabuke, kruške i dunje. *Prometej*, Novi Sad (2007).
- KESEROVIĆ, Z.: Uticaj hemijskog proređivanja na kvalitet plodova i rodnost pupoljaka sorti jabuka. *Voćarstvo – Vinogradarstvo* Br. 11: 10 – 13 (2007).
- KESEROVIĆ, Z., GVOZDENOVIĆ, D., LAZIĆ, S., HNATKO, Z.: Biološka kontrola rodnosti sorti jabuke. *Voćarstvo* Vol. 39, br 151: 341 - 249 (2005).
- LINK, H.: Significance of flower and fruit thinning on fruit quality. *Planth Growth Regulation* 31: 17 - 26 (2000).
- STOPAR, M.: Thinning of ‘Gala’ and ‘Golden delicious’ apples with BA, NAA and their combinations. *Journal of Central European Agriculture*: Vol 3, No 1: 1 - 6 (2002).
- VITTONI, G.: *Frutticoltura integrata*. Piemonte Aprofrut, Cuneo (2003).
- WERTHEIM, S.J.: Developments in the chemical thinning of apple and pear. *Planth Growth Regulation* 31: 85 - 100 (2000).

# CHEMICAL THINNING OF GOLDEN DELICIOUS APPLE IN RELATION TO AVERAGE FRUIT WEIGHT AND DIAMETER

BISERKA VRAČEVIĆ, ZORAN KESEROVIĆ,  
NENAD MAGAZIN, DUŠAN GVOZDENOVIĆ

## Summary

Six different post bloom thinning chemicals and their combinations were applied to Golden Delicious trees: Diramid, Amidthin (NAD), Nokad, Dirager (NAA), Sevin Flow SC (carbaryl) and VBC30001 (BA). Fruit weight and diameter were measured after harvest. All thinning treatments showed statistically significant fruit weight increase that varied from 15.6 to 59.2% compared to control trees. The most efficient were applications of Sevin Flow and VBC30001 together with Dirager.

**Key words:** Golden delicious, fruit, thinning, chemical, application rate, weight

## ISPITIVANJE VELIČINE ČESTICA U OBROCIMA ZA KRAVE MUZARE

DRAGAN GLAMOČIĆ, MIRKO IVKOVIĆ<sup>1</sup>

*IZVOD:* Veličina čestica silaže i kompletno mešanih obroka (KMO) je ispitivana na 11 farmi mlečnih krava na severu Srbije pomoću New Penn State Particle Size Separator-a. 73% uzoraka silaže i svi uzorci KMO nisu imali adekvatnu veličinu čestica. Kao najbolji pokazatelj veličine čestica pokazao se udeo čestica većih od 1,18mm, zatim udeo čestica preko 8mm i geometrijska sredina veličine čestica. Uočeno je da je procenat mlečne masti u pozitivnoj korelaciji (+0,66) sa veličinom čestica, a visina proizvodnje i učestalost dislokacije abomazuma u negativnoj korelaciji (-0,85, -0,74).

**Ključne reči:** veličina čestica, silaža, kompletno mešani obroci, sita

### UVOD

U savremenom stočarstvu ishrana mora biti precizna da bi se ostvarila profitabilna proizvodnja. Preciznost podrazumeva kvantifikaciju. Hemijski sastav hraniva se odavno analizira, i izražava numerički. Međutim, neke osobine hraniva, kao što su miris, ukus i slično, teško je kvantifikovati.

Silaža cele kukuruzne biljke je jedno od najzastupljenijih hraniva u ishrani mlečnih krava, a i pripremanje kompletno mešanih obroka (KMO) postaje uobičajeno. Prilikom pripreme silaže i KMO hraniva se usitnjavaju. Usitnjavanje je neophodno radi sabijanja silaže, mešanja hraniva, da se izbegne biranje hrane itd. Međutim, ako se hrana suviše usitni, dolazi do niza problema zbog smanjenja vremena preživanja i remećenja rada buraga. Zbog toga je važno da usitnjavanje bude optimalno.

Kod silažnih kombajna, dužina seckanja se podešava promenom brzine ulaska mase u uređaj za seckanje i promenom broja noževa, a kod miksa prikolica, vremenom mešanja i, eventualno, momentom vađenja kontranoževa. U oba slučaja, usitnjenost mase će zavistiti i od drugih faktora, te će se stoga realna veličina čestica više ili manje razlikovati od željene. Zbog toga, veličinu čestica treba kontrolisati i prema njoj korigovati rad kombajna i miksa prikolice. Merenje veličine čestica se obično vrši vizuelnom procenom, što je veoma nepouzvano. Da bi se u farmskim uslovima precizno odredila veličina čestica,

---

Originalni naučni rad / *Original scientific paper*

<sup>1</sup> Dr Dragan Glamočić, vanredni profesor, Mirko Ivković, diplomac, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.



konstruisana su posebna sita za tu namenu-Penn State Particle Size Separator (Lammers i sar., 1996). Ova sita omogućavaju preciznu analizu veličina čestica. Uz pomoć ovih sita i programa ispitivana je veličina čestica obroka koje naši farmeri pripremaju, sa ciljem da se uoče eventualna odstupanja od normativa i prouči do kojih posledica to dovodi.

## PREGLED LITERATURE

Davne 1943. godine, objavljen je rad „Fizički nedostatak u obrocima za preživare”(Cole i Mead, 1943). Iako je još tada uočeno da su gruba vlakna neophodna u ishrani preživara i da u njihovom nedostatku dolazi do prestanka ili smanjenja obima preživljanja, otežanog oslobađanja gasova iz buraga, česte pojave naduna, smanjenja i izopačenja apetita (Cole i Mead, 1943, prema Kononoff, 2002), ova problematika postaje aktuelna tek sa intenziviranjem govedarske proizvodnje.

U ishrani krava došlo je do velikih promena. Nekadašnji obroci bazirani prvenstveno na senu, zamenjeni su obrocima sa dominantnom ulogom koncentrata i silaže. Time se postiže veća koncentracija energije, smanjuje sadržaj vlakana i menja fizička struktura obroka. Druga velika promena fizičke strukture obroka nastaje pojavom miks prikolica. Ove promene su dovele do toga da problemi koje su Cole i Mead 1943. indukovali u eksperimentalnim uslovima, počnu da se pojavljuju u praksi, što naravno dobija pažnju stručne javnosti. Broj naučnih radova na ovu temu danas je ogroman.

Grant i sar. (1990) utvrđuju da su krave koje su konzumirale obrok sa fino usitnjenom silažom preživale 2,5 sata dnevno kraće od kontrolne grupe, što je dovelo do manjeg lučenja pljuvačke za 43 litre dnevno. Pod pretpostavkom da je sadržaj bikarbonata u pljuvački konstantan, nastao je manjak od 258 grama bikarbonata, što je spustilo pH buraga, sa 6 na 5,3. Kao posledica toga, kod ove grupe mleko je sadržalo svega 3% mlečne masti, u odnosu na 3,8% kod grupe hranjene obrokom sa krupnijim česticama. Količina proizvedenog mleka nije se bitno razlikovala među grupama.

Međutim, usitnjavanje obroka ima i pozitivnih strana. Prema Fischer i sar. (1994), grla hranjena sitnijom silažom su konzumirala 1,7 kg suve materije više, što je povećalo proizvodnju za čak 2,3 kg mleka dnevno.

Iz ovih rezultata proizilazi da se o poželjnoj veličini čestica u obroku ne mogu davati grube i neprecizne preporuke, već se veličina čestica mora analizirati i optimalizovati sa istom pažnjom koja se posvećuje hemijskom sastavu hrane. Da bi se to omogućilo, bilo je, pre svega, neophodno razviti metod za utvrđivanje veličine čestica. U prošlosti, pojedini istraživači su koristili različita sita i različite metode prosejavanja, pa su stoga njihovi rezultati bili međusobno teško uporedivi. Takođe uzimane su različite pretpostavke kojoj teoretskoj distribuciji se prilagođava distribucija veličina čestica. Da bi se ovaj problem prevazišao, Američko udruženje poljoprivrednih inženjera, svojim standardom S424, definisalo je metod za određivanje veličine čestica (ASAE, 1993).

Mana ASAE metode je u tome što je analiza izvodljiva isključivo u laboratorijskim uslovima. Ovo je sprečilo šire prihvatanje ove metode, te su stoga Lammers i sar. (1996), konstruisali uprošćena sita i definisali manuelnu metodu prosejavanja za analizu u farmskim uslovima. Dokazali su da ova sita, nazvana Penn State Forage Particle Size

Separator (PSPS), daju iste rezultate kao i ASAE uređaj. PSPS počinje masovno da se koriste. Postaje uobičajen deo farmske prakse. Kononoff i sar. (2003) su dodali još jedno sito i preciznije definisali upotrebu PSPS.

## MATERIJAL I METOD RADA

Istraživanje je obuhvatilo 11 farmi na području severa Vojvodine, sa prosečno 70 muznih krava (30-220). Na svim farmama je dominantno učešće Holštajn rase (prosečno 95%). Četiri farme koriste KMO, a preostale hrane krave klasično. Mlečnost po muznom grlu se kreće od 14 do 25 kilograma dnevno (prosečno 19,9kg).

Za utvrđivanje veličine čestica uzimani su uzorci KMO i silaže cele kukuruzne biljke. Uzorci KMO su uzimani neposredno po raspodeli obroka ili direktno iz miks prikolicе, da bi se izbegao efekat biranja hrane. Za svako hranivo uzeta su dva uzorka, posebno analizirana, i kao konačan rezultat uzet je prosek između njih. Analiza je vršena na licu mesta.

Korišten je New Penn State Particle Size Separator, prema metodologiji koju daju Kononoff i sar. (2003). Separator je sastavljen od 3 sita i dna. Otvori na sitima su redom: 19mm, 8mm i 1,18mm. Veličina uzorka je približno 1,4 litre. Prosejavanje je vršeno ručno, horizontalnim pokretima od približno 20cm, u 8 serija po 5 pokreta, sa učestalošću oko 1,1 pokret u sekundi. Masa zadržana na sitima i u dnu je merena vagom preciznosti 5 grama.

Obračun podataka o veličini čestica vršen je Particle Size Analysis programom (Jones i sar., 2003). Program uzima da se distribucija veličina čestica prilagođava logaritmički normalnoj distribuciji, a izračunavanje geometrijske sredine i standardne devijacije vrši prema ASAE standardu. Korelacije su računane standardnom Data Analysis Excel aplikacijom.

Sastav obroka i podaci o proizvodnji i metaboličkim poremećajima, uzeti su prema podacima farmera. Sadržaj suve materije i NDF-a uzet je prema NRC (2001).

Da bi se podaci sa farmi koje koriste klasičnu ishranu uporedili sa podacima farmi koje koriste KMO, analizirana je veličina čestica silaže, dok je pretpostavljeno da 100% sena, senaže, slame, sudanske trave i kukuruzovine ostaje na prvom situ, a čestice koncentrata, 67% na poslednjem situ, 33% u dnu. Pošto se analiza vrši na prirodno suvom uzorku, udeo hraniva za ovaj obračun uzet je u tom obliku.

## REZULTATI I DISKUSIJA

Preporuke o poželjnoj veličini čestica su date u vidu procentualnog učešća pojedinih frakcija (Heinrichs i Kononoff, 2002). U tabeli 1 su prikazani podaci analize veličine čestica sa pojedinih farmi u tom obliku. Vrednosti koje odstupaju od normativa su zatamnjene.

Tabela 1. Udeo frakcija silaže određene veličine (%)  
 Table 1. Proportion of silage fractons of certain size (%)

farma <i>farm</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	norma <i>recommendation</i>
>19mm	5	8	6	13	18	15	4	4	4	4	4	3-8%
8-19mm	49	53	47	47	59	61	57	46	50	53	51	45-65%
1,18-8mm	43	38	44	36	22	23	36	46	44	40	43	30-40%
<1,18mm	2	2	3	4	1	2	4	4	2	3	2	<5%

Kao što se iz tabele 1 vidi, od jedanaest uzoraka samo tri (27%) odgovaraju u potpunosti preporučenim vrednotima. Šest uzoraka (55%) ima odstupanje na jednom situ, a uzorci sa farmi 5 i 6 (18%) ne slažu se sa normativima u učešću dve frakcije. Osim toga, može se primetiti da se sva odstupanja nalaze na prvom i poslednjem situ.

Tabela 2. Udeo frakcija obroka određene veličine(%)  
 Table 2. Proportion of ratio fractons of certain size (%)

farma <i>farm</i>	1	3	6	7	2	4	5	8	9	10	11	norma <i>recommendation</i>
obrok <i>ration</i>	km	km	km	km	k	k	k	k	k	k	k	
>19mm	9	14	15	7	20	22	25	25	29	29	34	2-8%
8-19mm	29	27	36	29	32	28	37	20	21	24	25	30-50%
1,18-8mm	47	47	36	43	39	39	29	42	39	37	33	30-50%
<1,18mm	16	12	13	21	9	11	9	13	11	11	7	<20%

km-kompletno mešani obrok, k-klasični obrok  
*km-total mixed ration, k-classic ration*

U tabeli 2 vide se na isti način prikazani podaci za cele obroke. Od četiri uzorka KMO jedan odstupa samo na prvom situ, a preostala tri na po dva sita. Klasični obroci takođe imaju (sem na jednoj farmi) odstupanja na po dva sita, ali je primetno da su kod njih ova odstupanja mnogo veća. I kod KMO i klasičnih obroka, odstupanja su koncentrisana na gornja dva sita. U dve trećine slučajeva ta odstupanja su u formi-višk čestica preko 19mm i manjak čestica od 8 do 19mm.

Tabela 3. Geometrijske sredine (X) i standardne devijacije (SD) veličine čestica obroka i silaže, podaci o proizvodnji i učestalosti dislokacije sirišta

Table 3. Particle size geometrical averages (X) and standard deviations (SD) for rations and silage, production evidence and displaced abomasum frequency

F.	obrok <i>ration</i>	X obrok <i>ration</i>	SD obrok <i>ration</i>	X silaža <i>silage</i>	SD silaža <i>silage</i>	muzni prosek <i>milk yield</i>	%ml. masti <i>milk fat%</i>	dislok. sirišta <i>displaced abomas.</i>
7	km	4,35	2,92	7,45	2,15	25	3,25	4,5%
1	km	4,90	2,81	7,25	2,09	24	3,75	4,0%
3	km	5,71	2,83	7,09	2,17	21	3,75	1,0%
6	km	6,41	2,95	10,15	2,10	20	4,05	0,0%
8	k	6,59	3,19	6,47	2,18	22	4,00	5,0%
4	k	6,97	3,03	8,05	2,36	20	3,70	0,0%
2	k	7,17	2,86	7,98	2,11	14	3,60	0,5%
9	k	7,34	3,21	6,99	2,08	18	3,75	0,0%
10	k	7,68	3,15	7,34	2,10	20	4,00	0,0%
5	k	8,52	2,90	10,72	2,08	18	4,00	0,0%
11	k	9,24	2,98	7,10	2,08	17	4,00	0,0%
		6,81	2,98	7,87	2,14	20	3,80	1,4%

km-kompletno mešani obrok, k-klasični obrok  
*km-total mixed ration, k-classic ration*

U tabeli 3 vidimo podatke o veličini čestica, prikazane kako to preporučuje ASAE standard (geometrijska sredina i standardna devijacija). Pored toga vidimo i one podatke sa farmi za koje su uočene korelacije sa veličinom čestica. Podaci o učestalosti laminitisa i acidoze, za koje bi se takođe očekivala korelacija sa veličinom čestica, nisu prikupljeni jer farmeri ne vode evidenciju o tome.

Tabela 4 prikazuje korelacije između veličine čestica i procenta mlečne masti, proizvedene količine mleka i učestalosti dislokacije sirišta. Veličina čestica je prikazana kao geometrijska sredina, i udeo čestica većih od 19, 8, i 1,18mm.

Tabela 4. Korelacija između veličine čestica, procenta mlečne masti, proizvodnje mleka i učestalosti dislokacije sirišta

Table 4. Correlation between particle size, milk fat percent, milk yield and displaced abomasum frequency

	% mlečne masti <i>% milk fat</i>	količina mleka <i>milk yield</i>	dislokacija sirišta <i>displaced abomasum</i>
Xgm	+0,64	-0,77	-0,69
>19mm	+0,61	-0,64	-0,54
>8mm	+0,64	-0,78	-0,75
>1,18mm	+0,66	-0,85	-0,74

Iz tabele 4 se vidi da postoje srednje jake korelacije između veličine čestica i navedenih pokazatelja. Korelacija između veličine čestica i procenta mlečne masti je pozitivna, što se podudara sa literaturnim podacima (Grant i sar., 1990) i tumači kao posledica dužeg vremena preživljanja, većeg obima salivacije i održavanja visoke pH buraga.

Korelacija između veličine čestica i količine proizvedenog mleka je negativna, što se takođe podudara sa rezultatima više istraživanja (Fischer i sar., 1994; Kononoff, 2002), a tumači se manjom konzumacijom usled dužeg zadržavanja krupnih čestica u buragu.

O uticaju veličine čestica na učestalost dislokacije sirišta nema eksperimentalnih podataka, ali se dobijena negativna korelacija podudara sa teoretskim pretpostavkama da narušen tonus buraga i remećenje kontrakcija njegovog zida (zbog nedostatka grublje mase) dovode do ovog poremećaja.

Iz tabele 4 takođe se vidi da geometrijska sredina nije bila bolji pokazatelj od udela čestica određene veličine. Nasuprot, zbirovi procenata čestica na pojedinim sitima (što se lako izračunava i bez računara), imali su jaču korelaciju sa procentom mlečne masti, a pogotovo sa učestalošću dislokacije abomazuma i proizvedenom količinom mleka.

## ZAKLJUČAK

Pri pripremanju kompletno mešanih obroka i silaže mora se obratiti više pažnje na veličinu čestica. Ne samo da greške do kojih redovno dolazi dovode do ozbiljnih problema, već balansiranje veličine čestica treba posmatrati kao mogućnost za unapređenje proizvodnje. Povećanjem veličine čestica može se podići procenat mlečne masti, a smanjenjem veličine čestica može se povećati konzumacija i posledično proizvodnja.

## LITERATURA

- AMERICAN SOCIETY OF AGRICULTURAL ENGINEERS: S424 Method of Determining and Expressing Particle Size of Chopped Forage. 40th ed. Am. Soc. Agric. Eng. St. Joseph, MI. (1993).
- COLE, H.H., MAED, S.W.: A physical deficiency in the ration of ruminants. *Science*, 98:543–544 1943.
- FISCHER, J.M., BUCHANAN-SMITH, J.G., CAMPBELL, C., GRIEVE, D.G., ALLEN, O.B.: . Effects of forage particle size and long hay for cows fed total mixed rations based on alfalfa and corn. *J. Dairy Sci.* 77: 217–229, 1994.
- GRANT, R.J., COLENBRANDER, V.F., MERTENS, D.R.: Milk fat depression in dairy cows: role of silage particle size. *J. Dairy Sci.* 73: 1834–1842, 1990.
- HEINRICHS, J., KONONOFF, P.: Evaluating particle size of forages and TMRs using the New Penn State Forage Particle Separator, Dep. of Dairy and Animal Sci., The Penn. St. Un., 2002.
- JONES, C., KONONOFF, P., HEINRICHS, J.: Particle Size Analysis. The Penn. St. Un., 2002.
- KONONOFF, P.: The Effect of Ration Particle Size on Dairy Cows in Early Lactation. A Thesis in Animal Science for the Degree of Doctor of Philosophy. The Penn. St. Un., 2002.
- KONONOFF, P.J., HEINRICHS, A.J., BUCKMASTER, D.R.: Modification of the Penn State Forage and Total Mixed Ration Particle Separator and the Effects of Moisture Content on its Measurements. *J. Dairy Sci.*, 86:1858–1863, 2003.
- LAMMERS, B.P., BUCKMASTER, D.R., HEINRICHS, A.J.: A simplified method for the analysis of particle sizes of forage and total mixed rations. *J. Dairy Sci.*, 79: 922–928, 1996.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL: Nutrient Requirements of Dairy Cattle, 7<sup>th</sup> edition, National Academy Press, Washington, D.C., 2001.

# EVALUATING PARTICLE SIZE OF DAIRY COW RATIONS

DRAGAN GLAMOČIĆ, MIRKO IVKOVIĆ

## Summary

Silage and total mixed rations (TMR) particle size were analyzed on 11 dairy farms in Serbia using New Penn State Particle Size Separator. 73% of silage and all TMR samples didn't fit the recommendations. It has been found that proportion of particles larger than 1.18mm is best represent of particle size, and that it's followed by proportion of particles larger than 8mm and geometrical average. Positive correlation between particle size and fat percent (+0.66), negative correlation between particle size and milk yield (-0.85) and also displaced abomasum frequency (-0.74) have been found.

**Key words:** particle size, silage, total mixed rations, sieves

## UTICAJ NUTRITIVNE VREDNOSTI HRANIVA ZA KRAVE MUZARE SA PODRUČJA RAŠKOG OKRUGA NA KVALITET I ZDRAVSTVENU ISPRAVNOST MLEKA

MARIJA VUKAŠINOVIĆ<sup>1</sup>, MILICA ŽIVKOV-BALOŠ<sup>2</sup>, VESNA KALJEVIĆ<sup>1</sup>,  
JOVANKA LEVIĆ<sup>3</sup>, SAŠA OBRADOVIĆ<sup>4</sup>

*IZVOD: Praćen je kvalitet hraniva, potpunih smeša za krave muzare i mleka krava sa ciljem utvrđivanja zavisnosti kvaliteta i zdravstvene ispravnosti mleke od kvaliteta hrane za krave muzare. Ogled je izveden na tri grupe krava (kontrolna, I i II ogledna grupa). U kontrolnoj grupi je bilo 10, a u oglednim grupama po 15 grla domaće šarene (simentalske) rase. Analizom je obuhvaćeno po 10 uzoraka hrane i mleka iz svake grupe. Pored osnovnih pokazatelja kvaliteta hraniva, utvrđen je sadržaj Ca, P, Cu, Zn, Mn, Fe, Cd i Pb. U mleku je pored suve materije, masti, proteina, kiselosti utvrđen sadržaj minerala i mikrobiološka ispravnost. Krave iz kontrolne i I ogledne grupe dobijale su hranu sa nižim sadržajem proteina, dok su krave II ogledne grupe dobijale hranu odgovarajućeg kvaliteta, što se direktno odrazilo na kvalitet mleka. Mleko krava Raškog okruga je zadovoljilo po kvalitetu zahteve Pravilnika, a sadržaj toksičnih elemenata je bio ispod granice detekcije. Rezultati mikrobiološke analize ukazuju na nizak nivo higijene u procesu muže i čuvanja mleka.*

**Ključne reči:** mleko, hraniva, kvalitet, zdravstvena isprevnost.

### UVOD

Ishrana krava muzara je najvažniji faktor koji utiče na količinu i kvalitet produkovanog mleka. Savremene preporuke o potrebama krava muzara uključuju osnovne podatke (rasu, telesnu masu, fazu laktacije, količinu mleka, kondiciju idr.), kao i podatke o načinu držanja, hemijskom sastavu hrane i brzini njenog prolaska kroz burag, količini koju dnevno konzumiraju (Grubić i Adamović, 2003). Potrbe krava u suvoj materiji su usloveljene

---

Originalni naučni rad /Original scientific paper

<sup>1</sup> Dr Marija Vukašinović, naučni saradnik, mr Vesna Kaljević, Veterinarski specijalistički institut “Kraljevo”, Kraljevo,

<sup>2</sup> Dr Milica Živkov-Baloš, naučni saradnik, Naučni Institut za veterinarstvo “Novi Sad” <sup>3</sup> dr Jovanka Lević, viši naučni saradnik, Univerzitet u Novom Sadu, Institut za prehrambene tehnologije u Novom Sadu, Novi Sad, <sup>4</sup> dr Saša Obradović, naučni saradnik, Institut za primenu nauke u poljoprivredi, Beograd.

većim brojem faktora, a u slučaju da krave konzumiraju maksimalnu količinu suve materije, prema rezultatima Granta (1992), dolazi do povećanja masti i proteina u mleku za 0.2-0.3 %. Da bi krave konzumirale dovoljnu količinu suve materije, hraniva moraju biti odgovarajućeg kvaliteta i svarljivosti. Nivo energije u obrocima krava u laktaciji utiče na nivo proteina u mleku. Nizak nivo energije uslovljava opadanje sadržaja proteina za 0.1-0.4% proteina (Grant, 1992). Potrebe krava muzara u sirovim proteinima u toku laktacije se kreću od 12-19%. Prema mišljenju Rodrigeza i sar. (1997), dodatak aminokiselina obrocima doprinosi povećanju prinosa mleka kao i sadržaja proteina u mleku. Činjenica je da konzumacija hrane utiče na procenat proteina u mleku. Za svako povećanje proteine u hrani u iznosu od 1% (za sadržaj od 9-17% proteina hrane) ostvaruje se povećanje proteina u mleku za 0.02% (Glamočić i sar. 2000). Sirova vlakna spadaju u grupu strukturalnih ugljenih hidrata čija minimalna količina u suvoj materiji obroka iznosi 15-17%. Nizak udeo vlakana prouzrokuje smanjenje masti i do 1% (Jaquette i sar. 1987).

Mast u obroke krava u laktaciji treba uključiti u prvoj trećini laktacije, ali o količini i vrsti masti treba voditi računa. Veće dodavanje ulja sa dugim ugljovodoničnim lancima, bogatih nezasićenim masnim kiselinama ima negativne posledice na mikrofloru buraga, što se negativno odražava na sadržaj masti u mleku. Dodavanje makro, mikro -elemenata i vitamina u obroke krava je neophodno jer je njihova količina u hranivima biljnog porekla nedovoljna. Novija istraživanja pokazuju da se bolja resorpcija postiže ako se mikroelementi dodaju u organskom obliku (kompleksirani aminokiselinama). Istovremeno je ustanovljeno smanjenje broja somatskih ćelija u mleku i smanjenje kliničkog mastitisa kada su neorganski dodaci cinka zamenjeni organski vezanim cinkom (Lowe i sar. 1994; Boland i sar. 1996). Svaki deficit ili suficit neke od hranljivih materija u obroku ili pak jednoličnost obroka ima za posledicu pad količine izlučenog mleka kao i uticaj na sintezu nekih sastojaka mleka.

Kako se mleko kao namirnica, zbog svog sastava, najviše koristi u ishrani dece i starijih osoba, a sadržaj svih sastojaka u njemu zavisi od načina ishrane krava, smatrali smo značajnim da utvrdimo kvalitet hraniva i mleka sa osvrtom na mikrobiološku ispravnost mleka.

## MATERIJAL I METODE RADA

U cilju ocene kvaliteta mleka krava, u Raškom okrugu VSI "Kraljevo" je formirao tri grupe krava. Kontrolna grupa (10 krava) je kao obrok dobijala kukuruznu prekrupu u trajanju od 15 dana do uzimanja uzoraka. Analizom je bilo obuhvaćeno 10 uzoraka prekrupe i 10 uzoraka mleka. Pored kontrolne, formirane su dve ogleadne grupe od po 15 krava koje su hranjene potpunim smešama (PS) i kabastim hranivima (seno trava i silaža). Analizom je obuhvaćeno po 10 uzoraka silaže i sena, a mleko je uzimano od 15 krava. U uzorcima hraniva i hrane određivani su sledeći parametri: vlaga, proteini, celuloza, pepeo, Ca, P, Mn, Zn, Cu, Fe, Pb i Cd. U uzorcima mleka ispitivani su sadržaj suve materije (SM), suve materije bez masti (SM BM), masti, proteina, Ca, P, Mn, Zn, Cu, Fe, Pb, Cd i kiselost mleka.

Za utvrđivanje kvalitativnih pokazatelja korišćene su standardne metode, mikroelementi su određivani atomskom apsorpcionom spektrofotometrijom (AAS) (AOAC 1990), a P spektrofotometrijski. Za određivanje mikroelemenata uzorci su pripremani iz pepela, Mikrobiološka analiza mleka je sprovedena primenom standardnih metoda (Pravilnik 1980).



## REZULTATI I DISKUSIJA

Rezultati analize hraniva i potpunih smeša prikazani su tabelarno (tabele 1, 2 i 3). Iz Tabele 1. se vidi da kukuruzna prekrupa sadrži značajno manje celuloze i proteina od potreba krava muzara. Minimalna količina sirovih vlakana u suvoj materiji obroka iznosi 15-17% (Grubić i sar.1997), što je znatno iznad količine koju su krave kontrolne grupe dobijale. Potrebe krava kontrolne grupe za manganom nisu bile zadovoljene, a sadržaj cinka je bio nešto ispod potreba krava muzara. U kukuruznoj prekrupi nije detektovano prisustvo Cd i Pb kao nepoželjnih elemenata.

Prosečan sadržaj proteina u PS za I oglednu grupu iznosio je 10.79%, što ne zadovoljava njihove potrebe, a ni važeće propise (Pravilnik 2000). Takođe, sadržaj celuloze je bio nizak (prosečno 2.72%), ali kako su krave iz ove grupe dobijale seno i silažu, nedostatak celuloze u PS je time bio nadoknađen.

Tabela 1. Sadržaj hranljivih materija u hranivima i smešama za ishranu krava muzara/  
Table 1. Content of nutritive matters in the feeds and feed mixes for dairy cows

Vrsta hraniva/smeše/ Type of feed/feed mixture	Hemijski sastav/Chemical composition, [%]			
	Voda/ Moisture	Celuloza/ Crude fibre	Pepeo/ Crude ash	Protein/ Crude protein
Kukuruzna prekrupa-K grupa/ Ground corn-K group	11.51±1.95 9.9-14.7	1.43±0.67 0.6-2.2	1.54±0.51 0.9-2.1	8.51±0.34 8.2-9.0
PS za krave muzare - I grupa/ Feed mix - I group	10.85±1.01 9.60-13.20	2.72±0.61 2.2-2.6	4.03±0.06 6.7-6.8	10.79±0.30 10.6-11.1
Silaža - I grupa/ Silage - I group	65.69±5.57 60-70	10.28±0.66 9.5-10.8	1.85±0.25 1.6-2.01	2.88±0.15 2.7-3.0
Seno - I grupa/ Hay-I group	11.39±1.74 9.6-13.0	32.99±1.93 31-35	7.07±1.13 5.8-7.9	8.25±1.73 6.7-10.1
PS za krave muzare - II grupa/ Feed mix - II group	14.27±0.22 14.0-14.5	6.05±0.99 4.9-6.8	5.40±0.03 5.3-5.42	15.89±0.14 15.8-16.1
Silaža - II grupa/ Silage - II group	67.61±0.80 67-68.5	7.10±0.75 6.5-7.9	1.46±0.06 1.4-1.5	3.14±0.12 3.1-3.28
Seno - II grupa/ Hay-II group	11.19±0.12 11.1-11.3	23.77±0.68 23-24.4	5.73±0.09 5.6-5.8	12.96±0.19 12.0-12.5

Prosečan sadržaj hranljivih materija u silažama za I odnosno II oglednu grupu je vrlo sličan. Utvrđene količine Ca i P su u skladu sa potrebama krava I ogledne grupe, a izmerene količine mikroelementa su bile iznad potreba krava. Toksični elementi su bili prisutni u količinama koje su značajno ispod našim propisima dozvoljenih količina (npr. prosečna količina Pb iznosila je 2.44 mg/kg, a maksimalno dozvoljena količina Pb u PS iznosi 10.0 mg/kg). Značajne razlike primetne su u sadržaju Cu, Zn i Fe. Sadržaj Cu je niži od količine koju su, ispitujući njegov sadržaj na dva lokaliteta u okolini Kraljeva, utvrdili Vukašinović i sar. (2001), dok u sadržaju Zn nije bilo značajnijih razlika. U silaži koju je konzumirala II grupa krava količina Fe je za 89.36% viša od utvrđene količine u silaži za I grupu. Svakako, količina ovih elemenata u siliranom kukuruzu uslovljena je njihovom količinom prisutnom u zemljištu.

Tabela 2. Sadržaj mineralnih materija u hranivima i smešama za ishranu krava muzara  
 Table 2. Content of mineral matters in the feeds and feed mixes for dairy cows

Red. Br./ No	Hemijski sastav/ Chemical composition, [%]					
	Ca, [g/kg]	P [g/kg]	Mn [mg/kg]	Zn [mg/kg]	Cu [mg/kg]	Fe [mg/kg]
1	0.26±0.19 0.09-0.52	0.48±0.29 0.25-0.97	5.27±1.71 2.9-7.5	18.65±4.27 12-22	15.80±8.01 2.6-21.1	31.11±10.86 21.4-49.2
2	6.77±0.06 6.7-6.8	4.70±0.10 4.60-4.80	24.50±0.09 24.4-24.8	44.16±0.28 43.8-44.4	12.30±0.64 11.6-12.8	282.85±6.03 277-289
3	0.82±0.13 0.67-0.92	0.74±0.03 0.72-0.77	10.20±5.29 7.1-16.3	8.98±1.52 7.2-10.0	1.70±0.05 1.7-1.75	41.84±2.26 40-44
4	2.32±1.64 0.9-4.1	1.39±0.22 1.1-1.6	22.54±13.81 12.7-38.3	13.08±0.99 12.2-14.2	5.39±0.23 5.2-5.6	63.72±18.0 50.5-84.2
5	8.03±0.15 7.9-8.2	7.2±0.02 7.2-7.3	69.64±0.07 69.6-69.7	66.07±3.58 62-69	14.89±1.70 12.9-16.1	154.35±3.75 150-158
6	0.77±0.04 0.7-0.8	0.67±0.04 0.64-0.72	10.40±0.27 10.1-10.6	6.07±1.11 5.1-7.3	2.96±1.19 1.7-3.9	79.23±16.22 67.6-97
7	2.32±1.64 0.9-4.1	1.39±0.22 1.1-1.6	22.54±13.81 12.7-38.3	13.08±0.99 12.2-14.2	5.39±0.23 5.2-5.6	63.72±18.00 50.5-84.2

Tretmani: 1. Kukuruzna prekrupa 2. PS za krave muzare - I ogledna grupa 3. Silaža - I ogledna grupa 4. Seno - I ogledna grupa 5. PS za krave muzare - II ogledna grupa 6. 7. Seno - II ogledna grupa

Tabela 3. Sadržaj toksičnih elemenata u hranivima i smešama za ishranu krava muzara/  
 Table 3. Content of toxic elements in the feeds and feed mixes for dairy cows

Vrsta hraniva/smeše/ Type of feed/feed mixture	Sadržaj toksičnih elemenata/Content of toxic elements	
	Cd, [mg/kg]	Pb, [mg/kg]
Kukuruzna prekrupa-K grupa/ Ground corn-K group	< 0.005	< 0.05
PS za krave muzare - I grupa/ Feed mix - I group	0.01±0.004 0.00-0.03	2.44±0.98 0.064-3.27
Silaža - I grupa/ Silage - I group	0.03±0.03 do 0.03	1.02±0.19 0.82-1.41
Seno - I grupa/ Hay-I group	0.006±0.016 do 0.04	2.16±0.88 1.15-3.52
PS za krave muzare - II grupa/ Feed mix - II group	0.037±0.004 do 0.10	1.21±0.79 do 2.33
Silaža - II grupa/ Silage - II group	0.010±0.004 do 0.027	3.69±0.69 2.99-5.11
Seno - II grupa/ Hay-II group	0.006±0.004 do 0.04	0.42±0.25 do 1.13

Prema osnovnim pokazateljima kvaliteta, evidentno je da je seno za II oglednu grupu bilo značajno bolje kvaliteta, naročito u pogledu sadržaja proteina. Sadržaj mikroelemenata je, kao i kod silaže, različit zbog različitih lokaliteta na kojima je seno sakupljano. Najveće razlike utvrđene su u sadržaju Fe i Zn, dok se prosečan sadržaj Mn u obe grupe gotovo ne razlikuje. Značajno više rezultate za sadržaj Mn i Zn u senu utvrdili su Vukašinović i sar. (2003, 2003a).

Tabele 4 i 5 sadrže rezultate analize mleka krava. Po svim pokazateljima kvaliteta mleko krava kontrolne grupe zadovoljava zahteve Pravilnika (2002). Sadržaj suve materije bez masti (SMBM) i proteina je na granici zadovoljavajućih količina, što je logična posledica načina ishrane krava kontrolne grupe. Rezultate analize mleka I i II ogledne grupe krava ukazuju na to da su svi ispitivani parametri su u skladu sa zahtevima Pravilnika (2002). Nešto viši sadržaj proteina i masti utvrđen je u mleku II ogledne grupe, što je posledica ishrane krava obrokom koji je bio optimalan po svim kriterijumima.

Tabela 4. Sadržaj hranljivih materija u mleku krava muzara/

Table 4. Content of nutritive matters in cows milk

Grupa/ Group	Hemijski sastav/ Chemical composition, [%]						
	SM */ DM* (%)	SM/DM (%)	Mast/Fat (%)	Proteini/ Proteins (%9)	Kiselost/ Acidity (°SH)	Ca [g/kg]	P [g/kg]
K	8.52±0.45 8.1-9.4	12.31±0.45 11.4-12.7	3.79±0.39 3.1-4.1	2.92±0.23 2.8-3.1	6.36±0.68 6.0-7.9	0.98±0.14 0.7-1.1	0.72±0.07 0.6-0.8
I	8.28±0.87 8.7-9.2	13.22±1.31 12-15.3	4.20±0.88 3.8-6.2	3.09±0.34 2.5-3.5	6.39±1.24 5.1-8.7	1.07±0.12 0.9-1.3	0.85±0.07 0.76-0.94
II	8.87±0.34 8.4-9.5	13.07±0.92 11.9-14.7	4.94±0.92 3.5-6.0	3.50±1.17 2.7-6.1	7.29±0.49 7.0-8.2	0.99±0.05 0.94-1.05	0.90±0.04 0.84-0.95

\*suva materija bez masti/dry matter without milk fat

Dobijeni rezultati za sadržaj makro i mikroelemenata u mleku kontrolne, I i II grupe krava su u granicama literaturnih podataka (Puls 1990). Sadržaj toksičnih elemenata (Cd i Pb) u svim ispitani uzorcima mleka je bio ispod granice detekcije primenjene metode.

Tabela 5. Sadržaj mikroelemenata i toksičnih elemenata u mleku krava/

Table 5. Content of micro elements and toxic elements in the cows milk

Grupa/ Group	Hemijski sastav/ Chemical composition, [mg/kg]					
	Mn	Zn	Cu	Fe	Cd	Pb
K	0.12±0.03 0.06-0.17	3.93±0.51 3.1-4.7	0.45±0.07 0.4-0.6	5.17±0.70 4.5-5.9	< 0.005	< 0.005
I	0.07±0.01 0.05-0.09	5.53±2.58 2.7-9.5	0.40±0.09 0.33-0.56	2.36±0.23 2.0-2.5	< 0.005	< 0.005
II	0.07±0.02 0.04-0.10	4.65±1.99 3.5-9.1	0.27±0.07 0.2-0.37	5.78±2.56 2.3-9.4	< 0.005	< 0.005

**Mikrobiološka analiza:** U uzorcima mleka kontrolne grupe krava nije utvrđeno prisustvo patogenih bakterija. Prosečan ukupan broj mikroorganizama iznosio je 1128 571 u ml mleka, sa intervalom varijacije od 700 000 do 3 000 000/ml. U uzorcima mleka I i II ogleadne grupe ukupan broj mikroorganizama bio je značajno viši (u I grupi 2537143, a u II 2985714/ml mleka). Samo 4 uzorka mleka su ispunila zahteve Pravilnika (2002).

## ZAKLJUČAK

Mleko krava Raškog okruga je odgovaralo uslovima kvaliteta Pravilnika, a sadržaj toksičnih elemenata je bio ispod granice detekcije. Utvrđena količina proteina i masti u mleku je u direktnoj zavisnosti od kvaliteta obroka. Najviši sadržaj masti i proteina utvrđen je u mleku II ogleadne grupe koja je dobijala obrok odgovarajućeg kvaliteta.

Rezultati mikrobiološke ukazuju na nizak nivo higijene u procesu muže i čuvanja mleka. Potrebna su obuhvatnija ispitivanja kao i više edukacija proizvođača mleka.

## LITERATURA

AOAC: Official Methods of Analysis: Atomic Absorption Spectroscopy. 16<sup>th</sup> ed. (Ed: Stoloff, L.), Washington D. C. (1990)

BOLAND, M. P., O' DONNELL G., O' CALLAGHAN D.: In: Biotechnology in the Feed Industry, Proceedings of the 12<sup>th</sup> Annual Alltech Symposium. T.P.Lyons and K.A.Jacques (Eds.), Nottingham University Press. Nottingham, 95-103 (1996).

GLAMOČIĆ, D., JOVANOVIĆ, R., ŽIVKOV-BALOŠ, M., ČOSIĆ, R.: Uticaj hranidbenih faktora na sintezu proteina mleka. Prehrambena industrija, 1-2 (11) 12-15(2000).

GRANT, R.: Feeding to maximize milk solids. Feeding and nutrition. University of Nebraska-Lincoln, (1992).

GRUBIĆ, G., ADAMOVIĆ, M.: Ishrana visokoproizvodnih krava. Poljoprivredni fakultet, Beograd, (2003).

GRUBIĆ, G., ĐORĐEVIĆ, N., GLAMOČIĆ, D., STOJANOVIĆ, B., ADAMOVIĆ, O.: Uticaj ishrane krava na sintezu nekih sastojaka mlečne masti. Biotechnology in Animal Husbandry, 2129-41 (2005).

GRUBIĆ, G., PAVLIČEVIĆ, A., KOLJAJIĆ, V., ADAMOVIĆ, M., SRETENOVIĆ LJILJANA, STOJČEVIĆ, LJ., ĐORĐEVIĆ, N., JOVANOVIĆ, R.: Optimalne potrebe i mogućnost obezbeđenja sirovih vlakana u obrocima za visokomlečne krave. XI savetovanje agronoma i tehnologa PKB INI Agroekonomik, Arandelovac, Zbornik nazčnih radova, 3 (1) 367 (1997).

JAQUETTE, A., RAKES, H., CROOM, W.J.: Effect of amount and source of dietary nitrogen on milk fat depression in early lactation dairy cows. J Dairy Sci., USA, 70, 1202-1210 (1987).

LOWE, J. A., WISEMAN, J., COLE D. J. A.: Absorption and retention of yinc when administered as an amino acid helat in the dog. J, Nutr. 124, 2572-74(1994).

MIHALJEV, Ž., MAŠIĆ, Z., ŽIVKOV-BALOŠ, M., ĐILAS S.: Toksični elementi u mleku i proizvodima od mleka. Prehrambena industrija, ISSN 0353-6564, 11(1/2) 27-9 (2000).

Pravilnik o kvalitetu i drugim zahtevima za mleko, mlečne proizvode, kompozitne mlečne proizvode i starter kulture ("Sl. List SRJ" 26/2002).

Pravilnik o kvalitetu i drugim zahtevima za hranu za životinje ("Sl. List SRJ" 20/2000 i 38/2001).

Pravilnik o metodama vršenja mikrobioloških analiza i superanaliza životnih namirnica (»Sl. List SFRJ« 25/80).

PULS, R.: Mineral levels in animal health. Diagnostic data. Published by Sherpa International, Clearbrook, British Columbia, Canada (1990).

RODRIGEZ, L.A., STALLINGS, C.C., HERBEIN, J. H., MC GILLIARD, M.L.: Effect of degradability of dietary protein and fat on ruminal, blood, and milk components of jersey and holstein cows. J. Dairy Sci., USA, 80, 353-63 (1997).

VUKAŠINOVIĆ, M., MIHAJLOVIĆ, R.: Utvrđivanje kvaliteta i mineralnog sastava sena sa područja Kraljeva. X simpozijum tehnologije hrane za životinje, Vrnjačka Banja, 275-8 (2003).

VUKAŠINOVIĆ, M., MIHAJLOVIĆ, R., POPOVIĆ, P.: Utvrđivanje kvaliteta i mineralnog sastava sena trava sa područja Dragačevava i Peštera. X simpozijum tehnologije hrane za životinje, Vrnjačka Banja, 271-4 (2003a).

VUKAŠINOVIĆ, M., PAVLIČEVIĆ, A., MIHAJLOVIĆ, R., PAVLIČEVIĆ, N.: Sadržaj bakra, cinka, kadmijuma i olova u senu trava i silaži kukuruza. J. Sci. Agric. Research/Arh. poljopr. nauke 62, 220, 325-334 (2001).

## **NUTRITIOUS VALUES OF FEED FOR DAIRY COWS IN RASKA AREA, QUALITY AND HEALTH SAFETY**

MARIJA VUKAŠINOVIĆ, MILICA ŽIVKOV-BALOŠ, VESNA KALJEVIĆ,  
JOVANKA LEVIĆ, SAŠA OBRADOVIĆ

### **Summary**

Quality of feed for dairy cows and their milk was monitored with the aim to determine what relationship is between quality and health safety of milk and the quality of feed for milking cows. The trial was carried on three groups (control, I and II experimental group). In the control group there were 10 cows and 15 animals in the experimental groups of Simmental breed. From every group 10 samples of feed and milk were examined. Besides basic indicators of feed quality, content of Ca, P, Cu, Zn, Fe, Cd and Pb were examined. Besides dry matter, fat, protein, acidity content of minerals and microbiological quality was determined. Cows in control and I group were given food with lower content of protein, while the cows in group II were given feed of appropriate quality, what resulted in good quality of milk. Milk of cows from Raška area are according to the demands of Rule Book, and content of toxic elements is below the limit of detection. The results point on low level of hygiene in the process of milking and milk storage.

**Key words:** milk, feed, quality, health accuracy

## FENOTIPSKA VARIJABILNOST VISINE STABLIJKE PŠENICE NA MELIORISANOM SOLONJECU

NATAŠA VUKOVIĆ, SOFIJA PETROVIĆ, MIODRAG DIMITRIJEVIĆ,  
MIRJANA VUKOSAVLJEV<sup>1</sup>

*IZVOD: U radu su dati rezultati ogleđa sorti pšenice na solonjecu. U dve godine je praćena fenotipska varijabilnost visine stabljike i interakcija genotip/spoljna sredina na kontroli i dva nivoa popravke zemljišta fosfogipsom. Interakcija genotip/spoljna sredina procenjena je AMMI modelom. Uoćena je različita reakcija sorti pšenice na nivo popravke zemljišta, u odnosu na svaki tretman i vegetacionu sezonu.*

**Ključne reći:** pšenica, visina stabljike, solonjec, interakcija, AMMI

### UVOD

Pšenica je jedna od najvažnijih ratarskih kultura i gaji se u poljoprivrednoj proizvodnji već hiljadama godina. Uzgaja se na svim kontinentima i kao glavno hlebno žito poznata je svim narodima, bez obzira na nivo njene potrošnje i ućešće u strukturi ishrane (Hristov, 2004). Oplemenjivanjem su stvorene nove sorte pšenice sa visokim genetićkim potencijalom za prinos. Za prinos je znaćajan odnos vegetativne i generativne mase biljaka. Genotipovi pšenice sa višom stabljikom troše više hranljivih materija za izgradnju vegetativne mase, a postoji i veća mogućnost poleganja. U savremenim programima oplemenjivanja teži se stvaranju genotipova sa nižom stabljikom jer kod njih dolazi do veće translokacije asimilativa u generativne organe što dovodi do veće produkcije zrna (Borojević, 1983). Međutim, i kada se stvore ili introdukuju nove sorte poželjnog genetićkog potencijala, njihove proizvodne sposobnosti opet će zavistiti od proizvodnih sposobnosti zemljišta i primenjenih agrotehnićkih mera. Pšenici najviše odgovaraju plodna, duboka i umereno vlažna zemljišta, blage reakcije, tzv. normalna zemljišta (Petrović i sar. 2006). Površine pod pšenicom u svetu zauzimaju preko 210 miliona hektara (FAO 2002.), a u Srbiji zauzimaju oko 500-700 000 ha (Privredna komora Srbije, 2007). Zemljišta Srbije su većim delom povoljna za proizvodnju pšenice. Međutim, osim kvalitetnih zemljišta, znaćajne površine čine i nepovoljna, halomorfna zemljišta, gde spada solonjec. Solonjec

---

Originalni naućni rad/*Original scientific paper*

<sup>1</sup> Dipl. ing. Nataša Vuković, saradnik u nastavi, Dr Sofija Petrović, vanredni profesor, Dr Miodrag Dimitrijević, vanredni profesor, Dipl. ing. Mirjana Vukosavljev, saradnik u nastavi, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.

je kod nas prisutan na površini od 120 000 ha (Miljković, 1996). To je niskoproduktivno zemljište, nepovoljnih fizičkih i hemijskih svojstava, sa povećanim sadržajem gline i natrijuma, na kojem je prinos pšenice nezadovoljavajući. Ovakav tip zemljišta moguće je samo uz primenu odgovarajućih meliorativnih mera privesti u fond obradivih zemljišta (Belić, 1999).

Cilj ovog rada je da se ispita uticaj popravke solonjeca, uz primenu različitih količina fosfогррса na fenotipsku varijaciju visine stabljike kao i interakcija genotipa i agroekoloških uslova 11 sorti pšenice u dva vegetaciona perioda.

## MATERIJAL I METOD RADA

Za ispitivanje je odabrano jedanaest sorti pšenice: Mina (G1), Sofija (G2), Tiha (G3), Anastazija (G4), Nevesinjka (G5), Evropa 90 (G6), NSR-5 (G7), Dragana (G8), Ljiljana (G9), Simonida (G10) i GK Zügoly (G11). Oglеd je postavljen po slučajnom blok sistemu, u tri ponavljanja, na zemljištu tipa solonjec, na lokalitetu Kumane, u Banatu, na površini od 2 ha. Setva je obavljena u redove dužine 1m, sa međurednim razmakom 20 cm i razmakom između biljaka u redu 10 cm. Sorte pšenice su zasejane u tri tretmana: kontrola, 25 t/ha i 50 t/ha fosfогррса, uz primenu NPK đubriva 15:15:15, 50 kg po tretmanu. Analiza je obuhvatala rezultate ogleда visine stabljike (cm) u vegetacionim periodima: 2004/2005 i 2005/2006. Fenotipska varijacija sorti praćena je u 6 agroekoloških sredina u fazi pune zrelosti (tab.1). Analiza GE interakcije urađena je AMMI modelom (Additive main effects and multiplicative interaction) prema Zobel et al., 1988. Za obradu podataka je korišćen program GenStat for Windows 8th edition (trial).

Tabela 1. Oznake 6 agroekoloških sredina u kojima je gajeno 11 sorti pšenice u ogledu na solonjecu  
*Table 1. Labels of 6 environments (phosphor-gypsum melioration/years) on solonjetz soil that 11 wheat varieties were grown up*

Red. br./ No.	Oznake korišćene u radu/Labels	Godina gajenja/ Growth season	Tretman fosfo-gipsom/ Phosphor-gypsum treatment
E1	<b>K</b> <sub>04/05</sub>	2004/2005	Kontrola, bez tretmana ( Ø )
E2	<b>T25</b> <sub>04/05</sub>	2004/2005	Tretman sa 25 t/ha
E3	<b>T50</b> <sub>04/05</sub>	2004/2005	Tretman sa 50 t/ha
E4	<b>K</b> <sub>05/06</sub>	2005/2006	Kontrola, bez tretmana ( Ø )
E5	<b>T25</b> <sub>05/06</sub>	2005/2006	Tretman sa 25 t/ha
E6	<b>T50</b> <sub>05/06</sub>	2005/2006	Tretman sa 50 t/ha

## REZULTATI I DISKUSIJA

Analiza prosečnih vrednosti visine biljke na nivou ukupnog ogleда ukazuje na nešto manju varijaciju između sorti, a veću između godina. Srednje vrednosti visine stabljike u vegetacionom periodu 2004/2005 su se kretale od  $\bar{x} = 63,5$  cm na kontroli,  $\bar{x} = 63,4$  cm na varijanti sa 25 t/ha fosfогррса i  $\bar{x} = 61,8$  cm na varijanti sa 50 t/ha fosfогррса. Prosek vrednosti za ceo vegetacioni period 2004/2005 iznosio je  $\bar{x} = 62,9$  cm. U vegetacionom

periodu 2005/2006 srednje vrednosti su se kretale od  $\bar{x} = 42,4$  cm na kontroli,  $\bar{x} = 58,2$  cm na varijanti od 25 t/ha fosfogipsa i  $\bar{x} = 47,6$  cm na varijanti od 50 t/ha fosfogipsa. Prosek vrednosti za ceo vegetacioni period iznosio je  $\bar{x} = 49,4$  cm (tab.2)

Najviše srednje vrednosti zapažene su na kontrolnoj varijanti, gde je srednja vrednost visine stabljike iznosila  $\bar{x} = 63,5$  cm u vegetacionom periodu 2004/2005. U vegetacionom periodu 2005/2006 najviše vrednosti bile su na varijanti od 25 t/ha fosfogipsa  $\bar{x} = 58,2$  cm (tab.2).

Srednje vrednosti ispitivanog svojstva ukazuju na to da uslovi gajenja u pogledu tretmana fosfogipsom nisu dali značajniju ukupnu reakciju sorti na meliorativne mere, što je uskladu sa prethodnim rezultatima (Dimitrijević i sar. 2005).

Sorta Evropa 90 je pokazala najveću srednju vrednost ispitivanog svojstva za skoro sve uslove gajenja i prosek vrednosti je iznosio  $\bar{x} = 61,5$  cm. Najniže prosečne vrednosti za sve uslove imala je sorta Tiha,  $\bar{x} = 52,5$  cm (tab.2).

Tabela 2. Visina biljke (cm) za 11 sorti pšenice gajenih u 6 agroekoloških uslova u dve godine. Date su srednje vrednosti ( $\bar{x}$ ), varijansa tretmana ( $\sigma^2$ ) i vrednosti statistički značajnih glavnih osa GE interakcije (PCA)

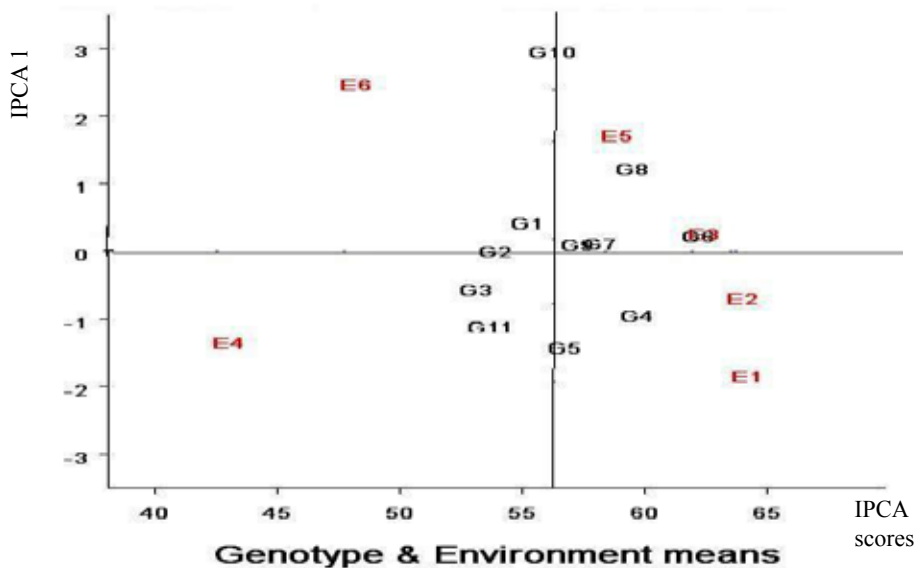
*Table 2. Plant height (cm) of 11 wheat varieties grown in 6 environments in two years. Mean values ( $\bar{x}$ ), as well as, treatment variance ( $\sigma^2$ ), and interaction PCA are given*

Genotip <i>Genotype</i>	Agroekološka sredina <i>Environments</i>							PCAg(1)
	K <sub>04/05</sub>	T25 <sub>04/05</sub>	T50 <sub>04/05</sub>	K <sub>05/06</sub>	T25 <sub>05/06</sub>	T50 <sub>05/06</sub>	$\bar{x}$	
Mina	61.2	61.5	60.2	40.3	57.1	46.7	54.5	0,33252
Sofija	60.7	60.5	58.8	39.6	55.1	44.4	53.2	-0,08698
Tiha	61.1	60.2	58.0	39.6	53.5	42.3	52.4	-0,65307
Anastazija	68.3	67.0	64.4	46.7	59.4	47.9	59.0	-1,03688
Nevesinjka	66.3	64.4	61.4	44.4	55.7	43.8	56.0	-1,50663
Evropa 90	68.6	68.6	67.1	47.5	63.8	53.2	61.5	0,14736
NSR-5	64.8	64.7	63.1	43.7	59.6	49.0	57.5	0,0191
Dragana	64.0	65.1	64.6	43.4	62.7	52.9	58.8	1,12777
Ljiljana	63.9	63.8	62.2	42.8	58.6	48.0	56.5	0,00753
Simonida	57.1	60.2	61.4	37.4	62.0	53.5	55.3	2,85027
GKZügoly	62.5	60.9	58.2	40.7	52.9	41.3	52.8	-1,201
$\bar{x}$	63.5	63.4	61.8	42.4	58.2	47.5	56.1	
$\sigma^2$	15,4	3,7	20,7	18,5	14,3	20,7		
IPCAe(1)	-1,9344	-0,7896	0,16642	-1,4408	1,62053	2,37798		

NZR0,01 = 2,617\*5,7096 = 14,942023

NZR0,05 = 1,980\*5,7096 = 11,305008





Graf. 1. Biplot AMMI modela za ogled pšenice, sa 11 sorti u 6 agroekoloških sredina. Oznake su date u Materijalu i metodu. U grafiku je na apscisi data visina biljke u cm i označena srednja vrednost ogleda

*Graph. 1. Biplot of the AMMI model for wheat trial, consisting of 11 varieties grown in 6 environments. Environments codes are given in Matherial and method. Mean values of plant height (cm), and the grand mean are labeled on x-axes*

Dobijeni rezultati prikazani u vidu biplot grafikona ukazuju da se većina ispitivanih sorti razlikovala u interakciji. Kao najstabilniji genotip izdvojila se sorta Ljiljana (G9) čija je prosečna vrednost bila na nivou ukupnog proseka ogleda i sorta NSR-5 (G7) sa nešto višom prosečnom vrednošću od proseka ogleda. Najstabilniju reakciju pokazale su i sorte Sofija (G2) sa nešto nižom prosečnom vrednošću i sorta Evropa 90 (G6) koja je imala i najvišu prosečnu vrednost ispitivanog svojstva. Najudaljenije od nulte vrednosti PCA ose, odnosno najveću interakciju iskazale su sorte Simonida (G10) i Nevesinjka (G5). Obe ove sorte su bile približne nivou opšteg proseka visine stabljike ogleda (graf.1).

Ovakvo grupisanje proizilazi iz same prirode genskog sistema za nasleđivanje visine biljke pšenice koji uključuje minor gene, ali i major Rht-gene, a sa druge strane sve ispitivane sorte pripadaju polupatuljastim, intenzivnim sortama pšenice gde je selekcija favorizovala usku gensku varijabilnost za visinu biljke, posebno u genskom fondu Rht-major gena (Dimitrijević i sar. 2006).

Većina eko-sredina razlikovala se više u interakciji nego u glavnom efektu. Eko-sredina sa 50 t/ha fosfogipsa (E3) u vegetacionom periodu 2004/2005, s obzirom na bliskost IPCA ocene nultoj vrednosti, pokazala se kao spoljna sredina sa izuzetno stabilnim ponašanjem sorti. Pozitivnu interakciju sa ovim nivoom melioracije pokazale su sorte Evropa 90 (G6), Ljiljana (G9), NSR-5 (G7), i Dragana (G8). U izvesnoj meri mali efekat interakcije je pokazala i eko-sredina E2, tj. varijanta sa popravkom od 25 t/ha fosfogipsa

u vegetacionom periodu 2004/2005. Pozitivnu interakciju na ovaj nivo popravke iskazala je sorta Anastazija (G4). Najveći efekat interakcije ispoljen je u eko-sredini E6, tj. na varijanti od od 50 t/ha fosfogipsa u vegetacionom periodu 2005/2006. Veći efekat interakcije ispoljen je i u eko-sredinama E1, E4 i E5, odnosno na kontrolnim varijantama obe vegetacione sezone i varijanti od 25 t/ha fosfogipsa u vegetacionom periodu 2005/2006. Na negativnoj strani PCA ose pozitivnu interakciju u redukovanim uslovima vegetacionog perioda 2004/2005 (E1) pokazala je sorta Nevesinjka (G5) (graf.1).

Rezultati ukazuju da su različite vegetacione sezone uticale na različitu reakciju ispitivanih sorti pšenice za osobinu visine stabljike. Klimatski uslovi u 2004/2005 godini su više pogodovali razvoju vegetativne mase biljaka u odnosu na na klimatske uslove u 2005/2006 godini. Relativno niske vrednosti pokazatelja varijacije ukazuju na homogenost materijala, a razlike između pojedinih varijanti odaju utisak da je meliorativna mera od 25 t/ha fosfogipsa dala povoljniji efekat od popravke od 50 t/ha fosfogipsa.

## ZAKLJUČAK

Efekta popravke je u mnogome zavisio od uslova godine. Vegetaciona sezona 2004/2005 je povoljno uticala na stabilnost visine stabljike, dok je sezona 2005/2006 bila nepovoljna za većinu ispitivanih genotipova. Sorta Evropa 90 je sudeći po srednjim vrednostima ispitivanog svojstva najbolje iskoristila uslove sa i bez popravke za razvoj vegetativne mase i pri tome pokazala najmanju G x E interakciju. Sorta GK Zügoly je najmanje iskoristila uslove za razvoj vegetativne mase u oba vegetaciona perioda i pri tome pokazala veći efekat interakcije. Pored primenjenih meliorativnih mera, nivo srednjih vrednosti visine stabljike je znatno niži od rezultata koji se dobijaju na plodnijim zemljištima. Potrebno je da se i dalje nastavi sa merama popravke zemljišta ali i sa pronalaženjem genotipova koji bi se najbolje prilagođavali lošijim zemljišnim uslovima sa ciljem povećanja upotrebne vrednosti solonjeca.

## LITERATURA

- BELIĆ, M.: Uticaj meliorativnih mera na adsorptivni kompleks solonjeca. Doktorska disertacija. Univerzitet u Novom Sadu. Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, 1999.
- BOROJEVIĆ, S.: Genetika i promene koje su izazvale preokret u oplemenjivanju biljaka (akadem-ska beseda). Vojvođanska akademija nauka i umetnosti, Novi Sad (1983).
- DIMITRIJEVIĆ, M., PETROVIĆ, SOFIJA, BELIĆ, M., HADŽIĆ, V., KRALJEVIĆ-BALALIĆ, MARIJA, NEŠIĆ, LJILJANA, KAPOR, Z., BELJANSKI, N., VUKOVIĆ, NATAŠA: Genetička varijabilnost sorti pšenice na solonjecu u uslovima popravke zemljišta. Letopis naučnih radova, 100-112, 2005.
- DIMITRIJEVIĆ, M., PETROVIĆ, SOFIJA, BELIĆ, M.: Modeli za procenu interakcije genotip/spoljna sredina na halomorfnom zemljištu. Selekcija i semenarstvo, 7-14, 2006.
- HRISTOV, N.: Uticaj genotipa i spoljne sredine na stabilnost prinosa i tehnološki kvalitet pšenice (*Triticum aestivum ssp. Vulgare*). Doktorska disertacija, Univerzitet u Novom Sadu. Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, 2004.
- PETROVIĆ, SOFIJA, DIMITRIJEVIĆ, M., BELIĆ, M.: Uticaj mera popravke halomorfnog zemljišta na osobine klasa pšenice. Selekcija i semenarstvo, 73-77, 2006.

PRIVREDNA KOMORA SRBIJE ( 2007 ).www.pks.co.yu

FAO, statistics (2002).www.FAO.org

ZOBEL, R.W., WRIGHT, M.J., AND GAUCH, H. G. Jr.: Statistical Analysis of Yield Trial. Agron. J., 80:388-393, 1988.

## **PHENOTYPIC VARIATION OF PLANT HEIGHT IN WHEAT GOWN ON AMELIORATED SOIL**

NATAŠA VUKOVIĆ, SOFIJA PETROVIĆ, MIODRAG DIMITRIJEVIĆ,  
MIRJANA VUKOSAVLJEV

### **Summary**

The results of wheat trials on solonetz soil are given in the article. Phenotypic variation and genotype/environment interaction have been followed in two vegetation periods on null control, and two melioration levels of 25 t/ha, and 50t/ha phosphor-gypsum. Genotype by environment interaction was quantified using AMMI model. According the results, wheat varieties in the exam reacted differently to different levels of melioration, depending not only on genotype, but also on environmental conditions.

**Key words:** wheat, plant height, solonetz, interaction, AMMI

## BIOHEMIJSKE I SEROLOŠKE KARAKTERISTIKE IZOLATA *YERSINIA RUCKERI* KOD KALIFORNIJSKE PASTRMKE

SVETLANA JEREMIĆ, VLADIMIR RADOSAVLJEVIĆ<sup>1</sup>

*IZVOD:* *Yersinia ruckeri*, pripadnik familije *Enterobacteriaceae*, je uzročnik jersinioze (bolest crvenih usta) salmonidnih vrsta riba. Bakterija je utvrđena u populacijama riba širom Evrope, Severne i Južne Amerike, Australije i Novog Zelanda, a oboljenje izazvano ovom bakterijom je često prisutno i u ribnjačkim populacijama kalifornijske pastrmke u Srbiji. Kako oboljenje može izazvati značajne gubitke, programima zaštite zdravlja riba se vrši monitoring prisustva *Y. ruckeri* u ribnjačkim populacijama. Obzirom na postojanje više serotipova, različitog stepena virulencije, izvršili smo utvrđivanje biohemijskih i seroloških karakteristika 19 izolata *Y. ruckeri*, izolovanih iz ribnjačkih populacija kalifornijske pastrmke, koje potiču sa sa pastrmskih ribnjaka u Srbiji. Serološka identifikacija je vršena metodom brze aglutinacije pomoću hiperimunih seruma, a biohemijske karakteristike pomoću API 20E sistema i standardnih biohemijskih testova. Na osnovu biohemijskih reakcija i serološke identifikacije, utvrđeno je da od 19 izolata *Y. ruckeri* iz ribnjačkih populacija kalifornijske pastrmke 14 izolata pripada visoko virulentnom tipu I (HI70, Hagermanov tip), a 5 izolata slabo virulentnom tipu II (BC74).

**Ključne reči:** *Yersinia ruckeri*, biohemijske karakteristike, serološke karakteristike, kalifornijska pastrmka.

### UVOD

Jersinioza riba je bakterijska septikemija koju izaziva *Yersinia ruckeri*. Ova bakterija je široko rasprostranjena i utvrđena u praktično svim državama u kojima se vrši intenzivan uzgoj salmonidnih vrsta riba.

*Yersinia ruckeri* je Gram-negativna, štapičasta, blago zakrivljena bakterija, 1,0 µm prečnika i 2-3 µm dužine. Čelije kultivisane 48<sup>h</sup> ili duže stvaraju dugačke filamentozne forme. Približno 80% izolata je pokretno, pomoću 7 ili 9 peritriho raspoređenih flagela,

---

Originalni naučni rad/*Original scientific paper*

<sup>1</sup> Dr Svetlana Jeremić, naučni savetnik, Mr Vladimir Radosavljević, istraživač saradnik, Naučni institut za veterinarstvo Srbije, Beograd.

Rad je deo istraživačkog projekta br. 6903, koji finansira Ministarstvo nauke i zaštite životne sredine Republike Srbije.

ali na T od 9°C ili niže, flagele, iako prisutne ne funkcionišu. Na 35°C flagele nisu prisutne i ćelije nisu pokretne (O'Leary, 1977). Ćelije kultivisane duže od 48<sup>h</sup> su slabo pokretne. Bakterija je oksidaza negativna, fakultativno anaerobna, fermentira glukozu. Optimalna temperatura rasta je između 20 i 25°C, ali može rasti i na 37°C.

Težina bolesti zavisi od biotipa uzročnika i domaćina. Akutne infekcije kalifornijske pastrmke (*Oncorhynchus mykiss*) sa "Hagerman" sojem često dovode do uginuća. Blažu formu oboljenja izaziva biotip II *Y. ruckeri*, a asimptomatsko prisustvo uzročnika je utvrđeno kod kalifornijske pastrmke. Bakterija može biti prisutna u bubregu ili distalnim delovima gastrointestinalnog trakta, odakle se vrši ekskrecija bakterija u spoljašnju sredinu. Sojevi *Y. ruckeri* se mogu grupisati na osnovu biotipa, serotipa, i tipa proteina spoljašnje membrane. Većina sojeva *Y. ruckeri* pripada serogrupi O1. U okviru ove serogrupe, postoji 6 klonalnih tipova. Klonalne grupe 2 i 5 sadrže virulentne sojeve koji se povezuju sa velikim izbijanjima bolesti. Druge klonalne grupe se smatraju relativno avirulentnim. Većina sojeva izolovanih u Evropi, uključujući i virulentan "Hagerman" soj su svrstani u klonalnu grupu 5. Fenotipske varijacije između sojeva su veoma male, tako da je prihvaćeno postojanje samo dva biotipa: biotip I, koji obuhvata većinu poznatih sojeva koji su pokretni i vrše hidrolizu Tween 80, dok biotip II obuhvata nepokretne sojeve koji ne vrše hidrolizu Tween 80, od kojih većina potiče iz Velike Britanije i Norveške. Varijacije među sojevima su uočene i na osnovu fermentacije sorbitola. Gotovo svi izolati serotipa O1 su sorbitol negativni, dok su izolati serotipa O2 i O4 sorbitol pozitivni. Osnovni biohemijski parametri su opisani od velikog broja autora (Ross i sar., 1966; Wobeser, 1973; Bullock i sar., 1978; Ewing i sar., 1978; O'Leary i sar., 1979; Busch, 1982; Stevenson i Daly, 1982; Bercovier i Mollaret, 1984; Hastings i Bruno, 1985; Ewing, 1986; Davies i Frerichs, 1989; Austin i Austin, 1993).

## MATERIJAL I METOD RADA

Za ispitivanja biohemijskih i seroloških karakteristika je korišćeno 19 izolata *Y. ruckeri*, izolovanih iz populacija kalifornijske pastrmke, koje potiču sa pastrmskih ribnjaka u Srbiji. Za utvrđivanje biohemijskih karakteristika je korišćen API 20E sistem i standardni biohemijski testovi. Za utvrđivanje seroloških karakteristika je korišćena metoda brze aglutinacije na predmetnici sa poznatim *Y. ruckeri* antiserumima, koji su pripremljeni od američkih sojeva *Y. ruckeri*, serotip I "Hagerman" i serotip II "O Leary" (HI70 i BC74). Ovi sojevi su kultivisani na TSB, 48<sup>h</sup>. Bakterije su inaktivisane 0,4% formalinom. Nakon toga su ćelije centrifugirane i dvaput isprane u fiziološkom rastvoru. Za pripremu antiseruma, kunićima je intramuskularno ubrizgana suspenzija (u fiziološkom rastvoru) formalinom inaktivisanih ćelija ( $10^{10-9}$  ćelija/ml, McFarland 3). I/m aplikacija je vršena pet puta u razmaku od po tri dana. Za inokulaciju je korišćeno 0,5 ml antigena sa 0,5 ml Freundovog kompletnog adjuvansa. Nakon tri dana, inokulacija je vršena sa 0,5 ml antigena bez adjuvansa. Za inokulaciju III je korišćeno 1ml antigena, a za inokulaciju IV i V po 2 ml antigena. Nakon tri nedelje dobijen je antiserum i skladišten na -20°C do upotrebe. Za izvođenje brze aglutinacije na predmetnici, izolati *Y. ruckeri* su kultivisani na temperaturi 20-22°C, kako bi osigurali odgovarajuću ekspresiju grupnog antigena. U tri odvojene 20 $\mu$ l zapremine fiziološkog rastvora na

predmetnici, napravljene su suspenzije *Y. ruckeri* kultivisane na TSA. U jednu suspenziju je dodata uška tip I antiseruma, u drugu uška tip II antiseruma i nakon jednog minuta ocenjivana reakcija, pri čemu je pomoću treće zapremine (kontrolna suspenzija) posmatrano da li je došlo do autoaglutinacije.

## REZULTATI I DISKUSIJA

Tokom višegodišnjeg istraživanja, na pastrmskim ribnjacima u Srbiji je utvrđena česta pojava jersinioze. Iako je oboljenje je utvrđeno kod svih starosnih kategorija kalifornijske pastrmke, najizraženiji klinički simptomi su bili kod jednogodišnje mladji, prvenstveno kod riba izloženih stresogenim faktorima nastalim usled grešaka u tehnologiji ili nepovoljnih uslova sredine poput visoke temperature ili lošeg kvaliteta vode. Kod starijih riba oboljenje je uglavnom imalo hronični tok. Gubici kod mladi kalifornijske pastrmke su dostizali i do 35%.

Tokom istraživanja, 19 izolata *Y. ruckeri* je izolovano sa različitih pastrmskih ribnjaka na teritoriji Srbije. Biohemijskim ispitivanjem je utvrđeno da su svi izolati bili LDC, ODC, glukoza, manitol i NO<sub>2</sub> pozitivni, što se poklapa sa rezultatima drugih autora. Međutim, utvrđene su razlike među ovim izolatima. Jedan izolat je bio VP i želatin pozitivan. Kod 4 izolata je utvrđena pozitivna reakcija na želatin. Pet izolata je bilo sorbitol pozitivno, što je karakteristika serotipa II na osnovu koje se on može diferencirati od serotipa I (O'Leary, 1977).

Tabela 1. Biohemijske karakteristike izolata *Y. ruckeri*  
Table 1. Biochemical characteristics of *Y.ruckeri* isolates

	Tip I Type I	Tip II Type II	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
onpg	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Adh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ldc	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Odc	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Cit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H <sub>2</sub> S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ure	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VP	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-
Gel	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Glu	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Mn	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ino	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sor	-	+	-	-	-	-	+	-	+	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+
Ram	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Am	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NO <sub>2</sub>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Testom brze aglutinacije, kod četrnaest izolata je utvrđena aglutinacija sa *Y.ruckeri* tip I antiserumom, a pet izolata je izazvalo pojavu aglutinacije sa *Y.ruckeri* tip II antiserumom.

Tabela 2. Rezultati testa brze aglutinacije  
 Table 2. Results of agglutination test

Antigen	Antiserum		Serotip Serotype
	Tip I (HI 70)(I) <i>Type I (HI 70)(I)</i>	Tip II (BC 74)(II) <i>Type I (BC 74)(II)</i>	
<b>HI 70</b>	+	-	<b>1</b>
<b>BC 74</b>	-	+	<b>2</b>
1	+	-	1
2	+	-	1
3	+	-	1
4	+	-	1
5	-	+	2
6	+	-	1
7	-	+	2
8	+	-	1
9	-	+	2
10	+	-	1
11	+	-	1
12	+	-	1
13	-	+	2
14	+	-	1
15	+	-	1
16	+	-	1
17	+	-	1
18	+	-	1
19	-	+	2

Na osnovu biohemijskih reakcija i serološke identifikacije, utvrđeno je da od 19 izolata *Y. ruckeri* iz ribnjačkih populacija kalifornijske pastrmke 14 izolata pripada visoko virulentnom tipu I (HI70, Hagermanov tip), a 5 izolata slabo virulentnom tipu II (BC74).

## LITERATURA

- AUSTIN, B. AND AUSTIN, D.: Bacterial Fish Pathogens: Disease in Farmed and Wild Fish, 2nd ed. Ellis Horwood, UK, pp. 208–226, 1993.
- BERCOVIER, H. AND MOLLARET, H.H.: Genus XIV. *Yersinia*. In: Krieg, N.R. (ed.) Bergey's Manual of Systematic Bacteriology, Vol. 1. Williams and Wilkins, Baltimore, 498–506, 1984.
- BULLOCK, G.L., STUCKEY, H.M., SHOTTS, E.B.: Enteric redmouth bacterium: comparison of isolates from different geographic areas. *Journal of Fish Diseases* 1:351–356, 1978.
- BUSCH, R.A.: Enteric redmouth disease (*Yersinia ruckeri*). In: Anderson, D.P., Dorson, M. and Dubourget, P. (eds) Antigenes of Fish Pathogens. Marcel Merieux, Lyons, 201–223, 1982.

- DAVIES R.L., FRERICHS, G.N.: Morphological and biochemical differences among isolates of *Yersinia ruckeri* obtained from wide geographical areas. *Journal of Fish Diseases*, 12: 357–365, 1989.
- EWING, E.W., ROSS, A.J., BRENNER, D.J. AND FANNING, G.R.: *Yersinia ruckeri* sp.nov., the redmouth (RM) bacterium. *International Journal of Systematic Bacteriology*, 28:37–44, 1978.
- EWING, W.H.: *Edward's and Ewing's Identification of Enterobacteriaceae*, 4th edn. Elsevier, New York, 473, 1986.
- HASTINGS, T.S., BRUNO, D.W.: Enteric redmouth disease: survey in Scotland and evaluation of a new medium, Shotts–Waltman, for differentiating *Yersinia ruckeri*. *Bulletin of the European Association of Fish Pathologists*, 5:32–36, 1985.
- O'LEARY, P.J.: Enteric redmouth of salmonids: a biochemical and serological comparison of selected isolates. MSc thesis, Oregon State University, Corvallis, 1977.
- O'LEARY, P.J., ROHOVEC, J.S., FRYER, J.L.: A further characterisation of *Yersinia ruckeri* (enteric redmouth bacterium). *Fish Pathology*, 14:71–78, 1979.
- ROSS, A.J., RUCKER, R.R., EWING, W.: Description of a bacterium associated with redmouth disease of rainbow trout (*Salmo gairdneri*). *Canadian Journal of Microbiology*, 12:763–770, 1966.
- STEVENSON, R.M.W., DALY, J.D.: Biochemical and serological characteristics of Ontario isolates of *Yersinia ruckeri*. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 39:870–876, 1982.
- WOBESER, G.: An outbreak of redmouth disease in rainbow trout (*Salmo gairdneri*) in Saskatchewan. *Journal of the Fisheries Research Board of Canada*, 30:571–575, 1973.

## **BIOCHEMICAL AND SEROLOGICAL CHARACTERISTICS OF *YERSINIA RUCKERI* ISOLATES FROM RAINBOW TROUT**

SVETLANA JEREMIĆ, VLADIMIR RADOSAVLJEVIĆ

### **Summary**

*Yersinia ruckeri*, member of family Enterobacteriaceae, is a causative agent of Yersiniosis (Enteric Redmouth Disease) of salmonids. The bacterium is found in fish populations throughout Europe, North and South America, Australia and New Zealand, and disease caused with this bacterium is common in rainbow trout populations in Serbia. Since there is many serovars with different virulence, we have examined biochemical and serological characteristics of 19 isolates of *Y. ruckeri*, from of rainbow trouts cultivated in fishfarms in Serbia. For serological identification, slide agglutination was used. Biochemical characteristics were determined with API 20E and standard biochemical tests. Based on serological and biochemical characteristics, we have determined that 14 isolates belongs to the most virulent serovar I (Hagerman), and five isolates to the mainly avirulent serovar II.

**Key words:** *Yersinia ruckeri*, biochemical characteristics, serological characteristics, rainbow trout



## RAZVOJ NAVODNJAVANJA I ASOCIJACIJE KORISNIKA VODA

ZORICA SRĐEVIĆ<sup>1</sup>, BOJAN SRĐEVIĆ

*IZVOD: Asocijacija korisnika voda (AKV) je organizaciona forma koja u mnogim zemljama predstavlja isproban, poverenja vredan koncept organizovanja zainteresovanih učesnika, pre svega korisnika voda, u poslovnim održavanja sistema za navodnjavanje, distribuciji vode i regulisanju prava i obaveza učesnika. Suštinski, model AKV se zasniva na ideji upravljanja opštim dobrom i osećaju zajedničke odgovornosti, a osnovni cilj je da se poveća efikasnost i profitabilnost sistema za navodnjavanje. U asocijacijama ovog tipa može biti i predstavnik vlasti, ali oni uglavnom ne utiču bitno utiču na proces odlučivanja. U radu je dat sažet pregled stanja u oblasti i ukazano na neke od osnovnih preuslova da bi se slične asocijacije mogle formirati u Srbiji.*

**Ključne reči:** navodnjavanje, korisnici vode, asocijacije korisnika

### UVOD

Iako su u socijalističkom periodu u Srbiji izgrađeni veliki sistemi za navodnjavanje i odvodnjavanje, period ekonomskog propadanja doveo je do drastičnog smanjenja korišćenja vode u ove svrhe. Trenutno, korisnici voda iz sistema za navodnjavanje ne podležu procesu licenciranja i ne postoje podaci koliko se navodnjača i na kojoj površini. Procena je da se u Srbiji navodnjača manje od 1 odsto obradivog zemljišta. Strategijom razvoja predviđena je izgradnja sistema za navodnjavanje godišnje na 16.000 hektara do 2010. godine, a na 22.000 hektara do 2020. godine.

U cilju poboljšanja situacije, 2007. godine počeo je projekat “Rehabilitacija sistema za navodnjavanje i odvodnjavanje” finansiran od Svetske banke, čija je implementacija planirana u narednih pet godina. Od ukupno 50 miliona dolara određenih za te namene, najveći deo upotrebiće se za građevinske radove kao što su popravke nasipa i sistema za odvodnjavanje. Deo ovog kredita biće upotrebljen i za osnivanje asocijacije korisnika voda iz sistema za navodnjavanje. Reč je o pilot projektu, jer takva udruženja kod nas do sada nisu postojala, niti je to propisima na odgovarajući način regulisano. Formiranjem asocijacija korisnika voda nadležnosti vezane za korišćenje vode prenele

---

Pregledni rad / Review paper

<sup>1</sup> Dr Zorica Srđević, Dr Bojan Srđević, Departman za uređenje voda, Poljoprivredni fakultet u Novom Sadu.

bi se (delimično) na korisnike sa ciljem da se poveća efikasnost navodnjavanja i maksimizira profit.

U nekim zemljama u okruženju, ovakve asocijacije već postoje (npr. Rumunija, Albanija, Bosna i Hercegovina), dok su u drugim zemljama u toku institucionalne reforme koje omogućavaju njihovo formiranje (npr. Hrvatska).

## ŠTA SU ASOCIJACIJE KORISNIKA VODA?

Asocijacija korisnika voda (AKV) kao organizaciona forma u brojnim zemljama predstavlja isproban, poverenja vredan koncept koji je široko rasprostranjen i često praćen detaljnom pravnom regulativom. AKV su najčešće definisane kao organizacije gde su korisnici vode ti koji donose konačnu odluku o, npr., održavanju sistema za navodnjavanje ili distribuciji vode. U njima može biti i predstavnik vlasti, ali oni ne mogu imati većinu pri glasanju. Suštinski, model AKV se zasniva na ideji upravljanja opštim dobrom i osećaju zajedničke odgovornosti, a sa ciljem povećanja efikasnosti i profitabilnosti sistema za navodnjavanje.

Međutim, za AKV su vezana brojna pitanja. Prvo, ne postoji samo jedan model AKV, ni u terminologiji ni u zakonodavstvu, iako su osnovni principi slični. AKV su u najvećem broju slučajeva demokratski kontrolisane, osnovane od strane svojih članova i sa sličnom internom strukturom. Najčešće rade na strogo neprofitnoj bazi i od njih se zahteva fokusiranje na specifične zadatke.

Drugo, što se tiče zakonske regulative, ista treba da prenese određena prava članovima AKV, čime se pred AKV nameće obaveza da, promovišući demokratiju i transparentnost, štiti individualnog korisnika. Drugačije rečeno, pravila treba da štite običnog korisnika od onih bogatijih ili moćnijih članova zajednice koji bi mogli da utiču na funkcionisanje AKV samo radi sopstvene koristi.

Treće, sa organizacione tačke gledišta i operativnog funkcionisanja postoji čitav niz pitanja kao što su pitanja odnosa članova i AKV (kao organizacionog tela), identifikacije članova i oblika članstva (obavezno ili dobrovoljno), načina formiranja AKV, organizacione strukture AKV, zadataka, početka rada i načina odlučivanja u AKV itd.

Uočeno je da formiranjem AKV poboljšanja u upravljanju vodama nastaju ukoliko je ispunjeno nekoliko uslova, kao što su:

- dogovoren je institucionalni i pravni okvir;
- tarife, subvencije i sposobnost i volja korisnika vode da plaćaju tarife su dobro istraženi i postavljeni;
- ukoliko će korisnici vode plaćati na osnovu količine korišćene vode, praktični problemi vezani za merenje količine vode moraju biti rešeni i
- motivacija korisnika se mora pomno pratiti, posebno pri bilo kakvoj promeni uslova.

Konačno, strategija za uvođenje lokalnih promena mora uzimati u obzir i viđenje problema od strane korisnika vode.

Nekoliko teorijskih argumenata podržava prelaz ka AKV kojima upravljaju korisnici. Prvo, takve AKV mogu biti efikasne u situacijama gde postoji rizik od kolektivno neefikasnog korišćenja prirodnih i veštački stvorenih resursa. Pod ovakvim okolnostima,

prelaz od situacije gde se ne upravlja ka situaciji gde se upravlja resursima može dovesti do poboljšanja za grupu korisnika vode. Istraživanja pokazuju da u određenim situacijama AKV mogu bolje organizovati korišćenje resursa od strane više korisnika, nego država ili sistem vodnih prava.

Drugo, AKV je poželjno formirati jer (a) imaju merodavne informacije, (b) pronalaze inovativna rešenja putem pregovaranja i (c) doneta odluka se mnogo lakše prihvata nego rešenja doneta u top-down (odozgo-prema-dole) pristupu od strane vlasti.

Ako se posmatra upravljanje vodama, uvek kada uzima vodu iz sistema korisnik utiče kako na sam resurs, tako i na druge korisnike. Na primer, korišćenje vode nizvodno će biti uslovljeno aktivnostima korisnika uzvodno, i što se tiče kvaliteta i što se tiče kvantiteta. Zbog toga se uvodi tzv. princip 'externality' u upravljanju vodama što se svodi na definisanje okvira distribucije prava. U praksi to obično znači da dati korisnik zbog drugih korisnika dobija određenu količinu vode koja se razlikuje od one količine koja mu po vodnim pravima pripada. Drugim rečima, kao 'externality' se ne tretira ona situacija gde su neke limitirana vodna prava i ne može ih povećati zbog prava drugih korisnika. Rešavanje problema 'externality' koji se odnosi na kvantitet vode može se postići naplaćivanjem taksi korisnicima u skladu sa količinom vode koju uzimaju iz sistema i korišćenjem tog novca, na primer, za gradnju brane uzvodno.

## **ORGANIZACIONA STRUKTURA I ZADACI ASOCIJACIJE KORISNIKA VODA**

Osnovna funkcija AKV je rad i održavanje sistema za navodnjavanje na posedima, distribucija vode, rešavanje sporova i samo-finansiranje ovih zadataka. U skladu sa time, AKV bi trebalo da se formira duž hidroloških granica, pokrivajući površinu koja se navodnjava iz određenog kanala ili sistema kanala. Ovo predstavlja promenu u odnosu na raniji (i često još primenjivan) teritorijalni princip, gde je upravljanje vodama orijentisano ka administrativnim granicama.

Na čelu AKV se najčešće nalazi izabrano Veće članova sa predsednikom na čelu (obično 7-11 ljudi), u kome svi rade na počasnoj osnovi, dakle volonterski (besplatno). Mehanizmi izbora članova veća su različiti. Nekada su članovi veća i predsednik izabrani direktno od strane članova AKV, a nekada veće čini po jedan predstavnik grupe korisnika (npr. sela duž kanala), a veće bira predsednika.

Zaposlene u redukovnom obimu čine direktor, hidro-inženjer i računovođa. Oni imaju plaćenu poziciju i zaposleni su od strane veća. Pored njih, određeni broj vodoprivrednih stručnjaka se zapošljava tokom sezone navodnjavanja. Zbog ograničenih finansijskih sredstava, nekada i računovođa i hidro-inženjer takođe rade samo tokom sezone, ili su direktor i računovođa jedna ista osoba. Neke AKV imaju predstavnike zona na koje je određena površina podeljena i ovi ljudi imaju medijatorsku ulogu između zaposlenih ili veća AKV i farmera.

Izvršna tela AKV (veće, nadzorno telo i telo za sporna pitanja) čine generalnu skupštinu (asembleju) članova. Ona se sastaje bar jednom godišnje i na svakom sastanku mora biti prisutno bar 60% članova. Da bi bila službeno registrovana, AKV treba

da ima svoj statut, ugovore, izveštaje sa godišnjih skupština i detaljnu šemu sistema za navodnjavanje.

Na početku sezone, svaki farmer mora da sklopi ugovor sa AKV o sopstvenim potrebama za vodom. U skladu sa tim, AKV pravi ugovor sa kompanijom koja upravlja vodama o ukupno potrebnoj količini vode, plaća transport vode do određenog sistema i obično ima pravo da samostalno definiše tarife ili ukupne novčane sume koje farmeri treba da plate. Tarifiranje i ukupna suma se formiraju na osnovu procenjenih troškova, kao što su: cena koja se plaća vodnoj kompaniji, plate zaposlenih, rehabilitacioni radovi, takse, troškovi transporta, administrativni troškovi, obaveze socijalnog osiguranja, gubici vode. Cena koju plaćaju farmeri treba da pokrije i troškove otplate kredita.

Skupština AKV koju čine svi farmeri/korisnici/članovi AKV na početku godine usvaja godišnji budžet. Budžet pripremaju zaposleni u AKV uz pomoć finansijskog savetnika kojeg bira veće i onda se budžet predlaže skupštini na usvajanje. Predlog budžeta mora biti dostupan svim članovima AKV (npr. okačen na zid) tako da svako može da vidi koliko se novca troši za koju svrhu. Korisnici koji nisu članovi AKV, a koriste vodu iz kanala pod jurisdikcijom AKV, moraju da plate višu cenu od članova. Visinu cene definiše AKV.

Da bi mogla da traži kredit od banke ili neke druge finansijske institucije, AKV bi trebalo da ispunjava sledeće uslove:

1. Osnivanje i registrovanje AKV, otvaranje bankovnog računa.
2. Pravljenje finansijskog plana i plana radova.
3. Pravljenje plana od strane veća AKV i administracije, a koji se odnosi na korišćenje i održavanje sistema za navodnjavanje, uključujući i godišnji plan prikupljanja članarine od članova.
4. Članovi AKV plaćaju sve troškove vezane za rad i održavanje sistema, kao i troškove vezane za vodnu kompaniju.
5. Zajedno sa lokalnim vodnim kompanijama, AKV administracija treba da da različite tehnički, ekonomski i ekološki osetljive varijante obnavljanja sistema i izračuna troškove svake varijante.
6. Članovi AKV biraju jednu varijantu.
7. Članovi glasanjem odobravaju konkurisanje za kredit a AKV veće priprema predlog projekta.

U tabeli 1 su date osnovne karakteristike jedne AKV u jugozapadnoj Francuskoj kao ilustracija moguće organizacije AKV i zadataka koje ona obavlja.

Tabela 1. Osnovne karakteristike postojeće AKV u jugozapadnoj Francuskoj.  
*Table 1. Basic characteristics of WaterUsers Association in southwestern France (illustrative example)*

Broj članova u asocijaciji	11 članova, uključujući 8 farmera, 2 predstavnika regionalne kompanije CACG i 1 predstavnika države
Upravljanje	Administrativno telo se sastoji od članova. Članovi čine veće koje bira direktora. On predstavlja asocijaciju i ima odobrenje da raspoláže budžetom. Na godišnjem sastanku članova usvaja se budžet i određuje visina taksi.
Uloga regionalne kompanije CACG	Pružá tehničke usluge na bazi ugovora i pomaže u kontroli budžeta i vođenju računovodstva.
Uloga vodne agencije	Obezbeđuje subvencije za instalacije i zajmove za poboljšanje navodnjavanja i zaštitu vodnih resursa.
Rad i održavanje mreže za navodnjavanje	Zajednička odgovornost članova asocijacije koji obavljaju različite poslove.
Upravljanje vodama	Bazira se na vlažnosti zemljišta i praćenju stanja biljaka. Zahtevi za vodom se izračunavaju na osnovu vremenskih uslova. Šeme navodnjavanja su takve da se teži ka povećanju profita, a ne prinosa. Tokom sušnih perioda, članovi se sastaju i definišu kvote za svakog korisnika.
Cene	Trenutno postoje dve opcije: a) plaćanje fiksne godišnje cene po ha i b) plaćanje na bazi zapremine korišćene vode.
Finansijska održivost	Korisnici su sposobni da plate cenu vodnog resursa.
Monitoring	Grupa korisnika je mala, pa monitoring nije problem.
Osećaj pripadanja	Grupa je homogena i izražen je osećaj pripadnosti.

### **PREDUSLOVI ZA FORMIRANJE ASOCIJACIJE KORISNIKA VODA U SRBIJI**

U većini zemalja sa organizovanim sistemima za navodnjavanje država snosi infrastrukturne troškove dovođenja vode do parcele, dok na samoj parceli investira krajnji korisnik. Što su parcele sitnije i izdvojenije, veći su troškovi izgradnje infrastrukture i održavanja vodnog bilansa, a poljoprivredna proizvodnja na takvim posedima neće biti ekonomski isplativa niti održiva. Država zato treba da stimuliše ukupnjavanje i udruživanje poljoprivrednih proizvođača u AKV.

Neki od važnih preduslova za formiranje AKV u Srbiji jesu:

- Donošenje strateških dokumenata o razvoju poljoprivrede, integraciji u EU i harmonizaciji propisa sa EU. Time će se stvoriti pravni, ekonomski i tehnički ambijent za ekspanziju navodnjavanja i omogućiti visoka i stabilna proizvodnja u baznoj poljoprivredi i prerađivačkom sektoru.
- Nastavak projekata rekonstrukcije postojećih sistema za navodnjavanje.
- Donošenje zakonskih, podzakonskih i drugih pravnih akata vezanih za nastanak AKV i razvoj navodnjavanja u celini, zatim za izdavanje potrebnih vodnih akata, ubiranje naknada za korišćenje voda i sprovođenje inspeksijske kontrole.

Pored neophodne zakonske i institucionalne reforme, složenom procesu formiranja AKV prethodi, možda i važniji, rad na terenu sa lokalnim vlastima i korisnicima: kontinuirana edukacija, podizanje opšteg nivoa znanja, osposobljavanje kadrova, kao i motivisanje korisnika za učešće u ovakvim organizacijama.

## LITERATURA

CHANDRASEKARAN, C., UMASHANKAR, P.T., DURAISWAMINATHAN, V., JAYAKUMAR, R.: Water Users Association for Sustainable Water Management - Experiences from the Irrigation Sector, Tamil Nadu, India, UNESCO New Delhi Office, 2002.

FAO, Legislation on water users, organizations: A comparative analysis. FAO Legislative Study, 2003.

HOGSON, S.: Legislation on water users organization, FAO, Rome, 2003.

KOLAROV, V., SRĐEVIĆ, B.: AHP vrednovanje samohodnih mašina za navodnjavanje primenom različitih metoda prioritizacije, *Vodoprivreda* 36 (209-210), 265-273, 2004.

NAGARAJ, N.: Institutional management regimes for pricing of irrigation water: the French model - lessons for India, *Agricultural Systems* 61, 191-205, 1999.

OSTROM, E., BURGER, J., FIELD, C. B., NORGAARD, R. B., POLICANSKY, D.: Revisiting the Commons: Local lessons, global challenges, *Science* 284, 278-282, 1999.

SHIODA, K., ONIMARU, T.: Successful factors and activation theory/concept of water users' organizations - based on the MWMS project in Thailand, *Paddy and Water Environment*, 2006.

SNELLEN, W.B.: Towards integration of irrigation and drainage management: information on symposium background, objectives and procedures. In W.B. Snellen, ed. "Towards integration of irrigation and drainage management" proceedings of the jubilee symposium, Wageningen, The Netherlands, ILRI, 1997.

SRĐEVIĆ, B., SRĐEVIĆ, Z.: Formiranje asocijacije korisnika vode za navodnjavanje iz dvonamenskih sistema (za odvodnjavanje i navodnjavanje), *Studija rađena za JVP Vode Vojvodine*, 2007.

SRĐEVIĆ, B., SRĐEVIĆ, Z.: Podrška odlučivanju sa ciljem daljeg unapređenja dvonamenskog korišćenja kanalske mreže u Vojvodini, *Studija rađena za JVP Vode Vojvodine, Poljoprivredni fakultet, Departman za uređenje voda, Novi Sad*, 2006.

SRĐEVIĆ, B., SRĐEVIĆ, Z.: Višekriterijumska analiza mogućnosti korišćenja deonica kanalske mreže u Vojvodini, *Studija za JVP Vode Vojvodine, Poljoprivredni fakultet, Departman za uređenje voda, Novi Sad*, 2005.

SRĐEVIĆ, B., SRĐEVIĆ, Z., ZORANOVIĆ, T., POTKONJAK, S.: Advanced decision support tools in agricultural and water management, *Savremena poljoprivreda* 54 (1-2), 359-372, 2005.

SRĐEVIĆ, B., MEDEIROS, Y.D.P., FARIA, A.S.: An objective multi-criteria evaluation of water management scenarios, *Water Resources Management* 18 (1), 65-84, Kluwer, 2004.

SRĐEVIĆ, B., POTKONJAK, S., SRĐEVIĆ, Z., ŠKORIĆ, M., ZORANOVIĆ, T.: Simulacija grupnog odlučivanja u izboru tehnologije navodnjavanja, *Tematski zbornik radova Poljoprivreda između suša i poplava, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad*, 126-133, 2004.

SRĐEVIĆ, B., SRĐEVIĆ, Z., KOLAROV, V.: Direktno višekriterijumsko vrednovanje tehnologija navodnjavanja, *Tematski zbornik radova Poljoprivreda između suša i poplava, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad*, 117-125, 2004.

SRĐEVIĆ, B.: Metodi i rešenja višekriterijumske analize u poljoprivredi, Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Agroekonomika 32, Naučna dostignuća u stočarstvu i konkurentnost poljoprivrede, 307-312, 2003.

SRĐEVIĆ, Z., KOLAROV, V., SRĐJEVIĆ, B.: Finding the best location for pumping stations in the Galovica drainage area of Serbia: the AHP approach for sustainable development, *Business Strategy and the Environment* 16 (7), 502-511, Wiley and Sons Ltd., 2007.

SRĐEVIĆ, Z., SRĐJEVIĆ, B.: Valuation of irrigation methods by equal and weighted importance models and the analytic hierarchy process, *Proc. 1st Open International Conference on Modeling & Simulation – OICMS 2005* (editors David R.C. Hill, Dr. Vincent Barra, Dr. Mamadou K. Traore), pp. 263-270, June 12–15, 2005, ISIMA / Blaise Pascal University, Clermont-Ferrand, France, 2005.

WORLD BANK: Water Users' Associations Development in Southeastern European Countries. Proceedings of the Regional Workshop on WUAs Development, June 4-7, 2007, Bucharest, Romania, 2007.

## **DEVELOPMENT OF IRRIGATION AND WATER USERS ASSOCIATIONS**

ZORICA SRĐEVIĆ, BOJAN SRĐEVIĆ

### **Summary**

In many countries Water Users Associations (WUAs) represent irrigation oriented organizational form and practice for many years. They are trustful concept and mean of gathering water users, stakeholders and politicians in common effort to improve operation and maintenance of irrigation systems, but also instruments in regulating water rights, effectiveness and reliability in water delivery on a long-term basis. Fundamental characteristic of all WUAs models is sharing and distributing responsibility among involved participants in managing business and technical control related to irrigation, its outputs and impacts on societal welfare. In reviewed typical case examples world-wide politicians participate in certain WUA's activities but do not have significant influence in decision processes. The paper presents concise overview of typical WUA's characteristics and point to preconditions that should be satisfied to enable creation of similar associations in Serbia.

**Key words:** irrigation, water users, users associations

## ZNAČAJ PRIMENE BIOSIGURNIH MERA I MERA KONTROLE ZOOZOZA NA FARMAMA SA ASPEKTA BEZBEDNE HRANE

BRANKA VIDIĆ<sup>1</sup>, STANKO BOBOŠ<sup>2</sup>, SARA SAVIĆ-JEVĐENIĆ<sup>1</sup>,  
NADEŽDA PRICA<sup>1</sup>

*IZVOD: Proizvodnja i održavanje zdravog stočnog fonda zahteva dobru praksu prilikom uzgoja, što uključuje selekciju i veterinarsku kontrolu. Ključni polazni faktor je hranivo, kao izvor hranljivih materija, bez prisustva patogenih organizama, i kao izbalansirana ishrana koja obezbeđuje zdrav stočni fond. Bezbedna voda, odgovarajuća kontrola štetočina i divljih životinja kao i optimalna životna sredina u kojoj je stres sveden na minimum, predstavljaju vrlo bitne preduslove za dobro iskorišćavanje životinja. Kontrola zoonotskih agenasa kod životinja i ptica kao rezervoara infekcije ima za cilj redukciju rizika u sistemu kontrole bezbednosti hrane u okviru proizvodnje, kao i u ostalim fazama lanca ishrane. Farme nisu sterilna sredina i aktivnosti za smanjenje rizika od zoonoza moraju biti praktične, ekonomski prihvatljive i fleksibilne, u zavisnosti od mogućnosti uzgajivača, vrsta životinja koje se uzgajaju i epizootologije samih zoonotskih agenasa u određenim geografskim regionima. Edukacija farmera i uzgajivača je ključni momenat za uspešnu kontrolu zoonoze na farmi i to u smislu formiranja svesti o značaju sprovođenja kontrolnih mera i o načinu njihove primene, što će dovesti do bolje usklađenosti sa usvojenim protokolima i procedurama. Ovakvo shvatanje predstavlja prvi korak ka implementaciji longitudinalno integrisanog pristupa obezbeđenja zdravstveno ispravne hrane i kontroli zoonoza na farmama.*

**Ključne reči:** biosigurnost, epizootologija, zdravlje zapata, kontrola zoonoze

### UVOD

Obezbediti da hrana bude bezbedna od rizika koji sa sobom nose zoonotski agensi zahteva kontinuiranu kontrolu tokom celog procesa proizvodnje - od farme do trpeze. Zdravlje životinja koje su namenjene za ljudsku ishranu bezuslovno je povezano sa

---

Pregledni rad / Review paper

<sup>1</sup> Prof. dr Branka Vidić, naučni savetnik, mr Sara Savić, Nadežda Prica, Naučni institut za veterinarstvo "Novi Sad", Rumenački put 20, Novi Sad.

<sup>2</sup> Prof. dr Stanko Boboš, redovni profesor, Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Novom Sadu, Novi Sad.



proizvodnjom zdravstveno ispravne hrane, dakle sa zdravljem ljudi. Globalna distribucija hrane za životinje omogućava diseminaciju patogenih agenasa u određene geografske oblasti, na pojedine farme i projemčive vrste životinja koje ranije nisu bile izložene tim agensima. Takođe, promet i transport stoke između farmi i različitih zemalja pogoduje širenju bolesti.

Potrošači zahtevaju zdravstveno ispravnu hranu visokog kvaliteta, proizvedenu na način koji ne ugrožava životnu sredinu i uz maksimalno poštovanje standarda. Farme nisu sterilna sredina, ipak, podrazumeva se da stoka dobija bezbedno hranivo, vodu, optimalne uslove smeštaja i veterinarsku negu. Moraju se poštovati standardi vezani za uklanjanje otpadnih materija, kao i da se vrši kontrola divljih životinja. Postoje primarne biosigurnosne mere, zasnovane na proceni rizika, koje smanjuju pojavljivanje većine zoonotskih agenasa i primenljive su u različitim subjektima koji se bave farmskim uzgojem životinja (Brand i sar. 1996, CEC 2000). Ipak, neke organizacije i zemlje zahtevaju dodatnu kontrolu u zavisnosti od epizootiologije zoonotskog agensa na njihovom području i od intenziteta farmske aktivnosti. Svi noviji međunarodni trgovinski sporazumi naglašavaju značaj analize rizika i primene, u celom lancu ishrane, sistema prevencije zasnovanih na analizi hazarda i kritičnim kontrolnim tačkama (Noordhuizen i Welpelo, 1996; WTO 1995).

Razvoj brzih metoda za detekciju neželjenih kontaminanata, bioloških ili druge vrste, obezbeđuju nov i praktičan pristup sistemu obezbeđenja zdravstvene ispravnosti hrane na osnovu statističkih programa uzorkovanja, internih sistema kontrole kvaliteta i pravovremenih povratnih informacija prema farmama (Noordhuizen i Collins, 2002).

Uredba o bezbednosti hrane Evropske komisije (CEC 2000) potvrdila je neophodnost naučne zasnovanosti odluka koje se donose u okviru programa za zdravstvenu ispravnost hrane. Svi elementi analize rizika primenjuju se u svakoj fazi lanca ishrane, a pre svega u fazi pre klanja, što znači da se mora izvršiti implementacija programa za menadžment rizika na farmama (Noordhuizen i Welpelo, 1996). Potreba da se obezbedi zdravstvena ispravnost hrane životinjskog porekla u smislu potencijalnog rizika koji predstavlja *transmisibilna spongioformna encefalopatija (TSE)* životinja istakla je značaj podataka koji se odnose na kvalitet i bezbednost hrane za životinje, mogućnost praćenja životinja koje se koriste za ljudsku ishranu i proizvoda od njih i dinamiku unutrašnje trgovine životinjama u svakoj zemlji i regionu. Ovaj pro-aktivni pristup služi kao model za nadzor zoonotskih agenasa koji se vezuju sa proizvodnjom životinja i on se odmah može primeniti u proceni rizika koji pretili od brojnih agenasa iz hrane, kao što su *Campylobacter* spp., *Toxoplasma* spp. i *Salmonella* spp.

## KONTROLA ZOONOZA U ZAPATU

Procesi proizvodnje životinja za ljudsku ishranu doživele su korenite promene u poslednjih pedeset godina. Stepenn promena varira od države do države, a u svetu od regiona do regiona, u pogledu razlika u samoj prirodi i kvalitetu proizvoda koji su proizvedeni u različitim proizvodnim režimima u svakom pojedinačnom regionu. Težište programa održavanja zdravlja zapata i upravljanja proizvodnjom su ekonomika farme, primena veterinarsko-zootehničkih mera, kao i proširenje saznanja o posledicama oboljenja kod životinja koje se koriste za ljudsku ishranu (Noordhuizen i Collins, 2002). Ključni elementi u ovakvom programu obuhvataju procenu rizika i postavljanje prioriteta

na samom početku, nakon čega sledi inspekcija farme i klinički pregled životinja, monitoring podataka i analiza i prevencija problema u zapatu / jatu. Ovakav pristup se mora usvojiti u zavisnosti od vrste životinja i intenziteta farmske proizvodnje (Brand i sar 1996). Neke infekcije ne izazivaju morbiditet kod životinja (npr. *Escherichia coli* O157 i druge verocitotoksične *E. coli* [VTEC]), ali mogu da izazovu teške bolesti kod ljudi, dok druga oboljenja kao što su bruceloza, salmoneloza i leptospiroza predstavljaju opasnost kako za zdravlje humane populacije, tako i za životinje. Uvođenjem programa kontrole i eradikacije, kao i dobre higijenske prakse u lancu ishrane, ustanovljena i još jedna kategorija zoonoza, naime one koje uključuju zoonotske agense koji se mogu smatrati «bolestima proizvodnje životinja» i koje imaju minimalni uticaj na javno zdravlje.

Primarni proizvođač je taj koji mora da preduzme sve mere da spreči ulaz patogenih agenasa na svoj posed. On je odgovoran za zdravlje svog zapata i mora da usvoji pozitivan stav prema zdravlju životinja na farmi, sa ciljem da se elimiše ili svede na minimum izloženost zoonotskim agensima onih životinja koje su namenjene za proizvodnju hrane. Ovo je ključna komponenta svih shema longitudinalnog integrisanog obezbeđenja kvaliteta (LISA) koje se trenutno usvajaju u većini razvijenih zemalja, odnosno čini integralni deo shema za obezbeđenje kvaliteta hrane i obezbeđenja bezbednosti i predstavlja prirodni pravac razvoja moderne farmske prakse i preventivne veterinarske medicine u pogledu proizvodnje hrane životinjskog porekla za ljudsku ishranu. Osnovni ciljevi su da hrana koja se proizvede na farmi bude i zdrava i konkurentna, da životinje kao sirovine za proizvodnju hrane ne bude ugrožena i da se sa životinjom postupa humano tokom njenog života.

Kao prvo, održavanje integriteta zapata / jata kao posebnog entiteta, ako je moguće, predstavlja ključni cilj kontrole zdravlja u proizvodnji životinja namenjenih za ishranu. Za početak, ako je potrebno prvo izvršiti nabavku stoke, neophodno je obezbediti da životinje potiču iz zapata čiji se zdravstveni status može što preciznije odrediti i pratiti i obezbediti mogućnost praćenja životinje i proizvoda od nje kroz ceo lanac ishrane. Mogućnost praćenja svih ulaza na farmu, kako robe tako i životinja, neophodna je u slučaju da vlasnik farme nije siguran u poreklo robe/životinja i ako nije siguran da su se u ranijim fazama ispoštovale mere dobre proizvodne prakse.

Nepravilna primena antimikrobnih sredstava može izazvati stvaranje multirezistentnih mikroorganizama koji mogu predstavljati problem za javno zdravlje i mogu negativno uticati na poverenje potrošača (Abury-Damon i sar. 2004). Tako su multirezistentni sojevi *Salmonella newport* i *Salmonella typhimurium* DT 104 predmet velike zabrinutosti kako kod ljudi tako i životinja. Antibiotici su potrebni u procesu kontrole bolesti i prevencije, ali oni ne bi smeli biti zamena za dobru proizvođačku praksu i moraju se koristiti racionalno i uz stalni veterinarski nadzor. Poslednjih godina u severnoj Evropi povlačenje iz upotrebe antibiotika koji su se ranije koristili kao promoteri rasta nije imalo negativan uticaj na profit farmera, niti na zdravlje životinja kako kod proizvodnje svinja, tako i kod proizvodnje brojlera. Rezultat ovog pristupa je i smanjenje antimikrobne rezistencije kod životinja, ljudi i u proizvodima namenjenim za ljudsku ishranu (Hinton i Rawlings, 1996; , Sorensen i Frimodt-Moller, 2002; Weirup, 1998). Vakcinacija može poboljšati imunološki status zapata i smanjiti rizik od oboljenja, a time i potrebu za antibioticima. Uslovi uzgoja, kao što je razdvajanje na starosne grupe, ishrana kolostrumom, izdvajanje bolesnih životinja i adekvatna dezinfekcija mogu sprečiti širenje

oboljenja i doprineti održanju zdravlja unutar zapata / jata. Odgovarajuće mere kontrole ekto- i endo-parazitoza sprečiće pojavu krležjavaca kod životinja i njihovu prijemčivost za druge bolesti. Politika korišćenja lekova za životinje mora biti naučno zasnovana, detaljno dokumentovana i redovno kontrolisana (Abury-Damon i sar. 2004).

Potvrda statusa (*slobodno od bolesti*) novih životinja koje su uvedene u zapat najbolje se postiže prethodnim testiranjem i izdvajanjem ovih životinja pre nego što se uvedu u zapat / jato. Uvođenje sanitarnih pravila, uključujući i primenu dezinficijensa na ključnim mestima, nošenje zaštitne odeće i obuće, uz efikasnu kontrolu higijenske ispravnosti i kvaliteta hrane i izvora vode, kontrolu glodara i štetočina, predstavljaju standardnu bio-sigurnostu praksu, koja je neophodna za održanje integriteta proizvodne jedinice. Praksa «sve unutra/sve napolje», uz blagovremeno izdvajanje svih klinički obolelih životinja predstavlja direktan put ka unapređenju kontrole bolesti i prevencije na nivou zapata ili jata.

Povećana količina osoke koja je neizbežna na farmama, a naročito njeno uklanjanje, predstavlja predmet od interesa za javno zdravlje (Vidić i sar. 1997). Sa stanovišta javnog zdravlja, posebnu pažnju treba posvetiti farmama sa velikim brojem životinja i farmama sa intenzivnim uslovima uzgoja, kao kod proizvodnje svinja i živine, gde je prevalentnost infekcije agensima kao što su salmonela i kampilobakter naročito izražena. Grupa vodećih specijalista za javno zdravlje američke organizacije *Animal Production Technical Analysis Group on Risk and Health Impact*, 1995. godine rangirala je patogene iz hrane na osnovu akutnih i hroničnih uticaja na zdravlje ljudi u SAD. Procenjeno je da su prvih šest na listi agenasa iz hrane bili: *Salmonella* spp. (non-typhoid), *Campylobacter jejuni/coli*, *Toxoplasma gondii*, *E. coli* O157:H7, *Listeria monocytogenes*, *Yersinia enterocolitica* i *Trichinella spiralis* (Vidić i sar. 2006, Vidić i sar. 2001, Vidić i sar. 2003). Nedavno su Hensel i Neubauer (Hensel i Neubauer, 2002) proširili ovu listu i uključili niz virusnih agenasa, uzimajući u obzir i dejstvo nedavnih promena u našoj životnoj sredini kao i industrijskih promena koje su povećale rizik za modernu farmsku praksu.

Kod sistema zaštite proizvoda na «pre-harvest» nivou u integrisanom sistemu proizvodnje goveda, svinja i živine, ovi principi se već primenjuju i od strane farmara i terenskog veterinara. Informacije predstavljaju osnovni zahtev LISA-programa za zdravstvenu kontrolu hrane životinjskog porekla, koji sadrže sledeće elemente: odobrenje za proizvodni pogon, izvor vode i hranivo; identifikaciju i zdravstveni pregled životinja na farmi; veterinarsku potvrdu o zdravlju životinje prilikom ulaska na farmu; kontrolu transporta životinje; pregled ante-mortem na farmi; identifikacija i post-mortem pregled uginulih životinja; veterinarsku potvrdu o zdravstvenom stanju uginulih životinja; kontrolu rashladnih linija/linija za preradu/transport/distribuciju.

Većina mera biosigurnosti su opšte i nisu specifične za određene zoonoze i one moraju biti deo dobre farmerske prakse. Tako npr. kontrola *Campylobacter* spp., i elementi kontrole kampilobaktera mogu se primeniti i na prevenciju drugih zoonotskih agenasa kod različitih životinjskih vrsta, naročito onih koje se drže u uslovima intenzivnog uzgoja.

Tuberkuloza: tuberkuloza kod goveda i njen značaj kao uzroka bolesti kod ljudi predstavlja jedan od glavnih razloga za uvođenje metoda direktnog pregleda na liniji klanja i pasterizacije mleka i mlečnih proizvoda. Još uvek postoji incidencija izolata kod kojih je inficirano goveće direktno izvor *Mycobacterium bovis*, a time

i infekcije kod ljudi (Hensel i Neubauer, 2002) . U velikom broju zemalja u razvoju, gde se oboljenje kod goveda i srodnih vrsta ne kontroliše zbog nedostatka sredstava, ova bolest predstavlja istu, ako ne i veću pretnju za ljudsko zdravlje kao i pre stotinu godina pošto su imunokompromitovani pojedinci naročito prijemčivi. Jedan od korisnih efekata nacionalnih programa za eradikaciju bovine tuberkuloze bio je i uklanjanje većine inficiranih goveda pre nego što dostignu kliničku fazu bolesti, odnosno koristi se tuberkulinska proba. Tuberkulin test je efikasan skrining-test i može da predstavlja osnovu za uklanjanje reaktora na lokalnom ili regionalnom nivou u zemljama u kojima finansijska ograničenja ne dopuštaju implementaciju nacionalnog programa eradikacije ovog oboljenja. Razdvajanje grla različite starosti, efikasna prerada đubriva, poštovanje sanitarnih mera uključujući dezinfekciju i strogo kontrolisan program škartiranja obolelih životinja su od ključnog značaja za održavanje zapata ili jata slobodnim od tuberkuloze.

Paratuberkuloza: *Mycobacterium avium paratuberculosis* (MAP) je uzročnik paratuberkuloze (Džonove bolesti), hroničnog neizlečivog oboljenja kod preživara, a postoji pretpostavka da MAP ima ulogu i u etiologiji Kronove bolesti, hronične upale crevnog trakta kod ljudi. Opšti princip je da obolele životinje ne bi trebalo koristiti za ljudsku ishranu. Kontrola Džonove bolesti u mlečnim zaptatima je veoma komplikovana. Kontrola uključuju sledeće: odrediti prevalentnosti oboljenja u zaptatu; škartirati kliničke i subkliničke slučajeve identifikovane pomoću seroloških testova; smanjiti kontakte između novorođene teladi i njihovih majki ukoliko je status majke nepoznat; održavati farmu i njenu okolinu tako da se obezbedi da stoka ne pase na kontaminiranim pašnjacima; poštovati stroge kriterijume prilikom procene statusa novonabavljenih grla uz primenu seroloških testova i saznanja o statusu zapata iz kojih nova grla potiču; ukoliko je dozvoljeno, vakcinisati stoku kako bi se smanjilo izlučivanje mikroorganizma putem fekalija i kako bi se broj kliničkih slučajeva sveo na minimum Vidić i sar. 2001, Vidić i sar. 2003).

VTEC je prisutna u crevima i fecesu zdravih goveda i ovaca, tako da ove životinje predstavljaju rezervoare infekcije za ljude. Domaće životinje su rezervoari većine VTEC, a goveda su glavni izvor *E. coli* O157:H7 i drugih VTEC. Životinje koje su nosioci VTEC ne pokazuju kliničke znake bolesti, vizuelnim pregledom se ne razlikuju nosioci VTEC od ostalih životinja. Ove bakterije postale su deo normalne crevne flore zdrave stoke; u bilo kom trenutku određeni procenat njih mogu biti HP-VTEC. Ovaj mikroorganizam može da preživi u zamljištu i nekoliko meseci (Hensel i Neubauer, 2002). Slučajevi koji su se javljali u porodicama na farmi i među posetiocima ovih farmi bili su uglavnom rezultat direktnog kontakta sa stokom ili fecesom ili konzumiranja nepasterizovanog mleka. Do sada nije identifikovano stanje kliconoše koje bi bilo predmet određenog interventnog programa. Zbog toga se eradikacija VTEC iz zapata u farmskim uslovima ne čini ostavrivom. Ipak, na farmama moguća je implementacija određenih mera za smanjenje rizika od VTEC infekcija.

Bruceloza: bruceloza je infektivno oboljenje ljudi i životinja, koje izazivaju bakterije roda *Brucella spp.* Infekcija izazvana ovim mikroorganizmom izaziva kontagiozne abortuse, kada dolazi do ekskrecije velikog broja mikroorganizama u okolinu. Infekcija se dobija od inficiranih ženki prilikom ili nakon abortusa, iz kontaminiranog mleka, prenosi sa seksualnim putem ili se dobija iz kontaminirane okoline. Inficirane životinje nose bakteriju u limfnim čvorovima, vimenu i uterusu, genitalijama i odgovarajućim limfnim

čovorovima. Bakterija preživljava i šest meseci u kontaminiranom đubrivu i može se širiti sa farme na farmu. Oboljenje je, ili je bilo, predmet programa eradikacije u mnogim zemljama. Programi kontrole obuhvataju dva osnovna metoda, vakcinaciju i uklanjanje inficiranih i izloženih životinja na osnovu seroloških testova (Vidić i sar. 2000, Vidić i sar. 2000, Vidić i sar. 2005, Vidić i sar. 2004.) . Podršku ovim merama predstavlja i kontrola kretanja životinja i karantin inficiranih farmi. Ukoliko se ne izvrši identifikacija inficiranih grla i one se blagovremeno ne isključe iz zapata, predstavljaju izvor infekcije za druge životinje i ljude, direktno ili indirektno. Osim toga, vlasnici i njihove porodice, kao i osobe profesionalno izložene, mogu se inficirati konzumiranjem sirovog mleka. Takođe, mlečni proizvodi od nepasterizovanog mleka predstavljaju potencijalni izvor infekcije za potrošače. Pasterizacija čini mlečne proizvode bezbednim, ali ne rešava problem direktnog ili indirektnog puta transmisije na ljude ( Vidić i sar. 1990).

## ZAKLJUČAK

Rizici od zoonoza koji prate proizvodnju životinja namenjenih za ljudsku ishranu i industriju hrane mogu se javiti na farmama, u pogonima za proizvodnju hrane i u lancu distribucije. Svest o ulozi proizvođača životinja namenjenih za ljudsku ishranu i činilaca industrije hrane o postojanju ovakvog rizika u hrani predstavlja prvi korak ka njihovoj kontroli. Pozitivan stav prema zdravlju životinja na farmama u cilju eliminisanja i smanjenja izloženosti životinja ovakvim rizicima, uz ante- i post-mortem veterinarske preglede svih životinja u pogonima za preradu mesa efikasno uklanja obolele životinje iz lanca ishrane. Dobra higijenska praksa u toku prerade i obrade mesa, a zatim i u toku pripreme hrane predstavlja još jednu sigurnosnu kariku u lancu do krajnjeg potrošača. Fundamentalna i primenjena istraživanja su doprinela proizvodnji i isporuci zdrave hrane, prihvatljive za kupce. Ovakve mere se trenutno primenjuju u cilju prevencije i kontrole transmisije zoonotskih agenasa preko lanca ishrane. Efikasna kontrola počiva na implementaciji visokih higijenskih standarda u svim fazama proizvodnje, kako na farmama i u proizvodnim pogonima, tako i u svim elementima lanca ishrane. U tom smislu, uloga edukacije je nezaobilazan momenat i obaveza svih učesnika u lancu ishrane i industriji hrane. Naročitu pažnju treba posvetiti obuci i edukaciji proizvođača, saradnji sa veterinarima na terenu i ostalim savetodavnim telima kako bi se smanjio stepen izloženosti domaćih životinja mikroorganizmima koji predstavljaju opasnost po javno zdravlje. U tom smislu, potreba da se ukloni opasnost koji predstavlja rastuća antimikrobna rezistencija, s obzirom da se lanac ishrane smatra veoma važnom putanjom pasivnog transfera rezistentnih patogena sa životinja na ljude.

## LITERATURA

ABURY-DAMON H., GRENT K., SALL-NDIAYE P., CHE D., CORDEIRO E., BOUGNOUX M.-E., RIGUAD E., LE STRAT Y., LEMANISSIER V., ARMAND-LEFEVRE L., DELZESCAUX D., DESENCLOS J.-C., LIENARD M.&ANDERMONT A: Antimicrobial resistance in commensal flora of pig farmers. *Emerg. infect. Dis.*,10(5)873-879. 2004.

BRAND A., NOORDHUIZEN J.P.T.M.&SCHUKKEN Y.H.: Herd health and production management in dairy practice. Wageningen Academic Publishers, Wageningen, 543 pp., 1996.

Commission of the European Communities (CEC): White paper on food safety. COM (1999) 719 final. CEC, Brussels, 52 pp., 2000.

4. HENSEL A. & NEUBAUER H.: Human pathogens associated with on-farm practices – implications for control and surveillance strategies. *In* Food safety assurance and veterinary public health, Vol. 1. Food safety assurance in the pre-harvest phase (F.J.M. Smudlers & J.D. Collins, eds). Wageningen Academic Publishers, Wageningen, 125-139, 2002.

HINTON M. H. & RAWLINGS C.: Factors affecting the microbial quality of meat, 1: disease status, production methods and transportation of the live animal. Proc. Meeting of CEC Concerted Action CT94-1456, 23-26 October 1995, Kaap Dorn. University of Bristol, 147 pp., 1996.

NOORDHUIZEN J.P.T.M. & WELPELO H.J.: Sustainable improvement of animal health care by systematic quality risk management according to the HACCP concept. *Vet. q.*, 18(4)121-126, 1996.

NOORDHUIZEN J.P.T.M. & COLLINS J.D.: Pre-harvest health and quality monitoring, risk assessment and their relevance to the food chain. *In* Food safety assurance and veterinary public health, Vol. 1. Food safety assurance in the pre-harvest phase (F.J.M. Smudlers & J.D. Collins, eds). Wageningen Academic Publishers, Wageningen, 115-124, 2002.

SORENSEN T. L. WAGENER H. C. & FRIMODT-MOLLER N.: Resistant bacteria in retail meats and antimicrobial use in animals. *N. Engl. J. Med.*, 346(10) 777-779, 2002.

WEIRUP M: Preventive measures replace antibiotic growth promoters: ten years experience from Sweden. *APUA Newsletter*, 16(2)1-4, 1998.

World Trade Organization (WTO): Agreement on the application of sanitary and phytosanitary measures. World Trade Organization, Geneva, 1995.

VIDIĆ B., AŠANIN R., MILOVANOVIĆ A., MATOVIĆ K.: Investigation of sensitivity and specificity of some serological methods in brucellosis diagnostics. *Brucellosis in animals and man*, International research conference on brucellosis in small ruminants, Skopje 28th-30th November 2005, editor Jovan Bosnakovski, Skopje, Faculty of veterinary medicine, 2005, str.39, ISBN 9989-774-10-2.

VIDIĆ B., BOBOŠ S., LAKO B., LONČAREVIĆ A.: Dijagnostika bruceloze (Diagnostics of brucellosis). *Bruceloza svinja*, Aleksandar Lončarević, Beograd, DOO 'dr.Stevanović-Senje, str.47-49, 2000.

VIDIĆ B., BOBOŠ S., ORLIĆ D.: *Listeria monocytogenes* kod životinja i njihovih proizvoda = *Listeria monocytogenes* in animals and their products. *Zbornik rezimea. 1. međunarodni simpozijum 'Hrana u 21. veku'*, 14-17. novembar 2001. godine, Subotica, Jugoslavija, Novi Sad, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, str.365-366, 2001.

VIDIĆ B., BOBOŠ S.: Laboratorijska dijagnostika bruceloze (Laboratory diagnosing of brucellosis). *Bruceloza svinja*, Aleksandar Lončarević, Beograd, DOO 'dr.Stevanović-Senje, str.131-158, 2000.

VIDIĆ B., GRGIĆ Ž., BJELAJAC B., TRKULJA R.: Ispitivanje rasprostranjenosti paratuberkuloze kod goveda i ovaca = Investigations of spread of paratuberculosis in cattle and sheep. *Veterinarski glasnik*, 55(1-2)9-16, 2001.

VIDIĆ B., GRGIĆ Ž., PLAVŠA N., POLAČEK V.: *Bruceloza ovaca i koza* (Brucellosis in sheep and goats). *Zbornik kratkih sadržaja, VI epizootiološki dani*, 31. mart - 2. april, Vlasinsko jezero, urednik Bosiljka Đuričić, 2004, str.15.

VIDIĆ B., GRGIĆ Ž., SAVIĆ-JEVĐENIĆ S.: *Paratuberkuloza: epizootiologija, dijagnostika i kontrola* (Paratuberculosis: epizootiology, diagnostics and control). *Zbornik referata i kratkih sadržaja, Simpozijum 'V jugoslovenski epizootiološki dani'*, Subotica, 2-5. april 2003. godine, urednik Bosiljka Đuričić, Beograd, Veterinarska komora Srbije, str.117-122, 2003.

VIDIĆ B., KLJAJIĆ R., ORLIĆ D., BOBOŠ S.: *Listeria monocytogenes* kod životinja i njihovih proizvoda (*Listeria monocytogenes* in animals and animal products). Zbornik radova i kratkih sadržaja, 15. Savetovanje veterinarara Srbije, Zlatibor 09-13.09.2003, glavni urednik Vera Katić, Beograd, Srpsko veterinarsko društvo, str.225, 2003.

VIDIĆ B., Lalić M., Šeguljev Z., Grgić Ž.: Seroprevalence of *Leptospira interrogans* serovar hardjo in cows and isolation from urine. *Acta Veterinaria*, 47(1) 15-21, 1997.

VIDIĆ B., MIHAJLOVIĆ B., GALIĆ M., PAVLOVIĆ R., BOBOŠ S.: Findings of antibodies for *C. burnetti* with cows having clinical indications of Q-fever. *Acta Veterinaria*, 40(1)27-30, 1990.

VIDIĆ B., MILANOV D., BUGARSKI D.: Isolation of *Listeria monocytogenes* in neural forms of listeriosis and abortions in ruminants = Izolacija *L.monocytogenes* kod nervne forme listerioze i abortusa preživara. *Acta Veterinaria*, 56(4)343-351, 2006.

## CONTROLLING ZONOSSES AT FARM LEVEL

BRANKA VIDIĆ, STANKO BOBOŠ, SARA SAVIĆ-JEVĐENIĆ,  
NADEŽDA PRICA

### Summary

Controlling zoonotic agents in animals and poultry as the reservoirs of infection, has the aim to reduce the challenge in the control system of food safety, in the domain of production and also other phases in food chain. Producing and maintaining healthy stock requires good husbandry practice, which includes stock selection and veterinary surveillance. Feed is a key input, both as a source of pathogen-free nutrients and as a balanced diet to maintain healthy livestock. Safe water, appropriate control of pests and wildlife and an optimum environment to reduce stress are important if animals are to perform the best of their production. Farms are not sterile environments and initiatives to reduce the zoonotic hazards have to be practical, economically feasible and flexible, depending on the scale of the enterprise, the species being farmed, and the epidemiology of the zoonotic agents in the particular geographical region. Education of farmers and breeders is crucial to successful on-farm control of zoonoses, in the sense of understanding why control measures are necessary, and how they can be applied, what will improve compliance with protocols and procedures. This understanding is a first step towards the implementation of a longitudinal integrated food safety assurance approach and zoonosis control on the farms.

**Key words:** biosecurity, epidemiology, herd health , zoonosis control.

## PROLONGIRANA PREINSEMINACIONA ANESTRIJA NAZIMICA

IVAN STANČIĆ, MLADEN GAGRČIN, ROBIN C. ANDERSON, ROGER  
B. HARVEY, BLAGOJE STANČIĆ, IVAN RADOVIĆ, ALEKSANDAR BOŽIĆ<sup>1</sup>

*IZVOD: Reproductivna efikasnost nazimica značajno utiče na broj proizvedene prasadi po krmači godišnje. U radu su prikazani rezultati analize reproductivne performanse nazimica, na jednoj velikoj farmi svinja u Vojvodini, kapaciteta oko 5.500 krmača. Od ukupno 19.000 ženske prasadi, odabrane za reprodukciju (tokom jedne godine), za osemenjavanje, u starosti od 210 dana, bude pripremljeno 5.420 (28,5%) nazimica, od kojih se osemeni 70%. Iz reprodukcije se isključi 29,3% nazimica, zbog dugotrajne prinseminacione anestrije (estrus nije otkriven do starosti od 9 meseci). Pretpostavka je da osnovni razlog za pojavu dugotrajnih anestrija, leži u neadekvatnoj tehnologiji otkrivanja estrusa na farmi (jednom u toku 24h, bez direktnog kontakta nerasta probača sa nazimicama). Ovaj nedostatak ima za rezultat značajne ekonomske gubitke u proizvodnji prasadi na ispitivanoj farmi.*

**Ključne reči:** *reprodukcija, performansa, preinseminaciona anestrija, nazimica.*

### UVOD

Godišnji remont krmača se kreće između 30 i 50%, kako na farmama u zapadno-evropskim zemljama (*Tummaruk i sar., 2000*), tako i na velikim industrijskim farmama u Srbiji (*Kovčín i sar., 1997*). Broj izlučenih krmača iz dalje reprodukcije, mora se remontovati (zameniti) istim brojem kvalitetnih suprasnih nazimica. Međutim, naučna istraživanja, kao i praktična iskustva, jasno pokazuju da osemenjavanje nazimica neadekvatne starosti i telesne mase, neadekvatnog reproductivnog statusa, kao i lošeg zdravstvenog stanja, ima za posledicu znatno manji broj zalučene prasadi po plotkinji, tokom njenog ukupnog reproductivnog iskorištavanja (*Foxcroft, 2001*). Savremena tehnologija zahteva

---

Originalni naučni rad/*Original scientific paper*

<sup>1</sup> DVM Ivan Stančić, MSc. vet. med., Veterinarska stanica, Novi Sad. Robin C. Anderson, PhD, DVM Roger B. Harvey, PhD, United States Department of Agriculture/Agricultural Research Service, Southern Plains Agricultural Research Center, Food and Feed Safety Research Unit, College Station, Texas. Dr Mladen Gagrčin, red. prof., dr Blagoje Stančić, red. prof., dr Ivan Radović, docent, dr Aleksandar Božić, red. prof., Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.

Rad je deo istraživanja na projektu „Unapređenje tehnologije VO svinja“, koji finansira Sekretarijat za nauku i tehnološki razvoj AP Vojvodine, tokom 2008./2009. godine.



da nazimica bude fertilno osemenjena u drugom ili trećem pubertetskom estrusu, kada je stara 220 do 240 dana, sa telesnom masom 130 do 145 kg i debljinom leđne slanine minimalno 18mm (Close, 1997). U praktičnoj proizvodnji je vrlo teško obezbediti dovoljan broj suprasnih nazimica, navedenih svojstava, jer na njih deluje interakcija većeg broja genetskih i paragenetskih faktora, koje nije, uvek, moguće efikasno kontrolisati u proizvodnim uslovima (Cotton, 2001; King, 2002; Stančić i sar., 2003; Peltoniemi i sar., 2005; Uzelac i sar., 2006; Radović i sar., 2007). Sa druge strane, značajan broj nazimica se izluči iz dalje reprodukcije u periodu pre prvog osemenjavanja, zbog dugotrajne preinseminacione anestrije (Tummaruk i sar., 2000). Ovaj problem se posebno ističe na našim velikim farmama.

Cilj ovog rada je da se prikažu rezultati reproduktivne efikasnosti nazimica, na osnovu reproduktivne evidencije jedne od najvećih farmi za industrijsku proizvodnju svinja u Vojvodini, sa posebnim osvrtom na problem pojave prolongirane preinseminacione anestrije.

## MATERIJAL I METOD

Istraživanje je izvedeno na fami za intenzivnu proizvodnju svinja u Vojvodini („PIK Bečej“), kapaciteta oko 5.500 krmača. Prikazani su rezultati reproduktivne performanse nazimica za tri godine (2005., 2006. i 2007), na osnovu reproduktivne evidencije farme. Na farmi se nalaze sledeće rase: Veliki Jorkšir, Nemački Landras, Holandski Landras, Durok, Hempšir i melezi F1 i F2 generacije ovih rasa. Godišnje se proizvede oko 100.000 tovljenika, prosečne žive telesne mase 95kg, sa oko 58% mesa u polutkama.

Nekoliko dana posle prašenja, vrši se odabir ženske prasadi za reprodukciju, iz određenih legala, a na osnovu progenog testa roditelja. Posle laktacije, koja prosečno traje 28 dana, odabrana ženska prasad se odavajaju u posebne bokseve, gde ostaju do oko 60 dana starosti. Zatim se transportuju u objekte za odgoj nazimica. Počevši od 180. dana starosti, započinje testiranje nazimica na pojavu estrusa. Ovo testiranje se izvodi jednom u toku 24h, uz prisustvo nerasta probača, koji ne ostvaruje direktan kontakt sa nazimica (fence-line contact). Nazimice, kod kojih se, do devetog meseca starosti ne otkrije prvi pubertetski estrus, bivaju izlučene iz reprodukcije.

Osemenjavanje nazimica se vrši prirodnim putem (natural insemination). Prvo osemenjavanje se izvodi neposredno posle detekcije refleksa stajanja (standing estrus), a drugo oko 24h kasnije, ako nazimica ispoljava refleks stajanja. U slučaju da nazimica, posle prvog osemenjavanja, ponovo manifestuje estrus (return to estrus), vrši se ponovno osemenjavanje. Ako nazimica ponovo ne uspostavi gravidnost, tada biva izlučena iz dalje reprodukcije.

## REZULTATI I DISKUSIJA

Na farmi se, godišnje, za priplod odabere oko 19.000 ženske prasadi, neposredno po rođenju. Najmanji broj nazimica je rase Durok i Hempšir, jer se ove rase koriste samo kao terminalne, za dobijanje meleza F1 i F2-generacije, koji se koriste u tovu, jer se odlikuju višom mesnatošću. U tabeli 1 su prikazani vrednosti prašenja svih osemenjenih nazimica, prosečno za tri ispitivane godine. Od planiranog broja nazimica za osemenjavanje, oprasilu se 57,1%, a od broja osemenjenih 80,7%.

Tabela 1. Vrednost prašenja svih osemenjenih nazimica (prosečno za tri godine)  
 Table 1. Farrowing rate for all inseminated gilts (three years` average)

	n	%
Planirano za osemenjavanje / <i>Planned for insemination</i>	16.262	100,0
Osemenjeno / <i>Inseminated</i>	11.497	70,7
Prosečna starost kod fertilnog osemenjavanja (dani) <i>Average age at fertile insemination (days)</i>	247	
Oprašeno / <i>Farrowed</i>	9.285	-
Oprašeno od planiranih za osemenjavanje <i>Farrowed from planned for insemination</i>	-	57,1
Oprašeno od osemenjenih <i>Farrowed from inseminated</i>	-	80,7
Nije pripušteno zbog dugotrajne anestrije* <i>Not inseminated because of prolonged anestrus*</i>	4.765	29,3
Osemenjeno, a nije se oprasilo <i>Inseminated, buth not farrowed</i>	2.212	19,3
Razlozi izostanka prašenja / <i>Reasons for farrowing failure:</i>		
Povađanje / <i>Return to estrus</i>	816	36,9
Paragravidnost / <i>Paragravidity</i>	960	43,4
Izlučenje iz reprodukcije / <i>Culling from reproduction</i>	354	16,0
Uginuće / <i>Mortality</i>	82	3,7
Ukupno / <i>Total</i>	2.212	100,0

\* Estrus nije otkriven ni posle 8 meseci starosti / *Estrus were not detected even after 8 months of age.*

Zbog dugotrajne anestrije, odnosno zbog toga što estrus nije bio otkriven 60 dana od početka testiranja, tj. kada su nazimice bile stare 210. dana, iz priploda je izlučeno ukupno 29,3% nazimica odabranih za priplod. Ova vrednost je varirala u dosta širokim granicama (od 10,9% do 39,9%), zavisno od rase, odnosno meleza. Najčešći razlozi izostanka prašenja, od ukupnog broja pripuštenih nazimica, su: paragravidnost (43,4%), povadañanje (36,9%), izlučenje iz reprodukcije zbog raznih razloga (16,0%) i uginuća (3,7%) (Tabela 1). Najčešći razlozi izlučenja iz priploda, posle osemenjavanja, su bili: povrede lokomotornog aparata i druga obolenja.

Od ukupnog broja pripuštenih, 44,9% nazimica je bilo pripušteno kada su bile starije od 241 dana (prosečno 258 dana), tj. posle punih 8 meseci starosti (tzv. prolongirana preinseminaciona anestriza). Vrednost prašenja ovih nazimica je iznosila 79% i varirala je između pojedinih čistih rasa i meleza (od 63,3% do 89,2%). Slično kao i za sve pripuštene nazimice, i kod ovih nazimica je najčešći razlog izostanka prašenja bila paragravidnost (46,2%), povadañanje (42,2%), izlučenje iz reprodukcije (9,2%) i uginuće (2,4%) (Tabela 2).

Tabela 2. Vrednost prašenja osemenjenih nazimica (prosečno za tri godine)  
 Table 2. Farrowing rate of inseminated gilts (three years` average)

	Kategorija nazimica / <i>Gilts category</i>			
	Normalne <i>Normal*</i>		Prolongiran anestrus <i>Prolonged anestrus**</i>	
	n	%	n	%
Ukupno osemenjeno nazimica / <i>Total Gilts inseminated</i>	11.497 (100,0%)			
Osemenjeno od ukupnog broja / <i>Inseminated from the total number</i>	5.162	44,9	6.335	55,1
Prosečna starost kod osemenjavanja (dani) <i>Average age at insemination (days)</i>	258		228	
Oprašeno / <i>Farrowed</i>	4.078	79,0	5.131	81,0
Osemenjeno, a nije se oprasilo / <i>Inseminated, buth not farrowed</i>	1.084	21,0	1.204	19,0
<i>Razlozi izostanka prašenja / Reasons for farrowing failure:</i>				
Povađanje / <i>Return to estrus</i>	457	42,2	541	45,0
Paragravidnost / <i>Paragravidity</i>	501	46,2	463	38,4
Izlučenje iz reprodukcije / <i>Culling from reproduction</i>	100	9,2	152	12,6
Uginuće / <i>Mortality</i>	26	2,4	48	4,0
Ukupno / <i>Total</i>	1.084	100,0	1.204	100,0

\*Nazimice osemenjene u starosti  $\leq 241$  dana / *Gilts inseminated at  $\leq 241$  days of age.*

\*\* Nazimice osemenjene u starosti  $\geq 241$  dana / *Gilts inseminated at  $\geq 241$  days of age.*

Normalne nazimice su pripuštene sa prosečnom starošću od 228 dana, a njiva vrednost prašenja je iznosila 81%. Distribucija razloga izostanka prašenja, kod normanih nazimica, bila je dosta slična onoj kod nazimica sa prolongiranom preinseminacionom anestrijom (Tabela 2).

Računajući od ukupnog broja ženske prasadi, odabranih za priplod neposredno po rođenju, prvo leglo ostvari (oprasi se) svega 16% grla. Od broja odgojenih u starosti 30 do 90 dana, oprasi se 39%, od broja planiranih za osemenjavanje, oprasi se 57%, dok se od broja osemenjenih, oprasi oko 81% nazimica.

Prosečan broj ukupno rođene prasadi, za sve oprašene nazimice, iznosio je 9,54, praseta, dok je ovaj broj bio nešto veći (9,87), kod nazimica sa prolongiranom preinseminacionom anestrijom. I broj živo rođene prasadi je bio veći, za 0,3 praseta po leglu, kod nazimica sa prolongiranom preinseminacionom anestrijom. Prosečan broj mrtvrođene, avitalne, nenormalne i mumifikovane prasadi po leglu se kretao u normalnim granicama (Tabela 3). Dobijeni rezultati, u vezi sa veličinom legla kod prvopraskonja, slični su onima, koje su dobili Radović i sar. (2006) i Radović i sar. (2008).

Tabela 3. Veličina legla kod prašenja (prosečno za tri godine)  
 Table 3. Litter size at farrowing (three years' average)

	Prosečan broj prasadi u leglu kod prašenja <i>Average number of piglets per litter at farrowing</i>					
	Ukupno <i>Total</i>	Živih <i>Live</i>	Mrtvih <i>Dead</i>	Avitalnih <i>Avital</i>	Nenormalnih <i>Abnormal</i>	Mumifikovanih <i>Mummified</i>
Sve nazimice / <i>All gilts</i>	9,54	8,38	0,39	0,64	0,08	0,04
Nazimice osemenjene u starosti ≥ 241 dana <i>Gilts inseminated at ≥ 241 days of age</i>	9,87	8,68	0,47	0,66	0,05	0,04
Nazimice osemenjene u starosti ≤ 241 dana <i>Gilts inseminated at ≤ 241 days of age</i>	9,27	8,14	0,32	0,62	0,10	0,04

Iz prikazanih rezultata, ističu su sledeći nedostaci, koji značajno smanjuju efikasnost proizvodnje prasadi, kako u naturalnom, tako i u ekonomskom pogledu: (1) svega 57,1% nazimica, od ukupnog broja planiranih za reprodukciju, ostvari svoje prvo leglo, (2) dugotrajna preinseminaciona anestrija je osnovni razlog izlučivanja nazimica iz priroda, pre osemenjavanja, (3) skoro 45% nazimica bude osemenjeno u estrusu koji je otkriven kada su stare preko 8 meseci (sa prosečno 258 dana starosti) (Tabela 3).

Preinseminaciona anestrija je najčešći poremećaj reprodukcije nazimica. Istraživanja koja su izveli *Henionen i sar. (1998)*, pokazuju da se 42% nazimica izluči iz daljeg priploda zbog reproduktivnih poremećaja, među kojima su naj češći dugotrajna anestrija, povadañje i paragravidnost. Za dugotrajno anestrične nazimice se samtaraju one, kod kojih se znaci estrusa ne otkriju ni posle 8 meseci starosti (*Dalin, 1987; Evans i O'Doherty, 2001*). Dugotrajna anestrija je razlog izlučenja 34% nazimica starijih od 9 meseci (*Ehnvall i sar. 1981*). Međutim, pregledom reproduktivnih organa takvih nazimica posle žrtvovanja, ustanovljeno je da, kod oko 70% nazimica, na jajnicima postoje funkcionalne strukture (predovulatorni folikuli, sveža ovulaciona mesta ili žuta tela), što ukazuje na činjenicu da su one uspostavile cikličnu pubertetsku ovarijalnu aktivnost (*Einarsson i sar., 1974; Dalin i sar., 1997; Stančić i sar., 1999*). Osim toga, kod ovih nazimica, nisu ustanovljene patolomorfološke promene, koje bi mogle imati za posledicu anestriju (*Einarsson i sar., 1974; Gagrčin i sar., 1998; Stančić i sar., 2005; i Stančić i sar., 2007*). Zbog toga je moguće pretpostaviti da je izostanak detekcije estrusa, kod znatnog broja ovih nazimica, posledica neadekvatne tehnologije otkrivanja estrusa na ispitivanoj farmi. Ovakvoj pretpostavci ide u prilog i činjenica da se tihi estrus (ovulacija bez manifestacije spoljašnjih znakova estrusa), javlja kod svega 4 do 5% polno zrelih (cikličnih) nazimica (*Andersson i sar., 1982*), kao i da se opažanjem samo spoljašnjih znakova estrusa, bez direktnog kontakta sa nerastom, jednom u toku 24h, može detektovati samo oko 50% od ukupnog broja estričnih nazimica (*Signoret, 1971; Hemsworth i sar., 1986*). Osim toga, pokazalo se da nazimice i krmače ne ispoljavaju refleks stajanja kontinuirano i istim intezitetom, tokom jednog estrusnog perioda. Naime, nazimica ispoljava refleks stajanja

10 do 15 minuta. Zatim dolazi pauza, koja traje 25 do 45 minuta (See, 2000). Ova pauza je kraća kod starijih, a duža kod mlađih nazimica (*Thodberg i sar., 2007*). Uzimajući u obzir ove činjenice, smatramo da otkrivanje estrusa kod nazimica treba vršiti najmanje 2 puta dnevno, u razmaku od 10 do 12h, direktnim kontaktom nerastova probača sa nazimicama. Dobro bi bilo da se, prilikom jednog ciklusa, otkrivanje estrusa ponovi posle 25 do 40 minuta (*Spronk i sar., 1997; Stančić i sar., 2003*). Primenom ovakve tehnologije otkrivanja estrusa, na ispitivanoj farmi, značajno bi se smanjio broj nazimica, koje se izlučuju iz reprodukcije zbog prolongirane prinseminacione anestrije. Na taj način bi se znatno povećala efikasnost proizvodnje prasadi i ostvarile bi se znatne ekonomske uštede. Naime, na ispitivanoj farmi se, godišnje, zbog dugotrajne anestrije, iz reprodukcije izluči 1.588 nazimica. Laboratorijskim pregledom polnih organa, ustanovili smo da je oko 60% ovakvih nazimica uspostavilo cikličnu ovarijalnu aktivnost (neobjavljeni rezultati, u pripremnom stadijumu). To znači da bi, na farmi, moglo biti osemenjeno oko 950, od ukupno 1.588 izlučenih nazimica. Kako je, na farmi, vrednost prašenja 80%, to znači da bi se oprasilo 760 nazimica. Računajući na bazi 8,4 živo rođena praseta po leglu, moglo bi se dobiti oko 6.400 živo rođene prasadi ili oko 5.000 tovljenika, telesne mase oko 100kg. Po sadašnjim cenama u Srbiji, ovih 5.000 tovljenika bi vredelo oko 625.000 € (\$ 1.150.500). Ovome treba dodati i povećane troškove ishrane kasnije pripuštenih nazimica, kod kojih je period do osemenjavanja duži za oko 30 dana. Računajući 3 kg hrane dnevno proizilazi da se po svakoj nazimici utroši oko 90 kg hrane više, što po sadašnjim cenama iznosi oko 36\$ po kasnije pripuštenoj nazimici.

Godišnje se, iz reprodukcije, izluči 30 do 50% priplodnih krmača (*Tummaruk i sar., 2000; Kovčín i sar., 1997*). Broj izlučenih krmača se mora zameniti istim brojem kvalitetnih priplodnih nazimica. Velik broj nazimica, u paritetnoj strukturi zapata, značajno smanjuje ukupnu proizvodnju prasadi, jer provpraskinje ostvaruju manji broj živo rođene i zalučene prasadi u leglu, imaju duži interval od zalučenja do prvog i fertilnog estrusa i nižu vrednost uspešne koncepcije (*Tomes i sar., 1982*). Zbog toga, veliki broj prvopraskinja biva izlučeno iz dalje reprodukcije. Pokazalo se da nazimica mora ostvariti minimalno 3 prašenja, kako bi isplatila troškove svoje proizvodnje (*Stalder i sar., 2003*), i da proizvede 55 do 60 živo rođene prasadi tokom svog reproduktivnog života (*Close, 1997*). Ovaj zahtev, nazimica može ostvariti ako se fertilno osemenjavanje izvrši u drugom ili trećem pubertetskom estrusu, kada je stara 210 do 250 dana, telesne mase 125 do 150kg, sa minimalno 18mm debljine ledne slanine (*Close, 1997; Knox, 2005; Stančić i sar., 2003*). Zbog toga, u tehnologiji proizvodnje i reproduktivne eksploatacije nazimica, treba primeniti sledeće ključne principe: (1) odabirati nazimice od genetski kvalitetnih roditelja, (2) obezbediti adekvatan smeštaj, (3) primeniti adekvatnu ishranu u pojedinim fazama razvoja, (4) vršiti stimulaciju prepubertetskih nazimica kontaktom sa polno zrelim nerastom, (5) primenjivati efikasnu tehnologiju otkrivanja estrusa i veštačkog osemenjavanja, (6) osemenjavati nazimice u drugom ili trećem estrusu (7) obezbediti maksimalno efikasnu zdravstvenu zaštitu nazimica (*Foxcroft i Aherne, 2001; Gagrčín i sar., 2002; Knox, 2005; Stančić i sar., 2006; Kovčín i sar., 2006; See, 2007*).

## ZAKLJUČAK

Na osnovu prikazanih rezultata reproduktivne performanse nazimica, na jednoj velikoj farmi za intenzivnu proizvodnju svinja u Vojvodini (R. Srbija), kapaciteta oko 5.500 krmača, može se zaključiti sledeće:

- Gdišnje se, za reprodukciju, odabere oko 19.000 ženske prasadi. Od ovog broja se, za osemenjavanje, u starosti od 210 dana, pripremi 5.420 nazimica (28,5%).
- Od broja pripremljenih za osemenjavanje, osemeni se oko 70% nazimica. Najveći broj nazimica (29,3%) ne bude osemenjeno, zbog dugotrajne preinseminacione anestrije (estrus nije otkriven ni posle 9 meseci starosti). Ove nazimice se izlučuju iz dalje reprodukcije.
- Prosečna starost nazimica kod fertilnog osemenjavanja je 247 dana. Pri tome se oko 45% nazimica prvi put osemeni kada su prosečno stare preko 8 meseci.
- Prosečna vrednost prašenja nazimica je 80%, a prosečan broj živo rođene prasadi po leglu iznosi 8,38.
- Relativno niske vrednosti reproduktivne performanse nazimica su posledica neadekvatne tehnologije proizvodnje i reproduktivne eksploatacije nazimica. Osnovni nedostaci ove tehnologije su: (a) neadekvatan smeštaj nazimica, (b) izostanak stimulacije prepubertetskih nazimica kontaktom sa polno zreлим nerastom, (c) neadekvatna tehnologija otkrivanja estrusa i (d) problemi u vezi sa zdravstvenim stanjem.

## LITERATURA

- ANDERSSON, A.M., EINARSSON, S., KARLBOM, K.: A study of the occurrence of silent and/or anovulatory heats in peripubertal gilts. Proc. Int. Vet. Soc. Congr., Mexico. P.236(1982).
- CLOSE, H.W.: Managing and feeding the breeding gilt and sow. Int. Pig Topics,12(7)Suppl. I-VII(1997).
- DALIN ANNE-MARIE.: Puberty and oestrus in gilts: Clinical, morphological and endocrinological studies. Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala (the PhD thesis)(1987).
- DALIN ANNE-MARIE, GIDLUND, K., ELIASSON-SELLING LENA.: Post-mortem Examination of Genital Organs from Sows with Reproductive Disturbances in a Sow-pool. Acta vet. scand., 38:253-262(1997).
- EHNVAL, R., BLOMQUIS, A., EINARSSON, S., KARLBERG, K.: Culling of gilts with special references to reproductive failure. Nord. Vet. Med., 33(4-5)167-171(1981).
- EINARSSON, S., LINDE, C., SETTERGREN, I.: Studies of the genital organs of gilts culled for anoestrus. Theriogenology, 2:109-114(1974).
- EVANS, O.C.A., O'DOHERT, V.J.: Endocrine changes and management factors affecting puberty in gilts. Livestock. Prod. Sci., 68(1)1-12(2001).
- FOXCROFT, G., AHERNE, F.: Rethinking Management of the Replacement Gilt. Advances in Pork Production, 12:197-210(2001).
- FOXCROFT, R.G.: Gilt Management for the New Millennium – Research to Reality. Can. Res. Chair in Swine Reprod. Physiology, 5:1-13(2001).

- GAGRČIN, M., SIMIĆ, M., DOŠEN, R., IVETIĆ, V.: Aktuelni zdravstveni problemi u industrijskoj proizvodnji svinja i mogućnosti njihovog rešavanja. Veterinarski glasnik, 56(1-2)3-11(2002).
- GAGRČIN, M., STANČIĆ, B., ĐISALOV, D., LONČINA, P., BOROJEVIĆ LJERKA, TRNJAKOV, J.: Morfološke promene na reproduktivnim organima nazimica isključenih iz priploda zbog anestrije ili povadaanja. 2. Patološko-anatomske promene. Vet. glasnik, 52(9-10)71-77(1998).
- GORDON, I.: Controlled Reproduction in Pigs. CAB Int., Oxon, UK (1997).
- HEMSWORTH, H.P., WINFIELD, G.C., BARNETT, J.L., SCHIRMER, B., HANSEN, C.: Gilts oestrus detection. Applied Anim. Behaviour Sci., 16(4)345-351(1986).
- HENIONEN, M., LEPPAVUORI, A., PYORALA, S.: Evaluation of reproductive failure of female pigs based on slaughterhouse material and herd record survey. Anim. Reprod. Sci., 52(3)235-244(1998).
- KING, G.: Reproductive Management of Pigs Points to Consider: The Importance of Reproductive Performance. Anim. Sci. Dep., University of Guelph, Canada, Pp. 1-8(2002).
- KNOX, V.R.: Making changes to get to 30 pigs/sow/year. London Science Conference – Production at the Leading Edge, 6-7 April, 2005. Pp. 143-148(2005).
- KOVČIN, S., STANČIĆ, B., STANAČEV, V., BEUKOVIĆ, M., KOROVljeV, Z., PEJIN, B.: Ishrana nazimica uslov efikasne reprodukcije. Savremena poljoprivreda, 55(1-2)111-117(2006).
- KOVČIN, S., STANČIĆ, B., ŽIVKOVIĆ, B., JOKIĆ, Ž., BEUKOVIĆ, M.: Ishrana i reprodukcija (pregled). Simpozijum "Naučna dostignuća u stočarstvu-97.", Subotica, 21-25. 04., 1997. Zbornik radova, str.63-79(1997).
- PELTONIEMI, O.A.T., TAST A., VIROLAINEN, J.V., KARKAMO, V., HEINONEN, M., ANDERSSON, M.A.: Night-time Melatonin Secretion and Seasonally Delayed Puberty in Gilts. Reprod. Dom. Anim., 40:224-227(2005).
- SEE, T.: Good estrus detectin is a key to successful insemination. Swine News, 23(2)1-2(2000).
- RADOVIĆ, I., STANČIĆ, B., POPOV, R., TRIVUNOVIĆ, S., TEODOROVIĆ, M.: Reproductivna performansa prvopraskinja i krmača viših pariteta. Savremena poljop., 55(1-2)83-90, 2006.
- RADOVIĆ, I., UZELAC, Z., STANČIĆ, B., TRIVUNOVIĆ, S., POPOV, R., TEODOROVIĆ, M.: Uticaj telesne mase na ovarijalnu aktivnost i pojavu puberteta kod nazimica. Savremena poljoprivreda, 56(3-4)1-7, 2007.
- RADOVIĆ, I., STANČIĆ, B., POPOV, R., MESAROŠ, P., VASILJEVIĆ, V.: Povezanost između tovnih i reproduktivnih osobina krmača. I. Povezanost telesne mase na kraju testa i veličine legla. Savremena poljoprivreda, 57(1-2)33-37, 2008.
- SEE, T.: Selecting Gilts for Lifetime Productivity. Swine News, 30(6)1-4(2007).
- SIGNORET, J.P.: Reproductive behaviour in pigs. J. Reprod. Fert., 11:105-112(1971).
- SPRONK, G.D., KERKAER, T B.R., BOBB, J.D., KENNEDY, G.F.: Managing the Breeding Herd. Int. Pig Topics, 12(7)7-11(1997).
- STALEDER, J.K., LACY, R.C., CROSS, L.T., CONATSER, E.G.: Financial impact of parity of culled females in a breed-to-wean swine operation using replacement gilts net present value analysis. J. Swine Health Prod., 11(2)69-74(2003).
- STANČIĆ, B., GAGRČIN, M., BOROJEVIĆ LJERKA, TRNJAKOV, J., ĐISALOV, D., LONČINA, P.: Morfološke promene na reproduktivnim organima nazimica isključenih iz priploda zbog anestrije ili povadaanja. 1. Ovarijalna aktivnost. Veterinarski glasnik, 53(1-2)63-69(1999).

STANČIĆ, B., GAGRČIN, M., GRAFENAU, P.SEN., GRAFENAU, P.JR., STANČIĆ, I., KU-BOVIČOVA ELENA, PIVKO, J.: Morphological examination of ovaries in gilts with not detected standing estrus up to 240 days of age and later. *Slovak J. Anim. Sci.*, 40(3)118-120(2007).

STANČIĆ, B., KOVČIN, S., GAGRČIN, M.: Nazimica za priplod – Fiziologija i tehnologija reprodukcije (monografija). Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet (2003).

STANČIĆ, B., PIVKO, J., GRAFENAU, P., RADOVIĆ, I.: Biotehnoške metode kontrole reproduktivnih funkcija svinja (rezultati naših istraživanja – pregled). X Savetovanje o biotehnologiji, Čačak, 25-26 februar, 2005, Zbornik radova, 10(10)60-65(2005).

STANČIĆ, B., RADOVIĆ, I., GAGRČIN, M., KOVČIN, S., TRIVUNOVIĆ, S.: Uticaj paragenetskih faktora na starost nazimica kod postizanja polne zrelosti (pregled). *Savremena poljoprivreda*, 55(1-2)95-105(2006).

THODBERG, K., HOLM, L., PEDERSEN, J.L.: The effect of gilts age on inactivity in behavioural test. *Applied Anim. Behaviour Sci.*, 107(1-2)152-156(2007).

TUMMARUK, P., LUNDEHEIM, N., EINARSSON, S., DALIN, A.M.: Factors influencing age at first mating in purebred Swedish Landrace and Swedish Yorkshire gilts. *Anim. Reprod. Sci.*, 63:241-253(2000).

UZELAC, Z., STANČIĆ, B., GAGRČIN, M., RADOVIĆ, I., KOVČIN, S.: Uticaj različitog načina smeštaja na polno sazrevanje nazimica. *Savremena poljoprivreda*, 55(5)112-118, 2006.

## PROLONGED PREINSEMINATION ANESTRUS IN GILTS

IVAN STANČIĆ, MLADEN GAGRČIN, ROBIN C. ANDERSON,  
ROGER B. HARVEY, BLAGOJE STANČIĆ, IVAN RADOVIĆ,  
ALEKSANDAR BOŽIĆ

### Summary

The reproductive efficiency of gilts significantly affects the number of the piglets produced per sow a year. The paper presents the results of the analysis of the reproductive performance of gilts on a large pig farm in Vojvodina (R. Serbia) of the capacity of about 5,500 sows. Out of the total 19,000 female piglets, selected for reproduction, for insemination, at the age of 210 days, 5,420 (28.5%) of gilts are prepared but only 70% are inseminated. Due to the long-lasting pre-insemination anoestrus (estrus was not detected till the age of 9 months), 29.3% of gilts are culled from the reproduction. The assumption is that the main reason for the long-lasting anoestrus lies in the inadequate estrus detection technology on farms (once in 24 hours, with the fence-line contact of a boar teaser with gilts). This drawback results in a considerable economic loss in the piglet production on the studied farm.

**Key words:** reproduction, performance, pre-insemination anoestrus, gilt.



## BIOLOŠKE KARAKTERISTIKE I RASPROSTRANJENOST LINJAKA (*TINCA TINCA*) U RAZLIČITIM TIPOVIMA VODENIH EKOSISTEMA I MOGUĆNOST REINTRODUKCIJE U OTVORENE VODE

STEVAN MALETIN, MIROSLAV ĆIRKOVIĆ, NIKOLINA MILOŠEVIĆ,  
ŽELJKA JURAKIĆ, BILJANA MALOVIĆ<sup>1</sup>

*IZVOD: Linjak (Tinca tinca) je jedina vrsta istoimenog roda čiji prirodni areal obuhvata vode Evrope i Sibira do 61<sup>0</sup>sgš. Najčešće je prisutan u manjim plitkim stajaćim hidroekosistemima sa muljevitim dnom, prosečne dubine do 2 m, dobro zagrejanim preko leta i bogatim podvodnom vegetacijom. Dosadašnjim istraživanjima ihtiofaune i ribljev fonda u različitim tipovima vodenih ekosistema konstatovano je, uglavnom, njegovo sporadično prisustvo u tipičnim staništima. Analiza zastupljenosti je izvedena u prirodnim, rečnim i akumulacionim jezerima, kanalskoj mreži HsDTD, rekama i njihovim plavnim zonama. Zvanično, status ugroženosti linjaka u vodama Srbije je označen kao nizak - LR<sub>1,2</sub> u Evropi se nalazi u kategoriji »intermediate«, ali može biti prebačen u kategorije »ranjiv« ili »redak« ako se nastavi sa devastacijom njenog staništa, što se upravo dešava sa većinom naših akvatičnih biotopa. Ukoliko dosadašnje mere zaštite, koje uključuju povećanje površina sa vodenom makrofitnom vegetacijom i povezivanje plavne zone sa rečnom maticom ne daju adekvatne rezultate, održavanje postojećih prirodnih populacija i njihovo povećavanje može se realizovati poribljavanjem mladuncima koji su dobijeni laboratorijskim mrestom i odgajani u ribnjaku.*

**Ključne reči:** linjak, reintrodukcija, repopulacija, otvorene vode

### UVOD

Linjak (*Tinca tinca*) je jedina vrsta istoimenog roda koja je široko rasprostranjena u vodama Evrope i Sibira. Preživeo je ledeno doba u refugijumima južne i centralne Evrope nakon čega je reokupirao delove areala iz preglacijalnog perioda. Kao Evro-Sibirski vrsta,

---

Pregledni rad / Review paper

<sup>1</sup> Dr Stevan Maletin, red. prof., dr Miroslav Ćirković, red. prof., Nikolina Milošević, istr. stip., mr Željka Jurakić, asist., Poljoprivredni fakultet, Novi Sad. Mr Biljana Malović, JKP Trznica, Novi Sad. Rad je deo istraživačkog projekta tehnološkog razvoja br. 20107 Reintrodukcija i repopulacija linjaka (*Tinca tinca*) u ribnjačke sisteme i otvorene vode, koji finansira Ministarstvo za nauku i tehnološki razvoj Republike Srbije, za period 2008-2011. g.

naseljava kopnene vode Evrope sa izuzetkom Islanda, većeg dela severne Škotske, Norveške i centralnih i severnih oblasti Švedske i Finske. Dalje prema istoku, severna granica rasprostranjenja je do 61<sup>o</sup> sgš. Na jugu odsustvuje u balkanskim vodama Jadranskog sliva, u Grčkoj i na Krimu. Sreće se u bazenima Crnog i Aralskog mora i Kaspijskog jezera.

Rod *Tinca* se razlikuje od ostalih rodova familije Cyprinidae i nema bliskog srodnika u recentnoj fauni riba. Pojedini autori su ga svrstavali u različite potporodice, najčešće u Leuciscinae, prvo u grupu Leuciscina, a zatim u Tincina, da bi kasnije bio formiran samo jedan rod, *Tinca* (Brylinska et al. 1999). Na osnovu osteoloških, zoogeografskih i biohemijskih karakteristika, kao i eksperimenata sa hibridizacijom, utvrđeno je da rod nesumnjivo pripada potporodici Cyprininae i da je sestrinski rod ostalim ciprininama i barbinama (gde spadaju mreke i ostali srodnici). Najnovija istraživanja upućuju, da prema sopstvenom kariotipu, rod *Tinca* može da bude svrstan u posebnu potporodicu, Tincinae. Analiza trećeg para metacentričnih hromozoma ukazuje da se kariotip linjaka razlikuje od ostalih šaranskih vrsta upućujući na specifičan sistematski status linjaka, koji je potvrđen histomorfološkim analizama digestivnog trakta. Na osnovu istraživanja genetičke varijabilnosti i diferencijacije prirodnih i ribnjačkih populacija ukazuje se mogućnost postojanja dve vrste linjaka u Evropi i potreba zaštite njihovih genetičkog resursa (Kohlmann et al. 2008, Lajbner et al. 2008).

Linjak je polovinom prošlog veka bio veoma zastupljen u svim tipovima stajaćih i sporotekućih voda, uključujući i toplovodne ribnjake gde je u ukupnoj proizvodnji zauzimao drugo mesto, odmah posle šarana. Međutim, tokom poslednjih decenija, usled povećanih hidromeliorativnih zahvata, poremećaja hidrološkog režima i pogoršanja kvaliteta vode, došlo je do gubitka velikih kompleksa plavne zone, njegovog tipičnog staništa, što je uslovalo drastično smanjenje populacije ove izvanredno zanimljive autohtone vrste i to kako sa biološkog i ekološkog, tako i sa aspekta sportskog i privrednog ribolova i ribarstva uopšte.

Tokom poslednjih dvadesetpet godina kontinuiranim praćenjem stanja ribljev fonda različitih tipova vodenih ekosistema, naročito karakterističnih staništa linjaka (plavna zona većih i manjih rečnih tokova, kanalska mreža hidrosistema Dunav-Tisa-Dunav, jezera i veštačke akumulacije) primenom različitih tipova ribolovnih alata (mreže i elektroribolov) konstatovana je određena dinamika promena populacija ove vrste u vremenu i prostoru.

## BIOLOŠKE KARAKTERISTIKE LINJAKA

Linjak pripada ciprinidnim vrstama srednje veličine sa umereno pljosnatim telom i lateralno veoma stisnutim repnim perajem. Obojenost tela se kreće u zlatno-zeleno-smeđim nijansama sa crnkastim odsjajem. Leđna strana tela je više ispučena nego trbušna, a repno stablo je kratko i izrazito visoko. Mala usta su terminalno postavljena u centar pokretljivog rila na samom vrhu. U uglovima se nalazi jedan par malih maksilarnih brkova. Oči su male, bočno upravljene, a sitna izdužena krljušt, sa centrom koji je pomeren ka oralnom kraju, duboko je usađena u kožu i smeštena je u koštano-fibroznu kapsulu. Parna, leđno i podrepno peraje imaju zaobljene ivice, a repno je slabo usečeno. Broj žbica je: D III-IV, 8-9, A III, 6-9, P I, 13-17, V II, 7-9 i C 19. U bočnoj liniji je 96-115 krljušti koje su poređane u 30-35 redova iznad i 19-23 ispod nje. Broj branhiospina na prvom škržnom luku je 12-16. Ždrelni zubi su jednoredi i javljaju se u različitim formulama: 4-5, 5-4, 4-4 ili retko 5-5.

Polni dimorfizam je izražen ne samo u citološkom već i anatomskom pogledu. Moćuća je makroskopska determinacija na osnovu druge žbice trbušnih peraja koja je mnogo robusnija kod mužjaka. Ovo se može zapaziti već kod primeraka posle druge godine života ili kada dostignu polnu zrelost. Takođe, dužina trbušnih peraja je veća kod mužjaka i zadnja ivica se proteže iza analnog otvora. I grudna peraja su duža kod mužjaka, kao i visina lednog peraja, kao i broj granatih žbica. U periodu mresta kod mužjaka se na glavi i duž lednog dela tela razvijaju male kvržice koje su razvijenije kod starijih jedinki, ali je ova pojava mnogo manje izražena u poređenju sa nekim drugim šaranskim vrstama riba, kao što je npr. deverika.

Za razliku od mnogih vrsta iz potfamilija Cyprininae i Leuscinae za linjaka nema podataka o hibridizaciji u prirodnim uslovima. Međutim, eksperimentalna hibridizacija pokazuje uspešne rezultate u proizvodnji larvi i mladunaca. Dosada su vršena ukrštanja između linjaka i većeg broja ciprinidnih vrsta (šaran, karaš, crvenperka, bodorka, klen, uklija, beli i sivi tolstolobik). Najbolje rezultate pokazuje kombinacija sa šaranom koja omogućuje preživljavanje 31% hibrida do larvalnog stadijuma. Takođe je pokazano da hibridi nastali ukrštanjem linjaka sa šaranom i karašem imaju najveću vitalnost, što sugerise da je linjak u bližem srodstvu sa ciprininama.

Tokom poslednja dva veka linjak je introdukovan u mnoge vode izvan svog nativnog areala. Unošenje je započeto u jezera Norveške, Švedske i Finske, zatim na Sardiniju i Iberijsko poluostrvo. Sledeći zahvati su nastavljeni u Africi (Maroko, Tunis, Madagaskar, Južna Afrika, Zimbabve), Indiji, Indoneziji i Japanu, zatim u Australiji i Novom Zelandu. Ova vrsta je preneti i u Severnu i Južnu Ameriku.

## EKOLOŠKE KARAKTERISTIKE LINJAKA

Linjak je najčešće prisutan u manjim plitkim jezerima prosečne dubine oko 2 m (maksimum – 6 m). Ovakva staništa su dobro zagrejana preko leta i bogata su podvodnom vegetacijom. U ihtiološkoj nomenklaturi označena su kao štuko-linjačke vode u kojima su obavezno prisutni i babuška, bodorka, crvenperka, deverika, grgeč i jegulja. Linjak takođe naseljava obalni region velikih dubokih jezera preferirajući područje koje je dobro zaštićeno od vetra. Takođe je prisutan u rečnim okukama, mrtvajama, vodotocima sa laganim tokom, pa i u brakičnim vodama. To je tipična riba stajaćih voda koja izbegava dobro osvetljenu zonu otvorene vode (pelagijal), verovatno zbog regresivno modifikovanog sistema čula vida. Zbog toga je tipičan biotop obalno ili litoralno područje sa muljevitim dnom prekrivenim vegetacijom gde se linjak može po potrebi sakriti. Najviše voli mesta pokrivena testericom (*Stratoides aloides*), resinom (*Ceratophyllum* spp.), drezgom (*Myriophyllum* spp.), ljutićem (*Ranunculus* spp.), vodenom kugom (*Eloдея canadensis*) i mresnjacima (*Potamogeton* spp.).

Ne preduzima veće migratorne pokrete i radije ostaje na mestima gde se hrani među podvodnom vegetacijom. Izuzetak je samo u slučajevima potrage za hranom ili ako dođe do narušavanja zone vegetacije. U predmresnom periodu izvodi lokalnu mikromigraciju u pravcu plićaka zaštićenog od vetra, dok se u jesen vraća u dublju vodu.

Linjak je euritemna riba koja može da preživi kratkotrajno povećanje temperature i do 37°C, a zimi do 4°C. Optimum temperaturnog režima se kreće između 15 i 23.5°C, idelana je oko 20°C. Takođe je otporan na niske koncentracije kiseonika, do 1.8 mg/l pri

temperaturi vode od 16°C. Optimalna koncentracija kiseonika je 4.5-7 mg/l. U tom pogledu, njegove potrebe za kiseonikom su dvostruko manje u poređenju sa šaranom. Odrasli primerici mogu da tolerišu salinitet do 12‰. Optimalni pH se kreće 7-8 (6.5-9). pH niži od 4-5 ima letalno dejstvo, ukoliko prethodno nije izvedena adaptacija, a iznad 10.5-11 može izazvati smrt. Ima sposobnost kratkotrajne otpornosti prema nejonizovanom amonijaku pri koncentracijama 0.6-2 mg/l. Linjak je osetljiviji na toksične pesticide nego druge šaranske vrste riba, a naročito mlađ tokom proleća.

Spektar ishrane obuhvata životinjsku i biljnu komponentu, kao i detritus. Prva hrana larvi koje prelaze na samostalnu ishranu su sitne kladocere i ciklopoidne kopepode. To su slabo pokretni račići (*Ceriodaphnia*, *Hydorus*, *Alonella* i *Bosmina*). Pored njih tu su i rotatorije. Ostatak obroka čine makrofite i alge. U optimalnim eksperimentalnim uslovima prvi juvenilni stadijum dostižu sa starošću od tri nedelje (Čileček et al. 2008). Sa porastom veličine mladunaca iz spektra odsustvuju kladocere, a pridodaju se krupne kopepode, koje se krajem leta zamenjuju larvama insekata, dvokrilcima (Ceratopogoniidae i Chironomidae). Prisutne su i larve vodenog cveta i tulara. Uzimanje hrane je intenzivnije 5-11 puta danju nego noću, a indeks ipunjenosti crevnog trakta ja najveći tokom jutarnjih časova. Tokom druge godine života linjak nalazi svoju hranu među vegetacijom i naročito u sedimentu, pošto su mu usta veoma dobro prilagođena za ishranu u muljevitom dnu u koje može da prodre do dubine 8-13 cm, dublje od deverike i bodorke, pa čak i od babuške. Struktura i raspored branhiospina omogućuju konzumaciju račića koji žive između akvatičnih biljaka. Pored zooplanktona i larvi insekata jednogodišnji linjak se hrani mekušcima i oligohetama, posebno tubificidama, dok alge i makrofite imaju manji značaj. Za starije jedinke mekušci postaju značajna komponenta u ishrani (puževi – *Valvata* i *Radix*, školjke – *Pisidium* i *Sphaerium*), kao i neki viši rakovi (*Asellus*), koji su tokom jeseni i zime jedina hrana. Starije uzrasne kategorije takođe se više hrane algama i vodenom vegetacijom, ali ih uvek radije zamenjuju animalnom komponentom. Intenzitet njihove ishrane je veći tokom noći. Digestija traje 9-10 časova, a dnevni obrok trogodišnjih primeraka iznosi 3.4-5% telesne mase. Tokom zime, na temperaturi 4-8°C linjak ne uzima hranu, a može da gladuje oko 250 dana i za to vreme izgubi oko 60% mase tela. Tokom gladovanja, prva 32 dana se troše ugljeni hidrati, zatim masti, a posle 61. dana proteini.

Dinamika masenog rasta linjaka u vodama našeg dela Dunavskog sliva pokazuje zadovoljavajuću tendenciju porasta, u prvoj godini - 24, u drugoj - 102, trećoj -335, četvrtoj - 392, petoj – 698 i šestoj – 755 g. Najveći primerici se love u vodama istočne Evrope, dužine 70 cm i težine 8 kg. Njihova starost se procenjuje na 15-20 godina.

Veoma su oskudni podaci u pogledu populacione dinamike linjaka u prirodnim vodama sa aspekta ribolovnog i prirodnog mortaliteta, odnosa polova ili uzrasta. Najveći prirodni mortalitet je u prvoj godini života i iznosi 98-99%, najviše kod larvi i mladunaca iz treće mresne porcije. Mortalitet ovogodišnjih mladunaca tokom zime varira između 36 i 97% i ima najviše vrednosti kod najmanjih jedinki - do 2.6 cm. Kod starijih uzrasnih kategorija preživljavanje može da bude u proseku 15-25%. Među mladim uzrastima prevlađuju mužjaci, a kasnije dominiraju ženke. Srednja vrednost odnosa mužjaci:ženke tokom sticanja polne zrelosti je 1:1, preciznije između 49:51 i 43:57. Međutim, za vreme mresne sezone favorizuju se mužjaci (54:46 – 68:32), da bi posle perioda mresta taj odnos bio 51:49- 31:69 u korist ženki.

Polnu zrelost linjak stiće između druge i šeste godine, u proseku u trećoj, pri dužini od oko 17 cm (7-25) i telesnoj masi 160 g (8-286). Mužjaci postaju polno zreli jednu godinu ranije pre ženki. Uzrast i veličina pri kojim dolazi do prvog mresta zavise od dva faktora: prosečna godišnja temperatura vode i tempo rasta. Prva porcija mresta se obavlja u junu ili čak julu, a poslednja krajem avgusta ili početkom septembra. Dijametar ikre je 1.1 mm (0.5-1.57), a potencijalna plodnost (fekunditet) se kreće od 8.300 do 1.241.200 jaja. Međutim, broj odloženih i oplodjenih jaja se kreće između 12 i 55% po matici. Broj spermatozoida u 1 ml iznosi  $14-45 \times 10^9$  ( $20 \times 10^9$ ). Mresni period u našim vodama započinje u junu (retko u maju ili julu), pri temperaturi iznad  $17^\circ\text{C}$ , najčešće između  $19$  i  $22^\circ\text{C}$ . Linjak je veoma osetljiv na variranje temperature tokom perioda mresta. Nagli pad, čak i u okviru optimalnog dijapazona,  $19-25^\circ\text{C}$ , uslovljava resorpciju zrele, ali neizbačene ikre. Kraj mresnog perioda je prouzrokovan padom temperature i skraćanjem fotoperioda na manje od  $16.5^{\text{h}}$  dnevno. Linjak se mresti na mirnim i dobro osvetljenim mestima, zaklonjenim od vetra i sa bogato razvijenom vodenom vegetacijom. Optimalna dubina vode se kreće od 0.3-0.5 do 1.5-2.0 m. Najbolja lokacija za su sublitoralni region jezera, rečne krivine, male plitke stajaće vode i najmirniji delovi reka. Mesto mresta je obično zaklonjeno emerznom vegetacijom (trska, šaš), a ikra se odlaze na flotantnu (testerica) ili submerznu vegetaciju (resina, drezga, vodena kuga i razne vrste mresnjaka). Na dubljim mresnim mestima, podvodne biljke dosežu do površine. Sediment je po pravilu mek i muljevit. Mužjaci dostižu polnu zrelost 4-6 dana ranije od ženki (pri temperaturi koja je niža za  $1^\circ\text{C}$  od one koja je potrebna ženskim maticama). Prvih dana broj zrelih mužjaka veći nego ženki, ali kasnije ova razlika se smanjuje. Kada temperatura dostigne  $16-17^\circ\text{C}$  dolazi do manjeg grupisanja polno zrelih matica. Predmresne aktivnosti nisu toliko izražene kao što je to slučaj sa drugim ciprinidama (šaran, deverika). Sa dostizanjem optimalnih vrednosti temperature vode formiraju se odvojene grupe od 3 do 4 jedinke. Tada gube svoju uobičajenu opreznost i plivaju prema površini vode. Svaka grupa se sastoji od jedne ženke i dva ili tri mužjaka različitih uzrasnih kategorija. Najčešće se mladi mužjaci pridružuju starijim ženkama pošto ranije sazrevaju. Matice plivaju u krug oko podvodne vegetacije ili između stabljika trske. Kada gustina biljnog sklopa počinje da sprečava dalje kretanje, ženke se zaustavljaju i izbacuju ikru u malim porcijama na vodene biljke. U oplodnji ikre jedne ženke učestvuje više mužjaka. Najintenzivniji mrest se odvija pri temperaturama vode  $22-24^\circ\text{C}$  koje su optimalne za ovulaciju. Niže ( $19-21^\circ\text{C}$ ) i više temperature ( $25-29^\circ\text{C}$ ) smanjuju intenzitet mresta, a povećavaju vremenski interval između pojedinih porcija tokom ukupnog mresnog perioda kojih može da bude 2-5, najčešće 3. U toku mresta mužjak široko raširenim perajima stimuliše ženku dodirrom po trbuhu. Aktivnost izbačenog spermatozoida traje 0.5-1 min, a ukupno vreme mresta 3.5-6 min.

## **ZASTUPLJENOST I BROJNOST POPULACIJA LINJAKA U POJEDINIM HIDROEKOSISTEMIMA**

Sistematskim istraživanjima ihtiofaune i ribljev fonda u različitim tipovima vodenih ekosistema konstatovano je, uglavnom, sporadično prisustvo linjaka u tipičnim vodama, odnosno staništima koje naseljava ova vrsta. Analiza zastupljenosti je izvedena u prirodnim, rečnim i akumulacionim jezerima, kanalskoj mreži HsDTD, rekama i njihovim plavnim zonama.

Jezera Palić i Ludoš su po svojim geomorfološkim, hidrološkim i hidrobiološkim karakteristikama upravo takva staništa koja omogućavaju veoma povoljan razvoj i održavanje populacije linjaka. Usled drastičnog pogoršanja kvaliteta vode sredinom prošlog veka, gotovo celokupna ihtiofauna je iščezla, pa je nakon sanacije Palića u periodu 1976-19782. g. unošena (reintrodukovana) količina 60-100 kg/god. Međutim, posle nekoliko godina ponovo dolazi do pogoršanja ambijentalnih uslova i rapidnog smanjenja populacije linjaka (Djukić et al. 1991)

Antropogene akumulacije ravničarskog i brdskog tipa (Zobnatica, kod Bačke Topole i Borkovac, kod Rume) su takođe osamdesetih godina bile značajniji lokaliteti gde se mogao konstatovati linjak. Njegovo prisustvo je održavano povremenim poribljavanjem, a maksimalno ulovljeni primerci su imali 1.2 - 2.0 kg (Maletin et al., 1986, Djukić et al. 1991). U akumulaciji Vlasina je utvrđena brojnija populacija linjaka gde je u jednom probnom lovu registrovano 22 primerka, što je činilo 18% individualnog i 12% masenog učešća u ukupnom uzorku (Maletin et al., 1998a)

U pojedinim kanalima bačkog dela Hs DTD konstatovano je sporadično prisustvo linjaka. Tako je u kanalu Bački Petrovac-Karavukovo tokom 1985. g. ulovljeno 7kg, što iznosi 0.05% od ukupnog ulova (Jovanović et al., 1986). U kanalu Odžaci-Sombor probnim ribolovom konstatovan je samo jedan primerak (0.23% undividualnog i 1.91% masenog učešća u ukupnom uzorku), dok su u kanalu Vrbas-Bezdan ulovljena 3 primerka (0.22% brojčanog i 0.16% masenog udela). Najnovijim istraživanjima u kanalu Kosančić- Mali Stapar kod Ruskog Krstura konstatovano je 8 primeraka (brojčano učešće – 15%, maseno učešće - 20%) i kod Kruščića 5 jedinki (brojčano – 18%, maseno učešće - 24% u ukupnom uzorku), a u kanalu Vrbas – Bezdan kod Šebešfoka su ulovljena 3 primerka (brojčano – 7%, maseno učešće - 13%, Maletin et al., 2007). Vodotok Jegrička takođe karakterišu pojedinačni primerci ulovljeni kod Žablja (Budakov et al., 1984). U kanalima banatskog dela hidrosistema je takođe zabeleženo prisustvo linjaka. Na deonici Banatska Palanka-Noví Bečej kod Novog Bečaja registrovano je 6 primeraka (1.03% individualnog i 1.46% masenog učešća, Djukić et al., 1998). Kasnijim istraživanjima konstatovano je brojčano učešće od oko 0.23%, a maseno oko 1.91% (Maletin et al., 2001b). U istom kanalu kod Melenaca ulovljena je samo 1 individua (4.2% individualno i 2.5% maseno učešće). U Kikindskom kanalu kod Novog Miloševa registrovan je takođe samo 1 primerak (1.7% individualnog i 1.7% masenog učešća). Treba napomenuti da su u međuperiodu tokom 2004. i 2005. g. na pomenutim kanalima koji su tada pripadali ribarskim područjima »Bačka« i »Tamiš« veoma retko konstatovani primerci linjaka, sa učešćem u ukupnom ulovu od oko 6% (Maletin et al., 2005).

Rečni tokovi Dunava, Tise, Tamiša i Save sa svojim plavnim zonama takođe mogu da budu značajna staništa linjaka. U Koviljsko-Petrovaradinskom ritu (plavna zona Dunava) je tokom nekoliko probnih lovova konstatovano 6 jedinki sa odnosom polova 1:1 i individualnom masom tela 370-410 g, Budakov et al., 1983c). Stajaće vode u slivu Tise (Tiha Tisa i Carska Bara) takođe imaju izvanredne potencijalne biotope za ovu vrstu, ali je konstatovano skromno individualno učešće (0.37%, odnosno 0.68-0.74%, Kostić et Maletin, 1992). U Tamišu, prema podacima sportskih ribolovaca učešće linjaka je 1.2% (Maletin et al., 1998b). U bazenu reke Save, u Zasavici na pojedinim lokalitetima brojčano učešće linjaka u ukupnom ribljem fondu se kreće 3.93-25%, a maseno 6.91-17.3% (Maletin et al., 2001a). U plavnoj zoni iste reke, Obedskoj bari, krajem 70-tih i početkom

80-tih god. prošlog veka, individualni udeo linjaka u ukupnom ulovu je iznosio oko 7%, sa tendencijom smanjenja populacije. Odnos polova je izrazito u korist ženki, ulov je bio uspešan isključivo tokom leta i jeseni (Budakov et al., 1983a,b).

## EKONOMSKI ZNAČAJ LINJAKA

Linjak ima nesumnjiv privredni značaj. Gaji se kao dodatna vrsta u šaranskim ribnjacima i u zemljama srednje i istočne Evrope je komercijalno cenjena riba. Prema nepotpunim podacima FAO u Češkoj, Slovačkoj, Poljskoj, Mađarskoj i Rumuniji godišnje se ukupno izlovi oko 600 t. Njegovo učešće u ulovu privrednog ribolova (lovi se stajaćim mrežama i samolovnim alatima) je svega 1.5%, mada u nekim jezerima Poljske u totalnom komercijalnom ulovu ima udeo i do 50%. U centralnoj Španiji se u klasičnim ribnjacima godišnje proizvede do 500 t (Øiestad et al. 2008). Linjak je značajna riba akvakulture i tražena je na tržištu. Najviše se proizvodi u polikulturi sa šaranom, a proizvodnja se kreće od 55 do 1000 kg/ha. Najčešće, polikultura podrazumeva nasadi vanje 90% šarana i 10% linjaka. Iako sporije raste od šarana, otporniji je i ima veću tržišnu cenu za 20%. Istovremeno, istraživanja u vezi kompeticije ovih vrsta pokazuju preklapanje postinteraktivnih niša tri fizička parametra (temperatura, svetlost i supstrat) od 35% do 98% (Martin et al. 2008).

Kao pripadnik druge kvalitetne grupe značajna je sportska riba. Lovi se najčešće meč tehnikom ribolova na plovak ili dubinskom tehnikom, sa crvima, hlebom i glistama kao mamcima, u srednjim i donjim tokovima reka i svim tipovima stajaćih i sporotekućih vodenih ekosistema. Njegovo učešće u ukupnom sportskom ribolovu iznosi oko 3%. U mnogim zemljama, a i kod nas uveden je limit vezan za sezonu ribolova i veličinu lovljenih primeraka (lovostaj - 15. april–30. jun, 20 cm).

Kvalitet mesa je najviši u predmresnom periodu (maj-početak jula) kada je i najveći nivo sadržaja proteina. Jestivi (svarljivi) deo primeraka iz prirodnih populacija je 34-39%, a iz ribnjaka 58-61%. Sadržaj proteina linjaka je veći nego kod šarana (do 19%), a masti manji (u prirodnim populacijama svega 0.5%). Suvi ostatak se kreće od 1.1 do 2.2%. Energetska vrednost 100 g jestivog dela linjaka iz ribnjaka je 501-642 džula, a iz prirodnih voda 339-410 džula.

U pojedinim zemljama centralne i istočne Evrope linjak se smatra vrlo ukusnom ribom i priprema se na razne načine.

## STATUS UGROŽENOSTI, UZROCI IŠČEZAVANJA I MERE ZAŠTITE

Na prvi pogled čini se da linjak ne spada u ugrožene vrste. Međutim, ova pretpostavka može da bude pogrešna ako se sprovedu detaljnija istraživanja ribljeg fonda otvorenih voda. I dok se u mnogim evropskim zemljama linjak intenzivno gaji u akvakulturi, što omogućuje i poribljavanje ribolovnih voda, prirodna reprodukcija je konstatovana na veoma malom broju lokaliteta i na ograničenim staništima.

Zvanično, status ugroženosti linjaka u vodama Srbije je označen kao nizak - LR<sub>1c</sub> (Simonović, 2001), u Evropi, prema klasifikacionom sistemu koji je objavio IUCN 1974. g., se nalazi u kategoriji »intermediate«, što označava vrstu koja je u ovom momentu opšte rasprostranjena, ali može biti prebačena u kategorije »ranjiva« ili »retka« ukoliko se

nastavi sa devastacijom njenog staništa (Lelek, 1987), a što se upravo dešava sa većinom naših akvatičnih biotopa.

Mere zaštite uključuju povećanje površina sa vodenom makrofitnom vegetacijom i povezivanje plavne zone sa rečnom maticom kako bi bila izražena što manja zavisnost od poribljavanja mladuncima koji su dobijeni laboratorijskim mrestom i odgajani u ribnjaku (Scaravelli et al. 2008).

## ZAKLJUČAK

Prirodni areal linjaka (*Tinca tinca*) obuhvata vode Evrope i Sibira do 61<sup>0</sup>sgš. Najčešće je prisutan u manjim plitkim stajaćim vodama sa muljevitim dnom, prosečne dubine oko 2 m, dobro zagrejanim preko leta i bogatim podvodnom vegetacijom. Dosadašnjim istraživanjima ihtiofaune i ribljeg fonda u različitim tipovima hidroekosistema konstatovano je, uglavnom, njegovo sporadično prisustvo u tipičnim staništima. Analiza zastupljenosti je izvedena u prirodnim, rečnim i akumulacionim jezerima, kanalskoj mreži HsDTD, rekama i njihovim plavnim zonama.

Linjak ima nesumnjiv privredni i sportsko-ribolovni značaj. Gaji se kao dodatna vrsta u šaranskim ribnjacima i u zemljama srednje i istočne Evrope je komercijalno cenjena riba, a kao pripadnik druge kvalitetne grupe veoma je značajna sportska riba.

Zvanično, status ugroženosti linjaka u vodama Srbije je označen kao nizak - LR<sub>1c</sub>, u Evropi se nalazi u kategoriji »intermediate«, ali može biti prebačen u kategorije »ranjiv« ili »redak« ako se nastavi sa devastacijom njenog staništa, što se upravo dešava sa većinom naših akvatičnih biotopa. Ukoliko mere zaštite, koje uključuju povećanje površina sa vodenom makrofitnom vegetacijom i povezivanje plavne zone sa rečnom maticom ne daju adekvatne rezultate, održavanje postojećih prirodnih populacija i njihovo povećavanje može se realizovati poribljavanjem mladuncima koji su dobijeni laboratorijskim mrestom i odgajani u ribnjaku.

## LITERATURA

- BRYLINSKA, M., BRYLINSKI, E., BANARESCU, P.: *Tinca tinca* (Linnaeus, 1758). In Petru M. Banarescu eds: *The Freshwater Fishes of Europe 5/1, Cyprinidae 2, Part i: Rhodeus to Capoeta*, 225-228, 229-302, AULA-Verlag GmbH Wiebelsheim, 1999.
- BUDAKOV, LJ., MALETIN, S., MUČENSKI, V.: Prilog proučavanju ihtiofaune Obedske bare. Drugi simpozijum o fauni SR Srbije - Zbornik, 119-122, Beograd, 1983a.
- BUDAKOV, LJ., MALETIN, S., MUČENSKI, V.: Stanje istraženosti faune riba u Obedskoj bari. «Zaštita, uređivanje i unapređivanje Obedske bare» - Zb. rad. 53-56, Novi Sad, 1983b.
- BUDAKOV, LJ., PUJIN, V., MALETIN, S., MUČENSKI, V.: Prilog poznavanju ihtiofaune Koviljskog rita. *Biosistematika*, 9(1)51-59, 1983c.
- BUDAKOV, LJ., MALETIN, S., KOSTIĆ, KILIBARDA, P.: Ihtiofauna Jegričke kao limnosa-probni indikator. *Vodoprivreda*, 16: 88-89, 1984.
- CILEČEK, M., BRABEC, T., VITEK, T., DOUSEK, O., JIRASEK, J., MAREŠ, J.: Comparison of nutritional requirements of tench (*Tinca tinca* L.) and common carp (*Cyprinus carpio* L.) during rearing of larval stages under controlled conditions. *Proc. of the V<sup>th</sup> Inter. worksh. On biol. and cult. of the Tench L., Ceresole d'Alba (Italy)*, 6, 2008.



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. Poglavlje: Ihtiofauna akumulacija Borkovac (17-20), Sot (34-35), Zobnatica (49-50), Palić (67-69) i Ludoš (83-84), Vode Vojvodine, Novi Sad, 1991.

DJUKIĆ, N., MALETIN, S., MILJANOVIĆ, B., PUJIN, V.: Komponente faune ekosistema Hidrosistema Dunav-Tisa-Dunav. Vodoprivreda 30, (1-2), 53-65, 1998.

JOVANOVIĆ, R., MALETIN, S., PUJIN, V., DJUKIĆ, N., KILIBARDA, P.: Korišćenje kanalske mreže Hidrosistema Dunav - Tisa - Dunav u ribarske svrhe. Drugi Kongres o vodama Jugoslavije, knj. III, str.:1131-1140, Ljubljana, 1986.

KOHLMANN, K., KERSTEN, P., PANICZR, R., MEMIŞ, D., FLAJŠHANS, M.: Genetic variability and differentiation of wild and cultured tench populations inferred from microsatellite loci. Proc. of the V<sup>th</sup> Inter. worksh. On biol. and cult. of the Tench L., Ceresole d'Alba (Italy), 19, 2008.

KOSTIĆ, D., MALETIN, S.: Contribution to the knowledge of ichthyofauna of some stagnant waters in Vojvodina. Ichthyologia, 24(1)25-31, 1992.

LAJBNER, Z., LINHART, O., KOHLMANN, K., KOTLÍK, P.: Are there two species of tench in Europe. Proc. of the V<sup>th</sup> Inter. worksh. On biol. and cult. of the Tench L., Ceresole d'Alba (Italy), 23, 2008.

LELEK, A.: The freshwater fishes of Europe. Vol. 9: Threatened fishes of Europe, 1-343. AULA-Verlag GmbH Wiebelsheim, 1987.

MALETIN, S., DJUKIĆ, N., KOSTIĆ, D.: Produkcija riba u nekim akumulacijama Vojvodine. Konferencija o aktuelnim problemima zaštite voda, »Zaštita voda '86«, Zbor. rad.: 144-151, Kragujevac, 1986.

MALETIN, S., DJUKIĆ, N., MILJANOVIĆ, B., TEODOROVIĆ, B.: Contribution to knowledge of the ichthyofauna of the Vlasina reservoir. Ichthyologia, 30 (1)83-85, 1998a.

MALETIN, S., DJUKIĆ, N., MILJANOVIĆ, B., IVANC, A.: Ihtiofauna reke Tamiša. In Marković, S. B. & Svirčev, Z. eds.: Naš Tamiš, naučna monografija, Prirodno-matematički fakultet, Novi Sad, 133-140, 1998b.

MALETIN, S., MILJANOVIĆ, B., DJUKIĆ, N., TEODOROVIĆ, I.: Naselje riba u specijalnom rezervatu prirode Zasavica. In Igić R. Gajin S. eds.: Zasavica 2001, monografija, PMF, Institut za biologiju Novi Sad i Goransko-ekološki pokret, Sremska Mitrovica. Sremska Mitrovica, 70-75, 2001a.

MALETIN, S., ĆIRKOVIĆ, M., ĐUKIĆ, N.: Produkcija riba u kanalima i akumulacijama hidrosistema DTD. Savremena poljoprivreda, L, 3-4, 235-241, Novi Sad, 2001b.

MALETIN, S., ĆIRKOVIĆ, M., JURAKIĆ, Ž.: Conservaton and improvement of diversity and production of fish fund in canals of hydrosystem Danube-Tisa-Danube. Savremena poljoprivreda, 54 (1-2) 119-124, Novi Sad, 2005.

MARTIN, J., ESCUDERO, J.C., AGARCIA-CEBALLOS E.: Overlap in the preferred values of physical variables of the ecological niche of the Tench, *Tinca tinca* (L.) and common carp *Cyprinus carpio* L. Proc. of the V<sup>th</sup> Inter. worksh. On biol. and cult. of the Tench L., Ceresole d'Alba (Italy), 28, 2008.

ØIESTAD, V., de SAJA, R., SPARBOE, L. O.: Economic results of tench farming in earth ponds compared with hyper-intensive farming technology – a parametar based-evaluation. Proc. of the V<sup>th</sup> Inter. worksh. On biol. and cult. of the Tench L., Ceresole d'Alba (Italy), 32, 2008.

SCARAVELLI, D., MORDENTI, O., ZACCARONI, A., GATTI, M., TRENTINI, M.: Tench decline in Romagna region and a project to improve local population. Proc. of the V<sup>th</sup> Inter. worksh. On biol. and cult. of the Tench L., Ceresole d'Alba (Italy), 44, 2008.

SIMONOVIĆ, P.: Ribe Srbije. NNK Internacional. Beograd, 1-248, 2001.

# **BIOLOGICAL CHARACTERISTICS AND DISTRIBUTION OF TENCH (*TINCA TINCA*) IN DIFFERENT TYPES OF HYDROECO SYSTEMS AND POSSIBILITY OF REINTRODUCTION INTO NATURAL WATERS**

STEVAN MALETIN, MIROSLAV ĆIRKOVIĆ, NIKOLINA MILOŠEVIĆ,  
ŽELJKA JURAKIĆ, BILJANA MALOVIĆ

## **Summary**

Tench (*Tinca tinca*) is the only species of the genus *Tinca*, living in European and Siberian waters up to 61 degrees of the northern latitude. It is usually present in smaller, shallow hydroecosystems with muddy bottom, of average depth of 2 m, well heated during summer and rich with underwater vegetation. To the moment, investigation of ichthyofauna and fish fund in various water ecosystem types indicated its sporadic presence in typical habitats. Abundance analysis in natural and river lakes and reservoirs, canal network HsDTD, rivers and their flooding zones was performed. Officially, tench conservation status in Serbian waters is ranked as low risk – LR<sub>1c</sub>, and intermediate in Europe, but can be transferred to „vulnerable“ or „rare“ status if the devastation of their habitats continue, which is trend in majority of Serbian aquatic biotopes. If the current protection measures, including expansion of surfaces with water macrophyte vegetation and connecting flooding zones with main river does not give adequate results, natural populations could be sustained and enlarged by introduction of young produced by in-laboratory spawning and raising in ponds.

**Key words:** tench, reintroduction, repopulation, natural waters

## ANALIZA SREDSTAVA FONDOVA AP VOJVODINE USMERENIH U RAZVOJ POLJOPRIVREDE, ODNOSNO STOČARSTVA U PERIODU OD 2002. DO 2007. GODINE

NEBOJŠA NOVKOVIĆ, PETRANA ODAVIĆ<sup>1</sup>

*IZVOD: Savremena poljoprivredna proizvodnja AP Vojvodine u velikoj meri opredeljena je sredstvima odobrenim iz pokrajinskih fondova. Skupština AP Vojvodine osnovala je više fondova koji posluju o oblasti privrede, od kojih Pokrajinski fond za razvoj poljoprivrede, Fond za razvoj AP Vojvodine i Garancijski fond AP Vojvodine imaju isključivi ili jedan od ciljeva, podsticanje razvoja poljoprivrede u Pokrajini. Cilj istraživanja se ogleda u sagledavanju uloge i značaja finansiranja iz pokrajinskih fondova razvoja, odnosno funkcionisanja poljoprivrede, a naročito stočarstva. U radu se daje odgovor na to, da li fondovi Pokrajine i u kojoj meri utiču na razvoj i unapređenje poljoprivredne proizvodnje, odnosno na to da li su ta namenska sredstva dovoljna ili ne, tj. šta se od pokrajinskih fondova može očekivati u budućnosti. Analizirajući raspoloživu poslovnu dokumentaciju pokrajinskih fondova kao izvor podataka, došlo se do parametara od značaja za istraživanje i ekonomsku analizu nominalnih pokazatelja, kao i regionalnog i namenskog rasporeda odobrenih sredstava u posmatranom periodu. Posmatrano područje je AP Vojvodina, a period observacije i analize podataka je od 2002. do 2007. godine. U radu je primenjen matematičko-statistički i analitički metod. U posmatranom periodu **Fond za razvoj AP Vojvodine je u oblast poljoprivrede plasirao 24,35 miliona eura kredita, Garancijski fond AP Vojvodine angažovao je garantni potencijal u ukupnom iznosu od 19,57 miliona eura, dok je Pokrajinski fond za razvoj poljoprivrede ukupno realizovao sredstva u iznosu od svega 5,23 miliona eura.***

**Ključne reči:** fondovi, poljoprivreda, sredstva, stočarska proizvodnja

### UVOD

Vojvođanska poljoprivreda je zapala u duboku krizu početkom devedesetih godina prošlog veka, tako da se tadašnja pokrajinska vlast složila da se situacija mogla prevazići samo pod uslovom da se u ovu oblast uložilo u to doba oko 1,75 milijardi eura. Da bi se

---

Originalni naučni rad / *Original scientific paper*

<sup>1</sup> Prof. dr Nebojša Novković, redovni profesor na Departmanu za ekonomiku poljoprivrede i razvoj sela, Poljoprivredni fakultet Novi Sad; dipl. ecc Petrana Odavić, stručni saradnik, Pokrajinski sekretarijat za finansije, Izvršno veće Vojvodine

iskoristili prirodni uslovi i neiskorišćeni objekti i drugi potencijali neophodno je bilo da se poveća broj grla, promeni rasna struktura i da se time utiče na produktivnost i isplativost celokupne proizvodnje (Novković, Šomodi, 2001). Kako se pad stočarske, a i celokupne poljoprivredne proizvodnje nastavljao iz godine u godinu, tek sadašnja pokrajinska vlast se ozbiljno počela baviti ovom problematikom i kroz fondove usmerava sve više sredstava u ubrzani oporavak sela, agrara i nerazvijenih područja (Novković i sar. 2007).

Savremena poljoprivredna proizvodnja AP Vojvodine u velikoj meri opredeljena je sredstvima odobrenim iz pokrajinskih fondova. Skupština AP Vojvodine osnovala je ukupno pet fondova, od kojih tri fonda imaju za isključivi ili kao jedan od ciljeva, podsticanje razvoja poljoprivrede u Pokrajini, što predstavlja predmet istraživanja ovog rada (Grupa autora, 2006).

Fond za razvoj AP Vojvodine je izmenama i dopunama Odluke o programu rada za 2007. godinu utvrđen kao jedan od primarnih ciljeva, dugoročno kreditiranje profitabilnih programa razvoja poljoprivrede i prehrambeno prerađivačke industrije, koje će se odnositi na dodeljivanje sredstava pravnim i fizičkim licima za osavremenjavanje poljoprivredne proizvodnje. Garancijski fond AP Vojvodine, vezano za agrar, učestvuje isključivo u podršci programa i projekata čiji su nosioci individualni poljoprivredni proizvođači, a čija se registrovana gazdinstva nalaze na teritoriji Pokrajine. Osnovni zadatak Fonda je da olakša pristup finansijskom tržištu i obezbedi povoljnije uslove kreditiranja od onih koje nude poslovne banke, kroz svoju osnovnu delatnost, izdavanje garancija bankama kao sredstva obezbeđenja urednog vraćanja bankarskih kredita. Pokrajinski fond za razvoj poljoprivrede osnovan je 2001. godine sa osnovnim ciljem podsticanja razvoja poljoprivrede u AP Vojvodini. Radi otklanjanja problema u oblasti poljoprivredne proizvodnje, Fond obavlja i poslove nabavke, distribucije i naplate poljoprivredne mehanizacije, uređaja i druge opreme, repromaterijala za poljoprivredu i inicira izradu specijalizovanih analiza i ekspertiza u pogledu deklarisanog kvaliteta veštačkih đubriva, sredstava za zaštitu bilja i drugih repromaterijala i sirovina za poljoprivrednu proizvodnju. Poslednjih godina, Fond je pretežnu pažnju posvetio aktivnostima na podsticajima poljoprivredi za izgradnju sistema za navodnjavanje i proizvodnju u zatvorenim sistemima (staklenici, plastenici i dr.). Iz navedenog se može izdefinisati cilj istraživanja, koji se ogleda u sagledavanju uloge i značaja finansiranja iz pokrajinskih fondova razvoja, odnosno funkcionisanja poljoprivrede, a naročito stočarstva. Kako su fondovi novijeg datuma aktuelne pokrajinske vlasti, cilj istraživanja će pokazati da su pokrajinski fondovi na dobrom putu da u narednom periodu potpomognu poljoprivrednim proizvođačima u razvoju i širenju ove delatnosti.

## MATERIJAL I METOD RADA

Analizirajući raspoloživu poslovnu dokumentaciju pokrajinskih fondova, došlo se do parametara od značaja za istraživanje i ekonomsku analizu nominalnih pokazatelja, kao i regionalnog i namenskog rasporeda odobrenih sredstava u posmatranom periodu. Posmatrano područje je AP Vojvodina, sa osvrtom na okruge i opštine kod određenih pokazatelja, a period observacije i analize podataka je od 2002. do 2007. godine, u zavisnosti od oblasti. U radu je primenjen analitički metod, uz model «desk research», odnosno istraživanja za stolom.

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA

### FOND ZA RAZVOJ AP VOJVODINE

Od ukupno odobrenih sredstava Fonda za razvoj AP Vojvodine – 135,80 miliona eura, za razvoj poljoprivrede usmereno je ukupno 24,35 miliona eura, odnosno poljoprivrednim gazdinstvima, usmereno je 15,71 milion eura, a zemljoradničkim zadrugama plasirano je 8,64 miliona eura. Može se konstatovati da je učešće kredita za poljoprivredna gazdinstva bilo 65%, a za zemljoradničke zadruge - 35% u ukupnim sredstvima namenjenih poljoprivredi. U 2007. godini čak 72% je usmereno poljoprivrednim gazdinstvima. Što se tiče učešća kredita za stočarstvo, iz raspoloživih podataka može se konstatovati da je svega 6% ili 1,19 miliona eura ukupnih sredstava Fonda usmereno u kratkoročno finansiranje tova junadi. Ovo je predstavljalo tek 55% realizovanih kredita jer je u 2007. godini odobreno kredita u vrednosti od 2,17 miliona eura za oblast stočarstva. U periodu od 2005. do 2007. godine od ukupno realizovanih 47,69 miliona eura, u oblast stočarske proizvodnje usmereno je 12,46 miliona eura ili 26%. Učešće kredita za oblast stočarstva u ukupnim sredstvima se povećavalo, tako da je 2005. godine iznosilo - 20%, 2006. godine - 24%, dok je 2007. godine iznosilo čak 38%. Očekivanja su kako Fonda, tako i farmera da će se ovaj pozitivni trend nastaviti i u narednim godinama. Zbog toga, država mora da definiše osnovne agrarne politike, kako bi stimulacije koje usmerava na stočarsku proizvodnju imale odgovarajući efekat za povećanje ukupnog stočnog fonda.

### GARANCIJSKI FOND AP VOJVODINE

Razvoj privrede i poljoprivrede u AP Vojvodini osnovna je misija Garancijskog fonda. Ove zadatke Fond realizuje kroz svoju osnovnu delatnost, izdavanje garancija bankama kao sredstava obezbeđenja urednog vraćanja bankarskih kredita. U periodu od 2005. do 2007. godine kroz šesnaest konkursnih aktivnosti angažovan je garantni potencijal u ukupnom iznosu oko 21 milion eura i izdato je ukupno 490 garancija. U pomenutom periodu ni jedna garancija nije pala na teret sredstava Fonda, što znači da je Fond izvršio kvalitetnu ocenu kreditne sposobnosti učesnika Konkursa i time sveo rizik izdavanja garancija na minimum. Od navedenog iznosa, 19,57 miliona eura je usmereno u reon poljoprivrede za posmatrane tri godine. U 2005. godini angažovano je ukupno 4,74 miliona eura i izdata je 131 garancija. U 2006. godini angažovano je ukupno 5,63 miliona eura i izdata je 157 garancija. U 2007. godini angažovano je ukupno 10,65 miliona eura i izdato je 202 garancije. Posmatrajući samo kredite za poljoprivredu, u 2007. u odnosu na 2006. godinu ostvaren je rast od 177%. Može se konstatovati da je Garancijski fond Vojvodine skoro celokupno svoje poslovanje usmeravao u razvoj poljoprivredne proizvodnje na teritoriji Pokrajine. Osnovne aplikacije, odnosno vrste konkursa u posmatranom periodu bile su za mineralno đubrivo i nabavku poljoprivredne mehanizacije. Međutim, Fond u svom poslovanju nema ni jednu aplikaciju vezanu za stočarstvo. Očekuje se u narednim godinama otvaranje mogućnosti i finansijske podloge i za ovu poljoprivrednu oblast.

### POKRAJINSKI FOND ZA RAZVOJ POLJOPRIVREDE

Pokrajinski fond za razvoj poljoprivrede je osnovan 2001. godine sa ciljem podsticanja poljoprivrede u Pokrajini i otklanjanja problema u oblasti poljoprivredne proizvodnje putem učešća u finansiranju programa unapređenja i razvoja pojedinih oblasti agrara. U posmatranom periodu plasirano je 5,23 miliona eura, od čega su donacije Kraljevine Norveške za rekonstrukciju irigacionih sistema iznosile 3,38 miliona eura. U

cilju finansiranja programa iz oblasti stočarstva, Fond je sa Pokrajinskim sekretarijatom za poljoprivredu, šumarstvo i vodoprivredu, krajem 2001. godine zaključio ugovor za nabavku matičnog stada ovaca rase «Suffolk» iz Nemačke. Kako su trenutno zapostavljena, očekuju se veća angažovanja u oblasti stočarstva u budućem periodu. Fond se u posmatranom periodu od 2002. do 2007. godine bazirao prvenstveno na učešće u finansiranju sistema za navodnjavanje, nabavku novih zaštićenih bašta – plastenika i staklenika, kao i jedan od poslednjih projekata – za podizanje višegodišnjih zasada autohtonih i odomaćenih sorti vinove loze. Za program obezbeđenja proizvodnje u zaštićenim baštama plasirao je kredita u iznosu od 377.560 eura, dok je za navodnjavanje usmereno 1,43 miliona eura. Što se stočarstva tiče, osim nabavke matičnog stada ovaca rase «Suffolk» u 2001. godini, tek se očekuje raspisivanje konkursa za nabavku osnovnog stada ovaca u jesen 2008. godine. Jedini konkurs vezan za stočarstvo odnosio se na nabavku košnica i opreme za proizvodnju, preradu i skladištenje meda u maksimalnom iznosu od 5.000 eura po konkursu, bio je otvoren u prvoj polovini 2008. godine.

## DISKUSIJA

Već je rečeno da je Fond za razvoj Vojvodine najviše sredstava plasirao u razvoj poljoprivrede u našoj Pokrajini, i to čak 50% ukupnih sredstava sva tri fonda zajedno, odnosno 24,35 miliona eura. Iako je Garancijski fond AP Vojvodine najmlađi od pomenutih fondova, osnovan tek 2005. godine, ovaj Fond je realizovao čak 40% ukupnih sredstava, odnosno 19,57 miliona eura. Za razliku od pomenuta dva fonda Pokrajinski fond za razvoj poljoprivrede, od svog osnivanja, plasirao je ukupno tek 5,23 miliona eura. Poređenja radi, EU najveći deo budžeta troši poslednjih godina na dve stavke: poljoprivredu i razvoj sela (oko 45% u proseku) i nerazvijene regione (32%). Poljoprivredni budžet je ogroman i iznosi oko 56 milijardi eura u 2007. godini, što čini 44% ukupnog budžeta EU. Republika Srbija izuzetno zaostaje za Evropom i izdvaja tek 3% budžeta za poljoprivredu, odnosno nominalno nešto iznad 200 miliona eura u proseku.

## ZAKLJUČAK

Iz svega navedenog može se zaključiti da je Vojvodina specifičan ravničarski kraj, od izuzetnog značaja za poljoprivredu naše zemlje. Potencijali su neiskorišćeni, obzirom da je sredstava malo, a burni prethodni periodi vođeni ekonomsko-političkim problemima, ostavili su traga na celokupnoj privredi, a posebno poljoprivredi. Smanjuju se površine zasejane pšenicom, kukuruzom i drugim ratarskim kulturama, smanjio se i stočni fond, u odnosu na osamdesete godine prethodnog veka koje se mogu smatrati dobrim reperom. Kako je stanovništvo i privreda Vojvodine sada veliki magnet za investicije u nedostatku sopstvenih sredstava, pokrajinska vlast bi trebalo da učini sve moguće i da putem raznovrsnih vidova usmeravanja sredstava (kredita, subvencija, donacija – putem fondova) pomogne razvoj poljoprivrednog sektora, odnosno stanovništva, kao jednog od potencijalnog nosioca profita ove regije. Kako su velika i interesovanja stranih investitora, treba naći model poljoprivredne proizvodnje koji će obuhvatiti i ovaj vid ulaganja, kao nosioca novih radnih mesta, uz promovisanje naše Pokrajine koja može da pruži kvalitetnu održivu proizvodnju, organske proizvode uz plasman na inostranim tržištima, kao i šansu da na ovom osnovu razvije čak i turizam.

## LITERATURA

- BAČANOVIĆ DANICA: Indikatori održivog razvoja i procena nivoa održivosti razvoja AP Vojvodine, doktorska disertacija, ACIMSI, Univerzitet u Novom Sadu, 2005.
- FOND ZA OTVORENO DRUŠTVO: Ka evropskoj uniji, Vodič za predstavnike jedinica lokalnih samouprava, Stalne konferencije gradova i opština i Fond za otvoreno društvo, Beograd, 2007.
- GARANCIJSKI FOND AP VOJVODINE: Izveštaj o poslovanju Garancijskog fonda AP Vojvodine za period 1.1.-31.12.2006. godine, Novi Sad, 2007.
- GARANCIJSKI FOND AP VOJVODINE: Izveštaj o poslovanju Garancijskog fonda AP Vojvodine za period 2005.-2007.godine, Novi Sad, 2008.
- GRUPA AUTORA: Program privrednog razvoja AP Vojvodine – novelirana ex post analiza privrede Vojvodine, projekat, IV APV, Novi Sad, 2006
- JAN, M., JOVANOVIĆ, M., TICA, N.: Kalkulacije u poljoprivredi, Futura publikacije, Novi Sad, 1998.
- MUNITLAK IVANOVIĆ OLJA: Ekološki aspekti održivog razvoja – međunarodna i regionalna komparacija, doktorska disertacija, Ekonomski fakultet, Subotica, 2005.
- NOVKOVIĆ I SARADNICI: Стратегија развоја пољопривреде и села АП Војводине, пројекат, Пољопривредни факултет, Нови Сад, 2007.
- NOVKOVIĆ, N., ŠOMOĐI, Š.: Agromenadžment, Futura publikacije, Novi Sad, 1999.
- NOVKOVIĆ, N., ŠOMOĐI, Š.: Organizacija u poljoprivredi, Poljoprivredni fakultet Novi Sad, 2001.
- SKUPŠTINA AP VOJVODINE: Odluka o osnivanju Fonda za razvoj Autonomne Pokrajine Vojvodine, "Službeni list AP Vojvodine" br. 4/2002, Novi Sad, 2002.
- SKUPŠTINA AP VOJVODINE: Odluka o osnivanju Garancijskog fonda Autonomne Pokrajine Vojvodine, "Službeni list AP Vojvodine" бр. 17/2003, Novi Sad, 2003.
- ŠOMOĐI, Š., NOVKOVIĆ, N., KRALJEVIĆ-BALALIĆ MARIJA, KAJARI KAROLINA: Uvod u naučni metod, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, 2004.
- ŠOMOĐI, Š., NOVKOVIĆ, N., KAJARI KAROLINA, RADOJEVIĆ, V.: Menadžer i sistem kvaliteta hrane, Mladost biro, Beograd, 2006.
- VEMIĆ, M.: Razvoj modela sistema upravljanja ruralnim preduzetništvom, podaci za EU, doktorska disertacija, Fakultet za menadžment, Novi Sad, 2005.
- VLADA R. SRBIJE: Zakon o budžetu Republike Srbije za 2005. godinu, "Službeni glasnik RS", br. 127/2004, 66/2005, Beograd, 2004.
- VLADA R. SRBIJE: Zakon o budžetu Republike Srbije za 2006. godinu, "Službeni glasnik RS", br. 106/2005, 85/2006, Beograd, 2005)
- VLADA R. SRBIJE: Zakon o budžetu Republike Srbije za 2007. godinu, "Službeni glasnik RS", br. 58/2007, Beograd, 2007.

**ANALYSIS OF FUND ASSETS IMPLEMENTED TO  
DEVELOPMENT OF AGRICULTURE, AS FOR ANIMAL  
PRODUCTION ON THE TERRITORY OF THE AUTONOMOUS  
PROVINCE OF VOJVODINA IN 2002 - 2007**

NEBOJŠA NOVKOVIĆ, PETRANA ODAVIĆ

**Summary**

Autonomous Province of Vojvodina has founded few funds, where three of them have intentions to achieve stimulations in development of agriculture. There are the Provincial Fund for the Development of Vojvodina, Guarantee Fund of the Autonomous Province of Vojvodina and Fund for Agricultural Development. The paper include analysis of approved assets from the provincial Funds, from aspect of private enterprises and farmers or farming society. This way of directing fiscal assets is giving possibilities for functioning and development of agriculture, through material resourses and taking part in provisions of support for programms, projects and sistematical measures for bustling, organizing and professionally directing all kinds od agricultural activities. Specially retrospective view is on economic analysis of realized assets by regions in Vojvodina in 2002-2007. Aggregate assets directed to the area of agriculture are 49,15 millions of Euros, that of - 4,33 millions of Euros went to the area of animal production. The most assets directed to farmers and farming society were from Fund for the Development of Vojvodina – 24,35 millions €. Guarantee Fund implemented 19,57 millions € and Provincial Fund for Agricultural Development – 5,23 millions €. EU is disparting about 44% of its budget for the development of agriculture, while Serbia is disparting only 3% of its lowly budget.

**Keywords:** funds, agriculture, assets, animal production



## VIRUSNE I BAKTERIJSKE BOLESTI SOMOVSKIH RIBA (SILURIFORMES)

SVETLANA JEREMIĆ<sup>2</sup>, MIROSLAV ĆIRKOVIĆ<sup>1</sup>,  
VLADIMIR RADOSAVLJEVIĆ<sup>2</sup>

*IZVOD: Red Siluriformes obuhvata 34 familije, od kojih su za akvakulturu najznačajniji pripadnici fam. Siluridae, fam. Ictaluridae i fam. Clariidae. U radu su opisane ekonomski značajne virusne i bakterijske bolesti koje predstavljaju najveću pretnju gajenju ovih riba. Jedan herpes virus i dva irido virusa predstavljaju značajan problem u uzgajanju kanalskog somića (*Ictalurus punctatus*), soma (*Silurus glanis*), i patuljastog somića (*I. melas*). Samo jedno bakterijsko oboljenje, specifično za pripadnike familije Ictaluridae, ima veći ekonomski značaj u proizvodnji. Sekundarne bakterijske infekcije oportunističkim bakterijama su od značaja za sve pripadnike ovog reda, bilo u intenzivnom ili ekstenzivnom uzgoju. Ukratko su prikazane etiologija, patologija, prevencija i terapija svih opisanih bolesti. Takođe su opisane i bolesti nepoznate etiologije koje se javljaju kod Afričkog soma (*Clarias gariepinus*).*

**Ključne reči:** virusne bolesti, bakterijske bolesti, Siluriformes

### UVOD

Kod riba u intenzivnim uslovima gajenja često dolazi do pojave bolesti, izazvanih infektivnim, ali i neinfektivnim agensima. Najviše pažnje se poklanja poremećajima zdravstvenog stanja infektivne etiologije, ali činjenica da mnoge bolesti u osnovi nastaju kao posledica delovanja stresora iz spoljašnje sredine (Snieszko, 1974; Hanson i Grizzle, 1985; Plumb i Olah, 1984; Fedoruk, 1981; Jeremić i sar., 2000), dovodi u pitanje opravdanost ovakvog pristupa. Najčešće prisutni stresogeni faktori kod riba su: faktori vezani za gajenje, poput velike gustine nasada (Ventura i Grizzle, 1987), kvaliteta vode (Faisal i sar., 1988, Ćirković i sar., 2000), temperature vode i količine kiseonika (Walters i Plumb, 1980), naglih promena uslova spoljašnje sredine (Ciembor et al., 1995), i uslova tran-

<sup>1</sup> Pregledni rada / Review paper

Dr Miroslav Ćirković, red. prof., Poljoprivredni fakultet, Novi Sad

<sup>2</sup> Mr Vladimir Radosavljević, istraživač saradnik, Dr Svetlana Jeremić, naučni savetnik, Naučni institut za veterinarstvo Srbije, Beograd

Rad je deo istraživačkog projekta br. 6939, koji finansira Ministarstvo nauke i zaštite životne sredine Republike Srbije.

sporta (Blazer, 1992). Stres dovodi do povećane prijemčivosti za oboljenja (Ellis, 1981), a prevalenca oboljenja zavisi od interakcije između riba, uzročnika i sredine (Snieszko, 1974). Od svih do sada poznatih virusa riba, samo nekoliko dovodi do pojave oboljenja kod pripadnika reda Siluriformes: Herpes virus ictalurida (Wolf, 1988), Iridovirus soma (Ahne i sar., 1989) i Iridovirus somića. Za dva virusa izolovana iz riba koje pripadaju ovom redu, Catfish reovirus (Hedrick i sar., 1984) i Herpes virus soma (Bekesi i sar., 1981) nije utvrđeno patogeno delovanje kod ovih vrsta riba. Samo jedno bakterijsko oboljenje specifično za pripadnike familije Ictaluridae, oboljenje koje izaziva *Edwardsiella ictaluri* (Blazer i sar., 1985), ima veći ekonomski značaj u proizvodnji. Druge patogene bakterije utvrđene kod Siluriforma, npr. *Flavobacterium columnare*, *Aeromonas hydrophila*, *Pseudomonas sp.*, su oportunističke bakterije koje izazivaju oboljenje samo kod riba oslabljenih nepovoljnim uslovima sredine ili neadekvantnim načinom gajenja (Jeremić i Ćirković, 2002).

## VIRUSNE BOLESTI

**Herpesviroza kanalskog somića** (Channel catfish virus disease, CCVD) je akutno oboljenje kanalskog somića (*I. punctatus*) izazvano sa Herpesvirus ictaluri tip 1 (CCV). Virusne partikule su veličine 175-200 nm, osetljive na etar, gube infektivnost u glicerolu, za infektivnost im je neophodan omotač (Wolf, 1988). Za izolaciju CCV se koriste BB i CCO ćelijske linije (Jeremić i Radosavljević, 2007). Na ćelijskoj kulturi virus izaziva stvaranje sincicijuma, praćenu pikozom i lizom (Wolf, 1988). Optimalna temperatura za umnožavanje virusa je 25-30°C. Dokazano je da su *I. furcatus*, *I. natalis*, *I. nebulosus* i *S. glanis* relativno otporni na infekciju. Boon i sar. (1988) su dokazali da Afrički som (*C. gariepinus*) ne može oboleti od CCVD. Kod CCV je uočljiv visok stepen specifičnosti za vrstu, slično kao kod herpesvirusa sisara (Leong i Fryer, 1993). Oboljenje se javlja pretežno u letnjim mesecima i ranoj jeseni, pri temperaturama vode od 25-30°C. Bolest nastaje naglo i karakteriše se krvarenjima. Često rezultira visokim mortalitetom (Hedrick i Hedrick, 1993). Klinički simptomi uključuju gubitak ravnoteže, spiralno plivanje i vertikalnu obešenost ribe. Koža je tamno pigmentisana, a u osnovama peraja i abdomena su prisutne hemoragične zone, škrge su blede sa tačkastim krvarenjima, oči ispupčene, a abdomen proširen. Na sekciji se uočavaju intraperitonealno prisustvo žućkaste ili crvenkaste tečnosti i krvarenja u miškulaturi, jetri, bubrezima, slezini. U digestivnom traktu nema hrane, prisutan je samo žućkast želatinozan sadržaj (Wolf, 1988). Histološki, CCVD se karakteriše intenzivnim krvarenjem sa otokom i nekrotičnim promenama na bubrezima, jetri, gastrointestinalnom traktu, slezini, miškulaturi, nervnom i pankreasnom tkivu (Plumb i sar., 1974). Ponekad su prisutne i intracitoplazmatske eozinofilne inkluzije u ćelijama jetre. Dijagnoza se postavlja na osnovu izolacije i identifikacije virusa. Terapije nema.

**Iridoviroza kanalskog somića** - Virus je prvi put izolovan iz *I. melas* sa akutnim hemoragičnim sindromom. Virioni veličine 150-160 nm su uočeni samo u citoplazmi. Sličnost sa drugim iridovirusima, izolovanim iz soma i grgeča ukazuje da broj prijemčivih vrsta prevazilazi broj vrsta iz kojih je virus izolovan (Hedrick i sar., 1992). Oboljenje se karakteriše visokim mortalitetom (i do 100%) i krvarenjem u pectoralnom i abdominalnom pojasu i po perajima (Pozet i sar., 1992). Na sekciji se uočavaju krvarenja po

unutrašnjim organima i u abdominalnoj duplji. Patohistološki su prisutne degenerativne promene, nekroza bubrega i jetre, i edem jetre (Pozet i sar., 1992). Za izolaciju virusa se koristi EPC ćelijska linija. Terapije nema.

**Iridoviroza soma** - Virus je ekstremno patogen za mlad soma (*S. glanis*) (Ahne i sar., 1990). Ikosaedarne je simetrije, prečnika 125-135 nm i prisutan je samo u citoplazmi. Ovo je sistemsko oboljenje sa visokim mortalitetom (i do 100%). Karakteriše se spiralnim plivanjem obolelih riba i petehijalnim krvarenjima po koži i očima (Ogawa i sar., 1990). Promene na škrgama se karakterišu hiperplazijom i edemom primarnih i sekundarnih lamela sa proliferacijom epitelnih i hloridnih ćelija. Na sekciji je prisutna nekroza bubrega i slezine, bez izraženog zapaljenskog odgovora. Za izolaciju virusa se koriste BF-2, RTG-2 i FHM ćelijske linije, a citopatogeni efekat se karakteriše zaokruživanjem ćelija, prisustvom citoplazmatskih inkluzija i lizom (Jeremić, 2005)

## BAKTERIJSKE BOLESTI

**Edwardsielloza (Enteroseptikemija kanalskog somića)** - Uzročnik oboljenja je *Edwardsiella ictaluri*, gram negativna štapičasta bakterija, slabo pokretna i citohrom oksidaza negativna (Plumb i Vinitnantharat, 1989). Na BHIA, stvara glatke, okrugle, blago konveksne kolonije, prečnika oko 2 mm (Hawke, 1979). Mogu oboleti i druge vrste riba, poput *S. glanis* (Plumb i Hilge, 1986), *C. batrachus* (Kasornchandra i sar., 1986) i *O. mykiss* (Baxa i Hedrick, 1989, Jeremić i sar., 2003). Ovo oboljenje se manifestuje u dva klinička oblika: kao akutna gastrointestinalna septikemija sa visokim mortalitetom, i kao hronično oboljenje sa karakterističnom "hole-in-the-head" lezijom, tj. dubokim erozijama dorzokranijalnog dela glave, koje takođe može preći u septikemiju (Shotts i Blazer, 1986). Mortalitet je temperaturno zavisna - optimalna temperatura za nastanak mortaliteta kanalskog somića je 25°C. Obolele ribe su apatične, vise na površini sa spuštenim repom, sa horizontalnim spiralnim plivanjem ili drugim sličnim poremećajima plivanja, a neposredno pred uginućem ribe "vise" u skoro vertikalnoj poziciji vrteći se u krug oko svoje ose. Na koži su prisutne bele tačke ili kružne, blago izdignute lezije epitela po čitavoj površini tela. oko usta, u osnovama peraja i na ventralnoj i lateralnoj površini tela, su uočljiva petehijalna krvarenja, a primetno je i povećanje abdomena, egzoftalmus, i blede otečene škrge. U hroničnom toku, otvorene lezije su prisutne kaudomedijalno na čeonim kostima lobanje. Na sekciji se uočavaju simptomi karakteristični za akutnu septikemiju, poput prisustva krvave ili žute ascitesne tečnosti, petehijalnih krvarenja po jetri, crevima i masnom tkivu, makropapularnih belih ili crvenih tačaka po jetri, tamno crvene i otečene jetre, hipertrofiranog bubrega (Hawke, 1979), i granulomatoznog zapaljenja olfaktornog bulbusa i telencefalona. Dijagnoza se postavlja na osnovu izolacije uzročnika, testom fluorescentnih antitela, ELISA testom ili PCR-om. U terapiji edwardsielloze se koriste različiti antimikrobni preparati. Plumb i Vinitnantharat (1990) su uočili značajno smanjenje mortaliteta kanalskog somića izazvanog sa *E. ictaluri* (oko 75%) nakon pet dana aplikacije 10-14 mg/kg TM sarafloksacina. Utvrđeno je i da sulfonamidi smanjuju mortalitet (oko 60%), nakon 5 dana aplikacije 50 mg/kg TM (Plumb i sar., 1987). Takođe, povećano preživljavanje i povećanje telesne mase je utvrđeno nakon hranjenja riba hranom u koju je ukomponovana mešavina sarafloksacina i sulfonamida (Johnson i sar., 1992; Johnson i sar., 1993). Najvažnija mera prevencije je izbegavanje kontaminacije ribnjaka striktnom kontrolom riba.

**Bolest crvene glave** - Oboljenje je prvi put uočeno kod mlađi soma (Farkas i Malik, 1986) i karakterisalo se crvenim tačkama u predelu glave, po čemu je bolesti dobila naziv. Uzročnik oboljenja je gram-negativna bakterija, identifikovana kao *Vibrio* sp., oksidaza pozitivan, savijen, pokretan štapić. Na krvnom agaru stvara okrugle, konveksne kolonije, okružene zonom potpune hemolize. Histološkim ispitivanjem je utvrđena infiltracija moždanog tkiva eritrocitima, pri čemu je mozak edematozan, a uočen je i eksudat u kome je bio prisutan veliki broj bakterija. U akutnim slučajevima dolazi do rupture meninge i epiderma, što rezultira uginućem (Farkas i Malik, 1986). Ove promene se razlikuju od drugih infekcija sa *Vibrio* sp. kod drugih vrsta riba, kod kojih uglavnom dolazi do septikemije (Thune i sar., 1993). Dijagnoza se postavlja na osnovu kliničkog pregleda i izolacije uzročnika. Moguća je terapija pomoću različitih antibiotika (Farkas i Malik, 1986). Prevencija se zasniva na nabavljanju mlađi slobodne od *Vibrio* sp. i sprečavanju kontakta sa inficiranim populacijama.

### OBOLJENJA IZAZVANA OPORTUNISTIČKIM BAKTERIJAMA

**Septikemije izazvane pokretnim aeromonadama** - Pokretne aeromonade su mezofine bakterije koje se smatraju primarnim ili sekundarnim patogenima vodenih organizama. Oboljenja izazvana pokretnim aeromonadama su opisana kod mnogih vrsta riba. Pokretne aeromonade su patogene za sisare (uključujući i čoveka) i ptice (Shane i Gifford, 1985). *A. hydrophila* dospeva u unutrašnje organe preko digestivnog trakta ili kroz oštećenu kožu, u uslovima velike gustine nasada i visokih temperatura (Ventura i Grizzle, 1987). Supriyadi i MacLean (1986) su utvrdili da *Aeromonas* sp., naročito *A. hydrophila*, izazivaju sekundarne infekcije kod *Clarias* sp. u intenzivnim uslovima gajenja. Klinički simptomi zavise od toka bolesti, ali ni u jednom toku nisu specifični. Akutni tok se karakteriše egzoftalmusom i povećanjem abdomena (Jeremić, 2000).

Hronični tok se karakteriše dubljim kožnim ulceracijama sa krvarenjima i zapaljenjem. Dijagnoza se postavlja na osnovu izolacije uzročnika. U kliničkim slučajevima preporučuje se antibiotska terapija. Zbog brzog menjanja osetljivosti aeromonada prema antibioticima neophodno je vršiti terapiju na osnovu testa osetljivosti izolovanog soja aeromonada. Najbolja prevencija je izbegavanje stresa. Stresogeni faktori značajno doprinose nastanku kliničkih infekcija, što je potvrdilo i istraživanje od strane Faisal i sar. (1988). Oni su, kod *C. gariepinus* stresiranog sa moluscidom, utvrdili degenerativne promene hematopoeznog tkiva, povećanu prijemčivost za patogene, i pojavu granula ispunjenih bakterijama.

**Kolumnaris** - *Flavobacterium columnare* je gram-negativna, pokretna, štapičasta bakterija. Izaziva oboljenje kod slatkovodnih riba, na temperaturi iznad 18°C. Infekcija često dobija klinički tok kod riba koje su istovremeno inficirane drugim mikroorganizmima. Infekcije sa *Flavobacterium* sp. su uglavnom sekundarne infekcije, i načešće se javljaju kod mlađi, kao posledica stresa izazvanog faktorima spoljašnje sredine ili povredama (Čirković i sar., 2002). Dominantan klinički simptom je lokalno povećano nakupljanje sluzi po koži, praćeno pojavom vunastog sloja koji prekriva primarne kožne lezije. Pored toga mogu biti prisutni i nespecifični simptomi poput egzoftalmusa, krvarenja i hidropsa

abdomena. Dijagnoza se postavlja na osnovu izolacije uzročnika. U terapiji se mogu koristiti različiti antibiotici uz obaveznu promenu uslova životne sredine. Najbolja prevencija je obezbeđivanje odgovarajućih uslova životne sredine. U slučajevima kada je nemoguće izbeći stres, a rizik od nastanka infekcije je visok, preporučuje se i preventivno davanje antibiotika (Ćirković i sar., 1981).

## BOLESTI NEPOZNATE ETIOLOGIJE

**Broken Head Disease** - U centralnoj Africi i Holandiji je kod odraslih primeraka *C. gariepinus*, uočeno oboljenje koje karakteriše iznenađan prestanak uzimanja hrane, letargija, i uginuće sa otokom mekih na obe strane glave. Za oboljenje je karakteristična reakcija obolelih riba u vidu pasivnih pokreta glave za oko 90 stepeni, nakon pritiska u predelu nosnih otvora. Klinički simptomi najviše odgovaraju simptomima vezanim za nedostatak vitamina C kod drugih vrsta riba (Ashley i sar., 1975). Neki uzgajivači su ukazali na moguće učešće mikroorganizama u nastanku bolesti, ali bakteriološka ispitivanja i antibiotska terapija nisu dali potvrdu ove pretpostavke. U slučajevima pozitivne reakcije na antibiotsku terapiju, to se može pripisati delovanju na sekundarne bakterijske infekcije. Kao faktor nastanka oboljenja u obzir se mora uzeti i nedostatak vitamina C. Dijagnoza se postavlja na osnovu pomeranja splahnokranijuma nezavisno od ostatka glave i potvrđuje se rendgenskim snimanjem glave obolelih riba. Terapija ne postoji, obzirom na nepoznatu etiologiju, a najbolja preventiva je obezbeđenje optimalnih uslova gajenja, uključujući pravilnu tehnologiju i ishranu 0000000 (Ćirković i sar., 1998).

**Sindrom rupture creva** - Oboljenje je utvrđeno u Holandiji kod *C. gariepinus* u intenzivnom načinu gajenja (Boon i sar., 1987). Prevalenca oboljenja je direktno zavisna od nivoa ishrane u periodu od druge do pete nedelje nakon izleganja (Schippers i sar., 1992; Hariati i sar., 1994), što ukazuje na uticaj količine i/ili kvaliteta hraniva na pojavu bolesti. Etiološki agens još uvek nije utvrđen, ali učešće mikroorganizama u etiologiji bolesti ne može biti isključeno. Od kliničkih simptoma, kod brzorastuće mlađi *C. gariepinus* utvrđen je sindrom koji se karakteriše letargijom, otokom abdomena, diskoloracijom kože u predelu abdomena, i zacrvenjenost u predelu analnog otvora. Morbiditet i mortalitet se kreću između 10-70% (Boon i sar., 1987). U završnim fazama bolesti dolazi do rupture abdominalnog zida. Sekcijom je utvrđeno prisustvo hemoragične tečnosti neprijatnog mirisa u abdomenu, i ruptura srednjeg dela creva. U završnom stadijumu bolesti dolazi do delimičnog nestanka abdominalnog zida usled intra-abdominalnog zapaljenskog procesa. Kod postavljanja dijagnoze, patognomonično je prisustvo kliničkih simptoma u periodu od pete do desete nedelje nakon izvaljivanja. Obzirom da prisustvo oboljenja postaje uočljivo tek nakon dužeg perioda, terapijanje u trenutku pojave kliničkih simptoma ne daje rezultate. Obzirom da je pojava oboljenja povezana sa načinom ishrane, u cilju prevencije pojave bolesti je potrebno uskladiti maksimalni nivo ishrane sa optimalnim prirastom do četvrte nedelje po izleganju (Hariati i sar., 1994).

**Ulcerativno oboljenje** - Kod *Clarias* sp. uzgajanih u jugoistočnoj Aziji utvrđeno je oboljenje koje se karakteriše ulceracijama po koži. Klinički simptomi oboljenja su apatija i velike erodirajuće, crvene ili bele nekrotične ulceracije po koži, prvenstveno u predelu glave (gornja i donja vilica). Do sada ni u jednom slučaju pojave ovog oboljenja, nisu izo-

lovane bakterije niti gljivice. Takođe, nije utvrđena ni povezanost ulcerativnog oboljenja i bilo kog do sada poznatog (mikro) biološkog agensa (Anonymous, 1986). Sekcijom je utvrđena emacijacija kod većine primeraka, a u težim slučajevima i promene karakteristične za septikemiju (zapaljenje creva i bubrega ili abdominalnog zida). Histopatološkim ispitivanjem je utvrđena meningealna hiperemija, edem i sporadična infiltracija ćelija, fokalna degeneracija srčane muskulature i teška fokalna nekroza bubrega. U bubrezima i slezini su uočene velike, okrugle, eozinofilne ćelije. U ovim ćelijama je utvrđeno prisustvo partikula nalik rabdovirusu. Oboljenje se dijagnostikuje na osnovu prisustva ulceracija i patohistoloških promena. Obzirom da je velika verovatnoća učešća bakterija u nastanku oboljenja, antibiotska terapija može pomoći u smanjivanju štetnog delovanja ove bolesti na populacije obolelih riba. Specifične preventivne mere nisu poznate.

## ZAKLJUČAK

Iz prethodnog se može zaključiti da u uzgoju somovskih riba problem sa infektivnim bolestima postoji. Međutim, u poređenju sa gajenjem drugih vrsta riba, broj patogena koji izazivaju značajne ekonomske gubitke kod njih je daleko manji. Trenutno samo jedno virusno oboljenje i jedna bakterijska bolest mogu biti pretnja njihovom uzgoju. Ali obe bolesti su dijagnostikovane samo u Severnoj Americi. U Evropi, Aziji i Africi, ove, niti njima slične bolesti nisu dijagnostikovane. Razlog tome može biti i nedovoljno istraživanje, obzirom na daleko manji ekonomski značaj uzgoja ovih vrsta riba van Severne Amerike. Takođe, poznato je da industrijska proizvodnja, poput proizvodnje kanalskog somića u SAD, nosi sa sobom i lakše i češće pojavljivanje bolesti. Ipak, neke vrste, poput *C. gariepinus*, su izuzetno otporne prema delovanju uzročnika bolesti, iz čega se može zaključiti da je pojava bolesti kod ove vrste riba gotovo uvek povezana sa nepovoljnim uslovima gajenja.

## LITERATURA

- AHNE W., M. OGAWA, SCHLOTFELDT H.J.: Fish viruses: Transmission and pathogenicity of an icosahedral cytoplasmic deoxyribovirus isolated from sheatfish (*Silurus glanis*). J. Vet. Med. B. 37, 187- 190 (1990).
- AHNE W., SCHLOTFELDT, H. J., THOMSON I.: Fish viruses: Isolation of an icosahedral cytoplasmic deoxyribovirus from sheatfish (*Silurus glanis*). J. Vet. Med. 36, 333-336 (1989).
- ANONYMOUS. Report of the expert consultation on ulcerative fish diseases in the Asia-Pacific region. (TCPIRAS14508 Project), Bangkok, Thailand, 5-9 August, 1986. FAO, U.N., Reg. Off. for Asia and the Pacific. Bangkok, 38 p. (1986).
- ASHLEY L. M., HALVER, J. E., SMITH R. R.: Ascorbic acid deficiency in rainbow trout and coho salmon and effects on wound healing. In: Pathology of fishes. W. E. Riblin, G. Migaki eds. University of Wisconsin Press, Madison, 769-786 (1975).
- BAXA A. D., HEDRICK, R. P.: Two more species are susceptible to experimental infections with *Edwardsiella ictaluri*. FHS/AFS Newsletter 17, 4. (1989).
- BÉKÉSI L., KOVACS-GAYER, E., RATZ, F. TURKOVICS, O.: 1981. Skin infection of the sheatfish (*Silurus glanis*) caused by a herpes virus. Proc. Int. Sem. on Fish, Pathogens and Environment in European Polyculture, Fisheries Research Inst., Szarvas, Hungary, 58-69 (1981).
- BLAZER V. S. 1992.: Nutrition and disease resistance. Ann. Rev. Fish Dis. 2, 309-323.

- BLAZER V. S., SHOTTS, E. B., WALTMAN, W. D.: Pathology associated with *Edwardsiella ictaluri* in catfish, *Ictalurus punctatus* Rafinesque, and *Lilano devario* (Hamilton- Buchanan, 1822). J. Fish Biol. 27, 167-175 (1985).
- BOON J. H., MCDOWELL, T., HEDRICK, R. P. Resistance of the African catfish (*Clarias gariepinus*) and the Asian catfish (*Clarias batrachus*) to channel catfish virus. Aquaculture, 74, 191-194 (1988).
- BOON J. H., R. OORSCHOT, W. A., HENKEN, A. M., VAN DOESUM, J. H.: Ruptured intestine syndrome of unknown etiology in young African catfish (*Clarias gariepinus* Burchell, 1822), and its relation to the feeding level. Aquaculture 63, 283-300 (1987).
- CIEMBOR P. G., BLAZER, V. S., ILAWE, I. L., SHOTTS, E. B.: Susceptibility of Channel Catfish on infection with *Edwardsiella ictaluri*: Effect of Exposure Method. J. Aquat. Anim. Health 7, 132-140 (1995).
- ĆIRKOVIĆ M., JOVANOVIĆ B., SRĐAK Z., Upotreba nitrofuranskog preparata (Linomana) u lečenju lezija patuljastog soma. Zbornik radova veterinarskog instituta u Novom Sadu, 1981.
- ĆIRKOVIĆ MIROSLAV, BRANISLAVA JOVANOVIĆ, STEVAN MALETIN, Ribarstvo, Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, 2002
- ĆIRKOVIĆ M., DANICA ĆIRKOVIĆ, DALMACIJA, B., VIDICA STANAČEV, ZARIĆ, B.: Bunarska voda i ekstrudirana hrana kao uslov proizvodnje zdravstveno bezbedne i kvalitetne ribe. Zdravstveno bezbedna hrana (Tematski zbornik), Eko-konferencija 2000, 151-155, Novi Sad, 2000
- ĆIRKOVIĆ M., BRANISLAVA JOVANOVIĆ, SVETLANA JEREMIĆ, NADA PLAVŠA: Bolesti i gajenje riba. VII Kongres veterinarara jugoslavije, Zbornik radova 745-755, Beograd, 1998.
- ELLIS A. E., Stress and the modulation of defence mechanisms in fish. In: Pickering, A.D. ed. Stress and fish. Academic Press, London, 376 (1981).
- FAISAL M., COOPER, E. L., EL-MOFTY, M., SAYED, M. A.: Immunosuppression of *Clarius* (Pisces) by a molluscicide. Dev. Comp. Ichthyol. 12, 85-97 (1988).
- FARKAS J., MALIK, S. E.: *Vibrio* disease of Sheatfish (*Silurus glanis* L.) fry. Aquaculture, 51, 81-88 (1986).
- FEDORUK A. N.: A management perspective on stress and infectious diseases in *Clarias* farming. National Inland Fisheries Inst., Bangkok, Thailand. FAO THA/75/012 (1981).
- HANSON L. A., GRIZZIE, J. M.: Nitrite-induced predisposition of channel catfish to bacterial diseases. Fish Cult. 47, 98-101 (1985).
- HARIATI A. M., MACHIELS, M. A. M., VERDEGENI, M. J. C, BOON, J. H.: The prevalence of Ruptured Intestine Syndrome in African catfish *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822) fed different rations when between 3 and 5 weeks old. Aquaculture 125, 1 1-1 6. (1994).
- HAWKE J. P.: A bacterium associated with disease of pond cultured channel catfish, *Ictalurus punctatus*. J. Fish Dis., 36, 3508-1512 (1979).
- HEDRICK K. P., ROSEMARK, R., ARONSTEIN, D. WINTER, J. R., MCDOWELL, I, AMEND, D. F.: Characteristics of a new reovirus from channel catfish (*Ictalurus punctatus*). J. Gen. Virol. 65, 1527-1534 (1984).
- HEDRICK K. P., MCDOWELL, T., AHNE, W., TORHY, C. DE KINKELIN, P.: Properties of three iridoviruses-like agents associated with systemic infections of fish. Dis. Aquat. Org. 14, 203-209 (1992).
- HETRICK F. M., HEDRICK, K. P.: New viruses described in finfish. Ann. Rev. Fish Dis. 3, 187-208 (1993).
- JEREMIĆ SVETLANA, RADOSAVLJEVIĆ, V., (2007): »Viral and bacterial diseases of fish in Serbia, Conference proceedings »III International Conference - Fishery«, pp.172-181.

- JEREMIĆ SVETLANA, (2005): "Bolesti riba sa atlasom kliničkih i patomorfoloških manifestacija" Naučni institut za veterinarstvo Srbije, Beograd, monografija
- JEREMIĆ SVETLANA, ĆIRKOVIĆ, M. : Primena savremenih dijagnostičkih metoda u zdravstvenoj zaštiti riba (uvodni referat). 14. savetovanje veterinara Srbije 2002. Zlatibor, Zbornik radova , str. 267-273 .
- JEREMIĆ SVETLANA, M. ĆIRKOVIĆ, BRANISLAVA JOVANOVIĆ, (2000): »Aktuelne bakterijske bolesti mladi gajenih riba izazvane uticajima abiotičkih činilaca sredine« monografija - Savremeno ribarstvo jugoslavije
- JEREMIĆ SVETLANA, DOBRILA JAKIĆ-DIMIĆ AND LJ. VELJOVIĆ, (2003): »*Citrobacter freundii* as a cause of disease in fish« Acta Veterinaria Vol. 53 (5-6), 399-410
- JEREMIĆ SVETLANA, (2005): »The most frequent diseases of carp and trout in Serbia, prevention and treatment« Conference proceedings "II International Conference - Fishery", pp.122-135.
- JOHNSON M. R., SMITH, K. L., BOYLE, C. R.: Field efficacy trials of the antibacterial sarafloxacin hydrochloride (A-56620) for treatment of *Edwardsiella ictaluri* infections in channel catfish. J. Aquat. Anim. Health 4, 244-251 (1992).
- JOHNSON M. K., SMITH, K. L., RHODE, R. A.: Field trials of Sarafin- and Romet-medicated feeds for treatment *Edwardsiella ictaluri* infections in channel catfish. J. Aquat. Anim. Health 5, 51-58 (1993).
- KASORNCHANDRA J. D., LANCASTER, C., GUDKOV, N. MCDONALD, W.: *Edwardsiella ictaluri* from walking catfish, *Clarius batrachus* in Thailand. J. Fish Dis. 10, 137-138 (1986).
- LEONG J. C., FRYER, J. L.: Viral vaccines for aquaculture. Faisal M., Hetrick F.M. cds. In: Annual review of fish diseases 3. Pergamon press, New York, 225-240 (1993).
- OGAWA M., AHNE, W., FISCHER-SCHERL, T. HOFFMANN, R. W. SCHLOTFELDT, H. J.: Pathomorphological alterations in sheatfish fry (*Silurus glanis*) experimentally-infected with an iridovirus-like agent. Dis. Aquat. Org. 9, 187-191 (1990).
- PLUMB, J. A.: Vaccination against channel catfish virus. In: Fish Vaccination. A. E. Ellis ed. Academic Press, London, 2 16-223 (1988.)
- PLUMB, J. A., GAINES, J. L., MORA, E. C., BRADLEY, G. G.: Histopathology and electron microscopy of channel catfish virus in infected channel catfish, *Ictalurus punctatus* (Rafinesque). J. Fish Biol. 6, 661-664 (1974).
- PLUMB, J. A., HILGE, V.: Susceptibility of European catfish (*Silurus glanis*) to *Edwardsiella ictaluri*. J. Appl. Ichthyol. 3, 45-48 (1986).
- PLUMB, J. A., VINITNANTHARAT, S.: Biochemical, biophysical and serological homogeneity of *Edwardsiella ictaluri*. J. Aquat. Anim. Health 1, 5 1-56 (1989).
- PLUMB, J. A., VINITNANTHARAT, S.: Dose titration of Sarafloxacin (A-56620) on channel catfish *Ictalurus punctatus* infected with *Edwardsiella ictaluri*. J. Aquat. Anim. Health 2, 194-197 (1990).
- PLUMB, J. A., MEASTRONE, G., QUINLAN, E.: Use of a potentiated sulfonamide to control *Edwardsiella ictaluri* infection in Channel catfish (*Ictalurus punctatus*). Aquaculture 62, 187-194 (1987).
- POZET, F., MORAND, M., MOUSSA, A., TORHY, C., DE KINKELIN, P.: Isolation and preliminary characterization of a pathogenic icosahedral deoxyribovirus from the catfish (*Ictalurus melas*). Dis. Aquat. Org. 14, 35-42 (1992).
- SCHIPPERS, C., PRAJITNO, A., BOOMS, G. H. R., MACHIELS M. A. M., BOON, J. H.: The influence of the feeding regime during weeks two to five after hatching on the prevalence of the ruptured intestine syndrome (RIS) in African catfish, *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822). Aquaculture 105, 315-324 (1992).



- SHANE, S. M., GIFFORD, D. H.: Prevalence and pathogenicity of *Aeromonas hydrophila*. Avian Dis. 29, 681-189 (1985).
- SHOTTS, E. B., BLAZER, V. S.: Pathogenesis of experimental infections in channel catfish (*Ictalurus punctatus*). Can. J. Fish. Aquat. Sci. 43, 36-42 (1986).
- SNIESZKO, S. F.: The effects of environmental stress on outbreaks of infectious diseases of fishes. J. Fish Biol. 6, 197-208 (1974).
- SUPRIYADI, H., MACLEAN, J. L.: The susceptibility of various fish species to infection by the bacterium *Aeromonas hydrophila*. Proc. of the first Asian Fisheries Forum. Manilla, Philippines, 26-31 May 1986, 24 1-242 (1986).
- THUNE, R. L., STANLEY, L. A., COOPER, K. K.: Pathogenesis of gram-negative infections. Ann. Rev. Fish Dis. 3, 37-68 (1993).
- VENTURA, M.T., GRIZZLE, J.M.: Evaluation of portals of entry of *Aeromonas hydrophila* in channel catfish. Aquaculture 65, 205-214 (1987).
- WALTERS, G. R., PLUMB, J. A.: Environmental stress and bacterial infection in channel catfish, *Ictalurus punctatus* Ratinesque. J. Fish Biol. 17, 177-185 (1980.)
- WOLF K.: Fish Viruses and Fish Viral Diseases. Comstock Publishing Associates, Cornell University Press, London, 467 (1988).

## VIRAL AND BACTERIAL DISEASES OF SILURIFORMES

SVETLANA JEREMIĆ, MIROSLAV ĆIRKOVIĆ,  
VLADIMIR RADOSAVLJEVIĆ

### Summary

Order Siluriformes comprises 34 families, among which for aquaculture are most significant members of fam. Siluridae, fam. Ictaluridae and fam. Clariidae. In this paper are presented the economic relevant viral and bacterial diseases. One herpes virus and two irido viruses play a significant role for channel catfish (*Ictalurus punctatus*), sheatfish (*Silurus glanis*) and yellow bullhead (*I. melas*) culture, respectively. There is only one fish species-specific bacterial disease which has an economic impact in the catfish industry. Secondary infections with opportunistic bacteria are of interest in all catfish species cultured both under intensive and extensive circumstances. Etiology, pathology, prevention and treatment are shortly discussed for all diseases. Also some diseases of unknown etiology, which occur in African catfish (*Clarias gariepinus*) are described.

**Key words:** bacterial diseases, viral diseases, Siluriformes

## VARIJABILNOST UZRASTA PRI TELENJU I SERVIS PERIODA PR- VOTELKI SIMENTALSKE RASE

VLADA PANTELIĆ, MILAN M. PETROVIĆ, STEVICA ALEKSIĆ, LJILJANA  
SRETENOVIĆ, DUŠICA OSTOJIĆ-ANDRIĆ, ŽELJKO NOVAKOVIĆ<sup>1</sup>

*IZVOD: Oblast reprodukcije goveda je najznačajnija faza proizvodnje jer se u toj fazi obezbeđuju grla za remont stada, proizvodnju mleka i tov, odnosno proizvodnju mesa. Ovim istraživanjem je ispitana varijabilnost uzrasta pri telenju i trajanja servis perioda prema godini i sezoni telenja kod 3.461 kontrolisane prvotelke simentalske rase na imanjima individualnih poljoprivrednih proizvođača na području Republike Srbije. Primenom metoda najmanjih kvadrata ustanovljen je prosečan servis period od 115,19 dana i uzrast pri prvom telenju od 795,53 dana. Godina i sezona telenja su statistički visoko značajno uticali ( $P < 0,01$ ) na uzrast pri prvom telenju i dužinu servis perioda.*

**Ključne reči:** simentalska rasa, godina i sezona telenja, reprodukcija.

### UVOD

Reprodukcija goveda u savremenom stočarstvu predstavlja veoma značajnu oblast nauke i vrlo složenu fazu proizvodnje u kojoj se nalaze najveće rezerve mleka, mesa, priplodnih grla i sporednih proizvoda. Istovremeno to je faza proizvodnje u kojoj se javljaju mnogi nerešeni i do kraja nedefinisani problemi, čijim rešavanjem treba stvoriti mogućnost za proizvodnju većih količina kvalitetnih proizvoda za ishranu, odevanje i druge ljudske potrebe.

Ispitujući dugovečnost i proizvodnju mleka i mlečne masti krava simentalske rase, Petrović (2000) je utvrdio prosečan uzrast pri prvoj oplodnji od 574,34 dana. Krave su se prvi put telile u uzrastu od 28,56 meseci. Dužina servis perioda u proseku je iznosila 130,63 dana.

U svojim istraživanjima Đurđević (2001) je utvrdio prosečnu vrednost za starost grla kod prvog telenja 831,94 dana. Servis period između prvog telenja i druge oplodnje trajao je u proseku 96,81 dana.

---

Originalni naučni rad / *Original scientific paper*

<sup>1</sup> Dr Valda Pantelić, naučni saradnik, dr Stevica Aleksić, naučni savetnik, dr Ljiljana Sretenović, naučni savetnik, mr Dušica Ostojić-Andrić, istraživač- saradnik, mr Željko Novaković, istraživač- saradnik, Institut za stočarstvo, Beograd-Zemun; dr Milan M. Petrović, naučni savetnik, Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede Republike Srbije, Beograd.

Perišić i sar. (2002) su ispitivali reproduktivne osobine prvotelke simentalske rase sa različitim udelom gena rase crveni holštajn. Uzrast grla prilikom prve oplodnje iznosio je 536,7 dana, a prosečno trajanje servis perioda bilo je 111,07 dana.

Hrvatski stočarsko selekcijski centar (2003) navodi pojedine pokazatelje reprodukcije za simentalsku populaciju krava. Prosečna starost umatičenih krava u prvoj laktaciji iznosila je 28 meseci, a trajanje servis perioda 120 dana.

Bielfeldt i sar. (2004) su ustanovili prosečno trajanje servis perioda od 92,9 dana i dužinu međutelidbenog intervala od 384,5 dana. Oni su takođe zaključili da godina i sezona telenja imaju visoko signifikantan uticaj ( $P < 0,01$ ) na trajanje servis perioda i dužinu međutelidbenog intervala.

Analizirajući proizvodne i reproduktivne pokazatelje bikovskih majki simentalske rase u našoj zemlji, Pantelić i sar. (2005) su ustanovili prosečan uzrast pri prvoj oplodnji od 517,61 dana, kao i trajanje servis perioda od 108,98 dana.

U svojim istraživanjima Skalicki i sar. (1991) su konstatovali da je sezona telenja značajno uticala ( $P < 0,05$ ) na uzrast pri prvom telenju i na dužinu servis perioda. Godina telenja je statistički visoko značajno uticala na uzrast pri prvom telenju ( $P < 0,01$ ), dok je na trajanje servis perioda značajno uticala.

Ispitujući uticaj godine i sezone telenja na osobine plodnosti Trifunović i sar. (2003) su zaključili da navedeni faktori nisu imali statistički značajan uticaj ( $P > 0,05$ ) na trajanje servis perioda.

Značajno dejstvo godine i sezone telenja na dužinu servis perioda ( $P < 0,05$ ) ustanovili su u svojim istraživanjima Lazarević i Mišćević (2005).

## MATERIJAL I METOD RADA

Ovim istraživanjem je ispitana varijabilnost uzrasta pri telenju i trajanja servis perioda prema godini i sezoni telenja kod 3.461 kontrolisane prvotelke simentalske rase na imanjima individualnih poljoprivrednih proizvođača na području Republike Srbije. U cilju preciznijeg determinisanja efekata različitih paragenetskih faktora sve prvotelke obuhvaćene ovim istraživanjem razvrstane su u 3 grupe prema godini telenja i 4 grupe prema sezoni početka laktacije. Meseci telenja krava tj. početka laktacije su podeljeni u četiri sezone, i to: I-zimska (decembar, januar, februar), II-prolećna (mart, april, maj), III-letnja (jun, jul, avgust), IV-jesenja (septembar, oktobar, novembar). Godine telenja ispitivanih prvotelki simentalske rase su podeljene u tri grupe: 2002., 2003. i 2004..

U analizi prikupljenih podataka korišćen je kao glavni metod najmanjih kvadrata LSMLMW (Harvey 1990). Ovaj metod omogućava optimalno sagledavanje brojnih uticaja na ispitivane osobine (u ovom slučaju godine i sezone telenja). Primenjeni model za ocenu fenotipske varijabilnosti osobina plodnosti i ispitivanje uticaja godine i sezone telenja prikazan je u narednoj jednačini:

$$Y_{klm} = \mu + G_k + S_l + e_{klm}$$

$Y_{klm}$  = ispoljenost osobine plodnosti  $m$ -te krave koja se otelila  $k$ -te godine u  $l$ -toj sezoni

$\mu$  = opšti prosek

$G_k$  = fiksni uticaj  $k$ -te godine telenja

$S_l$  = fiksni uticaj  $l$ -te sezone telenja

$e_{klm}$  = slučajna greška

## REZULTATI

Primenom metoda najmanjih kvadrata ustanovljen je prosečan servis period od 115,19 dana i uzrast pri prvom telenju od 795,53 dana (tabela 1).

Tabela 1. Opšti prosek ( $\mu$ ) i greške opšteg proseka (SE) za osobine plodnosti u prvoj laktaciji i F-test ispitivanih uticaja (n=3461)

*Table 1. General average ( $\mu$ ) and errors of general average (SE) of fertility traits in the first lactation and F-test of investigated effects (n= 3461)*

Osobine Traits	$\mu$	SE	F – test	
			Godina Year	Sezona Season
			$df_1=2$ $df_2=3351$	$df_1=3$ $df_2=3351$
TSP, dana DSP, days	115.19	5.05	6.11**	3.79**
UPT, dana AFC, days	795.53	10.04	12.31**	4.93**

Tabela 2. Srednje vrednosti najmanjih kvadrata (lsm) i greške odstupanja (Slsm) za osobine plodnosti u prvoj laktaciji prema godinama telenja

*Table 2. Mean values of least squares (lsm) and deviation errors (Slsm) of fertility traits in the first lactation according to calving years*

Osobine Traits	2002 (n=45)		2003 (n=3225)		2004 (n=191)	
	lsm	Slsm	lsm	Slsm	lsm	Slsm
TSP, dana DSP, days	132.36	8.98	108.39	4.23	104.82	5.91
UPT, dana AFC, days	795.50	15.40	778.90	9.06	812.18	11.14

Tabela 3. Odstupanja najmanjih kvadrata ( $\hat{\epsilon}$ ) i greške odstupanja (S $\hat{\epsilon}$ ) za osobine plodnosti u prvoj laktaciji prema godinama telenja

*Table 3. Deviation of least squares ( $\hat{\epsilon}$ ) and deviation errors (S $\hat{\epsilon}$ ) of fertility traits in the first lactation according to calving years*

Osobine Traits	2002 (n=45)		2003 (n=3225)		2004 (n=191)	
	$\hat{\epsilon}$	S $\hat{\epsilon}$	$\hat{\epsilon}$	S $\hat{\epsilon}$	$\hat{\epsilon}$	S $\hat{\epsilon}$
TSP, dana DSP, days	17.17	5.57	-6.80	3.22	-10.37	3.93
UPT, dana AFC, days	-0.03	8.76	- 16.63	5.07	16.66	6.19

Godina telenja je statistički visoko značajno uticala ( $P<0,01$ ) na dužinu servis perioda i uzrast pri prvom telenju. Najveće pozitivno odstupanje servis perioda od opšteg proseka utvrđeno je u 2002. godini (17,17 dana), a najveće negativno odstupanje u 2004. godini (-10,37 dana). Najnižu vrednost uzrasta pri prvom telenju imale su krave oteljene u 2003. godini (778,90 dana), a najvišu krave koje su se otelile u 2004. godini (812,18 dana).

Tabela 4. Srednje vrednosti najmanjih kvadrata (lsm) i njihove greške (Slsm) za osobine plodnosti u prvoj laktaciji prema sezonama telenja

*Table 4. Mean values of least squares (lsm) and their errors (Slsm) of fertility traits in the first lactation according to calving seasons*

Osobine Traits	I (n=652)		II (n=887)		III (n=1154)		IV (n=768)	
	lsm	Slsm	lsm	Slsm	lsm	Slsm	lsm	Slsm
TSP, dana DSP, days	113.60	5.16	120.64	5.42	113.83	5.35	112.69	5.41
UPT, dana AFC, days	796.73	10.18	790.48	10.51	790.49	10.41	804.41	10.49

Sezona telenja je takođe statistički visoko značajno uticala ( $P<0,01$ ) na trajanje servis perioda i uzrast pri telenju. Servis period je najkraće trajao u četvrtoj sezoni 112,69 dana (odstupanje od opšteg proseka -2,50 dana), a najduže u drugoj sezoni 120,64 dana (odstupanje od opšteg proseka 5,45 dana). Najveće negativno odstupanje uzrasta pri telenju -5,05 dana utvrđeno je za prolećnu sezonu (mart, april i maj), a najveće pozitivno odstupanje 8,88 dana za jesenju (septembar, oktobar i novembar).

Tabela 5. Odstupanja najmanjih kvadrata ( $\hat{e}$ ) i greške odstupanja ( $S\hat{e}$ ) za osobine plodnosti u prvoj laktaciji prema sezonama telenja

*Table 5. Deviation of least squares ( $\hat{e}$ ) and deviation errors ( $S\hat{e}$ ) of fertility traits in the first lactation according to calving seasons*

Osobine Traits	I (n=652)		II (n=887)		III (n=1154)		IV (n=768)	
	$\hat{e}$	$S\hat{e}$	$\hat{e}$	$S\hat{e}$	$\hat{e}$	$S\hat{e}$	$\hat{e}$	$S\hat{e}$
TSP, dana DSP, days	-1.59	1.99	5.45	1.64	-1.36	1.50	-2.50	1.71
UPT, dana AFC, days	1.20	3.13	-5.05	2.58	-5.04	2.35	8.88	2.68

## DISKUSIJA

Servis period odnosno interval od telenja do naredne oplodnje predstavlja jednu od najvažnijih osobina plodnosti. Smatra se da optimalno trajanje servis perioda treba da iznosi 90 dana, za koje vreme se u potpunosti završi involucija genitalnih organa i oni su spremni za narednu oplodnju, a s druge strane, to je i najbolji termin sa ekonomskog stanovišta s obzirom na prirodan tok laktacije krava.

Junice koje prerano uđu u priplod zaostaju u rastu i najčešće ostaju eksterijerno male i kao odrasla grla. Porodaj kod ovakvih grla je po pravilu otežan. Usled toga, trajanje servis perioda se produžava u poređenju sa normalno formiranim i pravovremeno pripuštenim junicama. S obzirom na genetske kapacitete populacije količina mleka u takvim slučajevima je dosta mala u toku prve laktacije (Pantelić V., 2006).

Veoma slične vrednosti servis perioda prezentuju Perišić i sar. (2002). Niže vrednosti iznose Pantelić i sar. (2005), Đurđević (2001) i Bielfeldt i sar. (2004), dok više vrednosti navode Petrović (2000), Hrvatsko stočarsko selekcijski centar (2003). Dobijena vrednost uzrasta grla pri prvom telenju niže su u odnosu na rezultate koje su dobili Petrović (2000) i Đurđević (2001).

Visoko signifikantan uticaj godine i sezone telenja na trajanje servis perioda konstatovali su Bielfeldt i sar. (2004). Visoko značajan i značajan uticaj sezone na uzrast pri prvom telenju i dužinu trajanja servis perioda ustanovili su Skalicki i sar. (1991) i Lazarević i Mišćević (2005). Trifunović i sar. (2003) su zaključili da uticaj godine i sezone telenja na servis period nije imao statistički značaj.

## ZAKLJUČAK

Oblast reprodukcije goveda je najznačajnija faza proizvodnje jer se u toj fazi obezbeđuju grla za remont stada, proizvodnju mleka i tov, odnosno proizvodnju mesa.

Jedan od zaključaka vezan za osobinu uzrasta junica pri prvoj oplodnji odnosno telenju jeste da on predstavlja više tehnološku karakteristiku jer zavisi od nivoa ishrane, potrebe za zamenom stada i odgajivačkim ciljem.

Uticaj godine na ispoljenje osobina mlečnosti i plodnosti manifestuje se uglavnom preko proizvodnje i pripreme hrane, kao i njenog korišćenja u ishrani goveda u toku godine. Klimatski faktori imaju značajan uticaj na pripremu hrane, što se odražava na njen kvalitet i hranidbenu vrednost koja direktno utiče na proizvodne i reproduktivne osobina krava.

Sezona telenja odnosno razlike između pojedinih godišnjih doba u godini mogu imati značajan uticaj na proizvodnju mleka i mesa. Razlika između pojedinih godišnjih doba ogleđa se u specifičnim klimatskim uslovima odnosno u razlikama u načinu ishrane, smeštaja i nege životinja. Ni najbolja udobnost moderne mlečne farme ne može u potpunosti odstraniti spoljašnje sezonske uticaje.

## LITERATURA

- BIELFELDT, C.J., BADERTSCHER, R., TOLE, K.H.: Influence of systematic effects on fertility traits in Swiss Brown cows. *Archiv für Tierzucht, Dummerstorf*, 47(6)537-549, 2004.
- ĐURĐEVIĆ, R.: Genetička analiza mlečnosti i reprodukcijiskih svojstava krava simentalke rase. Doktorska disertacija. Poljoprivreni fakultet, Novi Sad, 2001.
- HARVEY W.R.: Mixed model Least Squares and maximum Likelihood Computer Program. User, s Guide for LSML MW and MIX MDL, 1990.
- HRVATSKO STOČARSKO SELEKCIJSKI CENTAR: Godišnje izvješće. Zagreb, 2003.
- LAZAREVIĆ, R., MIŠĆEVIĆ, B.: Inheritance of some fertility in three successive generations of Holstein-Friesian cattle. *Archiv für Tierzucht, Dummerstorf* 48(1)5-11, 2005.

- PANTELIĆ, V.: Fenotipska i genotipska varijabilnost proizvodnih osobina prvotelki simentalске rase u različitim regionima Srbije. Doktorska disertacija. Poljoprivredni fakultet, Beograd, 2006.
- PANTELIĆ, V., SKALICKI, Z., PETROVIĆ, M.M., KUČEVIĆ, D.: Reproductive characteristics of Simmental breed bull dams. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 21(1-2)13-20, 2005.
- PERIŠIĆ, P., SKALICKI, Z., LATINOVIĆ, D., TRIFUNOVIĆ, G., BOGDANOVIĆ, V.: Uticaj uдела gena crvenog holštajna na reproduktivne i proizvodne osobine krava simentalске rase. *Bio-tehnologija u stočarstvu*, 18(5-6)37-42, 2002.
- PETROVIĆ, D.M.: Ispitivanje dugovečnosti, proizvodnje mleka i mlečne masti krava simentalске rase. Magistarski rad. Poljoprivredni fakultet, Beograd, 2000.
- SKALICKI, Z., LATINOVIĆ, D., LAZAREVIĆ, L.J., STOJIC, P.: Fenotipske karakteristike reproduktivnih osobina crno belih goveda sa različitom proporcijom gena holštajn-frizijske rase. Zbornik radova Poljoprivrednog fakulteta, Beograd, 1991.
- TRIFUNOVIĆ, G., LATINOVIĆ, D., ĐEDOVIĆ RADICA, SKALICKI, Z., PERIŠIĆ, P., MEKIĆ, C. (2003): Uticaj određenih paragenetskih faktora na osobine plodnosti populacije crno-belih goveda. *Savremena poljoprivreda*, 52(3-4)311-316, 2003.

## VARIABILITY OF AGE AT FIRST CALVING AND SERVICE PERIOD OF FIRST CALVING SIMMENTAL COWS

VLADA PANTELIĆ, MILAN M. PETROVIĆ, STEVICA ALEKSIĆ, LJILJANA SRETENOVIĆ, DUŠICA OSTOJIĆ-ANDRIĆ, ŽELJKO NOVAKOVIĆ

### Summary

Cattle reproduction is the most important phase of production since in this phase heads of cattle are provided for renewal of the herd, production of milk and meat. In this paper the variability of age at calving and duration of service period was investigated according to year and season of calving on 3.461 first calving Simmental cows housed on farms of individual agricultural producers in Serbia. For the purpose of precise determination of the effects of different paragenetic factors all first calving cows included in this research were divided according to year of calving in 3 and to season of start of lactation in 4 groups. By method of least squares average service period of 115,19 days was established and age at first calving of 795,53 days. Year and season of calving had statistically significant effect ( $P < 0,01$ ) on age at first calving and duration of service period. Service period is one of the major fertility traits. Optimal duration of service period is 90 days, during which period involution of genital organs is fully completed and they are ready for next fertilization. One of the conclusions related to traits age of heifers at first fertilization and at calving is that these traits are more technological characteristics since they depend on nutrition level, herd renewal requirements and breeding goals.

**Key words:** Simmental breed, calving year and season, reproduction

## UTICAJ UZRASTA I SISTEMA DRŽANJA NA ODABRANE PARAMETRE KVALITETA MESA PILIĆA U TOVU

SNEŽANA BOGOSAVLJEVIĆ-BOŠKOVIĆ<sup>1</sup>, SRETEN MITROVIĆ<sup>2</sup>,  
MILUN D. PETROVIĆ, RADOJICA ĐOKOVIĆ, VLADIMIR DOSKOVIĆ

*IZVOD: Imajući u vidu pojedine ustanovljene propise Evropske unije za ekstenzivan, tj. tradicionalan sistem gajenja brojlerskih pilića, kao i specifičnosti u živinarstvu naše zemlje, organizovana su eksperimentalna istraživanja sa ciljem ispitivanja klaničnih karakteristika tovnih pilića u zavisnosti od dužine tova i sistema gajenja. Tov pilića organizovan je na dva načina, ekstenzivno u živinarniku i gajenjem uz korišćenje slobodnih ispusta. Obzirom na značaj dužine tova u neindustrijskoj živinarskoj proizvodnji tov je trajao 49, 56 i 63 dana. Na kraju svakog od navedenih tovnih perioda pilići, odabrani metodom slučajnog izbora, klani su radi ispitivanja kvantitativnih i kvalitativnih osobina obrađenih trupova. U ovom radu su prikazani rezultati ispitivanja randmana klanja oglednih pilića. Najveći randman (74,80%) ustanovljen je za piliće klane sa 49 dana starosti, a najmanji (72,91%) za piliće zaklane sa 63 dana. Analizom značajnosti ustanovljeno je da je ova razlika bila statistički značajna ( $P > 0.05$ ). S' druge strane, razlike ispoljene sa stanovišta ispitivanih sistema gajenja, kao i pola pilića bile su male i nisu bile statistički signifikantne ( $P < 0.05$ ).*

**Ključne reči:** brojler, starost, sistem gajenja, pol, randman.

### UVOD

Savremene tendencije gajenja živine u razvijenim zemljama Evrope nezaobilazno su nametnule potrebu definisanja odgovarajućih inoviranih tehnologija gajenja kojima će ova proizvodnja i u nas zadovoljiti kriterijume proizvodnje prirodne i zdrave hrane, zah-teve u smislu zaštite životinja, kao i potrebe racionalizacije proizvodnog ciklusa.

---

Originalni naučni rad / *Original scientific paper*

<sup>1</sup> Prof.dr Snežana Bogosavljević-Bošković, redovni profesor, dr Milun Petrović, docent, prof.dr Radojica Đoković, vanredni profesor, mr Vladimir Dosković, asistent, Agronomski fakultet, Cara Dušana 34, 32000 Čačak

<sup>2</sup> Prof. Dr Sreten Mitrović, redovni profesor, Poljoprivredni fakultet, Nemanjina 6, P.O. Box 127, 11081 Beograd-Zemun.



Propisi Evropske Unije za neindustrijsku, ekološku i organsku proizvodnju dosta su strogi.

Najvažniji postavljeni zahtevi su smeštaj sa dovoljno prirodne svetlosti, ograničena gustina naseljenosti, tj. organičen broj jedinki po jedinici površine, korišćenje pilića sporog rasta, kao i preporuke da se obezbedi ispust.

Posebno je regulisano pitanje ishrane, kao i pitanje dužine trajanja tova (Ristić, 2003).

Uticaj genotipa i starosti pri različitim sistemima gajenja na porast i kvalitet mesa tovnih pilića bio je predmet istraživanja mnogih autora, kao što su Havenstein i sar. (1994), Ristić (1994), Lewis i sar. (1997), Damme i Rychlik (2001), Simon (2001), Grashorn i Clostermann (2002) i drugi. Rezultati nekih naših ranijih istraživanja (Bogosavljević-Bošković i sar. 2006, Bogosavljević-Bošković i sar. 2006a) su pokazali da hibridi koji se pretežno gaje u našoj zemlji, a namenjeni su intezivnom tovu, mogu se uspešno gajiti i u poluintezivnim uslovima, tj. ispustima. Kvalitet mesa pilića iz ovakvog načina odgajivanja, pokazala su ova istraživanja, bio je bolji u pojedinim osobinama u poređenju sa mesom pilića iz intezivnog tova.

Polazeći od navedenog, predmet ovog istraživanja bila je analiza značajnosti razlika u prosečnim prinosima obrađenih trupova i ostvarenim randmanima klanja pilića iz dva različita, neindustrijska sistema gajenja (ekstenzivno u živinarniku i gajenje uz korišćenje ispusta) i analiza pomenutih osobina kvaliteta sa stanovišta uticaja dužine trajanja tova, tj. starosti pilića.

## MATERIJAL I METOD RADA

Početni ogledni materijal činilo je ukupno 200 jednodnevnih pilića linijskog hibrida Cobb 208.

Prve 4 nedelje pilići su gajeni u okviru istog objekta na podu sa dubokom prostirkom.

28 dana pilići su podeljeni u 2 grupe: jedna grupa pilića (ogledna grupa I) je i dalje gajena u živinarniku pri gustini naseljenosti od 12 grla po m<sup>2</sup> poda, a druga grupa pilića (ogledna grupa II) imala je na raspolaganju istu korisnu površinu u živinarniku, ali i obezbeđen ispust površine od 1m<sup>2</sup> po piletu.

Ishrana pilića bila je: do 28. dana kompletna krmna smeša sa 21% proteina, od 28. do 42. dana smeša sa 19% proteina i od 42. dana do kraja tova tova smeša prekrupе kuku-ruza, ječma, mineralno-vitaminskog dodatka i 30% potpune krmne smeše.

Dužina trajanja tova bila je 49, 56 i 63 dana.

Po završetku tova iz svake od navedenih dužina trajanja tova zaklano je ukupno 24 pileta (12 iz jedne i 12 iz druge ogledne grupe). Polovina zaklanih pilića bila je muškog, a polovina ženskog pola.

Na liniji klanja i obrade zaklanih trupova, vršena su odgovarajuća merenja u cilju ispitivanja klaničnih osobina. Najpre su pilići odabrani po principu slučajnog uzorka i izmereni, a potom ručno zaklani i očerupani. Pri tom registrovani su sledeći podaci: masa pilića pred klanje, masa obrađenog toplog trupa i masa ohlađenog trupa. Obavljena su i merenja važnijih pratećih proizvoda klanja, kao i abdominalne masti. Na bazi dobijenih podataka izračunati su randmani klanja »spremno za roštilj« prema pravilniku o kvalitetu mesa pernate živine (citat po Rašeti i Dakiću, 1984).

Testiranje značajnosti ispoljenih razlika izvedeno je primenom sledećeg matematičkog modela analize varijanse:

$$Y_{ijkl} = \mu + SG_i + DT_j + P_k + (SGDT)_{ij} + (SGP)_{ik} + (DTP)_{jk} + (SGDTP)_{ijk} + e_{ijkl}$$

tj. modela koji je odgovarao planu trofaktorijalnog ogleada 2 x 3 x 2 (2 sistema gajenja – SG, 3 dužine tova – DT i 2 pola – P).

Ispitivani parametri su podvrgnuti analizi varijanse koristeći proceduru Anova, Microsoft STATISTICA Ver.5.0., Stat Soft Inc. (1995).

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

Kao važne osobine kvaliteta u okviru rezultata istraživanja u ovom radu prikazani i razmatrani su prinosi obrađenih trupova i randmani klanja »spremno za roštilj« ogleđenih pilića.

Rezultati ispitivanja pomenutih osobina za različite dužine trajanja tova prikazani su u tabeli 1.

Na osnovu analize podataka prikazanih u tabeli 1. može se zaključiti da su najveći prinos obrađenih trupova imali pilići zaklani 63. dana i gajeni u ispustima (što je i razumljivo, jer su ostvarili i najveću živu masu pred klanje), a najveći randman klanja utvrđen je za piliće zaklane 49. dana iz II ogleadne grupe.

Primenom navedenog modela analize varijanse ustanovljeno je da uticaj ispitivanih sistema gajenja i pola pilića nije bio statistički značajan, tj. da razlike u prosečnim vrednostima randmana »spremno za roštilj« između ogleđenih grupa pilića nisu posledica uticaja anvedenih faktora, kao ni njihovih međusobno mogućih interakcija. Statistički značajan bio je samo uticaj starosti zaklanih pilića odnosno dužine trajanja tova ( $F_{exp} = 8,37^{**}$ ), a pojedinačnim poređenjima na bazi Takeev-og testa (Hadživuković, 1991) prikazanim u tabeli 2. ova značajnost je konstatovana između najmanje (49.dan) i najveće ispitivane dužine tova (63. dan).

Na bazi podataka tabele 2. može se konstatovati da su pilići zaklani 49. dana imali statistički značajno veći randman klanja »spremno za roštilj« u poređenju sa pilićima zaklanim 63. dana starosti. Na bazi navedenog može se zaključiti da je samo dužina tova uticala na vrednost ispitivanog randmana klanja, kao i da se slična razlika može očekivati u 95% slučajeva i u budućim istraživanjima organizovanim na sličan način.

Tabela 1. Prinos obrađenih trupova brojlera po grupama 49, 56 i 63.dana  
 Tab. 1. Broiler processed carcass yield groups 49, 56 and 63. days

Grupa Group	Starost, dana Age, days	Pol Sex		Masa trupa pre klanja, g Mass before slaughter, g	Obradeni trup Dressed carcass	
					Masa, g Mass, g	Randman »spremno za roštilj«, % Dressing percentage »processed to grill« %
Bez ispušta Non free-range	49	♂	— X	3023,333	2270,000	75,058
			Cv	4,810	5,791	1,668
		♀	— X	2502,500	1861,667	74,212
			Cv	11,617	14,048	3,459
	56	♂	— X	3283,333	2404,167	73,195
			Cv	5,197	6,392	2,324
		♀	— X	2985,833	2204,167	73,776
			Cv	11,364	12,054	1,277
	63	♂	— X	3510,000	2525,833	71,880
			Cv	16,850	18,222	3,802
		♀	— X	2886,667	2118,333	73,385
			Cv	3,187	3,493	1,587
Sa ispuštom Free-range	49	♂	— X	2771,667	2083,333	75,196
			Cv	9,117	8,831	1,650
		♀	— X	2641,667	1975,833	74,720
			Cv	8,305	10,016	2,275
	56	♂	— X	3276,667	2362,500	72,094
			Cv	5,700	6,669	3,179
		♀	— X	2950,833	2162,500	73,260
			Cv	6,062	6,944	2,112
	63	♂	— X	3636,667	2668,333	73,263
			Cv	12,575	14,000	1,499
		♀	— X	3298,333	2411,667	73,107
			Cv	4,003	5,073	2,565

Tabela 2. Analiza značajnosti razlika  
 Table 2. Analysis signification differences

B	$\bar{x}$	$b_1$	$b_2$	$b_3$
$b_3$	72,91	1,89*	0,17	
$b_2$	73,08	1,72		
$b_1$	74,60			

B - starost,  $b_1$  - 49. dan,  $b_2$  - 56. dan,  $b_3$  - 63. dan.

B - age,  $b_1$  - 49. day,  $b_2$  - 56. day,  $b_3$  - 63. day.

$W_{0,05} = 1,73$ ;  $W_{0,01} = 2,016$ .

Da sa produžetkom tova raste telesna masa pilića, ali i pogoršava iskorišćenost hrane i povećavaju troškovi proizvodnje u svojim istraživanjima konstatovali su Bauer i sar. (1996), Ristić i Damme (1997), Damme i Rychlik (2001), Simon (2001) i drugi. Produžavanje tova, i s tim u vezi smanjenje randmana »spremno za roštilj« konstatovali su u svojim istraživanjima Melo i sar. (1996), Mitrović i sar. (2004) i drugi. Širu analizu značaja dužine tova za ispoljene klanične osobine i randman klanja »spremno za roštilj« otežava činjenica da su za slična ispitivanja različiti autori koristili najrazličitije genotipove, različite sisteme i tehnologije gajenja, metode rasecanja i analiziranja i slično.

## ZAKLJUČAK

Na bazi rezultata ovog istraživanja može se zaključiti sledeće:

- sa produžavanjem tova pilića povećava se masa obrađenih i ohlađenih trupova, ali se smanjuje randman klanja. Statistički značajno veći ( $0,01 < P < 0,05$ ) randman klanja imali su pilići klani 49 dana u odnosu na piliće zaklane 63. dana.
- sistem gajenja, pol, kao i interakcija ispitivanih faktora nisu značajno uticali na razmatrane osobine kvaliteta mesa.

Obzirom na postavljene zahteve EU da u neindustrijskoj proizvodnji pilećeg mesa tov traje minimalno 56 dana, to se na bazi ovog istraživanja može zaključiti da se hibridi brzog rasta mogu toviti 56 dana i koristiti za ovaj vid proizvodnje bez negativnih posledica po prinos i klanične osobine.

## LITERATURA

BAUER M., HEISSENHUBER A., DAMME K., M. KÖBLER: Alternative Hähnchenmast: Welche Broilerherkunft eignet sich? DGS-Magazin 44 (22) 24-26, 1996.

BOGOSAVLJEVIC-BOSKOVIC SNEZANA, V.KURCUBIC, M.PETROVIC, V.DOSKOVIC: The effect of season and rearing system on meat quality traits. Czech J. Anim. Sci., 51 (8), 369-374, 2006.

BOGOSAVLJEVIC-BOSKOVIC SNEZANA, V.KURCUBIC, M.D.PETROVIC, VERA RADOVIC: The effect of sex and rearing system on carcass composition and cut yields of broiler chickens. Czech J. Anim. Sci., 51 (1) 31-38, 2006.

- DAMME K und I. RYCHLIK : 13 Bayerische Herkunftsprüfung für Broiler –Hybriden – rasche Gewichtsentwicklung bei bester Futterverwertung. DGS-Magazin 5, 24-27, 2001.
- GRASHORN M.A. und GABRIELE CLOSTERMANN: Mast- und Schlachtleistung von Broilerherkünften für die Extensivmast. Arch. Geflügelk. 66, 173-181, 2002.
- HADŽIVUKOVIĆ S.: Statistički metodi sa primenom u poljoprivrednim i biološkim istraživanjima. Poljoprivredni fakultet Novi Sad (1991).
- HAVENSTEIN G.B., P.R. FERKETT, S.E.SCHEIDELER, D.V.RIVES: Carcass composition and yield of 1991 vs 1957 broilers when fed typical 1957 and 1991 broiler diets. Poult. Sci. 73, 1795-1804, 1994.
- LEWIS P.D., G.C. PERRY, L.J. FARMER, R.L.S. PATTERSON: responses of two genotypes of chicken to the diets and stocking densities typical of UK and 'Label Rouge' production systems: 1. Performance behaviour and carcass composition. Meat Science 45, 501-516, 1997.
- MELO J. MALLO G., WILLAR E., MIQUEL M.C., CAPPELETTI C., FERNANDEZ P.: Evaluation of two poultry commercial strains in three feeding regimes at two slaughter ages. In XX<sup>th</sup> World Poult. Congr. New Delhi, India, 80, 1996.
- MITROVIĆ S., OSTOJIĆ Đ., ĐERMANOVIĆ V.: Uticaj trajanja tova na proizvodna svojstva brojlerskih pilića različitih genotipova. Živinarstvo, 11, str. 7-11, 2004.
- RAŠETA J., DAKIĆ M. : Higijena mesa (Higijena mesa živine i jaja). Veterinarski fakultet Beograd, 1984.
- RISTIC M.: Schlachtkörperwert und Fleischqualität von Geflügel. Fleischwirtschaft 74, 387-390, 392-394, 1994.
- RISTIC M. und K. DAMME: Der Einfluss der Aufstallungsdichte auf die Mastleistung und Fleischqualität von Broilern. Mitteilungsblatt der BAFF 38, 352-356, 1997.
- RISTIC M. : Einfluss des Produktionsverfahrens auf den Schlachtkörperwert von Broilern. Mitteilungsblatt der BAFF 41, 261-266, 2002.
- RISTIĆ M.: Fleischqualität von broilerr aus der ökologischer produktion. Biotechnology in Animal Husbandry 19 (5-6), 335-343, 2003.
- SIMON INGRID: Herkunftsprüfung 2000: Sehr gute mastendgewichte. DGS-Magazin 14, 10-11, 2001.

# THE EFFECT OF AGE AND HOUSING SYSTEM ON SELECTED MEAT QUALITY PARAMETERS IN FATTENING CHICKENS

SNEŽANA BOGOSAVLJEVIĆ-BOŠKOVIĆ, SRETEN MITROVIĆ,  
MILUN D. PETROVIĆ, RADOJICA ĐOKOVIĆ, VLADIMIR DOSKOVIĆ

## Summary

Bearing in mind certain established European Union regulations on the extensive, i. e. traditional broiler breeding system, as well as the specific character of poultry breeding in our country, experimental investigations were conducted to examine slaughter characteristics of fattening chickens as affected by the duration of fattening and breeding system. Fattening of the chickens included extensive fattening in a poultry house and free-range breeding. Considering the importance of fattening duration in non-industrial poultry production, fattening lasted 49, 56 and 63 days.

The randomly selected chickens were slaughtered at the end of each fattening period for examination of quantitative and qualitative traits of processed carcasses.

The paper presents research results on dressing percentages in trial chickens. The highest (74.80%) and lowest percentages (72.91%) were recorded in the chickens slaughtered at 49 days and 63 days of age, respectively. The analysis of significance determined that the difference was statistically significant ( $P > 0.05$ ).

As opposed to that, differences in both the breeding systems studied and chicken gender were slight and statistically insignificant ( $P < 0.05$ ).

**Key words:** broiler, age, breeding system, gender, dressing percentage.

## TEHNOLOŠKI POSTUPAK EKSTRUDIRANJA KUKURUZA

SLAVKO FILIPOVIĆ, ŠANDOR KORMANJOŠ, MARIJANA SAKAČ,  
DRAGAN ŽIVANČEV, JELENA FILIPOVIĆ, ŽARKO KEVREŠAN<sup>1</sup>

*IZVOD: U radu je prikazan tehnološki postupak ekstrudiranja kukuruza, koji obuhvata mlevenje, kondicioniranje mlevenog kukuruza, ekstrudiranje i hlađenje. U radu su pr-ikazane fizičko-hemijske karakterisitke kukuruza pre i nakon ekstrudiranja na 90 i 95 °C. Na osnovu rezultata ispitivanja može se zaključiti da primena procesa ekstruzije vodi promenama nutritivne vrednosti proizvoda, odnosno statistički značajno ( $p < 0,05$ ) različitim sadržajima sirovih proteina, sirove masti, skroba i ukupnih i redukujućih šećera ekstrudata u odnosu na termički netretirani kukuruz.*

**Ključne reči:** kukuruz, ekstrudiranje, ekstrudat.

### UVOD

U proizvodnji hrane, pored obezbeđenja proteina odgovarajuće biološke vrednosti, neophodno je ispuniti i energetske zahteve za određenu vrstu i kategoriju potrošača. Energetski nivo hrane može da se ostvari dodavanjem odgovarajućih količina žitarica, kao ugljenohidratnog dela obroka. Žita i proizvodi mlinske industrije su primarni izvori energije u ishrani, koji u obrocima predstavljaju dominantne komponente.

U domaćoj proizvodnji hrane kukuruz zauzima jedno od vodećih mesta, 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).

Termičko tretiranje žitarica se koristi za poboljšanje njihovih nutritivnih, higijenskih, fizičko-hemijskih i drugih karakteristika, odnosno njime se povećava hranljiva vrednost nekih nutritienata, poboljšavaju senzorna svojstva (npr. povećava »slast« pri obradi kukuruza), obezbeđuje mikrobiološka ispravnost proizvoda (Jansen, 1991; Verheul, 1997) i inaktiviraju eventualno prisutni termolabilni antinutrienti.

---

Originalni naučni rad / *Original scientific paper*

<sup>1</sup> Dr Slavko Filipović, naučni savetnik, mr Šandor Kormanjoš, stručni savetnik, dr Marijana Sakač, naučni saradnik, dipl. inž. Dragan Živančev, istraživač saradnik, mr Jelena Filipović, istraživač saradnik, mr Žarko Kevrešan, istraživač saradnik, Institut za prehrambene tehnologije u Novom Sadu, Novi Sad.

Rad je u okviru projekta „Prehrambeni proizvodi za grupe potrošača sa specijalnim zahtevima i potrebama“ (TR – 20068) finasiran od strane Republike Srbije – Ministarstva nauke.

Ekstrudiranje je termički tretman koji podrazumeva HT/ST princip ekstruzionog kuvanja (high temperature/short time), odnosno proces u kome je materijal izložen delovanju visokih temperatura (do 200 °C) kratko vreme (do 2 minuta).

Proces ekstruzije dovodi do promena na ugljenohidratnom kompleksu kukuruza, odnosno do smanjenja sadržaja skroba usled njegove razgradnje do dekstrina. Ovakve promene uslovljavaju povećanje *in vitro* i *in vivo* svarljivosti skroba, obzirom da želatinizacija skroba obezbeđuje povećanu dostupnost enzimima koji razlažu skrob, a, paralelno navedenom, vodi i inaktivaciji inhibitora  $\alpha$ -amilaze (Douglas i sar., 1990; Filipović i sar., 2003). Ekstrudiranje kukuruza praćeno je i sniženjem sadržaja ukupnih i redukujućih šećera kao rezultata odigravanja Maillard-ove reakcije, jedne od neželjenih reakcija u hemiji hrane, koja podrazumeva interakciju šećera i proteina, pre svega aminokiselinskih ostataka lizina.

Obzirom na kratko vreme boravka mase u ekstruderu (manje od 30 s), stepen očuvanja nutritivno vrednih komponenti žitarica u postupku ekstruzije je relativno visok (Van der Poel, 1990), te, stoga, tokom ekstrudiranja kukuruza dolazi do neznatne degradacije aminokiselina, primarno lizina, u odnosu na netretirani materijal, uz porast svarljivosti proteina (Filipović i sar., 2003). Paralelno navedenom, ovaj termički tretman obezbeđuje i povećanu svarljivost ulja ekstrudata, mada je ona praćena i povećanjem podložnosti reakciji oksidacije lipida usled povećanja dodirne površine ekstrudata sa vazduhom (Namiki, 1990).

U ovom radu prikazan je tehnološki postupak ekstrudiranja kukuruza i fizičko-hemijske karakteristike kukuruza pre i nakon ekstrudiranja.

## MATERIJAL I METOD RADA

### Ekstrudiranje kukuruza

U procesu ekstrudiranja kukuruza korišćen je kukuruz sa 12% vlage koji je prethodno samleven na mlinu čekićaru, na situ otvora Ø 5mm, a potom navlažen do 18% vlage.

Ekstrudiranje kukuruza obavljeno je na ekstruderu kapaciteta 900 kg/h. Instalirana snaga elektromotora ekstrudera iznosila je 100 kW, a pužnog dozatora sa elektromotorom 1,1 kW. Na osovinu ekstrudera stavljena su četiri segmentne pužnice, a između njih radi regulacije protoka, pritiska i temperature postavljeni su suživači (prsteni). Na kraju osovine postavljena je glava ekstrudera sa 40 otvora prečnika 7,5 mm i nožem za sečenje ekstrudata. Telo ekstrudera sastoji se iz četiri jednake obloge koji se navlače na pužnice i suživače, a sa obujmicom se dotegnu pre puštanja u rad. Na zadnjem delu segmenta ugrađen je digitalni termometar. Temperatura ekstrudiranja iznosila je 90 i 95 °C.

### HEMIJSKE METODE ZA ODREĐIVANJE KVALITETA TERMIČKI TRETIRANIH ŽITARICA

Osnovni hemijski sastav (sadržaj vlage, sirovih proteina, sirove masti, sirove celuloze i mineralnih materija) u ekstrudiranom i neekstrudiranom kukuruzu određen je po metodama A.O.A.C. (1984), a sadržaj skroba, ukupnih i redukujućih šećera po metodama Pravilnika o metodama fizičkih i hemijskih analiza za kontrolu kvaliteta žita, mlinskih i pekarskih proizvoda, testenina i brzo smrznutih testa (1998)



Indeks rastvorljivosti azota (Nitrogen solubility index – NSI) određen je po metodi A.O.C.S. (1987).

Srednje vrednosti ispitivanih pokazatelja kvaliteta, preračunate na suhu materiju, testirane su analizom varijanse, a razlike između pojedinih srednjih vrednosti određene su *Duncan*-ovim testom. Za statističku obradu korišćen je softver *STATISTICA* 8.0.

## REZULTATI I DISKUSIJA

Granulometrijski sastav samlevenog kukuruza koji se koristi za ekstrudiranje, prikazan u tabeli 1, predstavlja preduslov adekvatnog sprovođenja postupka ekstruzije. Matz (1993) navodi značaj granulacije termički netretiranog materijala tokom ekstruzije pri proizvodnji ekspaniranih snek-proizvoda. Meka tekstura ekstrudiranih proizvoda rezultat je fine granulacije sirovine, dok prisustvo čestica većih dimenzija obezbeđuje hrskaviji ekstrudirani proizvod (Huber i Rokey, 1990). Neophodnost mlevenja, odnosno postizanja odgovarajućeg granulometrijskog sastava kukuruza, uslovljena je, takođe, potrebom da se tokom procesa kondicioniranja dodata voda ravnomerno i brzo rasporedi po samlevenoj masi u kondicioneru ekstrudera, kako bi postupak termičke obrade bio optimalan (Filipović i sar., 2005).

Tabela 1. Granulometrijski sastav samlevenog kukuruza  
*Table 1. Grain size distribution of milled corn*

Otvor sita/ <i>Sieve mesh</i> (Ø, mm)	Ostatak na situ/ <i>Sieve residue</i> (%)
2,00	14,9
1,25	15,4
1,00	8,1
0,63	18,5
0,25	34,8
0,125	8,3
0,063	-
Dno/ <i>Bottom</i>	-

Nutritivno-hemijski profil kukuruza može se sagledati uvidom u pokazatelje kvaliteta prezentirane u tabeli 2. Količina vlage od 17,60% u samlevenom kukuruza nakon kondicioniranja neophodna je da bi se moglo sprovesti ekstrudiranje pri kontrolisanom temperaturnom režimu. Sadržaj vlage od oko 20% preporučuju pri ekstrudiranju pšenice i kukuruza i Venou i saradnici (2003).

U tabeli 2 prikazane su hemijske karakteristike kukuruza ekstrudiranog na temperaturi 90 i 95 °C. U ekstrudatima statistički značajno ( $p < 0,05$ ) je snižen sadržaj vlage (Tabela 2), što ekstrudat čini podesnim sa stanovišta održivosti, odnosno skladištenja.

Tokom ekstrudiranja dolazi do promena u strukturi proteina, što često dovodi do sniženja rastvorljivosti proteina (Filipović i sar., 2003; 2005). Indeks rastvorljivosti azota (NSI) je jedan od pokazatelja kvaliteta koji se koristi u optimizaciji termičkog režima, jer

odražava promene u strukturi proteina izazvane visokim pritiskom i temperaturom u procesu ekstrudiranja. Vrednosti NSI za kukuruz, odnosno dobijene ekstrudate statistički se značajno razlikuju ( $p < 0,05$ ), što potvrđuje da tokom ekstrudiranja na temperaturama 90 i 95 °C dolazi do strukturnih promena u proteinima kukuruza, praćenih statistički značajnim razlikama u sadržajima sirovih proteina (Tabela 2). Naime, ekstrudiranje kukuruza rezultira padom sadržaja sirovih proteina, ali i sniženjem sadržaja ukupnih i redukujućih šećera (Tabela 2), najverovatnije kao rezultata odigravanja Maillard-ove reakcije, jedne od neželjenih reakcija u hemiji hrane, koja podrazumeva interakciju šećera i proteina, pre svega aminokiselinskih ostataka lizina (Eichner i Wolf, 1983).

Tabela 2. Hemijski sastav mlevenog i ekstrudiranog kukuruza na 90 i 95 °C  
*Table 2. Chemical composition of milled corn and extruded corn at 90 and 95 °C*

Pokazatelj kvaliteta/ <i>Quality characteristic</i>	Kukuruz/ <i>Corn</i> (%)		Kukuruz ekstrudiran na 90 °C <i>Extruded corn at 90 °C</i>		Kukuruz ekstrudiran na 95 °C <i>Extruded corn at 95 °C</i>	
		U S.M./ In D.M. (%)		U S.M./ In D.M. (%)		U S.M./ In D.M. (%)
Vlaga/ <i>Moisture</i>	17,60%		9,07%		5,28	
Sirovi proteini/ <i>Crude proteins</i>	7,62	9,25 <sup>c</sup>	8,25	9,07 <sup>b</sup>	8,50	8,97 <sup>a</sup>
Sirovi pepeo/ <i>Crude ash</i>	1,51	1,83 <sup>b</sup>	1,42	1,56 <sup>a</sup>	1,50	1,58 <sup>a</sup>
Sirova celuloza/ <i>Crude fiber</i>	2,84	3,45 <sup>c</sup>	2,25	2,47 <sup>a</sup>	2,65	2,80 <sup>b</sup>
Sirova mast/ <i>Crude fat</i>	3,96	4,80 <sup>c</sup>	1,89	2,08 <sup>a</sup>	2,52	2,66 <sup>b</sup>
NSI	13,11	15,91 <sup>b</sup>	6,06	6,66 <sup>a</sup>	5,88	6,21 <sup>a</sup>
Skrob/ <i>Starch</i>	58,42	70,90 <sup>c</sup>	60,98	67,06 <sup>b</sup>	61,55	64,98 <sup>a</sup>
Ukupni šećeri/ <i>Total sugars</i>	0,82	1,00 <sup>a</sup>	3,63	3,99 <sup>b</sup>	3,90	4,12 <sup>b</sup>
Redukujući šećeri/ <i>Reduced sugars</i>	0,33	0,40 <sup>a</sup>	0,38	0,42 <sup>a</sup>	0,43	0,45 <sup>a</sup>

S.M. – suva materija/D.M. – *dry matter*

Vrednosti su izražene kao srednja vrednost pet nezavisnih određivanja.

Srednje vrednosti pokazatelja kvaliteta izražene na suhu materiju obeležene istim slovom u redu nisu statistički značajno različite ( $P < 0,05$ ).

Suvo ekstrudiranje samlevenog kukuruza rezultiralo je statistički značajnim promenama ( $p < 0,05$ ) u sadržajima sirove masti ekstrudata u odnosu na termički netretirani kukuruz, odnosno u sniženju sadržaja sirove masti od oko 57% na 90 °C, tj. oko 45% na 95 °C (Tabela 2). Sličan stepen redukcije sadržaja sirove masti od oko 60% zabeležili su i Venou i saradnici (2003) nakon ekstrudiranja kukuruza na 115-125 °C. Iako je nakon ekstruzije zabeleženo sniženje sadržaja masti ekstrudata, za očekivati da ekstrudate odlikuje povećana podložnost reakciji oksidacije lipida usled povećanja dodirne površine ekstrudata sa vazduhom (Namiki, 1990). Camire i Dougherty (1998) navode da je izražena osetljivost ekstrudiranih proizvoda na proces oksidacije lipida uslovljena niskim sadržajem vlage ekstrudata i povećanom dodirnom površinom sa vazduhom.

U toku ekstrudiranja ugljenohidratni kompleks kukuruza trpi značajne fizičko-hemijske promene, što utiče na svarljivost i iskorišćenje skroba. U procesu ekstrudiranja dolazi do želatinizacije skroba i degradacije njegove strukture, te se, stoga, povećava dostupnost enzima razorenoj strukturi skroba u digestivnom traktu (Douglas i sar., 1990; Zhou i Erdam, 1995). Sadržaj skroba u ekstrudiranom kukuruзу u odnosu na polazni neekstrudirani kukuruz statistički značajno ( $p < 0,05$ ) je niži, uz posledični porast sadržaja ukupnih i redukujućih šećera (Tabela 2), što se reperkutuje i na senzorne pokazatelje, odnosno pojavu blagoslakog ukusa ekstrudata.

## ZAKLJUČAK

Postupkom ekstrudiranja kukuruza na 90 i 95 °C dolazi do fizičko-hemijskih promena tretiranog materijala, pre svega do promena u strukturi proteina, o čemu svedoče statistički značajno različiti nivoi ( $p < 0,05$ ) NSI, praćeni statistički značajnim razlikama ( $p < 0,05$ ) u sadržajima sirovih proteina.

Suvo ekstrudiranje samlevenog kukuruza rezultiralo je statistički značajnim promenama ( $p < 0,05$ ) u sadržajima sirove masti ekstrudata u odnosu na termički netretirani kukuruz.

Sadržaj skroba u ekstrudiranom kukuruзу u odnosu na polazni neekstrudirani kukuruz statistički značajno ( $p < 0,05$ ) je niži, uz porast sadržaja ukupnih i redukujućih šećera.

## LITERATURA

AMERICAN OIL CHEMISTS' SOCIETY (A.O.C.S.): Official and Tentative Methods, Ba 11-65, Nitrogen Solubility Index (NSI), Champaign, Illinois, 1987.

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

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

CAMIRE, M.E., DOUGHERTY, M.P.: Added phenolic compounds enhance lipid stability in extruded corn. *J. Food Sci.*, 63(3)516-518, 1998.

DOUGLAS, J.H., SULLIVAN, T.K., BOND, P.L., STRUWE, F.J.: Nutrient composition and metabolizable energy values of selected grain sorghum varieties and yellow corn. *Poultry Sci.*, 698:1147-1155, 1990.

EICHNER, K., WOLF, W.: Maillard reaction products as indicator compounds for optimizing drying and storage conditions. In: G.R. Wallen, M.S. Feather (eds.): *The Maillard Reactions in Foods and Nutrition*, ACS Symposium Series 215, Washington, DC, 1983.

FILIPOVIĆ, S., SAKAČ, M., RISTIĆ, M., KORMANJOŠ, Š., FILIPOVIĆ, J., ZLATKOVIĆ, Z.: Uticaj ekstrudiranja na kvalitet oplemenjenog kukuruznog stočnog brašna. *Veterinarski glasnik*, 59(1-2)329-333, 2005.

FILIPOVIĆ, S., SAKAČ, M., RISTIĆ, M., KORMANJOŠ, Š.: Termički postupci obrade žitarica. *PTEP*, 7(1-2)3-7, 2003.

HUBER, G.R., ROCKEY, G.J.: Extruded snacks. In: R.G. Booth (ed.): *Snack Food*, New York: AVI., 107-138, 1990.

JANSEN, H.D.: Extrusion cooking for mixed feed processing. *Advan. Feed Technol.*, 58:58-66, 1991.

- MATZ, S.A.: Puffed snacks. In: M.A. Matz (ed.), *Snack Food, Technology*, New York: AVI., 159-172, 1993.
- NAMIKI, M.: Antioxidants/Antimutagens in food. *Food Sci. Nutr.*, 29(273-300)(1990).
- Pravilnik o metodama fizičkih i hemijskih analiza za kontrolu kvaliteta žita, mlijskih i pekarskih proizvoda, testenina i brzo smrznutih testa. Službeni list SFRJ, 74:1854-1887, 1988.
- VAN DER POEL, A.F.B.: Legume seeds: effects of processing on antinutritional factors and nutritional value for non-ruminant feeding. *Advan. Feed Technol.*, 4:22-36, 1990.
- VENOU, B., ALEXIS, M.N., FOUNTOULAKI, E., NENGAS, I., APOSTOLOPOULOU, M., CASTRITSI-CATHARIOU, I.: Effect of extrusion of wheat and corn on gilthead sea bream (*Sparus aurata*) growth, nutrient utilization efficiency rates of gastric evacuation and digestive enzyme activities. *Aquaculture*, 225(1-4):207-223, 2003.
- VERHEUL, J.A.: Sallmonela-free production. *Cebeco Con. Engin. Inform.*, 7(7-8)(1997).
- ZHOU, J.R., ERDAM, J.W.: Phytic acid in health and disease. *Crit. Rev. Food, Sci, Nutr.*, 35:495-508, 1995.

## TECHNOLOGICAL PROCEDURE OF CORN EXTRUSION

SLAVKO FILIPOVIĆ, ŠANDOR KORMANJOŠ, MARIJANA SAKAČ,  
DRAGAN ŽIVANČEV, JELENA FILIPOVIĆ, ŽARKO KEVREŠAN

### Summary

Technological procedure of corn extrusion which is consisted of milling, conditioning of milled corn, extrusion and cooling is shown in this paper. Physico-chemical characteristics of corn before and after extrusion at 90 and 95 °C are represented.

On the basis of obtained results, it could be concluded that extrusion procedure results in changes of nutritive characteristics of the extrudates, that is statistically significant differences ( $p < 0,05$ ) were found in the contents of crude proteins, crude fat, starch and total and reducing sugars of extrudates in comparison to the thermal nontreated corn.

**Key words:** corn, extrusion, extrudate.

## UTICAJ UZRASTA PRI PRVOJ OPLODNJI NA REPRODUKTIVNE, PROIZVODNE I FUNKCIONALNE OSOBINE KRAVA SIMENTALSKE RASE

MILUN PETROVIĆ, VLADAN BOGDANOVIĆ,  
SNEŽANA BOGOSAVLJEVIĆ-BOŠKOVIĆ, RADOJICA ĐOKOVIĆ<sup>1</sup>

*IZVOD: Uticaj uzrasta krava pri prvoj oplodnji na proizvodne i reproduktivne osobine i osobine dugovečnosti i životne proizvodnje ispitivan je kod krava simentalске rase smeštenih na farmi "Zlatiborski suvati". Opštim linearnim modelom izračunati su koeficijenti linearne regresije uticaja uzrasta pri prvoj oplodnji na proizvodne i reproduktivne osobine, kao i osobine dugovečnosti i životne proizvodnje. Na osnovu izračunatih koeficijenata linearne regresije uzrast pri prvoj oplodnji statistički je značajno uticao ( $P < 0.05$ ) na proizvodnju mleka, mlečne masti i 4% masnog mleka u celim laktacijama ( $b_{xy} = 1.508$ ,  $b_{xy} = 0.056$  i  $b_{xy} = 1.464$ ), vrlo visoko značajno ( $P < 0.001$ ) na uzrast pri izlučenju i indeks iskorišćavanja krava ( $b_{xy} = 1.386$  i  $b_{xy} = -0.020$ ), dok na ostale osobine dugovečnosti nije imao signifikantan uticaj ( $P > 0.05$ ). Uzrast krava pri prvoj oplodnji nije imao značajnog uticaja ( $P > 0.05$ ) na osobine plodnosti i životne proizvodnje mleka i mlečne masti.*

*Na osnovu prikazanih rezultata uzrast krava pri prvoj oplodnji trebalo bi uvrstiti u modele za procenu odgajivačke vrednosti mlečnih krava.*

**Ključne reči:** simentalска rasa, regresija, plodnost, mlečnost, dugovečnost, životna proizvodnja.

### UVOD

Uzrast pri prvoj uspešnoj oplodnji mnogo se razmatra kako sa naučnog tako i sa praktičnog aspekta. Polna zrelost junica javlja se znatno pre priplodne zrelosti, odnosno pre nego što junice postignu potrebnu telesnu razvijenost. U slučaju preranog pripusta mladih grla često i pored dobre ishrane i nege, ne može se omogućiti dobar razvoj ploda, pravilan porast i razviće buduće krave kao i proizvodnja mleka naročito u prvoj laktaci-

---

Originalni naučni rad / *Original scientific paper*

<sup>1</sup> Dr Milun Petrović, docent, dr Snežana Bogosavljević-Bošković, red. professor, Radojica Đoković, vanr. professor, Agronomski fakultet Čačak. Dr Vladan Bogdanović, vanr. professor, Poljoprivredni fakultet, Zemun.

ji u skladu sa genetskim potencijalom. S druge strane, suviše kasno pripuštene junice, usled gojaznosti a verovatno i usled pojave masne degeneracije polnih organa, slabije su plodnosti. Intenziviranjem ishrane priplodnih junica na osnovu sistematskih istraživanja koja su vršena u Švedskoj, Bränäng (1972), ustanovljeno je da se povećava indeks osemenjavanja, pogoršava tok telenja (više teških telenja i telenja sa uginućem teladi), ali i da negativno utiče na kasniju mlečnost. U literaturi podaci o uzrastu pri prvoj oplodnji su veoma različiti, ali se većina autora slaže da ovaj uzrast najviše zavisi od rase, uslova ishrane, nege i načina držanja.

Koncept odgoja priplodnih junica treba da bude zasnovan na umerenom intenzitetu ishrane koji obezbeđuje dnevne priraste od 650-750 g i prvo telenje u uzrastu od oko dve godine (Zeremskog i sar., 1984) (citat Trifunović i sar., 1990)). Prema autorima, to znači da prvo osemenjavanje, odnosno oplodnja junica plemenitih rasa treba da se obavi kada junice dostignu uzrast od 14-16 meseci i telesnu masu od 320-350 kg (oko 65% mase odraslog grla).

Prosečan uzrast pri prvom telenju, cele populacije simentalске rase u Švajcarskoj u 1995. godini, iznosio 927 dana ili 30.9 meseci (Schmitz, 1996). Prosečan uzrast pri prvom telenju po grupama sa različitim udelom gena crvene holštajn rase iznosio je: 32.3 meseca kod grupe Simental (0-13% gena crvenog holštajna), 30.7 meseci kod grupe Fleckvieh (14-74% gena crvenog holštajna) i 30.5 meseci kod grupe Hf-Red (75-100% gena crvenog holštajna).

U Češkoj Republici odgajivačkim ciljem za simentalску rasu se teži da uzrast pri prvom telenju bude od 26-28 meseci (Pichler, 2004).

## MATERIJAL I METOD RADA

Ispitivanje uticaja uzrasta pri prvoj oplodnji na proizvodne, reproduktivne i funkcionalne osobine, kod 143 krave simentalске rase, izvršeno je na farmi muznih krava na Zlatiboru. Ova farma, sa slobodnim sistemom držanja, kapaciteta je 275 krava sa podmladkom.

Uticaj uzrasta pri prvoj oplodnji na ispoljenost osobina mlečnosti, plodnosti i funkcionalnih osobina posmatran je preko linearnih regresijskih koeficijenata izračunatih po opštim linearnim modelima.

Uticaj uzrasta pri prvoj oplodnji na ispoljenost reproduktivnih osobina, kao što su trajanje bremenitosti (DB), servis perioda (SP), međutelidbenog intervala (MI) i mase teladi pri rođenju (MT), analiziran je opštim linearnim modelom 1:

$$y_{ijklm} = \mu + G_i + S_j + T_k + P_l + TP_{kl} + b_1(x_i - \bar{x}_i) + e_{ijklm}, \text{ gde je:}$$

$y_{ijklm}$  - individua i-tog partusa, j-te sezone, k-tog tipa rođenja i l-tog pola,  
 $\mu$  - opšti prosek populacije pri jednakoj zastupljenosti svih razreda uticaja (G,S,T,P,TP),

$G_i$  - fiksni uticaj i-te grupe partusa (1-7),

$S_j$  - fiksni uticaj j-te sezone telenja (1-4),

$T_k$  - fiksni uticaj k-tog tipa rođenja (1-2),

- $P_1$  - fiksni uticaj l-tog pola teleta (1-2),
- $TP_{kl}$  - fiksni uticaj interakcije k-tog tipa rođenja i l-tog pola teleta (1-4),
- $b_1$  - linearni regresijski koeficijent uticaja uzrasta pri prvoj oplodnji i
- $e_{ijkim}$  - ostali nedeterminisani uticaji.

Linearni regresijski uticaj uzrasta pri prvoj oplodnji na osobine mlečnosti celih i standardnih laktacija i funkcionalne osobine, odnosno osobine dugovečnosti i životne proizvodnje, posmatran je preko modela 2:

$$y_{ij} = \mu + L_i + S_j + b_1(x_1 - \bar{x}_1) + e_{ij}, \text{ gde je :}$$

- $y_{ij}$  - individua i-te laktacije i j-te sezone,
- $\mu$  - opšti prosek populacije pri jednakoj zastupljenosti svih razreda uticaja (L, S),
- $L_i$  - fiksni uticaj i-te grupe laktacija (1-7),
- $S_j$  - fiksni uticaj j-te sezone (1-4),
- $b_1$  - linearni regresijski koeficijent uticaja uzrasta pri prvoj oplodnji i
- $e_{ij}$  - ostali nedeterminisani uticaji.

Analizirane osobine mlečnosti ovim modelom su: trajanje celih laktacija (TCL), proizvodnja mleka u celim i standardnim laktacijama (PMCL i PMSL), sadržaj mlečne masti u celim i standardnim laktacijama (SMMCL i SMMSL), prinos mlečne masti u celim i standardnim laktacijama (PMMCL i PMMSL) i proizvodnja 4%MKM u celim i standardnim laktacijama (4%MKMCL i 4%MKMSL).

Analizom uticaja uzrasta kod prve oplodnje na osobine mlečnosti obuhvaćeno je po 799 celih i standardnih laktacija pri čemu je po 143 bilo prvih i drugih, 140 trećih, 126 četvrtih, 102 petih, 66 šestih, 41 sedmih, 24 osmih, 12 devetih i 2 desete laktacije.

Pored proizvodnih osobina, opštim linearnim modelom 2 izračunati su linearni regresijski koeficijenti uticaja uzrasta pri prvoj oplodnji i za osobine dugovečnosti i životne proizvodnje.

Osobine dugovečnosti koje su obuhvaćene ovim istaživanjima su:

- uzrast krava pri izlučenju (UI),
- dužina produktivnog života (DPŽ), koja predstavlja razliku između uzrasta pri izlučenju i prvom telenju,
- indeks iskorišćavanja krava (IHK), koji predstavlja relativnu meru dugovečnosti, a izračunava se kada se količnik između dužine produktivnog života i uzrasta pri izlučenju pomnoži sa 100 i
- ukupan broj muznih dana (UBMD), koji se dobija zbrajanjem trajanja svih punih laktacija u toku života.

Analizirane osobine životne proizvodnje su:

- životna proizvodnja mleka (ŽPM), koja predstavlja zbir mlečnosti celih laktacija u toku života,
- sadržaj mlečne masti životne proizvodnje mleka (SMMŽPM), koji se dobija množenjem količnika životne proizvodnje mlečne masti i životne proizvodnje mleka sa 100,
- životna proizvodnja mlečne masti (ŽPMM), koja predstavlja zbir proizvodnja mlečne masti u svim celim laktacijama u toku života,

- životna proizvodnja 4%MKM (ŽP4%MKM), a dobija se zbrajanjem svih proizvodnja 4%MKM u celim laktacijama u toku života,
- proizvodnja mleka po muznom danu (PMMD), koja se izračunava deljenjem životne proizvodnje mleka sa ukupnim brojem muznih dana,
- proizvodnja mleka po produktivnom danu (PMPD), koja se dobija deljenjem životne proizvodnje mleka sa dužinom produktivnog života krava i
- proizvodnja mleka po životnom danu (PMMD), koja se izračunava deljenjem životne proizvodnje mleka sa starošću grla pri izlučenju.

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

Uticaj uzrasta pri prvoj oplodnji na proizvodne osobine celih i standardnih laktacija analiziran je preko koeficijenata linearne regresije izračunatih po opštem linearnom modelu 2, a koji su prikazani u tabeli 1 i 2.

Tab. 1. Regresiona analiza uticaja uzrasta pri prvoj oplodnji na osobine mlečnosti celih laktacija po opštem linearnom modelu

*Tab. 1. Regression analysis of the effect of age at first fertilization on milk performance traits in complete lactations using the general linear model*

	TCL (dana) DCL (days)	PMCL (kg) MPCL (kg)	SMMCL(%) MFCCCL(%)	PMMCL(kg) MFPCCL(kg)	4%MKMCL(kg) 4%FCMCL(kg)
Uzrast pri I opl.- b Age at linsem. ( $b_{xy}$ )	0.057 <sup>NS</sup>	1.508*	-0.000 <sup>NS</sup>	0.056*	1.464*

N.S. -  $P > 0.05$ ; \* -  $P < 0.05$ ; \*\* -  $P < 0.01$ ; \*\*\* -  $P < 0.001$ ;

Na osnovu prikazanih podataka u tabeli 1 može se reći da uzrast pri prvoj oplodnji nije uticao na trajanje celih laktacije i na sadržaj mlečne masti u njima, s obzirom da dobijeni koeficijenti linearne regresije nisu bili statistički značajni ( $P > 0.05$ ). Uzrast pri prvoj oplodnji statistički je značajno ( $P < 0.05$ ) uticao na proizvodnju mleka, mlečne masti i 4% mast korigovanog mleka. Na osnovu dobijenih regresionih koeficijenata za ove osobine količina mleka povećava se za 1.508 kg, mlečna mast za 0.056 kg i 4% MKM za 1.464 kg za svaki dan povećanja uzrasta pri prvoj oplodnji.

Tab. 2. Regresiona analiza uticaja uzrasta pri prvoj oplodnji na osobine mlečnosti standardnih laktacija po opštem linearnom modelu

*Tab. 2. Regression analysis of the effect of age at first fertilization on milk performance traits in standard lactations using the general linear model*

	PMSL (kg) MPSL (kg)	SMMSL (%) MFCSL (%)	PMMSL(kg) MFPSL(kg)	4%MKMSL(kg) 4%FCMSL(kg)
Uzrast pri I opl.- b Age at linsem. ( $b_{xy}$ )	0.801 <sup>NS</sup>	0.000 <sup>NS</sup>	0.030 <sup>NS</sup>	0.693 <sup>NS</sup>

S obzirom da dobijeni koeficijenti linearne regresije nisu statistički značajni ( $P > 0.05$ ) može se konstatovati da uzrast pri prvoj oplodnji nije statistički značajno uticao na proizvodne osobine standardnih laktacija.



Perišić i sar. (2002) navode da je uzrast pri prvoj oplodnji statistički vrlo značajno uticao na prinos mleka i prinos 4% MKM u standardnim laktacijama, dok je na prinos mlečne masti uticaj bio značajan, a na sadržaj mlečne masti nesigifikantan.

Uticaj uzrasta pri prvoj oplodnji na ispoljenost reproduktivnih osobina analiziran je preko koeficijenata linearne regresije, dobijenih po opštem linearnom modelu 1, prikazanih u tabeli 3.

Tab.3. Regresiona analiza uticaja uzrasta pri prvoj oplodnji na reproduktivne osobine krava po opštem linearnom modelu

Tab. 3. Regression analysis of the effect of age at first fertilization on reproductive traits traits of cows following the general linear model

	<b>DB (dana)</b> <i>GL (days)</i>	<b>SP (dana)</b> <i>SP (days)</i>	<b>MI (dana)</b> <i>IP (days)</i>	<b>MT (kg)</b> <i>CBW (dazs)</i>
Uzrast pri I oplod. - $b_{xy}$ <i>Age at Insem. (<math>b_{xy}</math>)</i>	-0.003 <sup>NS</sup>	0.036 <sup>NS</sup>	0.062 <sup>NS</sup>	0.002 <sup>NS</sup>

N.S. -  $P > 0.05$ ; \* -  $P < 0.05$ ; \*\* -  $P < 0.01$ ; \*\*\* -  $P < 0.001$ ;

Iz tabele 3 vidi se da uticaj uzrasta pri prvoj oplodnji na reproduktivne osobine nije bio statistički značajan ( $P > 0.05$ ), tako da se nije morao ni uključiti u model. Naime povećanjem uzrasta pri prvoj oplodnji za jedan dan dužina bremenitosti se smanjivala samo za 0.003 dana ( $b_{xy} = -0.003$ ), servis period se povećavao za 0.036 dana ( $b_{xy} = 0.036$ ), međutelidbeni interval za 0.062 dana ( $b_{xy} = 0.062$ ) i masa teladi povećavala se za 0.002 kg ( $b_{xy} = 0.002$ ). Nesigifikantan uticaj uzrasta pri prvoj oplodnji na dužinu međutelidbenog intervala ističu Zečević i Šandor (1984), dok Perišić i sar. (2002) navode vrlo značajan uticaj ( $P < 0.01$ ) uzrasta pri prvoj oplodnji na servis period, interval između telenja i masu teladi, dok je uticaj na dužinu bremenitosti statistički nesigifikantan. Fiss i Wilton (1989) navode da se sa svakim danom povećanja starosti kod prvog telenja dužina bremenitosti kod krava povećava za 0.18 dana dok se kod junica smanjuje za 0.027 dana ( $b_{xy} = 0.18$  i  $b_{xy} = -0.027$ ).

Vršeći analizu uticaja paragenetskih faktora na reproduktivne osobine krava simental-ske rase, Petrović i sar. (2007) konstatuju da uzrast pri prvoj oplodnji nije statistički značajno uticao na ispoljenost reproduktivnih osobina. Koeficijenti linearne regresije kretali su se od -0.003 kod dužine bremenitosti do 0.036 kod servis perioda.

Uticaj uzrasta pri prvoj oplodnji na osobine dugovečnosti krava analiziran je preko koeficijenata linearne regresije izračunatih po opštem linearnom modelu 1. Koeficijenti linearne regresije prikazani su u tabeli 4.

Tab. 4. Koeficijenti linearne regresije uticaja uzrasta pri prvoj oplodnji na osobine dugovečnosti krava po opštem linearnom modelu

Tab. 4. Coefficients of linear regression of the effects of age at first insemination on the lifetime production traits of cows following a general linear model

	<b>UI (dana)</b> <i>AC (days)</i>	<b>DPŽ (dana)</b> <i>LPL (days)</i>	<b>UBMD (dana)</b> <i>TMMD (days)</i>	<b>HK (%)</b> <i>CUI (%)</i>
Uzrast pri I opl. ( $b_{xy}$ ) <i>Age at Insem. (<math>b_{xy}</math>)</i>	1.386 <sup>***</sup>	0.294 <sup>NS</sup>	0.316 <sup>NS</sup>	-0.020 <sup>***</sup>

N.S. -  $P > 0.05$ ; \* -  $P < 0.05$ ; \*\* -  $P < 0.01$ ; \*\*\* -  $P < 0.001$ ;

Uticaj uzrasta pri prvoj oplodnji na uzrast pri izlučenju i indeks iskorišćavanja krava statistički je vrlo visoko značajan ( $P < 0.001$ ). Kod prve osobine koeficijent regresije ( $b_{xy}$ ) je pozitivan i iznosi 1.386, dok je kod druge negativan i iznosi -0.020. Uzrast pri prvoj oplodnji statistički nije značajno uticao ( $P > 0.05$ ) na dužinu produktivnog života i ukupan broj muznih dana.

Proučavajući osobine dugovečnosti i životne proizvodnje kod krava bugarskog simentalca Ivanov (1990), navodi jako slabu zavisnost između uzrasta kod prve oplodnje i uzrasta pri izlučenju ( $r = 0.21$ ).

Uticaj uzrasta pri prvoj oplodnji na osobine životne proizvodnje krava, analiziran je preko koeficijenata linearne regresije izračunate po opštem linearnom modelu 1, koji su prikazani u tabeli 5.

Tab. 5. Koeficijenti linearne regresije uticaja uzrasta pri prvoj oplodnji na osobine životne proizvodnje krava po opštem linearnom modelu

Tab.5. Coefficients of linear regression of the effect of age at first insemination on the lifetime production traits of cows following a general linear model

	ŽPM LMP (kg)	SMMŽPM MFCLMP (%)	ŽPMM LMFP(kg)	ŽP4%MKM LP4%FCM(kg)	PMMD MPMD(kg)	PMPD MPPD(kg)	PMŽD MPLD(kg)
<b>Uzrast pri I</b>							
<b>opl. (<math>b_{xy}</math>)</b>	4.943 <sup>NS</sup>	-0.00008 <sup>NS</sup>	0.208 <sup>NS</sup>	5.101 <sup>NS</sup>	0.0032 <sup>NS</sup>	0.0034 <sup>NS</sup>	-0.00003 <sup>NS</sup>
<i>Age at insem. (<math>b_{xy}</math>)</i>							

Na osnovu vrednosti koeficijenata linearne regresije možemo konstatovati da su oni dosta mali i statistički nesignifikantni na osnovu čega možemo reći da ne postoji uticaj uzrasta pri prvoj oplodnji na osobine životne proizvodnje krava. Ovim se i potvrđuje preovladavajuće mišljenje da je uticaj uzrasta krava pri prvoj oplodnji najviše izražen na proizvodne osobine u prvoj laktaciji.

U svojim istraživanjima Zečević i Šandor (1984) navode da je koeficijent regresije između uzrasta kod prve oplodnje i proizvodnje mleka po životnom danu -0.0041, tj. sa svakim kasnijim danom pripusta junica količina mleka po životnom danu se smanjuje za 0.0041 kg. Koeficijent regresije između uzrasta kod prvog telenja i količine mleka u toku života kod goveda crveno bele nizijske rase dosta je nizak i iznosi  $b_{xy} = 3.42$  (Antov, 1986).

## ZAKLJUČAK

Na osnovu izračunatih koeficijenata linearne regresije za osobine mlečnosti, plodnosti, dugovečnosti i životne proizvodnje mleka i mlečne masti može se zaključiti:

- Uzrast pri prvoj oplodnji značajno je uticao ( $P < 0.05$ ) na proizvodnju mleka, mlečne masti i 4%MKM u celim laktacijama ( $b_{xy} = 1.508$ ,  $b_{xy} = 0.056$  i  $b_{xy} = -1.464$ ), dok na osobine mlečnosti standardnih laktacija nije uticao statistički značajno ( $P > 0.05$ ).
- Uzrast krava pri prvoj oplodnji vrlo visoko značajno je uticao ( $P < 0.001$ ) na uzrast pri izlučenju i indeks iskorišćavanja krava ( $b_{xy} = 1.386$  i  $b_{xy} = -0.020$ ), dok na ostale osobine nije imao signifikantan uticaj ( $P > 0.05$ ).
- Uzrast krava pri prvoj oplodnji nije imao značajnog uticaja ( $P > 0.05$ ) na osobine plodnosti i životne proizvodnje mleka i mlečne masti.

## LITERATURA

- ANTOV, Đ.: Dugovečnost i proizvodnja mleka generacije uveženih crveno belih nizijskih (rotbunt) goveda u Vojvodini. *Savremena poljoprivreda*, 34,(3-4)169-181, 1986.
- FISS, F.C., WILTON, J.W.: Effects of breeding system, cow weight and milk yield on reproductive performance in beef cattle. *Journal of Animal Science*, 67(7), 1714-1721, 1989.
- IVANOV, M.: Fenotipna karakteristika na kravi ot blgarskoto simentalско govedo. *Životnovdni nauki*, god. XXVII, No 4, 1990.
- PERIŠIĆ, P., SKALICKI, Z., PETROVIĆ, M.M., MEKIĆ, C., ĐEDOVIĆ-VIDIĆ RADICA: Uticaj uzrasta pri prvoj oplodnji na proizvodne osobine krava simentalске rase. *Savremena poljoprivreda*, 51(3-4)97-99, 2002.
- PETROVIC, D.M., SKALICKI, Z., BOGDANOVIC, V., PETROVIC, M.M.: The effect of Paragenetic factors on Reproductive Traits of Simmental Cows. 2nd International Congress on Animal Husbandry. New perspectives and Challenges of Sustainable Livestock Farming, Belgrade-Zemun-Serbia, October 03-05 2007. *Biotechnology in Animal Husbandry* 23(5-6)1-8, 2007.
- PICHLER, R.: Status and Role of the Breeding and Keeping of Fleckvieh in Austria. 15. juli 2004.
- SCHMITZ HSU F.: The most important milk recording results in 1994-95. *Schweizer-Fleckvieh*. 1996, No. 1, 4-14.
- TRIFUNOVIĆ, G., LAZAREVIĆ, LJ., SIMOVIĆ, B.: Reprodukcijska kao faktor intenziviranja govedarske proizvodnje. *Poljoprivreda*, br.348-349, str.35-39, 1990.
- ZEČEVIĆ, B., ŠANDOR, L. (1984): Uticaj starosti junica domaće šarene rase pri prvoj oplodnji na proizvodnju mleka u prvoj laktaciji i prvi međutelidbeni razmak u kooperaciji. *Stočarstvo*, 38(11-12)421-427, 1984.
- ZEREMSKI, D.: Novija dostignuća i aktuelni problemi u ishrani goveda. *Krmiva*, br. 3-4, str. 29-37, 1984.

# THE EFFECT OF AGE AT FIRST INSEMINATION ON REPRODUCTIVE, PRODUCTIVE, LONGEVITY AND LIFETIME PRODUCTION TRAITS IN SIMMENTAL COWS

PETROVIC MILUN, BOGDANOVIC VLADAN,  
SNEZANA BOGOSAVLJEVIC-BOSKOVIC, DJOKOVIC RADOJICA

## Summary

The effect of cow age at first insemination on productive and reproductive traits, as well as on longevity and lifetime production ones was examined in the Simmental cows housed at the "Zlatiborski Suvati" (Mt. Zlatibor Pastures) Farm. The general linear model was used to calculate linear regression coefficients for the effect of age at first insemination on productive, reproductive traits, longevity traits and lifetime production traits. The calculated linear regression coefficients suggested that the age at first insemination had a statistically significant effect ( $P < 0.05$ ) on milk, milk fat and 4% fat milk production in whole lactations ( $b_{xy} = 1.508$ ,  $b_{xy} = 0.056$  and  $b_{xy} = 1.464$ ), a very high significant effect ( $P < 0.001$ ) on the age at culling and cow utilisation index ( $b_{xy} = 1.386$  and  $b_{xy} = -0.020$ ), and no significant effect ( $P > 0.05$ ) on other longevity traits. The age of cows at first insemination did not significantly affect ( $P > 0.05$ ) fertility and lifetime milk and milk-fat production traits. The presented results suggest that cow age at first insemination should be included in the models used in estimating breeding values of dairy cows.

**Key words:** Simmental breed, regression, fertility, milk performance, longevity, lifetime production.

## LAMINITIS KOD GOVEDA - INICIJALNI FAKTOR U NASTANKU NEKIH OBOLJENJA AKROPODIJUMA

MILENKO STEVANČEVIĆ, BOJAN TOHOLJ, ALIJA DIVANOVIĆ<sup>1</sup>

*IZVOD:* Cilj rada je da se opiše pojava laminitisa kod krava, i da se pronađu veze u patogenezi laminitisa i drugih oboljenja akropodijuma (čir papka, oboljenja bele linije i dr.). Istraživanje je vršeno na 100 krava Holštajn-Frizijske. Kliničkim pregledom ustanovili smo broj grla obolelih od laminitisa, i broj grla sa promenama na papcima koje su u vezi sa laminitisom. Kod 49% grla ustanovili smo promene na papcima koje su u vezi sa laminitisom

*Takođe smo vršili analizu patomorfoloških promena na preparatima papaka prikupljenih na klanici, praveći serijske uzdužne preseke.*

**Ključne reči:** krave, oboljenja papaka, laminitis.

### UVOD

Hromost goveda je značajan problem u smislu gubitaka u proizvodnji. Taj se gubitak ogleda kroz smanjenu proizvodnju mleka, samanjenu reproduktivnu aktivnost, kroz povećani trošak zbog veterinarskih intervencija i preranog izlučivanja iz proizvodnje. Uzrok hromosti kod goveda u preko 90% slučajeva su oboljenja papaka. U ukupnoj patologiji u govedarstvu oboljenja papaka se, zbog svoje ekonomske važnosti, svrstavaju na treće mesto, odmah iza reproduktivnih poremećaja i oboljenja mlečne žlezde, sa kojima su često u uzročno-posledičnoj vezi. Među oboljenjima papaka laminitis zauzima značajno mesto i zbog toga što često predstavlja preduslov za nastanak drugih oboljenja akropodijuma (čir papka, oboljenja bele linije i dr.). Laminitis je zapaljenje laminarnog sloja korijuma papaka. Istraživači se uglavnom slažu da se u patogenezi laminitisa primarne promene dešavaju na nivou krvnih sudova korijuma koje rezultuju hipoksijom i malnutricijom senzitivnih lamina i epidermisa rožine. Etiologija cirkulatornih poremećaja nije u potpunosti jasna, ali se često dovodi u vezu sa greškama u ishrani koje na nivou buraga

---

Originalni naučni rad / *Original scientific paper*

<sup>1</sup> Dr Milenko Stevančević, vanredni profesor, Mr Bojan Toholj, saradnik u nastavi Poljoprivredni fakultet Novi Sad, Departman za veterinarsku medicinu, tel.: +38121459978, e-mail: dvmed@polj.ns.ac.yu

Dr Alija Divanović, vanredni profesor, Veterinarski fakultet Sarajevo

Prikazani su rezultati istraživanja po projektu ev. br TR-20091, koji finansira Ministarstvo za nauku i tehnološki razvoj Vlade Republike Srbije.

dovode do znatne produkcije histamina. Usled mehaničkog pritiska koji deluje na inflamirano tkivo korijuma, dolazi do slabljenja veza između papčane kosti i dorzalnog zida papka. Usled toga papčana kost tone u korijum te pritiska krvne sudove što je bitan momenat u razumevanju patogeneze laminitisa. U daljem toku oboljenja, usled mehaničkog pritiska koji papčana kost vrši na korijum i rožinu nastaje širok spektar oboljenja papaka čiji je primarni uzrok laminitis.

## MATERIJAL I METOD RADA

Istraživanje je obavljeno na 100 krava Holštajn-Frizijske rase. Krave su izabrane metodom slučajnog izbora iz populacije krava na farmi. Krave na farmu stižu kao steone junice te na farmi ostaju i drže se nevezane. Ispusti se ne koriste, a muža se obavlja u centralnom izmuzištu, tipa riblje kosti, dva puta dnevno. Na 15-10 dana pre očekivanog teljenja krave se prebacuju u porodilište, gde ostaju još 10-15 dana nakon teljenja, u zavisnosti od evidentiranih postpartalnih oboljenja i potrebe za terapijom. Ležišta su dimenzija 180×120 cm i nešto su uzdignuta od hodnika za prolaz životinja. Ležišta i hodnici za prolaz su izgrađeni od betona. Ležišta se svakodnevno dopunski prekrivaju pšeničnom slamom. Izdubavanje se vrši pomoću traktora sa priključnom lopatom. Ishrana se vrši obročno. Kabasti deo obroka se sastojao od kukuruzne silaže, lucerkinog sena i lucerkine senaže. Koncentrovani deo obroka se sastojao od smese žitarica, sporednih proizvoda uljne industrije i dodataka stočnoj hrani u sledećem odnosu kukuruz 45,5%, ječam 28%, kvasac 2,2%, suncokretova sačma 6%, pšenične mekinje 13%, stočna kreda 2%, monokalcijum fosfat 1,3%, vitaminsko-mineralni premiks 2%. Voda je dostupna *ad libitum* u grupnim automatskim pojilicama koje se nalaze u prolazima između hodnika. Korekcija papaka je vršena u cilju reuspostavljanja pravilnih odnosa u dimenzijama papka, a po metodi koju je opisao Toussaint (1985). Korekcija papaka je vršena pomoću klešta za sečenje rožine i kopitnog noža - rajsera. Grla su fiksirana pomoću hidraulične stojnice za obaranje. Prilikom korekcije rožine papaka vršili smo adspekciju na prisutna oboljenja među kojima smo determinisali i oboljenja koja svoje ishodište nalaze u laminitisu. Na lokalnoj klanici smo prikupljali papke od zaklanih krava (n=23) te pomoću električne testere pravili uzdužne rezove u cilju determinisanja promena koje su u vezi sa laminitisom.

## REZULTATI

Kliničkim pregledom; adspekcijom, koju smo koristili prilikom korekcije rožine papaka kod eksperimentalnih grla, postavljana je dijagnoza prisutnih oboljenja akropodijuma. Ovaj način dijagnoze oboljenja papaka je naročito pogodan zbog toga što su goveda fiksirana, a papci podignuti sa podloge i dostupni operateru. Druga pogodnost je i ta što se prilikom uklanjanja prerasle rožine uočavaju neka oboljenja koja rutinskim pregledom akropodijuma često ostaju prikrivna (čir papka, dupli taban). Terapija prisutnih oboljenja papaka se takođe izvodi na fiksiranoj životinji, pa je i ta operacija vršena na licu mesta u zavisnosti od potrebe i slučaja. U tabeli 1. dati su podaci o zastupljenosti oboljenja papaka koja se mogu dovesti u vezu sa laminitisom kao primarnim uzrokom.

Tabela 1. Broj i procenat krava sa sekundarnim promenama na papcima usled laminitisa  
 Table 1. Number and percent of cows affected with secondary effects of laminitis

	broj krava <i>number of cows</i>	procenat <i>percent</i>
Čir papka / <i>Sole ulcer</i>	9	9
Deformacija dorz. zida papka <i>Deformation of dorsal hoof wall</i>	7	7
Hemoragična imbibicija tabanske rožine <i>Haemorrhagic imbibition of sole</i>	6	6
Ablacija bele linije / <i>White line ablation</i>	7	7
Krvarenja bele linije <i>White line haemorrhages</i>	4	4
Dupli taban / <i>Duble sole</i>	13	13
Sinteza trošne rožine <i>Synthesis of poor quality horn</i>	3	3
Ukupno	49	49

Na sledećim fotografijama prikazana su oboljenja papaka iz grupe ispitivanih krava, koja se dovode u vezu sa laminitisom kao primarnim uzrokom.



Sl. 1. Čir papka  
 Fig. 1. *Sole ulcer*



Sl. 2. Deformacija dorz. zida papka  
 Fig. 2. *Deformation of dors. hoof wall*



Sl. 3. Imbibicija rožine tabana  
 Fig 3. *Imbibition of sole*



Sl. 4. Ablacija bele linije  
 Fig. 4. *Ablation of white line*



Sl. 5. Krvarenja bele linije  
*Fig. 5. White line hemorrhages*



Sl. 6. Dupli taban  
*Fig 6. Double sole*



Slika 7. Trošna rožina  
*Fig. 7. Poor quality horn*

## DISKUSIJA

U ovom istraživanju konstatovan je značajan procenat (49%) krava sa promenama na papcima koje su posledica laminitisa nalaze u laminitisa. Od sekundarnih promena nastalih dejstvom laminitisa dijagnostikovali smo sledeće u procentima: čir papka po Rusterholzu 9%, ablacija bele linije 7%, krvarenje bele linije 4%, sinteza rožine lošeg kvaliteta 3%, hemoragična imbibicija tabanske rožine 6%, deformacija dorz. zida papka 7%, dupli taban 13%. Do sličnih rezultata dolazi i Manske i sar. 2002. Oni pronalaze da je kod 72% ispitanih krava prisutno makar jedno oboljenje akropodijuma, pri čemu su promene na papcima koje su u vezi sa laminitisom dijagnostikovane u sledećim procentima: čir papka po Rusterholzu 8,6%, deformacija oblika papka 18%, dupli taban 3,3%, krvarenja bele linije 13%, ablacija bele linije 8,8%.

Laminitis je odavnina poznat u domaćih životinja. Istraživanja laminitisa dugo vremena su se obavljala isključivo kod konja. I upravo su istraživanja ove bolesti na konjima doprinela da se ova patologija prepozna i kod goveda. Međutim, tek su istraživanja u poslednjih desetak godina uspeła da povežu neka oboljenja akropodijuma sa laminitisom (Ossent i Lischer, 1996; Bergsten, 2003). Do tada su ova oboljenja smatrana zasebnim entitetima.



Zahvaljujući istraživanjima *post mortem* na papcima goveda koja su bila zdrava ili je materijal uzet u fazi akutnog, subakutnog, hroničnog ili u toku subkliničkog laminitisa, došlo se do novijih spoznaja o ovoj bolesti papaka (Ossent i Lischer, 1996). Za nastanak laminitisa dominantna je teorija o takozvanoj histaminskoj osetljivosti korijuma papka, po kojoj uzrok oboljenja leži u povećanom udelu lakosvarljivih ugljenih hidrata u obroku. Takva ishrana dovodi do povećanja koncentracije nižih masnih kiselina usled promocije saharolitičke mikroflora. Ova flora istovremeno poseduje znatne količine enzima dekarboksilaza nižih masnih kiselina, pod čijim uticajem iz histidina nastaje histamin. Istovremeno, obaranje pH vrednosti dovodi do inaktivacije histaminaze, enzima zida buraga koji razlaže histamin (Greenough, 2007). Histamin putem cirkulacije dospeva do korijuma papaka gde izaziva vazodilataciju arteriola, čime povećava njihovu propustljivost. Sve to rezultira infiltracijom serofibrinoznog eksudata između lamelarnog dela rožine (*stratum lamelatum*) i lamelarnog dela korijuma (*corium lamelatum*), koji vrši pritisak na nervne završetke te izaziva bol i posledično tome hromost (Tadić, 1991). Ukoliko laminitis traje duže vreme, prelazi u hronični oblik. Zbog nakupljanja serofibrinoznog eksudata olabavljuje se veza između rožine i korijuma. Zbog delovanja težine papčana kost se pomiče i tone usled čega se menjaju statičko-dinamički odnosi u papku (Greenough, 2007). Rožina papka zbog toga trpi nefiziološki pritisak kako iznutra tako i spolja. Zbog toga rožina papka nepravilno raste i poprima deformisani oblik (Ossent i Lischer, 1996). Usled pritiska koji papčana kost vrši na korijum tabanske rožine nastaje čir papka po Rusterholzu i krvarenja u tabanskoj rožini, dok usled pritiska papčane kosti na zidove rožine nastae krvarenje bele linije, ablacija bele linije, pojava duplog tabana (Smilie i Hoblet, 1999).

## ZAKLJUČAK

Laminitis je oboljenje multikauzalne etiologije. Laminitis kao primarni uzrok predstavlja inicijalni faktor u nastanku drugih oboljenja papaka, koja su sve do skora smatrana zasebnim entitetom. Lezije papaka koje se mogu dovesti u vezu sa laminitisom su dosta čest nalaz na našim farmama.

## LITERATURA

- BERGSTEN, C.: Laminitis and sole lesions in dairy cows: pathogenesis, risk factors, and peacuations. Acta vet. Scand. 44(suppl 1):58, 2003.
- GREENOUGH, P.: Bovine Laminitis and Lameness. Saunders Ltd., 1 Edition, 2007.
- MANSKE, T., HULTRGEN, J., BERGSTEN, C.: Prevalence and interrelationships of hoof lesions in Swedish dairy cows. Prev. Vet. Med., 54:247-263, 2002.
- OSSENT, P., LISCHER, C.: Bovine laminitis: the lesions and their pathogenesis. In practice, 20:415-427, 1996.
- SMILIE, R.H., HOBLET, K.H.: Subclinical laminitis in dairy cows: use of severity of hoof lesions to rank and evaluate herds. Vet. Rec., 144:17-21, (1999).
- TADIĆ, M.: *Acropodium bovis*, klinika, patologija, terapija (monografija), "Dečje novine", Beograd, 1991.
- TOUSSAINT, E.: Footcare and Claw Trimming. Ipswich, England: Farming Press Books, 1985.

## LAMINITIS AT DAIRY COWS - THE INITIAL FACTOR FOR SOME ACROPODIUM DISEASES

MILENKO STEVANCEVIC, BOJAN TOHOLJ, ALIJA DIVANOVIC

### Summary

The aim of this research was to describe laminitis at dairy cows, and to find relationships between laminitis and other hoof diseases (sole ulcer, white line disease etc.). Investigation has been carried on 100 Holstein-Freisian cows. With clinical exam we determined number of cows affected with laminitis, and number of cows with secondary changes in hoofs which can be connected with laminitis. 49% of cows has one of hoof horn disease which can be connected with laminitis. Also we collected hooves at local abattoir and investigate macroscopic changes connected with laminitis.

**Key words:** dairy cows, hoof diseases, laminitis

## REGIONALNA DISPERZIJA I INTENZITET ZASTUPLJENOSTI STOKE U SRBIJI

BOŠNJAK DANICA, VESNA RODIĆ<sup>1</sup>

*IZVOD:* Cilj rada je da ukaže na regionalnu disperziju i intenzitet zastupljenosti stoke po okruzima u Srbiji u periodu 2000-2006. godine. Posmatran je broj uslovnih grla na 100 ha poljoprivredne površine. Ispitivanja su pokazala da je prosečna zastupljenost stoke u Srbiji slabog intenziteta (28UG/100 ha). Područje Centralne Srbije karakteriše takođe slab intenzitet (32UG/100 ha), dok se u Vojvodini može govoriti o vrlo slabom intenzitetu zastupljenosti stoke (20 UG/100 ha). Zastupljenost stoke po okruzima kreće se od vrlo slabog (15UG/100 ha, Južnobanatski) do niskog intenziteta (47UG/100 ha, Kolubarski), izuzev Mačvanskog okruga, koji ima srednji nivo zastupljenosti stoke (58UG/100 ha). To govori o značajnim rezervama za intenziviranje poljoprivredne proizvodnje uspostavljanjem povoljnijih odnosa stočarstva i biljne proizvodnje.

**Ključne reči:** stočarstvo, okruzi, opštine, zastupljenost stoke

### UVOD

Prirodni uslovi proizvodnje su jedan od značajnijih faktora za razvoj poljoprivrede. U ravničarskim regionima orijentacija je na biljnu proizvodnju i to pre svega ratarsko-povrtarsku. Planinski predeli sa svojim obeležjima klime i zemljišta više pogoduju razvoju stočarske i voćarsko-vinogradarske proizvodnje.

Međusobna uslovljenost grana proizvodnje, uz stalno prisustvo specifičnih društveno-ekonomskih faktora, opredeljuju proizvođače prema određenim granama i njihovoj koncentraciji na određenom području. U tom pogledu posebno se izdvaja stočarska proizvodnja. Stoga je cilj rada da ukaže na regionalni razmeštaj pojedinih vrsta i intenzitet zastupljenosti stoke u pojedinim administrativno – teritorijalnim celinama (okruzima) Srbije.

---

Originalni naučni / *Original scientific paper*

<sup>1</sup> Prof. dr Danica Bošnjak, redovni profesor, prof. dr Vesna Rodić, vanredni profesor, Poljoprivredni fakultet, Departman za ekonomiku poljoprivrede i sociologiju sela, Trg Dositeja Obradovića 8, 21000 Novi Sad, tel. +381-21-458-138, fax. +381-21-63-50-822.

Autor za kontakt: Dr Danica Bošnjak, e-mail: danicab@polj.ns.ac.yu

## MATERIJAL I METOD RADA

Za realizaciju postavljenog cilja istraživanja korišćeni su publikovani podaci Republičkog zavoda za statistiku kao i baza podataka [www.statserb.sr.gov.yu](http://www.statserb.sr.gov.yu).

Primenjena je vremenska i prostorna analiza. Vremenska analiza obuhvata period od 2000 do 2006. godine, a prostorna područja Srbije, Centralne Srbije, Vojvodinu kao i 25 okruga koji odgovaraju važećoj administrativno – teritorijalnoj podeli Srbije.

Da bi se iskazala zastupljenost stoke u pojedinim područjima izvršeno je svodenje strvanog broja stoke na uslovna grla uz primenu koeficijenata koje navode Lučić i sar. (2001). Kao pokazatelj zastupljenosti koristi se broj uslovnih grla na 100 ha poljoprivredne površine. Za ocenu intenziteta zastupljenosti stoke koristi se skala koju predlažu Šošarić i Pisačić (cit. Bajčetić, 1974) na osnovu koje se razlikuje sedam nivoa intenziteta zastupljenosti stoke.

U radu je primenjen komparativno – analitički metod, a dobijeni rezultati su prikazani tabelarno i grafički.

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

### Regionalna disperzija stočnog fonda u Srbiji

Ukupan stočni fond u Srbiji stalno se smanjuje. U posmatranom periodu (2000 – 2006) tendencija smanjenja broja stoke posebno je izražena u Centralnoj Srbiji gde se registruje smanjenje broja grla kod svih vrsta stoke. U Vojvodini je prisutno smanjenje broja svinja i živine, dok se broj goveda, a posebno ovaca povećava (Tab.1)

Tabela 1. Stočni fond po vrstama stoke (2000-2006)

Table 1. Livestock number per livestock species (2000-2006)

Područje <i>Region</i>	Goveda - <i>Cattle</i>		Svinje - <i>Pigs</i>		Ovce - <i>Sheep</i>		Živina - <i>Poultry</i>		Uslovna grla - <i>LSU</i>	
	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S
Srbija - <i>Serbia</i>	1153	-2,48	3531	-3,56	1548	0,72	18137	-2,91	1432	0,91
Centralna Srbija- <i>Central Serbia</i>	935	-3,11	2207	-3,83	1379	-2,69	11668	-4,08	1070	-0,04
Vojvodina <i>Vojvodina</i>	218	0,24	1324	-3,11	169	6,05	6469	-0,93	362	3,84

S – prosečna godišnja stopa promene (%)

S – average change rate (%)

X – prosečan broj (000 grla)

X – average number (000 head)

Smanjenje broja stoke pojedinih vrsta u Srbiji je rezultat delovanja brojnih faktora od kojih posebno treba izdvojiti: odsustvo podsticajnih mera, nisku kreditnu sposobnost, disparitete cena, depresivne cene mesa, smanjenje seoskog stanovništva, problemi vezani za otkup i druge otežavajuće okolnosti.

Za razliku od smanjenja broja fizičkih grla, broj uslovnih grla u Srbiji neznatno raste (stopa rasta 0,91%). Porast broja uslovnih grla je posledica povećanja prosečne telesne

mase, odnosno značajnih promena u rasnom sastavu, kao i unapređenju same tehnologije uzgoja (Bošnjak, i sar. 2008). Ovi faktori posebno dolaze do izražaja u Vojvodini, jer je na području Centralne Srbije smanjenje broja grla intenzivnije u odnosu na rast i ukupnu produktivnost grla, tako da je posmatrani period označen i tendencijom smanjenja broja uslovnih grla.

Kada se posmatra prostorna disperzija jasno se uočava da se u Centralnoj Srbiji gaji 2/3 ukupnog stočnog fonda. Veća zastupljenost duguje se prirodnim uslovima ovog područja, odnosno većoj zastupljenosti livada i pašnjaka, što uslovljava i disperziju pojedinih vrsta stoke. U tom pogledu na prostoru Centralne Srbije dominiraju ovčarstvo i govedarstvo pri čemu je na ovom prostoru skoncentrisano oko 89% ukupnog broja ovaca i 81% broja goveda. Pored toga značajan je i fond živine (64%) i svinja (62%). Međutim, zbog slabe produktivnosti prirodnih površina (livada i pašnjaka) organizacija stočarske proizvodnje je ekstenzivna. Takva proizvodnja je manje konkurentna, što je jedan od razloga smanjenja stočnog fonda na ovim prostorima. Veliki broj porodičnih gazdinstava<sup>2</sup> zbog slabe konkurentnosti napušta stočarsku proizvodnju.

Za razliku od Centralne Srbije na području Vojvodine stočni fond je znatno manji, međutim proizvodnja je intenzivnija što doprinosi povećanju ukupnog broja uslovnih grla po prosečnoj godišnjoj stopi od 3,84%.

Ukoliko se posmatraju manje teritorijalne celine (okruzi) može se konstatovati da se u svim okruzima gaje sve vrste stoke (Tab.2).

Tabela 2. Broj i kretanje fizičkih grla stoke po okruzima u Srbiji  
Table 2. Number and dynamics of head per counties in Serbia

Okruzi- Counties	Goveda- <i>Cattle</i>		Svinje- <i>Pigs</i>		Ovce- <i>Sheep</i>		Živina- <i>Poultry</i>	
	X	S	X	S	X	S	X	S
Sev. Bačka	29	8,46	145	-3,05	18	-14,34	888	-2,97
Srednji Banat	34	2,53	128	-2,03	30	14,54	1188	16,09
Severni Banat	26	1,66	168	-5,64	29	2,84	481	-4,65
Južni Banat	31	0,23	191	-4,20	31	2,38	974	-9,36
Zap. Bačka	25	-1,09	149	-2,64	10	1,29	858	-5,70
Juž. Bačka	37	-2,59	307	-4,02	30	17,63	1158	-2,44
Sremski	37	-4,51	236	-0,43	20	17,48	919	-4,16
Grad Beograd	68	-3,39	244	-5,51	55	5,31	1049	-0,83
Mačvanski	94	-3,26	380	-3,21	136	2,63	1369	-3,73
Kolubarski	72	-0,57	144	-3,05	131	4,72	789	1,61
Podunavski	26	-4,25	150	-4,07	34	-1,20	549	-17,43
Braničevski	61	-4,77	263	-4,17	99	-0,43	916	-12,76
Šumadijski	49	-1,08	132	-8,68	116	4,32	730	-6,16

<sup>2</sup> Porodična gazdinstva su glavni nosioci stočarske proizvodnje na području Centralne Srbije jer raspoložu sa 96% ukupnog broja uslovnih grla stoke.

Pomoravski	38	-3,47	160	-3,94	63	4,80	955	8,52
Borski	26	13,40	62	-20,54	43	-8,91	441	-19,02
Zaječarski	37	-6,53	71	-4,26	69	-4,38	366	-4,41
Zlatiborski	105	-2,74	48	-3,81	222	-0,31	505	-2,44
Moravički	58	-2,13	72	2,76	104	4,82	509	-3,35
Raški	61	1,40	41	-8,74	74	-3,87	383	1,05
Rasinski	58	4,38	150	8,37	57	0,53	748	-1,66
Nišavski	40	-8,57	110	-5,33	43	-11,78	661	-8,01
Toplički	25	-7,97	54	-6,51	18	-9,81	275	-10,04
Pirotski	28	-8,12	26	-10,59	66	-9,80	280	-11,89
Jablanički	47	-1,91	68	-3,68	12	4,19	705	-3,53
Pčinjski	43	-5,72	31	0,90	39	-6,20	365	-1,15

Međutim, razlike postoje u pogledu proizvodne orijentacije. Najveći broj grla goveda i ovaca u Zlatiborskom, a svinja i živine u Mačvanskom okrugu. Na drugom mestu po broju goveda i ovaca je Mačvanski okrug, dok je značajan broj svinja u Južnobačkom i Braničevskom okrugu. Po broju živine izdvajaju se već spomenuti Mačvanski, zatim Srednjobanatski i Južnobački okrug.

U strukturi stočnog fonda, najveći broj uslovnih grla ima Mačvanski okrug. Ovaj okrug raspolaže sa 9,03% ukupnog broja uslovnih grla u Srbiji. Značajan doprinos ukupnom stočnom fondu Srbije ima Zlatiborski okrug, koji sa približno 95.000 uslovnih grla i u ukupnom fondu učestvuje sa 6,62%. Pored spomenutih okruga značajnim brojem uslovnih grla raspolaže i Braničevski okrug (6,08% u ukupnom broju uslovnih grla u Srbiji), kao i grad Beograd, sa učešćem od 6,05%.

Posmatrajući Srbiju po okruzima može se konstatovati da se po ukupnom broju uslovnih grla izdvajaju četiri okruga (Mačvanski, Zlatiborski, Braničevski i Grad Beograd) koji raspolažu sa nešto više od 1/4 ukupnog stočnog fonda u Srbiji. Okruzi Vojvodine, u posmatranom periodu, sve veće interesovanje pokazuju za govedarskom, a posebno ovčarskom proizvodnjom, na što ukazuju pozitivne godišnje stope promena.

## INTENZITET ZASTUPLJENOSTI STOKE U SRBIJI

Broj uslovnih grla stoke po jedinici zemljišne površine je značajan pokazatelj razvoja poljoprivredne proizvodnje, a sve češće se koristi i kao ekološki indikator (Willeke-Wetstein, 1998, OECD, 2001, Rodić, 2006). Smatra se da bi sa aspekta zaštite okoline i racionalnog iskorišćavanja stajnjaka maksimum trebalo da bude 2 UG /ha (Tošić, 2004).

Broj stoke sveden na uslovna grla po jedinici površine pokazuje da se u Srbiji gaji oko 28 uslovnih grla na 100 ha poljoprivredne površine.

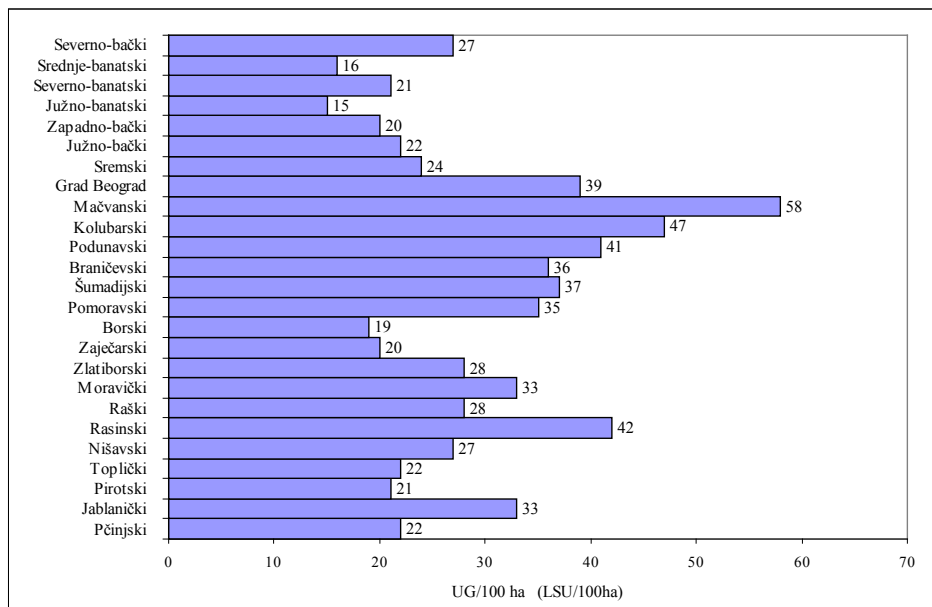
Prema skali koju su dali Šošarić i Pisačić (cit. po Krstiću i Lučiću, 2000) za ocenu intenziteta zastupljenosti stoke, ovo je slab nivo iskazan u broju uslovnih grla na 100 ha. Nešto veću gustinu naseljenosti (32 UG/100 ha), ali takođe slab intenzitet zastupljenosti stoke, ima Centralna Srbija, dok se Vojvodina sa 20 UG/ha ubraja u ona područja koja karakteriše vrlo slab intenzitet zastupljenosti stoke.

Ako se ima u vidu da evropske zemlje prosečno gaje oko 59 UG/100 ha (Rodić i sar., 2007) onda se jasno zapaža da je prosečna zastupljenost stoke u Srbiji više nego dva puta manja od proseka Evrope.

Posmatrajući pojedine okruge mogu se konstatovati znatne razlike u nivou zastupljenosti stoke (Graf. 1)

Najveću gustinu naseljenosti stoke ima Mačvanski okrug (58 UG/100 ha), a najmanje stoke po jedinici površine je u Južnobanatskom okrugu (15 UG/100 ha).

Interval varijacije je dosta širok (43 uslovnih grla) što se duuguje prirodnim i ekonomskim uslovima, ali i još uvek dosta prisutnim navikama i tradiciji poljoprivrednika.



Grafikon 1. Broj uslovnih grla stoke po okruzima u Srbiji

Graph 1. Number of LSU per counties in Serbia

Ako se izvrši klasifikacija u pogledu intenziteta zastupljenosti stoke po prethodno pomenutoj skali, zapaža se da u Srbiji 10 okruga ima slab intenzitet zastupljenosti (Tab.3). Međutim, na nedovoljnu zastupljenost i slabo razvijeno stočarstvo na prostoru Srbije posebno ukazuje podatak da je čak u 11 okruga, od toga 6 u Vojvodini zastupljenost stoke vrlo slabog intenziteta, jer broj uslovnih grla na 100 ha poljoprivrednog zemljišta ne prelazi 25 (Graf.1).

Tabela 3. Struktura okruga prema intenzitetu zastupljenosti stoke  
 Table 3. Counties according to livestock density

Intenzitet zastupljenosti stoke <i>Livestock density</i>	Broj okruga <i>Number of Counties</i>	Prosečno UG/100 ha <i>Average LSU /100 ha</i>
I izvanredno visok (>120) <i>extremely high</i>	-	-
II vrlo visok (100 – 120) <i>very high</i>	-	-
III visok (80 – 100) <i>high</i>	-	-
IV srednji (50 – 80) <i>medium</i>	1	58,43
V nizak (40 – 50) <i>low</i>	3	43,54
VI slab (25 – 40) <i>poor</i>	10	31,13
VII vrlo slab (< 25) <i>rather poor</i>	11	19,81
UKUPNO - <i>TOTAL</i>	25	28,31

Posmatrano po opštinama, u 76 opština Srbije može se govoriti o vrlo slabom, a u 47 o slabom intenzitetu zastupljenosti stoke. Nizak intenzitet zastupljenosti ima 26 opština, gde je prosečno 45,05 UG/100 ha poljoprivredne površine, dok svega šest opština, sa prosečnom zastupljenošću od 57,53UG/100 ha poljoprivredne površine, ima srednji nivo zastupljenosti. Samo opština Bogatić se može svrstati u grupi sa visokim intenzitetom zastupljenosti jer ima 86,65 UG/100 ha poljoprivredne površine, ali i to je daleko ispod nivoa od 150UG /100 ha za koje EU nudi tzv. ekstenzifikacionu premiju (Popović, 2003) i ispod u EU prihvaćenog limita od 200UG /100 ha. Jasno je, dakle, da se može govoriti o značajnim rezervama za intenziviranje poljoprivredne proizvodnje, uspostavljanjem povoljnih odnosa stočarstva i biljne proizvodnje.

Ovo tim pre ako se zna da je stočarska proizvodnja bila i jeste značajan faktor stabilnosti prinosa u ratarskoj proizvodnji (Bošnjak, Rodić, 2006), a prema istraživanjima Bošnjak i Rodić (2003) postoje značajne mogućnosti i za povećanje proizvodnje kabaste stočne hrane, što je preduslov intenziviranja stočarske proizvodnje.

## ZAKLJUČAK

- ✓ Na području Centralne Srbije se gaji 2/3 ukupnog stočnog fonda.
- ✓ Po ukupnom broju uslovnih grla izdvajaju se četiri okruga (Mačvanski, Zlatiborski, Grad Beograd i Braničevski) koji raspolažu sa nešto više od 1/4 ukupnog stočnog fonda Srbije.
- ✓ Prosečna zastupljenost stoke u Srbiji je slabog intenziteta (28 UG/100 ha), što je dvostruko manje od evropskog proseka (59 UG/100 ha).
- ✓ Područje Centralne Srbije karakteriše slab intenzitet (32 UG/100 ha), dok se u Vojvodini sa prosečnih 20 UG/100 može govoriti o vrlo slabom intenzitetu.
- ✓ Zastupljenost stoke po okruzima kreće se u intervalu od vrlo slabog (15 UG/100 ha, Južnobanatski) do niskog intenziteta (47 UG/100 ha, Kolubarski), izuzev Mačvanskog okruga koji ima srednji nivo zastupljenosti stoke (58 UG/100 ha).
- ✓ Najveću zastupljenost stoke u Srbiji ima opština Bogatić sa 86,65 UG/100 ha.
- ✓ Postoje značajne rezerve za intenziviranje poljoprivredne proizvodnje uspostavljanjem povoljnih odnosa stočarstva i biljne proizvodnje.



## LITERATURA

- BOŠNJAK, D., RODIĆ, V.: Mogućnosti povećanja kabaste stočne hrane u Vojvodini. *Agroekonomika*, 32:203-209, 2003.
- BOŠNJAK, D., RODIĆ, V.: Zastupljenost stoke kao jedan od faktora stabilnosti prinosa u ratarskoj proizvodnji. *Savremena poljoprivreda*, 55(1-2)55-61, 2006.
- BOŠNJAK, D., RODIĆ, V., VUKELIĆ, N.: Proizvodni pokazatelji stočarske proizvodnje u Vojvodini. *Savremena poljoprivreda*, 57(1-2)62-68, 2008.
- KRSTIĆ, B., LUČIĆ, Đ.: Organizacija i ekonomika proizvodnje i prerade stočnih proizvoda. Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, str. 74, 2000.
- LUČIĆ, Đ., NOVKOVIĆ, N., MARKOVIĆ, K.: Analiza stepena specijalizacije stočarske proizvodnje u Vojvodini. *Agroekonomika*, 30: 98-110, 2001.
- OECD : *Environmental Indicators for Agriculture, Volume 3, Methods and Results*, Paris, 2001.
- POPOVIĆ V.: *Evropska agrarna podrška i održivi ruralni razvoj*. Institut za ekonomiku poljoprivrede, Beograd, 2003.
- RODIĆ, V.: Uticaj instrumenata zaštite životne sredine na stočarsku proizvodnju. *Savremena poljoprivreda*, 55(1-2)42-47, 2006.
- RODIĆ, V., SUPIĆ, N., KOLAROV, M. : Zastupljenost stoke kao indikator pritiska stočarske proizvodnje na životnu sredinu. *Savremena poljoprivreda* 56(3-4)147-157, 2007.
- TOŠIĆ M.: *Govedarstvo – osnova stočarstva „Znanjem do uspeha“*. Magazin „Stočarstvo“, www.poljoprivreda.info, Zadružni savez Vojvodine, 2004
- www.statserb.sr.gov.yu
- WILLEKE-WETSTEIN, C. : *The environmental implications of high intensity livestock systems - identifying environmental indicators. Identification of types of livestock system*, Greece, 1998.

## REGIONAL LIVESTOCK DISPERSION AND DENSITY IN SERBIA

BOŠNJAK DANICA, VESNA RODIĆ

### Summary

The main aim of the paper is to indicate regional livestock dispersion and density in Serbia by counties, in the period 2000-2006. The number of livestock units (LSU) per 100 ha of agricultural land has been observed. The research has pointed out that average livestock density in Serbia as a whole (28 LSU/100 ha) is low, as well as region of Central Serbia (32 LSU/100 ha), while livestock density in Vojvodina is very low (20 LSU/100ha) Observed by counties livestock density ranges from very low (15 LSU/100ha in Južnobanatski county) to low intensity (47 LSU/100 ha in Kolubarski county), apart from Mačvanski county which has medium livestock density (58 LSU/100ha). Those results point to insufficient livestock density in all counties. That indicates to significant possibilities for intensification of agricultural production by re-establishment of relationships between animal husbandry and plant production.

**Key words:** animal husbandry, regions, counties, livestock density

## PRENOS TOVNO-KLANIČNIH OSOBINA SVINJA SA MAJKI NA KĆERI

MIROSLAV JAKOVLJEV<sup>1</sup>

*IZVOD: Koliki je stvarni uticaj majke na toвно-klanične osobine kćeri pokušava se utvrditi ovim radom. Podaci performans testova iz 2007 .godine potiču sa dve farme u Vojvodini i odnose se isključivo na čiste rase, radi izbegavanja efekta ukrštanja. Utvđene su statistički veoma značajne razlike između % mesnatosti majki i kćeri, ali samo su majke sa velikim % mesnatosti iskazale visoku heritabilnost ( $h=0.34$ ) kod prenosa ovih osobina na kćeri. Kod nasleđivanja tovnih osobina statistički veoma značajne razlike dobijene su između prirasta majki sa najvećim prirastom (509 grama) i njihovih kćeri (498 grama), kao i kod majki sa najnižim prirastom (420 grama) i njihovih kćeri (461 gram), dok kćeri, čije su majke imale srednju vrednost prirasta, nisu iskazale nikakvu razliku u odnosu na majke. Heritabilnost osobine dnevnog prirasta kod sve tri grupe je veoma niska ili je nema. Testiranje nazimica na debljinu slanine i % mesnatosti je veoma značajno u korišćenju proizvodnog potencijala majki i prenosa ovih proizvodnih osobina na buduće generacije.*

**Ključne reči:** Nasleđivanje, materinski efekat, toвно-klanične osobine

### UVOD

Kao značajna mera unapređenja toвно-klaničnih osobina uporedno sa testom nerastova masovno se spovodi i performans test odabranih priplodnih nazimica. Genotip potomaka se nasleđuje jednakim doprinosom oba roditelja, što se smatra genetskom zakonitošću. Materinski efekat može biti izvor značajnih varijacija u populaciji. Saznanje o prenosu značajnih ekonomskih osobina sa odabranih majki na kćeri je vrlo validni podatak u selekcijskom radu i Linijskom uzgoju, tj forsiranju dominantnih Linija i Rodova i određivanju stepena inteziteta selekcije nakon performans testiranja i odabiranja budućih majki. Ovim radom se želi dobiti potvrda o svrsishodnosti i ekonomskoj opravdanosti sprovođenja performans testa nazimica na debljinu slanine, % mesnatosti i selekciji na brzinu dnevnog prirasta.

---

Originalni naučni rad / *Original scientific paper*

<sup>1</sup> Dipl.ing. Miroslav Jakovljević, stručni saradnik-istraživač, Departman za stočarstvo, Poljoprivredni fakultet Novi Sad.

## MATERIJAL I METOD RADA

Podaci o performans testu nazimica su iz 2007. godine i potiču sa dve farme u Vojvodini. Radi izbegavanja efekta ukrštanja test je izvršen samo na nazimice rase landras. Mere su uzete digitalnim ultrazvučnim aparatom "Kraut Kramer U-22", a % mesnatosti je dobijen formulom Hennessy Grading Probe. Uzete su mere bočne slanine na tačkama S-1 i S-2, dubina MLD-a i njemu pripadajuće slanine. Kao i podaci postignutog prirasta od rođenja do dana završetka testa. U utvrđivanju prenosa klaničnih osobina sa majki na kćeri bilo je 80 majki i 161 ćerka, a kod nasleđivanja dnevnog prirasta 68 majki i 161 ćerka. Sve majke su svojevremeno testirane po istom metodu. Prema proizvodnom nivou merenih osobina, pri oceni naslednosti osobine mesnatosti, u prvu grupu svrstane su majke sa % mesa od 58.13–65.06, u drugu grupu od 54.16–56.97% i u treću grupu majke sa najnižim % mesa od 46.12–53.92 %. Za ocenu prenosa osobina dnevnog prirasta na kćeri majke su svrstane u sledeće tri grupe: Majke sa dnevnim prirastom od 481 – 585 grama u prvu grupu, druga grupa od 457 – 474 grama i treća grupa od 387 – 439 grama. Kod ispitivane naslednosti proizvodnih

## REZULTATI I DISKUSIJA

Prema Vidoviću (1993) majka preko „Materinskog efekta“ ima daleko veći uticaj na fenotip potomstva od oca i u genetskoj korelaciji je sa ostalim svojstvima značajnim za ekonomičnost proizvodnje. Utvrđene su statistički veoma značajne razlike ( $P < 0.01$ ) između mesnatosti majki i kćeri, sa značajnim redukovanjem ove osobine kod kćeri najmesnatijih majki i tendencijom ka prosečnoj vrednosti; Prosečni % mesnatosti kod majki (60.51), a kod kćeri (57.28). Kćeri najmesnatijih majki su kao i majke bile mesnatije od vršnjakinja za 1.51%, odnosno 1.83 %. Jedino kod ove grupe su utvrđene veće vrednosti heritabiliteta mesnatosti ( $h^2=0.34$ ). M.A.Hoque i saradnici (2008) dobili su slične rezultate kod materinskog efekta u nasleđivanja intra muskularne masti ( $h^2=0.27$ ), a takođe su slične rezultate, ultra zvučnim ispitivanjem, dobili i Agapita i sar. (2006) kod rase Duroc, za debljinu ledne slanine ( $h^2=0.39$ ) i mesnatost ( $h^2=0.25$ ). Solanes i saradnici, pri težini svinja od 90-100 kg, dobili su heritabilnost za debljinu ledne slanine u istim vrednosnim okvirima, ( $h^2=0.22-0.41$ ). Kod majki prosečne mesnatosti (56.09%) i slabe prosečne mesnatosti (51.39%) materinski efekat u nasleđivanju mesnatosti ne postoji, a kćeri imaju tendenciju ka prosečnoj mesnatosti. Naročito su značajne statističke razlike kod najmasnijih majki i njihovih kćeri (51.39-55.45%). Vidi se da su kćeri mesnatije za 4.06%, što je statistički veoma značajno. Nema nasleđivanja slabe mesnatosti, jer je koeficijent heritabilnosti 0.007.

Tabela 1. Prenos osobine mesnatosti (%)sa majki na kćeri  
 Tabela 1. *Inheritance of meat percent in swines from mothers to daughters*

	I grupa / I group		II grupa / II group		III grupa / III group	
	Majke Mothers	Kćeri Daughters	Majke Mothers	Kćeri Daughters	Majke Mothers	Kćeri Daughters
Meso / Meat	60.51	57.28	56.09	55.77	51.39	55.45
N	28	51	26	59	26	51
$\bar{X} - X$	4.41	1.13	-0.02	-0.38	-0.47	-0.71
Sd	1.86	11.7	1.08	4.32	2.01	3.99
Cv	3.07	20.42	3.07	7.75	39.11	7.21
T		19.81**		11.41**		25.31**
H		0.34		0.0		0.007

\*\*P<0.01

Tabela 2. Prenos osobina dnevnog prirasta (u gramima) sa majke na kćeri  
 Tabela 2. *Inheritance of weight gain traits (in grams) from mothers to daughters*

	I grupa / I group		II grupa / II group		III grupa / III group	
	Majke Mothers	Kćeri Daughters	Majke Mothers	Kćeri Daughters	Majke Mothers	Kćeri Daughters
Prirast Weight gain	509	498	465	467	420	461
N	24	33	25	55	19	33
$\bar{X} - X$	44	23	0	-8	-45	-14
Sd	32.61	65.91	4.33	18.07	16.46	37.59
Cv	6.41	13.23	0.93	3.87	3.92	8.16
T		3.68**		0.51		8.57**
H		0.07		0.0		0.013

\*\*P<0.01

Kod nasljeđivanja osobina dnevnog prirasta statistički veoma značajne razlike ( $p < 0.01$ ) dobijene su između prirasta majki koje su imale najveći prosečni prirast kao nazimice (509 grama) i njihovih kćeri (498 grama), kao i kod majki sa najnižim prosečnim prirastom (420 grama) i njihovih kćeri (461 gram). Kćeri čije su majke imale srednju vrednost prirasta nisu iskazale nikakvu razliku u odnosu na majke. Heritabilnost za ovu osobinu tovnosti je veoma niska ili je nema. Indentične rezultate dobili su Johnson i saradnici (2002) za osobinu dnevnog prirasta kod rase landras ( $h=0.00$ ) i rase jorkšir ( $h=0.02$ ). F.Solanes i saradnici otkrili su da se direktni materinski efekat majke za brzinu prirasta povećava sa starošću potomaka, od 0,07- 0,12.

## ZAKLJUČAK

Statistička potvrda veoma značajnih razlika ( $P < 0.01$ ) u mesnatosti majki i kćeri potvrđuje da materinski efekat kod izražene mesnatosti majki snažno doprinosi poboljšanju opštih proizvodnih osobina kćeri i kod njih je izražena značajna heritabilnost ( $h^2=0,34$ ). Između majki sa ekstremnim dnevnim prirastima (visokim i niskim) i njihovih kćeri postoje značajne razlike, ali rezultati kćeri idu ka prosečnom nivou. Kćeri majki sa prosečnom vrednošću dnevnog prirasta nisu iskazale odstupanje od tih vrednosti, te je heritabilnost kod sve tri grupe izuzetno mala ili je nema. Seleksijski program testiranja nazimica na debljinu slanine i % mesnatosti je veoma značajan u iskorišćavanju proizvodnog potencijala majki i prenosa ovih osobina na buduće generacije. Materinski efekat na brzinu prirasta nije dokazan ovim radom, verovatno zbog velikog uticaja paragenetskih faktora.

## LITERATURA

- AGAPITA, J.S., K.S. SEO, K.H.CHO, S.D. KIM, Y.C. LEE: Genetic parameter estimation of carcass traits of Duroc predicted usine ultrasound scanning modes. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 19:1379-1383, 2006.
- JOHNSON, Z.B., J.J. CHEWINING, R.A. NUGENT: Maternal effects on traits measured during postweaning performance test of swine from four breeds. *Journal of Animal Sciences*, 80: 1470-1477, 2002.
- M.A.HOQUE, H. KADONAKI, T. SHIBATA, K. SUZUKI: Maternal and direct genetic parameters for production traits and maternal correlations among production and feed efficiency traits in Duroc pigs. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 7:42-48, 2008.
- ROSENDO A., L. CANARIO, T. DRUET, J. GOGUE, J.P. BIDANEL: Correlated responses of pre-and postweaning growth and backfat thickness to six generations of selection for ovulation rate or prenatal survival in French Large White pigs. *Journal of Animal Science* 85:3209-3217, 2007.
- SOLANES F.X., KIHLEBERG M., ANDERSSON K., LUNDEHEIM N: Maternal effects on daily weight gain and ultrasonically recorded backfat in Swedish Landrac, Swedish Yorkshire and Swedish Hampshire purebred pigs. *Acta Agriculturae Scandinavica. Section A, Animal Science* 2(54) 67-74, 2004.
- SOLANES F., GRANDISON K., RYDHMER L., STERN S., ANDERSSON K., LUNDEHEIM N: Direct and maternal influences on the early growth, fattening performance and carcass traits of pigs. *Livestock Production Science* 3(88)199-212, 2004.
- VIDOVIĆ V.: Principi i metodi oplemenjivanja životinja, Udžbenik, Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, 1993.

# INHERITAGE OF FATTENING AND SLAUGHTER TRAITS IN SWINES FROM MOTHERS TO OFFSPRINGS

MIROSLAV JAKOVLJEV

## Summary

We used two ways for improving fattening and slaughter traits. One of them is a performance testing of chosen mail offsprings and the other way is a test of breeding gilts. The aim of those is to improve producing performances of new parents (mothers). In this paper we wish to investigate a real impact of mothers to the fattening and slaughter traits of their daughters. Dates were collected during 2007. year, from two farms in Voivodina and belongs to pure race gilts because we wish to avoid heterosis. We tasted 80 Mothers were divided into the three groups, on the base of the producing traits level. There were established a very high significant difference between meat % at mothers and daughters, but only mothers with the high meat % had a considerable heritability ( $h=0.34$ ). A high significant difference we established between daily gain at daughters from mothers with the highest daily gain and the highest daily gain and the ones with the lowest growth. Daughters, which are offspring's of mothers with the average daily gain, didn't show any difference from their mothers. Heritability at all three groups is a low or zero.

**Key words:** inheritance, maternal effects, fattening and slaughter traits

## UTICAJ FITAZE DODATE U HRANU PILIĆA U TOVU NA KONFORMACIJU TRUPOVA

VERA RADOVIĆ, SNEŽANA BOGOSAVLJEVIĆ-BOŠKOVIĆ,  
VLADIMIR DOSKOVIĆ<sup>1</sup>

*IZVOD: Noviji pristup u ishrani životinja sugerše smanjenje upotrebe mineralnih izvora fosfora, uz dodatak enzima fitaze. Naša istraživanja imala su za cilj da ispituju efekat dodate fitaze u hranu pilića u tovu, na mere konformacije trupova. Eksperimentalnim istraživanjima obuhvaćeno je 440 pilića, provenijence Arbor Acres, podeljenih u 4 grupe (po 110 pilića). Grupe su hranom dobijale različite izvore fosfora i to: K-kontrolna (DKF-2%), O-I (MKF-1,4%), O-II (DKF 1%+0,10% enzima fitaze) i O-III (MKF-0,7%+0,10% fitaze). Primenjena je standardna tehnologija tova u trajanju 42 dana. Procena kvantitativnih i kvalitativnih osobina mesa pilića ispitivanih grupa, obavljena je uvažavajući: prosečnu telesnu masu pilića (živu masu), prinos obrađenih trupova, konformaciju trupova itd. Rezultati koji se odnose na mere konformacije trupova eksperimentalnih grupa pokazuju: da su grupe O-II i O-III, koje su hranom dobijale fitazu (pri sniženom nivou mineralnog izvora fosfora) postigle bolje proizvodne rezultate: veće završne telesne mase (K-1878,93gr, O-III-1974,64gr), veću dubinu grudi (K-82,57mm, O-III-96,43mm), veći obim bataka (K-134,28mm, O-III-138,43mm). Razlike srednjih vrednosti između grupa bile su statistički značajne ( $P < 0,05$ ) i statistički visokoznačajne ( $P < 0,01$ ).*

**Ključne reči:** pilići, fitaza, fosfor, konformacija.

### UVOD

Fosfor se svrstava u esencijalne elemente u organizmu životinja, obzirom da učestvuje u mnogo više metaboličkih procesa nego i jedan drugi mineral. Posledice nedostatka fosfora u ishrani životinja ispoljavaju se: padom nivoa fosfora u krvnoj plazmi, praćenom mobilizacijom fosfora i kalcijuma iz kostiju, zatim gubitak apetita, praćen smanjenom konzumacijom hrane, manjim prirastom i lošijom konverzijom hrane, što predstavlja prvi proizvodni indikator da postoji nedostatak fosfora u hrani.

---

Originalni naučni rad / *Original scientific paper*

<sup>1</sup> Prof.dr Vera Radović, vanredni profesor, prof.dr Snežana Bogosavljević-Bošković, redovni profesor, mr Vladimir Dosković, asistent, Agronomski fakultet, Čačak, Srbija, Cara Dušana 34, 32000 Čačak, tel. +381 32 303-400, e-mail: vladosko@tfc.kg.ac.yu

Potrebne količine fosfora u obroku, životinje zadovoljavaju iz sirovina potpunih smeša i dodatih mineralnih izvora fosfora.

Obroci za živinu sastavljeni su uglavnom od biljnih hraniva, koja sadrže značajne količine fosfora, ali je 50-80% tog fosfora čvrsto vezano u fitate (Matynka i sar. 1990), koji ne mogu biti razloženi endogenim enzimima živine. Posledica toga je niska svarljivost fosfora iz biljnih sirovina (za piliće svega 10%), što dovodi do potrebe dodavanja fosfora iz neorganskih izvora.

Primena mineralnih izvora fosfora u ishrani životinja nosi rizik po zdravlje životinja i ljudi. Mineralna fosforna hraniva determinisana su kao veliki zagađivači životne sredine, jer se preko ekskreta životinja izlučuju u okolinu. Obzirom da su skupa, ona znatno utiču na cenu animalnih proizvoda (Potchanakorn i Potter, 1978).

Uzimajući u obzir sve ove činjenice, noviji pristupi u ishrani životinja sugerišu smanjenje ili potpuno isključenje mineralnih izvora fosfora, uz dodatak enzima fitaze u obroke životinja. Dodavanje fitaze u obrok višestruko je korisno: hidrolizuju se fitati do inozitola i neorganskih fosfata, koji se mogu apsorbovati u digestivnom traktu (povećava se usvajanje fosfora oko 50-60%) (Simons i sar. 1990), povećava se retencija azota (Radović i sar. 2007), smanjuje se ekskrecija fosfora u okolinu. Fitazom dopunjeni obroci kod pilića u tovu utiču na povećanje prirasta i smanjenje konverzije hrane i poboljšanje kvaliteta kostiju.

Naša istraživanja imala su za cilj da ispituju efekat dodate fitaze u obroku pilića u tovu na mere konformacije trupova.

## MATERIJAL I METOD RADA

U ogledu ishrane pilića korišćeni su pilići provenijence Arbor Acres. Naseljeno je 440 oglednih pilića, raspoređenih u 4 ogledne grupe, tj. boksa, fizički razdvojena s obzirom na različite tretmane ishrane (po 110 pilića u grupi). Primenjena je standardna tehnologija tova u trajanju od 42 dana.

Kontrolna grupa (K) i ogledne grupe (O-I, O-II i O-III) pilića hranjene su potpunom hranljivom smešom istog sirovinskog sastava. Jedina razlika bila je izvor fosfora i dodatak fitaze. Formulacije su bile: K-kontrolna grupa dikalcijum-fosfat (2%), O-I grupa monokalcijum-fosfat (1,4%); O-II grupa dikalcijum-fosfat 1% uz dodatak 0,10% fitaze i O-III grupa monokalcijum-fosfat 0,7% uz 0,10% dodate fitaze. Za ogled je upotrebljen enzim fitaza američke firme »Alltech« (dejstva 125FYT/g proizvoda). Kontrolna merenja pilića obavljena su na početku ogleda, a zatim svakih 7 dana u toku ogleda i na kraju tova. Uzorak pilića za ispitivanje konformacije trupova pilića i klaničnih osobina (7 muških i 7 ženskih grla) izmeren je pred klanje, a posle klanja izmerene su mase obrađenog trupa i mere konformacije trupova: grudni ugao (u stepenima), dužina piska (mm), dužina kobilice (mm), obim bataka (mm), dubina grudi (mm). Relativni pokazatelji mera konformacije trupova izračunati su iz odnosa telesne mase (završne) i apsolutnih mera konformacije.

Postojanje statističke značajnosti određeno je analizom varijanse, F-testom kao grupnim testom i Lsd-testom za pojedinačna poređenja (za nivo razlika 5% i 1% u oba testa).



## REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

Podaci o merama konformacije trupova pilića prikazani su u tabeli 1.

Tabela 1. Mere konformacije trupova pilića (n = 14)

Table 1. Measures of conformation of spent hens (n = 14)

Grupa Group		Telesna masa završna gr <i>Body weight Finished gr</i>	Grudni ugao u step. <i>Breast angle, degrees</i>	Džina piska (mm) <i>Shank length (mm)</i>	TM/DP g/mm <i>BW/SL g/mm</i>	Dužina kobilice mm <i>Keel length mm</i>	TMDK g/mm <i>BW/KL g/mm</i>	Obim bataka (mm) <i>Tibia circumference mm</i>	TMOB (mm) <i>BW/TC g/mm</i>	Dubina grudi (mm) <i>Body depth mm</i>	TMDG g/mm <i>BW/BD g/mm</i>
K ind.	$\bar{X}$	1878,93	113,50	75,28	24,97	102,64	18,28	134,28	14,02	82,57	22,84
	Sd	146,87	3,65	4,51	1,57	3,65	0,99	8,05	1,17	6,41	2,05
	CV	7,82	3,22	5,99	6,31	3,56	5,42	5,99	8,32	7,77	8,97
		100	100	100		100		100		100	
0-I- ind. razl. <i>Index of differen</i>	$\bar{X}$	1836,43	111,36	74,36	24,92	102,0	17,99	131,71	13,95	80,71	22,77
	Sd	116,44	2,92	6,70	3,08	2,32	0,81	7,87	0,56	5,82	
	CV	6,34	2,63	9,02	12,35	2,27	4,52	5,97	4,02	7,21	3,34
		97,74 -2,26	98,11 -1,89	98,78 -1,22		99,38 -0,62		98,09 -1,91		99,69 -0,31	
0-II- ind. razl. <i>Index of differen</i>	$\bar{X}$	1964,28	115,64	80,5	24,51	103,57	18,95	135,14	14,53	95,0	20,70
	Sd	120,87	2,44	5,54	2,27	3,80	0,81	9,35	0,76	6,13	0,41
	CV	6,15	2,11	6,89	9,25	3,67	4,29	6,92	5,23	6,45	1,99
		104,54 +4,54	101,89 +1,89	106,93 +6,93		100,91 +0,91		100,64 +0,64		115,05 +15,05	
0-III- ind. razl. <i>Index of differen</i>	$\bar{X}$	1974,64	116,14	78,50	25,18	103,36	19,08	138,43	14,25	96,43	20,45
	Sd	184,69	5,35	5,99	1,86	6,48	0,87	10,10	0,74	6,72	0,65
	CV	9,35	4,60	7,64	7,39	6,26	4,58	7,30	5,22	6,97	3,16
		105,09 +5,09	102,32 +2,32	104,28 +4,28		100,70 +0,70		103,09 +3,09		116,75 +16,75	

Najveću prosečnu telesnu masu (pre klanja) imali su pilići O-III grupe (1974,64gr), a najmanju završnu telesnu masu pilići O-I grupe (1836,43gr). O-II grupa je postigla masu 1964,28gr, a K grupa 1878,93gr. Razlike srednjih vrednosti između O-III i O-I grupe bile su statistički značajne ( $P < 0,05$ ).

Linearne mere konformacije, kao što su dužina piska (mm), dubina grudi (mm) bile su veće kod grupa O-II i O-III u odnosu na O-I i K grupu. Razlike srednjih vrednosti bile su statistički značajne ( $P < 0,05$ ) i statistički visoko značajne ( $P < 0,01$ ) između grupa.

Grudni ugao bio je najveći kod O-III grupe (116,14 stepeni), a najmanji kod O-I grupe (111,36). Razlike srednjih vrednosti bile su statistički visoko značajne ( $P < 0,01$ ).

Obim bataka bio je najveći kod pilića O-III grupe (138,43mm), a najmanji kod O-I grupe (131,71mm). Razlike srednjih vrednosti između ispitivanih grupa nisu bile statistički značajne ( $P>0,05$ ).

Što se tiče rezultata koji se odnose na dužinu kobilice, izmerene su sledeće vrednosti: O-II grupa 103,57mm, O-III grupa 103,36mm, K grupa 102,64mm i O-I grupa 102,00mm. Razlike srednjih vrednosti nisu bile statistički značajne za apsolutne pokazatelje mere dužine kobilice. Međutim, relativni pokazatelj TM/DK (telesna masa u odnosu na dužinu kobilice) bio je statistički značajan ( $P<0,05$ ) i statistički visoko značajan ( $P<0,01$ ) između grupa. Takođe pokazatelj TM/DG (telesna masa u odnosu na dubinu grudi) bio je statistički visoko značajan ( $P<0,01$ ) između ispitivanih grupa.

Kako u literaturi ne nalazimo dovoljno podataka o merama konformacije trupova pilića, pri dodatku fitaze u hranu (izuzev mera završne telesne mase), korišćeni su radovi Konjevića i sar. (1998) koji iznose rezultate konformacije trupova dve provenijence pilića Arbor Acres i Hybro.

Što se tiče završnih telesnih masa pilića pred klanje, konstatovane su značajne razlike između grupa koje su hranom dobijale fitazu uz snižen nivo mineralnog fosfora i grupa koje nisu dobijale fitazu. Ova razlika u završnim telesnim masama direktno je uticala na razlike u merama konformacije trupova pilića. S toga su ovi rezultati u saglasnosti sa rezultatima brojnih autora, koji su utvrdili da različiti preparati fitaze, u različitim formulacijama obroka, povećavaju usvojivost fitinskog izvora fosfora i drugih hranljivih sastojaka krmnih smeša (Radović i sar., 2007).

## ZAKLJUČAK

Na osnovu rezultata ovog istraživanja, može se konstatovati da je fitaza dodata u hrani za piliće u tovu, pri sniženom nivou dodatog mineralnog izvora fosfora, ispoljila pozitivan uticaj na mere konformacije trupova:

- pilići koji su hranom dobijali fitazu (0,10%) postigli su najbolje završne telesne mase (1974,64gr),
- najveći grudni ugao (116,14 u stepenima),
- najpovoljniju dubinu grudi (96,43mm),
- najveći obim bataka (138,43mm).

Razlike srednjih vrednosti bile su značajne ( $P<0,05$ ) i statistički visoko značajne ( $P<0,01$ ).

Fitaza je uticala na povećanje usvojivosti hranljivih sastojaka iz oglednih smeša, što se odrazilo na povećanje završnih telesnih masa, koje su direktno uticale na bolje mere konformacije trupova.

## LITERATURA

- KONJEVIĆ S., PERIĆ LIDIJA, MILOŠEVIĆ N., SUPIĆ B.: Uopredna analiza proizvodnih rezultata dve provenijence brojlerskih pilića. Nauka u živinarstvu (Beograd), 3(1-2)53-59, 1998.
- MATYUKA, S., KOROT, W., BOGUSZ, G.: The retention of phytin phosphorus from diets with fat supplements in broiler chicks. Anim. Feed Sci Technol., 31: 223-230, 1990.
- POTCHANAKORN, M., POTTER, L.M.: Biological values of phosphorus from various sources for young turkeys. Poult. Sci., 66:505 – 513, 1987.
- RADOVIĆ VERA, BOGOSAVLJEVIĆ-BOŠKOVIĆ SNEŽANA, DOSKOVIĆ V.: Fitaza u ishrani pilića u tovu, uticaj na kvalitet mesa. II međunarodni kongres o stočarstvu „Nove perspektive i izazovi održivog stočarstva“, 03. – 05. oktobar 2007, Beograd, Biotechnology in Animal Husbandry, Book II, vol. 23 (5-6), p. 303-309, 2007.
- SIMONS, P.C., VERSTEEGH, H.A.J., JONGBLOED, A. W., KEMME, P.A., SLUMP, P., BOS, K.D., WOLTERS, M.G.E., BEUDEKER, R.F., VERSCHOOR, G.J.: Improvement of phosphorus availability by microbial phytase in broilers and pigs. Brit. J. Nutr., 64: 525 – 540, 1990.

### THE INFLUENCE OF PHYTASE ADDED INTO THE DIET OF FATTENING CHICKENS ON CONFORMATION OF SPENT CHICKENS

VERA RADOVIĆ, SNEŽANA BOGOSAVLJEVIĆ-BOŠKOVIĆ,  
VLADIMIR DOSKOVIĆ

#### Summary

The latest approaches in diet of animals suggest decreased use of mineral sources of phosphorus with addition of phytase enzyme. Our examination had for its aim to research the effect of phytase added into the diet of fattening chickens, on measures of conformation of spent chickens.

Experimental examinations included 440 hens of Arbor Acres strain, divided into four groups (per 110 chickens). Groups gained by diet different sources of phosphorus meaning: K-control (DKP-2%), O-I (MKP-1,4%), O-II (DKP 1%+0,10% phytase enzyme) and O-III (MKP-0,7%+0,10% of phytase). The standard fattening technology of 42 days duration was applied.

The evaluation of quantitative and qualitative traits of chickens meat of examined groups was done in consideration of: average body weight of chickens (live body weight), yield of dressed carcass, conformation of spent hens, etc.

The results that refer to the measures of conformation of spent chickens, experimental groups, show: that the groups O-II and O-III which gained by diet phytase (at lower level of mineral sources of phosphorus) achieved better production results: bigger finishing body weights (K-1878,93gr, O-III-1974,64gr), bigger breast depth (K82,57mm, O-III-96,43mm), bigger volume of drumstick (K-134,28mm, O-III-138,43mm). The differences of average values among groups were statistically significant ( $P < 0,05$ ) and statistically highly significant ( $P < 0,01$ ).

**Key words:** chickens, phytase, phosphorus, conformation.

## IMPLEMENTACIJA DOBRE AGRONOMSKE PRAKSE U BROJLERSKOJ PROIZVODNJI

GORDANA UŠĆEBRKA, SLOBODAN STOJANOVIĆ,  
DRAGAN ŽIKIĆ, ZDENKO KANAČKI<sup>1</sup>

*IZVOD: Osnovne smernice razvoja živinarske proizvodnje u Srbiji, a samim tim i proizvodnje brojlera, se u novije vreme ogledaju između ostalog i u definisanju integrisanih sistema i standarda kvaliteta za svaku radnu organizaciju, kao i u usklađivanju zakonodavstva i dobre prakse sa zakonodavstvom EU, propisima ISO organizacije i standardima GAP-a. U skladu sa činjenicom da potrošači u industrijski razvijenim zemljama sve više zahtevaju hranu ne samo jeftinu nego i zdravstveno bezbednu i ukusnu, uz poštovanje svih principa dobrobiti životinja i zaštite životne sredine, i na našim prostorima se mogu primetiti kretanja u tom smeru i promene u odnosu na tradicionalnu živinarsku proizvodnju. U ovom radu je prikazan presek trenutnog stanja i shvatanja implementacije sistema i standarda kvaliteta u brojlerskoj proizvodnji u Srbiji.*

**Ključne reči:** Brojlerska proizvodnja, bezbednost hrane, GAP

### UVOD

GLOBALGAP predstavlja organizaciju koja određuje važeće standarde za sertifikaciju poljoprivrednih proizvoda. GLOBALGAP zasniva svoje delovanje na odredbama GAP-a (Good Agriculture Practice – Dobra agronomska praksa) koji su primarno namenjeni smanjenju negativnih uticaja na životnu sredinu usled negativnog delovanja farmske proizvodnje, smanjenju korišćenja hemijskih dodataka u proizvodima, očuvanju zdravlja radnika kao i pridržavanju odredaba o dobrobiti životinja (Ušćebrka i sar. 2001; Ušćebrka i sar. 2004). GLOBALGAP je namenjen svim proizvođačima koji hoće da sprovedu važeće sertifikacione standarde i procedure, a takođe je neophodan i svim ostalim članovima lanca proizvodnje (farmerima, rukovodiocima, ekspertima, rukovodstvu i vlasnicima firmi, konsalting firmama i drugim servisima).

---

Pregledni rad / *Rewiev paper*

<sup>1</sup> Dr Gordana Ušćebrka, red. prof.; Mr Slobodan Stojanović, sar. u nastavi; dr Dragan Žikić, docent; mr Zdenko Kanački, asist.; Poljoprivredni fakultet Novi Sad.

Ovaj rad je deo projekta, ev.br. TP-20021, koji finansira Ministarstvo nauke Republike Srbije, u periodu od 2008. do 2011. god.

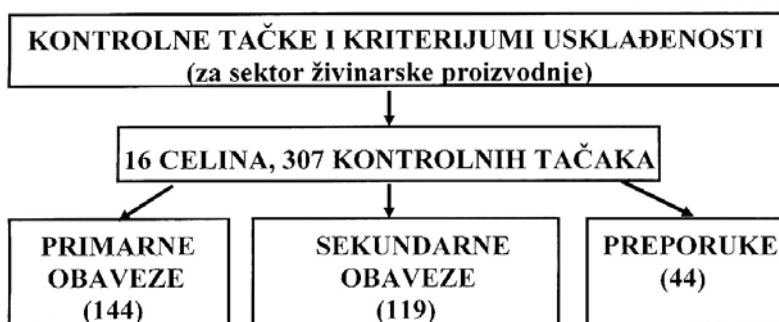
S obzirom da brojerska proizvodnja predstavlja značajan deo poljoprivredne proizvodnje, kako u svetu, tako i kod nas (Milošević i sar. 2006), primena odredaba GAP-a u brojerskoj proizvodnji je bitna za dobijanje proizvoda koji će biti prihvaćeni na evropskom i svetskom tržištu (Kljajić i Ušćebrka, 2002; Ušćebrka i sar. 2006b). Da bi svi potrebni zahtevi za nastanak bili kog proizvoda poljoprivrede bili ispunjeni, osnovni preduslov je da se na samom početku stvaranja proizvoda, jasno definišu uslovi pod kojima će novostvoreni proizvod zadovoljiti tražene kriterijume.

## OSNOVNE SMERNICE GAP-A

GAP se sastoji od tri grupe normativnih dokumenata (osnovne odredbe, kontrolne tačke i kriterijumi usklađenosti, kontrolna lista), gde svaka od grupa pokriva određene elemente.

Kontrolne tačke i kriterijumi usklađenosti u sektoru živinarske proizvodnje (Poultry Module) su definisane u posebnom dokumentu koji se sastoji od 16 celina i sadrži 307 kontrolnih tačaka (shema 1). Od toga je 144 primarnih obaveza, koje sve moraju biti ispunjene; 119 sekundarnih obaveza, od kojih je dozvoljeno 5% neispunjenih tačaka; i 44 preporuke koje nisu obavezne ali je preporučljivo da ih proizvođač primeni (Majstorović i sar. 2006). U 16 celina koje su obuhvaćene sektorom živinarske proizvodnje spadaju osnovne oblasti na koje se mora obratiti pažnja da bi se sistem proizvodnje uskladio sa evropskim standardima. To su: poreklo jata, roditeljsko jato, živinarnici, hrana i voda, zatvoreni sistem gajenja, otvoreni sistem gajenja, mehanička oprema, zdravlje živine, higijena i kontrola zdravlja živine, postupanje sa živinom, monitoring rezidua, hitne procedure, inspekcija, radnici, nužno klanje živine, transport.

Sa ciljem sagledavanja trenutnog stanja i poštovanja pre svega standarda GAP-a za živinarsku i to prvenstveno brojersku proizvodnju kroz prethodno pomenutih 16 modula, na osnovu snimljenog stanja može se konstatovati da ovog momenta veliki broj primarnih obaveza ne bi bile zadovoljene i u tom smislu bi zahtevale promenu načina razmišljanja i primene odredaba dobre agronomске prakse. Kontrolne tačke iz prvog modula u principu su ispoštovane jer se farmeri pridržavaju specifikacijskih preporuka za određene hibride brojlera.



Shema 1. Kontrolne tačke za sektor živinarske proizvodnje  
*Scheme 1. Control Points for Poultry Module*

## KONTROLNE TAČKE U BROJLERSKOJ PROIZVODNJI

U toku jednog brojlerskog turnusa, kritične kontrolne tačke su definisane u sledećim fazama: postavljanje prostirke, dezinfekcija objekta pre useljenja pilića, prijem jednodnevni pilića, hranjenje i napajanje pilića, hvatanje pilića na kraju tova.

Opasnosti vezane za postavljanje prostirke su biološke i hemijske. Različiti mikroorganizmi mogu biti u objekat uneti prostirkom, a sa aspekta same proizvodnje posebno treba voditi računa o sledećim bolestima: salmoneloza, aviarna influenza i *Newcastle*. Od hemijskih opasnosti naročito se mora voditi računa o prisustvu pesticida u prostirci (u slučaju korišćenja žitnih ostataka). Pri dezinfekciji objekta pre useljavanja pilića kao i kod prijema, mora se voditi računa o prisutnosti patogena za već pomenuta oboljenja (salmoneloza, aviarna influenza i *Newcastle*). Patogen *Salmonella* je opasnost koja predstavlja kontrolnu tačku u fazi hranjenja i napajanja pilića. Hemijska opasnost vezana takođe za fazu hranjenja i napajanja su rezidue veterinarskih lekova, kao i kontaminacija nedozvoljenim sredstvima (npr. zabranjeni promotori rasta). Na farmama koje piliće na kraju tova hvataju ručno, kao i na farmama koje angažuju tuđu mehanizaciju za taj posao, imaju biološku kontrolnu tačku i to na prisustvo patogena koje izazivaju bolesti salmonelozu, aviarnu influencu i *Newcastle*.

Za sve ove kontrolne tačke moraju se odrediti, dokumentovati i primenjivati kontrolne mere koje pomenute opasnosti dovode na prihvatljivi nivo. Uporedo sa primenom kontrolnih mera, mora se razviti i sistem monitoringa pomenutih opasnosti koji podrazumeva primenu različitih laboratorijskih testova.

## PRIMENA GAP-A U PROIZVODNJI BROJLERA I UTICAJ NA ŽIVOTNU SREDINU

Odredbe GAP-a se u velikoj meri kroz većinu modula odnose na smanjenje zagađenja životne sredine usled negativnog delovanja proizvodnje (Žikić i sar. 2005). Živinarska proizvodnja, koja se odlikuje veoma dinamičnim ciklusom uzgajanja i proizvodnje stvara velike količine otpadnog materijala. Uprkos tome, živinarski pogoni često nemaju efektivnu tehnologiju za njegovu obradu i recikliranje. Nagomilavanjem otpadnih produkata iz živinarske proizvodnje se povećava negativan hemijski, biološki i fizički uticaj na okolinu, što može dovesti do njene degradacije (Ušćebrka i sar. 2005a). Korišćenjem GAP-a u praksi moguće je redukovati negativne uticaje na okolinu i povećati kvalitet i prolaznost proizvoda na tržištu (Johnson i Parkes, 2001). Mogući izvori zagađenja okoline koji mogu biti uzrokovani delovanjem živinarske proizvodnje su: skladištenje otpadnih proizvoda, sistem navodnjavanja živinarske farme, oblast proizvodnje, skladištenja i obrade otpadaka iz klanica i dr. Usled navedenih procesa može doći do emisije nitroгена, fosfora i drugih supstanci u vodu, zemljište i atmosferu, disperzije patogenih organizama, širenja neprijatnih mirisa, itd... (Baines i sar. 2004).

Tehnološke operacije koje mogu predstavljati pretnju za okolinu su: otklanjanje otpada iz živinarnika, pranje proizvodnih pogona, transport otpada, skladištenje otpada, dalji postupci obrade otpadnog materijala, odvod vode posle pranja prostorija, odlaganje i reciklaža otpadaka iz klanice i mrtvih ptica.

Zbog svih ovih procesa koji imaju negativan uticaj na životnu sredinu, deo odredaba GAP-a se odnosi na uvođenje standarda i propisa koji bi imali praktičnu primenu na smanjenje navedenih negativnih posledica (Ušćebrka i sar. 2006a). Takođe, serija standarda ISO 14000, koja promovise menadžment zaštitom životne sredine je u velikoj meri implementirana kroz GAP-standarde. U jednom proizvodnom pogonu jasno moraju biti razdvojene celine kao što su: glavni proizvodni pogon, administrativni deo, prostorije za spremanje i skladištenje hrane, prostorije za leženje, klanice, prostorije za odlaganje otpadaka iz proizvodnje i klanice.

## **PRIMENA GAP-A U PROIZVODNJI BROJLERA SA ASPEKTA TEHNOLOŠKIH ZAHTEVA**

Prostorije za uzgoj živine i prostorije u kojima se obavljaju proizvodni procesi obavezno moraju imati sanitarnu zaštitu i sisteme za prečišćavanje. Glavni proizvodni pogon može biti podeljen na manje celine u skladu sa kapacitetom i proizvodnom orijentacijom pogona. Svaka kategorija živine bi u cilju povećanja proizvodnje trebalo da bude zasebno smeštena (roditeljsko jato, nosilje, pilići,...) ili da se u okviru jedne celine naprave zasebne pregrade za svaku kategoriju. Svaki deo (celina) jednog proizvodnog pogona treba da bude zaštićena ogradom da bi se sprečio ulazak drugih domaćih i divljih životinja, kao i nekontrolisan ulazak ljudi i ostalog osoblja. Drveće i žbunje treba da bude postavljeno tako da se omogući prirodna filtracija vazduha.

Ragulative GAP-a određuju gustinu naseljenosti živinom u prostorijama, gustinu u kavezima i na otvorenom, veličinu prostora za snabdevanje vodom i hranom, parametre vazduha u zatvorenom prostoru (maksimalno dozvoljena koncentracija štetnih materija u vazduhu), zahteve za grejanjem i ventilacijom i dr. (Ušćebrka i sar. 2005b; Kanački i sar. 2008).

Gustina naseljenosti živinom zavisi od starosti, fizioloških parametara i drugih specifičnih parametara, kao i ekonomskih faktora. Manja gustina naseljenosti obezbeđuje bolji razvoj živine, a povećana gustina smanjuje proizvodne troškove. Normativi za gustinu naseljenosti živinom su određeni na osnovu ispitivanja i mnogobrojnih faktora, kao i od samog tipa uzgoja pilića. Kod podnog načina gajenja, dopuštena odstupanja od normi su  $\pm 2\%$ . Kod kaveznog sistema, moraju se pridržavati norme koje su u skladu sa tehničkim specifikacijama proizvođača (Perić i sar. 2008).

Objekti za odlaganje otpada ne bi trebalo da budu postavljeni na manje od 300m od objekata za uzgoj živine, i to u obrnutom smeru od kretanja vetra. Površina za skladištenje otpada bi trebalo da bude opremljena celom svojom dužinom sa odvodima koji bi usmeravali otpad u posebne rezervoare. Odvodi otpadnog materijala treba da budu projektovani tako da ne prelaze preko transportnih puteva za hranu, jaja, piliće i dr.

Stanje na brojlerskim farmama je takvo da je u velikom broju slučajeva zastupljena ukrštena kontaminacija a da o tome u principu nije vođeno računa. Takve farme ne samo što ne bi mogle da se sertifikuju po GAP-u, već ni po HACCP sistemu, zbog vrlo često građevinski loše rešenih sistema puteva kretanja hrane, životinja i ljudi, gde dolazi do čestog ukrštanja prljavih i čistih puteva što je jedan od preduslova HACCP sistema.

Stvaranje i održavanje optimalnih mikroklimatskih uslova je naročito značajno za živinarske objekte. Ovi uslovi podrazumevaju: održavanje temperature i vlažnosti, razmenu gasova i ventilaciju, osvetljenje i dr.

Brzina kretanja vazduha je takođe značajan parametar mikroklimatskih uslova u živinarniku. Kretanje vazduha utiče na razvoj ptica i njihovu fiziološku kondiciju. Obavezni uslovi u modernom živinarstvu podrazumevaju dobru hermetičku izolovanost objekta i održavanje potrebne cirkulacije vazduha. Suviše niske temperature kombinovane sa jakim kretanjem vazduha mogu uzrokovati hlađenje ptica i voditi ka oboljenjima. Delovi sa ustajalim vazduhom su takođe nepoželjni. Tokom hladnijih perioda brzina kretanja vazduha treba da bude smanjena. Svetlost takođe ima uticaj na ponašanje i produktivnost živine. Pravilan način osvetljavanja redukuje mortalitet, povećava izdržljivost i produktivnost koka nosilja, kvalitet jaja i konverziju hrane.

Standardima u živinarskoj proizvodnji su takođe propisane maksimalno dozvoljene koncentracije štetnih gasova (ugljenih kiselina, amonijaka i dr.), kao i maksimalno dozvoljene koncentracije prašine u mg/m<sup>3</sup>. Kratkotrajno povećane koncentracije prašine je dozvoljeno za vreme hranjenja živine i sakupljanja jaja.

Prostirka u živinarnicima se može sastojati od slame, piljevine, hoblovine i dr. Prostirka se menja posle svakog novog unošenja pilića. Ona absorbuje tečne i čvrste ekskrete i ostatke hrane. Unutar prostirke se odigravaju različiti mikrobiološki procesi koji dovode do emisije različitih gasova. Takvi procesi se moraju uzeti u obzir kada se planira provetranje proizvodnih objekata. Kapacitet uređaja za ventilaciju se mora uskladiti sa uslovima specifične razmene gasova i veličinom objekta.

Standardi i norme vezane za snabdevanje živinarnika vodom su usklađene sa različitim fiziološkim potrebama određenih tipova hibrida, u cilju što racionalnijeg korišćenja vode. Količina unete vode se svakako mora uskladiti i sa količinom pojedene hrane. Kvalitet vode kojom se živinarnici snabdevaju mora biti u skladu sa normama koje određuju maksimalno dozvoljene koncentracije štetnih supstanci u vodi.

## ZAKLJUČAK

Uvažavajući sve napred navedeno, sa ciljem postizanja željenog efekta, potrebno je edukovati vlasnike farmi i zaposlene ljude o merama koje moraju biti preduzete, a zatim je neophodno vršiti stalni monitoring farmi u cilju konstantnog pridržavanja datih odrednica, kao i implementacije i sertifikacije sistema.

## LITERATURA

BAINES, R. N., RYAN, P.J., DAVIES, P.: HACCP at the Farm Level – The Missing Link in Food Safety & Security. 14th Annual World Food and Agribusiness Forum, Symposium and Case Conference. Book of Abstracts, 36, Montreux, Switzerland (2004).

JOHNSON, R., PARKES, R.: Ensuring Feed Safety - A Case Study of the Implementation of HACCP into a commercial Feed Milling Company. 11th Annual World Food and Agribusiness Forum. Book Of Abstracts, 52, Sydney (2001).

KANAČKI, Z., KANAČKI, L., UŠĆEBRKA, G., ŽIKIĆ, D., STOJANOVIĆ, S., LJUBOJEVIĆ, D.: GMP i SSOP: Praksa i programi u živinarskoj proizvodnji. International Journal "Total Quality Management & Excellence", 36 (1-2), 355-358 (2008).

KLJAJIĆ, R., UŠĆEBRKA, G.: Standardizacija i kvalitet u proizvodnji zdravstveno bezbednih namirnica animalnog porekla. International Journal "Total Quality Management & Excellence", 30 (3-4), 127-130 (2002).



- MAJSTOROVIĆ, V., STANIVUKOVIĆ, D., UŠĆEBRKA, G.: Srbija na putu evropske izvrsnosti. *International Journal "Total Quality Management & Excellence"*, 34 (3-4), 25-31 (2006).
- MILOŠEVIĆ, N., PERIĆ, L., STRUGAR, V.: Sistemi proizvodnje pilećeg mesa u skladu sa zahtevima tržišta. *Savremena poljoprivreda*, 55 (1-2), 206-211 (2006).
- PERIĆ, L., MILOŠEVIĆ, N., TOLIMIR, N.: Uticaj načina držanja i tipa hibrida na dobrobit kokoši nosilja. *Savremena poljoprivreda*, 57 (1-2), 188-193 (2008).
- UŠĆEBRKA, G., JURIĆ, V., ŽIKIĆ, D., MAJSTOROVIĆ, V.: Elementi prilaza EU u menadžmentu kvalitetom u proizvodnji i prometu hrane. *International Journal "Total Quality Management & Excellence"*, 29 (1), 74-78 (2001).
- UŠĆEBRKA, G., KLJAJIĆ, R., TEŠIĆ, M.: Upravljanje kvalitetom i bezbednost hrane. *International Journal "Total Quality Management & Excellence"*, 32 (3-4), 38-45 (2004).
- UŠĆEBRKA, G., KLJAJIĆ, R., ŽIKIĆ, D.: New standards on food safety series ISO 22000. *International Journal "Total Quality Management & Excellence"*, 33, 75-83 (2005a).
- UŠĆEBRKA, G., KLJAJIĆ, R., ŽIKIĆ, D., PETROVIĆ, J., STEVANČEVIĆ, M.: Standardi i kvalitet u farmskom gajenju životinja i bezbednost hrane. *Zbornik radova*, 36-42, Čanj (2005b).
- UŠĆEBRKA, G., ŽIKIĆ, D., STOJANOVIĆ, S.: Integrated Quality Systems And Standards In Production Of The Health-Safe Food Of Animal Products. *Scientifical Papers – Animal Sciences and Biotechnologies*, 39 (2), 333-340, Timisoara (2006a).
- UŠĆEBRKA, G., ŽIKIĆ, D., STOJANOVIĆ, S., ŽIKIĆ, T.: Značaj integrisanog sistema u obezbeđenju kvaliteta i bezbednosti hrane. *International Journal "Total Quality Management & Excellence"*, 34 (3-4), 61-64 (2006b).
- ŽIKIĆ, D., UŠĆEBRKA, G., ĐOKIĆ, Ž.: Management system in meat production with ISO 22000 requirements. *International Journal "Total Quality Management & Excellence"*, 33, 1-5 (2005).

## **IMPLEMENTATION OF GOOD AGRICULTURAL PRACTICE IN BROILER PRODUCTION**

GORDANA UŠĆEBRKA, SLOBODAN STOJANOVIĆ,  
DRAGAN ŽIKIĆ, ZDENKO KANAČKI

### **Summary**

The basic directives of development of poultry production in Serbia, and broiler production as well, nowadays are pointed at defining of system and standards of quality for every organization, and harmonization of its legislations and good practice with legislations of EU, ISO regulations and GAP standards. According to fact that the consumers in the industrialized countries demand not only cheap food, but also healthy, safe and tasty, with respect of animal welfare and environment protection, in our regions can also be noticed changes related to traditional poultry production. In this paper the review of present situation and understanding of implementation of systems and standards of quality in broiler production in Serbia is shown.

**Key words:** broiler production, food safety, GAP

## VREDNOSTI KARAKTERISTIČNIH BIOHEMIJSKIH PARAMETARA KRV I SADRŽAJ MASTI U JETRI KOD MLEČNIH KRAVA U TRANZICIONOM PERIODU

RADOJICA ĐOKOVIĆ, BOGOSAVLJEVIĆ-BOŠKOVIĆ SNEŽANA,  
MILUN PETROVIĆ, VLADIMIR DOSKOVIĆ<sup>1</sup>

*IZVOD:* Cilj rada je da se odrede korelacije između koncentracija glukoze, slobodnih masnih kiselina, triglicerida i ukupnog holesterola u krvi i sadržaja masti u jetri kod mlečnih krava u tranzicionom periodu. Za ispitivanje je odabrano 40 krava rase Holštajn koje su podeljene u četiri grupe i to: prva grupa (n=10) od visoko gravidnih krava u periodu od 10 do 4 dana pre telenja; druga grupa (n=10) od visoko gravidnih krava u periodu od 4. do 1. dana pre telenja; treća grupa od puerperalno zdravih krava (n=10) i četvrta grupa od ketoznih krava (n=10). Od svih ispitivanih krava uzimani su uzorci tkiva krvi i jetre. Patohistološka ispitivanja uzoraka tkiva jetre pokazuju statistički značajno veću ( $p < 0.01$ ) masnu infiltraciju ćelija jetre kod ketoznih krava u odnosu na zdrave krave pre i posle telenja. Biohemijskim ispitivanjima krvnog seruma utvrđene su statistički značajno veće ( $p < 0.01$ ) vrednosti slobodnih masnih kiselina u krvi kod ketoznih krava kao i statistički značajno manje vrednosti glukoze ( $p < 0.01$ ), triglicerida ( $p < 0.01$ ) i ukupnog holesterola ( $p < 0.05$ ) u krvi u odnosu na vrednosti ovih parametara krvi kod zdravih krava pre i posle telenja. U ovom radu je utvrđena pozitivna korelacija između sadržaja masti u jetri i vrednosti slobodnih masnih kiselina u krvi ( $r = 0.51$ ;  $p < 0.05$ ), kao i negativna korelacija između sadržaja masti u jetri i koncentracija glukoze ( $r = -0.69$ ;  $p < 0.05$ ), triglicerida ( $r = -0.55$ ;  $p < 0.05$ ) i ukupnog holesterola ( $r = -0.50$ ;  $p < 0.05$ ) u krvi u grupi ketoznih krava. Rezultati ispitivanja ukazuju da su koncentracije glukoze, slobodnih masnih kiselina, triglicerida i ukupnog holesterola u krvi najvažniji biohemijski indikatori u određivanju masne jetre kod mlečnih krava u tranzicionom periodu.

**Ključne reči:** krave, masna jetra, ketoza, glukoza, lipidi.

### UVOD

Masna infiltracija ćelija jetre (masna jetra) kod mlečnih krava je česta pojava u tranzicionom periodu kao posledica negativnog bilansa energije i povećane mobilizacije

---

Originalni naučni rad / *Original scientific paper*

<sup>1</sup> Dr Radojica Đoković, vanredni profesor, dr Snežana Bogosavljević-Bošković, redovni profesor, dr Milun D. Petrović, docent, mr Vladimir Dosković, asistent, Agronomski fakultet, Čačak

masti iz telesnih depoa (Johannsen i sar 1993 ).Po Gaál-u ( 1995) sadržaj masti do 20% u jetri je blagi stepen, od 20-40% je srednji stepen, a preko 40% je teški stepen masne jetre. Masnu jetru odlikuje značajno povećanje sadržaja triglicerida i smanjenje sadržaja glikogena u jetri, kao i procesa glukoneogeneze i glikogeneze, sa istovremenim smanjenjem koncentracija glukoze, ukupnih lipida, triglicerida, holesterola i ukupnih proteina u krvi (Veenhuizen i sar., 1991; Grummer, 1993; Johannsen i sar., 1993; Vazquez-Anon i sar., 1994; Sevinc i sar., 2003).

Tranzicioni period kod mlečnih krava je period od 3 nedelje pre do tri nedelje posle telenja, kada se metabolički procesi prilagođavaju u cilju obezbeđivanja energije i hranjivih materija za sintezu sastojaka mleka (Grummer, 1995; Overton i Waldron, 2004).

Primarna homeoretička adaptacija metabolizma glukoze u ranoj laktaciji kod krava dovodi do povećanja glukoneogeneze u jetri kako bi se povećalo snabdevanje mlečne žlezde sa glukozom za sintezu laktoze mleka. (Reynolds i sar., 2003). Ako stepen glukoneogeneze ne zadovolji povećane potrebe za glukozom kod mlečnih krava u ranoj laktaciji nastaje stanje hipoglikemije, ketonemije i ketonurije (Young, 1977).

Početak laktacije kod mlečnih krava za posledicu ima negativni bilans energije, visoku mobilizaciju masti iz telesnih depoa i hipoglikemiju (Veenhuizen i sar., 1991; Vazquez-Anon i sar., 1994; Reist i sar., 2002).

Lipomobilizaciju karakteriše visoka koncentracija slobodnih masnih kiselina u krvi, koja započinje u visokom graviditetu, da bi maksimum dostigla u ranoj laktaciji. Slobodne masne kiseline se reesterifikuje i akumuliraju u obliku triglicerida u jetri, primarno zbog opadanja kapaciteta hepatocita za sintezu lipoproteina vrlo male gustine (VLDL). Kao rezultat, lipomobilizacija intenzivira ketogenezu i lipogenezu u jetri (Herdt i sar., 1983; Holtenius, 1989; Veenhuizen i sar., 1991; Grummer, 1993; Vazquez-Anon i sar., 1994; Sevinc i sar., 2003).

Cilj ovog rada je da odredi korelaciju između koncentracija glukoze, slobodnih masnih kiselina, triglicerida i ukupnog holesterola u krvi i sadržaja masti u jetri kod mlečnih krava u tranzicionom periodu.

## MATERIJAL I METOD RADA

Visoko-gradivne i tek oteľjene krave (n=40) su odabrane za ispitivanje iz stada Holštajn krava (1100 mlečnih krava) i podeljene u četiri grupe: u prvoj grupi (A) nalazile su se visoko-gravidne krave (n=10) od 10. do 4. dana pre telenja; u drugoj grupi (B) nalazile su se visoko-gravidne krave (n=10) od 4. do 1. dana pre telenja; u trećoj grupi (C) nalazile su se klinički zdrave krave na početku laktacije (n=10) dok u četvrtoj grupi (D) su bile krave sa kliničkim znacima ketoze (n=10). Uzorci tkiva jetre i krvi su uzeti od svih krava. Dijagnoza ketoze je određena na bazi kliničkih simptoma (smanjen apetit, atonija buraga i promena u ponašanju) i utvrđivanja ketonskih tela u mokraći u visokim koncentracijama. Pojava ketonskih tela u mokraći je određivana upotrebom Lestradet testa (Rosenberger, 1979; Kégl and Gaál, 1992).

Krave su bile prosečno 4-6 godina stare, teške  $661.3 \pm 24.3$  kg u grupama krava u visokom graviditetu i  $576.1 \pm 23.35$  kg u grupama krava u ranoj laktaciji. Imale su prosečno 3 laktacije i prosečnu mlečnost od  $7625.2 \pm 329.17$  l (305 dana) u predhodnoj laktaciji.

Uzorci krvi su uzimani punkcijom v.jugularis od 10 do 12 sati pre podne. Uzorci krvi su spontano koagulirani na sobnoj temperaturi (oko 15 minuta). Krvni serum je ocedjen i centrifugovan na 3000 obrtaja u minuti i ostavljen na -18°C do analiziranja. Odmah nakon uzimanja uzoraka krvi uzimani su uzorci jetre perkutanom modifikovanom metodom Gaál-a (1995) po Hajovcova i Kacafrek (1967). Biopsija je izvedena u desnom 11. medjurebarnom prostoru, približno 2 cm ispod horizontalne linije od tuber coxae, sa 3-5 cm dugačkim i 3-4 mm širokim jetrinim uzorkom.

Koncentracija slobodnih masnih kiselina (SMK) u krvnom serumu je određivana kolorometrički po Ducombe (1966). Koncentracija glukoze u krvnom serumu je određivana GOD-PAP fenol metodom Dialab (Austria) cat. No. 760312, triglicerida GPO-PAP metodom (A 40015) i ukupnog holesterola CHOD-PAP metodom (041015), reagens Serbolab (Serbia) a mereni su na mikrotitar uređaju MULTISKAN MCC/340 (Helsinki, Finland). Svi biohemijski parametri krvi su određivani u laboratoriji INEP-a Zemun.

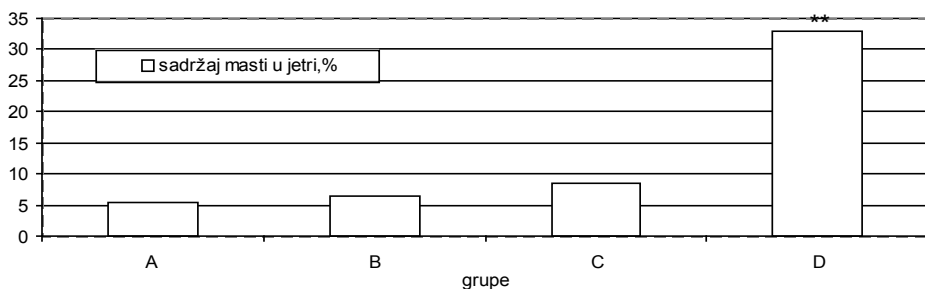
Kriotomski isečci jetre su fiksirani u neutralnom 10% rastvoru formalina i bojeni Sudan III metodom za masti. Sadržaj masti u hepatocitima je određivan stereometričkom metodom, određivanjem volumenske gustine. Statističke razlike koncentracija masti i glukoze u krvi i sadržaja masti u jetri između ispitivanih grupa životinja korišćenih u eksperimentu određivan je ANOVA procedurom. Korelacioni koeficijenti su određivani korišćenjem linearnih regresionih modela. (microsoft STATISTICA ver.5.0, Stat. Soft. Inc.1995).

## REZULTATI I DISKUSIJA

Rezultati patohistoloških ispitivanja uzoraka tkiva jetre pokazuju da masna infiltracija ćelija jetre nije utvrđena niti kod zdravih visoko-gravidnih, niti kod zdravih krava na početku laktacije (<10 % masti). Kod ketoznih krava utvrđeni su različiti stepeni masne infiltracije ćelija jetre. Rezultati sadržaja masti u jetri kod krava u tranzicionom periodu prikazani su u grafikonu br.1.

Sadržaj masti u jetri kod zdravih krava pre i posle telenja bio je u fiziološkim granicama (oko 5%) i iznosio je  $5.30 \pm 1.10$  % ( grupa krava od 10. do 4. dana pre telenja),  $6.31 \pm 1.18$  % (grupa krava 4. do 1. dana pre telenja) i  $8.37 \pm 1.24$  % (zdrave krave u puerperijumu). U grupi ketoznih krava sadržaj masti u jetri je iznosio  $32.91 \pm 13.23$  % i bio je značajno veći ( $p < 0.01$ ) u poredjenju sa grupama zdravih krava pre i posle telenja.

Rezultati biohemijskih ispitivanja krvnog seruma kod grupa krava u tranzicionom periodu prikazani su u tabeli br.1.



Grafikon 1. Sadržaj masti u jetri (%) kod grupa krava u tranzicionom periodu (A – grupa krava u periodu od 10. do 4. dana pre telenja; B – grupa krava od 4. do 1. dana pre telenja; C – grupa zdravih krava u puerperijumu; D – grupa ketoznih krava). \*\* $p < 0.01$  (između grupa A, B, C i D).

Graph. 1. The content of lipids in the liver (%) in the groups of the cows in transitional period (A - group of cows from 10<sup>th</sup> to 4<sup>th</sup> days before calving; B - group of cows from 4<sup>th</sup> to 1<sup>st</sup> days before calving; C - group of puerperal healthy cows; D - group of puerperal ketotic cows). Legend: \*\* $p < 0.01$  (between groups A, B, C and D)

Tabela 1. Karakteristični biohemijski parametri krvi ( $x \pm SD$ ) kod grupa krava u tranzicionom periodu (A – grupa krava od 10. do 5. dana pre telenja, B – grupa krava od 4. do 1. dana pre telenja, C – grupa puerperelno zdravih, D - grupa ketoznih krava).

Table 1. Selected metabolic profile parameters (means  $\pm$  standard deviation) in the groups of the cows in transitional period (A - group of cows from 10<sup>th</sup> to 5<sup>th</sup> days before calving, B - group of cows from 4<sup>th</sup> to 1<sup>st</sup> days before calving, C - group of puerperal healthy cows, D - group of puerperal ketotic cows).

Grupa - Group	Visoki graviditet High pregnancy		Puerperijum Puerperium	
	A	B	C	D
n	10	10	10	10
Glukoza - Glucose (mmol·l <sup>-1</sup> )	2.94 $\pm$ 0.32 <sup>A</sup>	3.12 $\pm$ 0.42 <sup>B</sup>	2.71 $\pm$ 0.35 <sup>bc</sup>	1.80 $\pm$ 0.43 <sup>ABCD</sup>
SMK. - FFA (mmol·l <sup>-1</sup> )	0.27 $\pm$ 0.14 <sup>A</sup>	0.54 $\pm$ 0.26 <sup>ABc</sup>	0.46 $\pm$ 0.10 <sup>AC</sup>	0.74 $\pm$ 0.12 <sup>ACD</sup>
Trigliceridi - Triacylglyceride (mmol·l <sup>-1</sup> )	0.32 $\pm$ 0.04 <sup>A</sup>	0.41 $\pm$ 0.03 <sup>ABC</sup>	0.35 $\pm$ 0.04 <sup>C</sup>	0.27 $\pm$ 0.03 <sup>ABCD</sup>
Ukupni holesterol Total cholesterol (mmol·l <sup>-1</sup> )	1.75 $\pm$ 0.20 <sup>a</sup>	1.71 $\pm$ 0.30 <sup>b</sup>	1.86 $\pm$ 0.62 <sup>c</sup>	1.39 $\pm$ 0.29 <sup>acd</sup>

Legenda: Vrednosti obeleženih slovima (<sup>a,b,c,d</sup>) u jednoj koloni opisuju značajne razlike; vrednosti označene sa malim slovima određuju značajnost ( $p < 0.05$ ); vrednosti označeni sa velikim slovima označavaju visoku značajnost ( $p < 0.01$ ).

Legend: Values marked by letters (<sup>a,b,c,d</sup>) in one row describe significant differences; values market by small letter differ significantly ( $p < 0.05$ ); values market by capital letter differ high-significantly ( $p < 0.01$ ).

Iz tabele 1. može se videti da su kod ketoznih krava odnosno kod krava kod kojih je utvrđena masna jetra utvrđene značajno veće vrednosti ( $p < 0.01$ ) koncentracija slobodnih masnih kiselina u krvi, kao i značajno manje vrednosti ( $p < 0.01$ ) koncentracija glukoze, triglicerida i ukupnog holesterola u krvi u odnosu na vrednosti ovih parametara krvi kod zdravih krava pre i posle telenja.

Korelativni koeficijenti između biohemijskih parametara krvi i sadržaja masti u jetri kod ketoznih krava prikazani su u tabeli br.2.

Tabela 2 Korelacioni koeficijenti između biohemijskih parametara krvi i sadržaja masti u jetri kod grupe krava obolelih od ketoze \*  $P < 0.05$

*Table 2 Correlation coefficients between biochemical parameters in blood and the content of lipids in the liver in the group of ketotic cows\*  $P < 0.05$*

	Glukoza <i>Glucose</i>	SMK <i>FFA</i>	Trigliceridi <i>Tryciliglyceride</i>	Ukupni holesterol <i>Total cholesterol</i>	% masti u jetri <i>% fatty in liver</i>
Glukoza - <i>Glucose</i>	-	-0,38	0,54*	0,17	-0,69*
SMK - <i>FFA</i>	-	-	- 0,64*	0,34	0,51*
Trigliceridi <i>Tryciliglyceride</i>	-	-	-	-0,42	-0.55*
Ukupni holesterol <i>Total cholesterol</i>	-	-	-	-	-0,50*
% masti u jetri <i>% fatty in liver</i>	-	-	-	-	-

Masna infiltracija ćelija jetre ili masna jetra i ketoza se manifestuje negativnim bilansom energije, lipomobilizacijom nakupljanjem masti u jetri i hipoglikemijom. U ovom radu je utvrđena masna jetra samo kod ketoznih krava i dobijene vrednosti su bile značajno veće u odnosu na sadržaj masti u jetri kod zdravih krava pre i posle telenja. Dobijeni rezultati su uskladu sa podacima drugih autora (Veenhuizen i sar., 1991; Johannsen i sar., 1993; Grummer, 1993; Vazquez-Anon i sar., 1994; Sevinc i sar., 2003) i ukazuju da na početku laktacije kod krava masna infiltracija hepatocita različitog stepena je uobičajena pojava..

Kod zdravih krava u puerpeijumu koncentracija glukoze u krvi je bila značajno manja ( $p < 0.05$ ) u poredjenju sa grupama krava u visokom graviditetu, dok je hipoglikemija utvrđena kod ketoznih krava i bila je značajno manja ( $p < 0.01$ ) u odnosu na vrednosti kod zdravih krava pre i posle telenja. Slične rezultate su utvrdili i drugi autori (Veenhuizen i sar., 1991; Vazquez-Anon i sar., 1994). Takodje utvrđena je negativna korelacija ( $r = -0.69$ ;  $p < 0.05$ ) između koncentracija glukoze u krvi i sadržaja masti u jetri kod grupe ketoznih krava, kao i značajno pozitivna korelacija ( $r = 0.54$ ;  $p < 0.05$ ) između koncentracija glukoze i triglicerida u krvi i u skadu je sa ranijim rezultatima (Veenhuizen i sar., 1991; Vazquez-Anon i sar., 1994; Codorniga-valino i sar., 1997) koji su ukazali da tokom intenzivne lipomobilizacije i akumulacije triglicerida u ćelijama jetre, opada glukoneogenetska sposobnost jetre, što za posledicu dovodi do pojave hipoglikemije.

Najbolji indikator negativnog energetskeg bilansa i stepena mobilizacije masti iz masnih depoa kod krava u tranzicionom periodu su povišene koncentracije slobodnih masnih kiselina (Veenhuizen i sar., 1991; Vazquez-Anon i sar., 1994; Reist i sar., 2002; Overton i Waldron, 2004). Značajno veće vrednosti slobodnih masnih kiselina u krvi ( $p < 0.01$ ) su utvrđene kod ketoznih krava u odnosu na grupe zdravih krava pre i posle telenja. Takođe utvrđena je značajna pozitivna korelacija ( $r = 0.51$ ;  $p < 0.05$ ) između slobodnih masnih kiselina u krvi i sadržaja masti u jetri, kao i negativna korelacija ( $r = -0.64$ ;  $p < 0.05$ ) između slobodnih masnih kiselina i triglicerida u krvi u grupi ketoznih krava. Ovi rezultati su u skladu sa rezultatima drugih autora (Veenhuizen i sar., 1991; Reist i sar., 2002), i jasno ukazuju da značajno povećanje slobodnih masnih kiselina u krvi uzrokuje povećanje sadržaja masti u jetri i opadanje koncentracija triglicerida u krvi.

Vrednosti slobodnih masnih kiselina su se značajno povećavale ( $p < 0.01$ ) između grupe krava od 10. do 4. dana pre telenja i grupe krava od 4. do 1. dana pre telenja. Odnosno, kako se dan telenja približavao lipomobilizacija je započinjala i to od 4. do 1. dana pre telenja. Do sličnih rezultata su došli Veenhuizen i sar. (1991) i Dyk i sar. (1995).

Koncentracije triglicerida u krvi kod ketoznih krava su bile značajno niže ( $p < 0.01$ ) u odnosu na vrednosti kod grupa krava pre i posle telenja. Takođe utvrđena je negativna korelacija ( $r = -0.55$ ;  $p < 0.05$ ) između vrednosti triglicerida i sadržaja masti u jetri u grupi ketoznih krava. Rezultati nedvosmisleno ukazuju da koncentracija triglicerida u krvi opada i proporcionalno se povećava u jetri u kojima se akumuliraju. Rezultati su u skladu sa podacima Holtenius (1989) i Sevinc i sar. (2003).

U ovo radu je utvrđeno da su vrednosti ukupnog holesterola u krvi bile značajno niže ( $p < 0.05$ ) kod grupe ketoznih krava u odnosu na vrednosti kod zdravih krava pre i posle telenja i u skladu sa podacima drugih autora (Herdth, 1983; Gerloff i sar., 1986; Holtenius, 1989; Sevinc i sar., 2003) koji ukazuju da u slučajevima ketoze i masne jetre kod krava se smanjuje sposobnost hepatocita za sintezu i transport holesterola.

## ZAKLJUČAK

Kod krava obolelih od ketoze je utvrđena masna infiltracija i degeneracija ćelija jetre različitog stepena i dobijene srednje vrednosti su bile značajno veće ( $p < 0.001$ ) u odnosu na sadržaj masti u jetri kod zdravih krava pre i posle telenja. Koncentracije glukoze, slobodnih masnih kiselina, triglicerida i ukupnog holesterola u krvi predstavljaju osnovne biohemijske indikatore u određivanju masne jetre kod krava u tranzicionom periodu.

## LITERATURA

- CODORNIGA-VALINO C., GRUMMER R.R., ARMENTANO L.E., DONKIN S.S., BERTICS S.J.: Effects of fatty acids and hormones on fatty acids metabolism and gluconeogenesis in bovine hepatocytes. *J. Dairy Sci.*, 80: 646-656, 1997.
- DYK P.B., EMERY R.S., LEISMAN J.L., BUCHOLTZ H.F., VANDERHAAR M.J.: Prepartum non-esterified fatty acids in plasma are higher in cows developing periparturient health problem. *J. Dairy Sci. (Suppl. 1)*: 264 (Abstract), 1995.

- GAÁL T.: Sindrom masne jetre kod krava. *Vet. Glasnik*, 47, (4-5): 311-319, 1995.
- GERLOFF B., HERDT T., EMERY R.: Relationship of hepatic lipidosis to health and performance in dairy cattle. *JAVMA* 188: 845-849, 1986.
- GRUMMER R.R.: Etiology of lipid related metabolic disorders in periparturient dairy cows. *J.Dairy Sci.*, 76:3882-3896, 1993.
- GRUMMER R.R.: Impact of changes in organic nutrient metabolism on feeding the transition cows. *J.Anim. Sci.*, 73: 2820-2833, 1995.
- HAIJOVCOVAM, KACAFIREK A.: Liver biopsy in cattle. *Acta Universitatis Agriculture* 36: 513-520, 1967.
- HERDT T.H., LEISMAN J.S., GERLOFF B.J., EMERY R.S.: Reduction of serum triacylglycerol-rich lipoprotein concentrations in cows with hepatic lipidosis. *Am. J. Vet. Res.*, 44: 293-296, 1983.
- HOLTENIUS P. 1989: Plasma lipids in normal cows around partus and in cows with metabolic disorders with and without fatty liver. *Acta Vet. Scand.* 30: 441-445.
- JOHANNSEN, U, MENGEN, S, STAUFENBIEL, R, KLUKAS, H 1993: Investigations on morphology and function of the liver of high-yielding cows two weeks post partum. *Dtsch. tierarztl. Wschr.*, 100: 177-181, 1993.
- KÉGL T., GAÁL T.: Ketonuric Index – A new practical indicator to evaluate energy balance of dairy cows. *Magyar Állatorvosok Lapja* 47 : 159-161, 1992.
- OVERTON T.R., WALDRON M.R.: Nutritional management of transition dairy cows: Strategies to optimize metabolic health. *J.Dairy Sci.* ,87:E105-E119, 2004.
- REIST M., ERDIN D., VON EUW D., TSCHUEMPEL K., LEUNBERGER H., CHILLIARD Y., HAMMON H.M., MOREL C., PHILOPONA C., ZBINDER Y., KUENZI N., BLUM J.W.: Estimation of energy balance at the individual and herd level using blood and milk traits in high-yielding dairy cows. *J.Dairy Sci.* 85: 3314-3327 (2002)
- REYNOLDS C.K., AIKMAN P.C., LUPOLI B., HUMPHEIRS D.J., BEEVER D.A.: Splanchnic metabolism of dairy cows during the transition from late gestation through early lactation. *J. Dairy Sci.* , 86:1201-1217, 2003.
- ROSENBERGER G.: Clinical examination of cattle. *Verlag Paul Parey, Berlin and Hamburg*, 277 p., 1979.
- SEVINC M., BASOGLU A., GUZELBEKTA H. 2003: Lipid and lipoprotein levels in dairy cows with fatty liver. *Turk. J. Vet. Anim.Sci.*, 27: 295-299, 2003.
- VAZGUEZ-ANON M., BERTICS S., LUCK M., GRUMMER R.R., PINHEIRO J.: Peripartium liver triglyceride and plasma metabolites in dairy cows. *J. Dairy Sci.* ,77: 1521-1528, 1994.
- VEENHUIZEN J.J., DRACKLEY J. K., RICHARD M. J., SANDERSON T. P., MILLER L.D., JOUNG J.W.: Metabolic changes in blood and liver during development and early treatment of Experimental Fatty liver and ketosis in cows. *J. Dairy Sci.*, 74: 4238-4253, 1991.
- YOUNG J.W.: Gluconeogenesis in cattle: significance and methodology. *J. Dairy Sci.*, 60: 1-15, 1977.



# THE VALUES OF CHARACTERISTIC BIOCHEMICAL BLOOD PARAMETERS AND LIVER FAT CONTENT IN DAIRY COWS IN THE TRANSITION PERIOD

RADOJICA ĐOKOVIĆ, BOGOSAVLJEVIĆ-BOŠKOVIĆ SNEŽANA,  
MILUN PETROVIĆ, VLADIMIR DOSKOVIĆ

## Summary

The objective of this paper was to determine correlations between blood concentrations of glucose, free fatty acids, triglyceride and total cholesterol and liver fat content in dairy cows in the transition period. The study included selection of forty Holstein cows divided into four groups, being as follows: the first group (n=10) of highly gravid cows in the period of 10 to 4 days prior to calving; the second group (n=10) of highly gravid cows in the period of 4 to 1 day prior to calving; the third group of puerperally healthy cows (n=10) and the fourth group of cows with ketosis (n=10). Blood and liver tissue sampling was conducted in all the cows investigated. Pathohistological examinations of liver tissue samples showed statistically significantly higher ( $p<0.01$ ) fatty infiltration of liver cells in the cows with ketosis as compared to the healthy cows prior to and after calving. The biochemical investigations of the blood serum determined statistically significantly higher ( $p<0.01$ ) values of free fatty acids in the blood of the cows with ketosis as well as statistically significantly lower blood values of glucose ( $p<0.01$ ), triglycerides ( $p<0.01$ ) and total cholesterol ( $p<0.05$ ) as compared to the values of these blood parameters in the healthy cows before and after calving.

The paper determined positive correlation between the liver fat content and the blood values for free fatty acids ( $r=0.51$ ;  $p<0.05$ ), as well as negative correlation between liver fat content and the blood concentrations of glucose ( $r=-0.69$ ;  $p<0.05$ ), triglycerides ( $r=-0.55$ ;  $p<0.05$ ) and total cholesterol ( $r=-0.50$ ;  $p<0.05$ ) in the cows with ketosis.

The study results suggested that the blood concentrations of glucose, free fatty acids, triglycerides and total cholesterol were major biochemical indicators in determining fatty liver in dairy cows in the transition period.

**Key words:** cows, fatty liver, ketosis, glucose, lipids.

## SADRŽAJ AFLATOKSINA M<sub>1</sub> U MLEKU NA PODRUČJU SRBIJE

MIROSLAVA POLOVINSKI, VERICA JURIĆ, DRAGAN GLAMOČIĆ<sup>1</sup>

*IZVOD:* U ovom radu analizirano je 25 uzoraka kozijeg, kravljeg i ovčijeg mleka sa područja Srbije na prisustvo najčešćeg metabolita aflatoksina B<sub>1</sub> u mleku aflatoksina M<sub>1</sub>. Metodom koja kombinuje imunoafinitene kololone za prečišćavanje uzoraka i tankoslojne hromatografije za determinaciju i kvantitativno određivanje AFM<sub>1</sub> (aflatoksin M<sub>1</sub>) analizirali smo 23 uzorka svežeg mleka proizvedenog na malim porodičnim farmama i 2 uzorka kupljena u lokalnom marketu (jedno pasterizovano mleko i jedno UHT). Zakonska regulativa u zemljama EU je ujedno i jedna od najstrožijih za ovaj mikotoksin u svetu i iznosi 0.05 µg/l za konzumno mleko, dok u mnogim drugim zemljama kako evropskim, koje nisu članice EU (u koje spada i Srbija) tako i ostalim kao što su SAD, Brazil, zemlje Azije, Južne Amerike i Afrike koje poseduju regulativu za ovaj mikotoksin, dozvoljena vrednost je deset puta veća i iznosi 0.5 µg/l). Dobijeni rezultati ukazuju da ni jedan uzorak ne premašuje dozvoljenu količinu po našoj zakonskoj regulativi ali sedam uzoraka (28 %) premašuje dozvoljene količine po regulativi EU.

**Ključne reči:** aflatoksin B<sub>1</sub>, aflatoksin M<sub>1</sub>, mleko.

### UVOD

Aflatoksini predstavljaju veliku grupu jedinjenja proizvedenih od strane plesni iz roda *Aspergillus*, od kojih je aflatoksin B<sub>1</sub> ujedno i najtoksičniji, i najpoznatiji. Od strane Međunarodne asocijacije za istraživanje kancera aflatoksin B<sub>1</sub> (IARC, 2002), je svrstan u prvu grupu karcinogena. Njegov 4-hidroksi derivat aflatoksin M<sub>1</sub> koji se izlučuje putem mleka, je 1993. godine (IRAC, 1993) svrstan u drugu grupu (2B) kao potencijalni karcinogen, da bi 2002. godine u sledećoj klasifikaciji IARC bio ipak svrstan u prvu grupu (IARC, 2002). U zemljama EU koje imaju izuzetno visoke standarde u pogledu kvaliteta hrane i zaštite krajnjih potrošača, dozvoljena količina aflatoksina u mleku iznosi 0.05 µg/l (Commission Regulation (EC) N. 466/2001), dok u zemljama Južne

---

Originalan naučni rad/*Original scientific paper*

<sup>1</sup> Mr Miroslava Polovinski, stipendista Ministarstva nauke Republike Srbije, dr Verica Jurić, redovni profesor, dr Dragan Glamočić, vanredni profesor, Poljoprivredni fakultet, u Novom Sadu  
Autor za korespondenciju: M. Polovinski, e-mail: miroslavapolovinski@yahoo.com

i Severne Amerike, Azije, Afrike, kao i zemljama Evrope koje nisu članice EU a koje poseduju zakonsku regulativu za ovaj mikotoksin dozvoljena količina je deset puta veća i iznosi 0.5 µg/l.

Aflatoksin  $M_1$  se izlučuje mlekom životinja koje su konzumirale hranu kontaminiranu sa aflatoksinom  $B_1$ . Procenat prelaska zavisi od mnogobrojnih faktora i kreće se od 0.3 do 6.2 %. Najveći procenat prelaska je ustanovljen u početnoj i krajnjoj fazi laktacije kod visoko mlečnih krava, koje su u obrocima imale prirodno kontaminiranu hranu sa malom koncentracijom aflatoksina  $B_1$  (Veldman, 1992). Mikotoksini su izrazito stabilna jedinjenja, po čemu se ni aflatoksin  $M_1$  ne izdvaja, tokom tehnološkog procesa obrade mleka ne dolazi do značajnog smanjenja ovog mikotoksina u namirnicama. Međutim, tokom tehnološkog procesa pravljenja sireva dolazi do značajnog uvećanja u zavisnosti od vrste sira. Kod mekih sireva (koeficijent povećanja iznosi od 2.5 do 3.3, dok kod tvrdih sireva koeficijent uvećanja se kreće od 3.9 do 5.8) (Yousef i Marth, 1989).

Zastupljenost  $AFB_1$  samim tim i  $AFM_1$  u Evropi je relativno mala, veruje se da uvezena stočna hrana iz tropskih i subtropskih regiona uglavnom predstavlja opasnost. Uobičajena praksa u EU je da se vrši monitoring mleka i mlečnih proizvoda. Od ukupno obrađenih 11831 uzorka samo u 0.06 % je nađena veća količina od dozvoljene, međutim od 11831 uzorka samo 280 je bilo sa malih individualnih farmi, u kojima je procenat uzoraka sa većom od dozvoljene količine  $AFM_1$  bio 1.8 % (EFSA, 2004). Skorašnji podaci iz Italije ukazuju da se sporadično može javiti jaka kontaminacija žitarica proizvedenih u Evropi sa aflatoksinom  $B_1$  koja za posledicu može imati povećanu koncentraciju aflatoksina  $M_1$  u mleku. U Italiji, u dolini reke Po usled povoljnih klimatski uslova (smanjivanja kišnih i toplih intervala) kao i oštećenja nastalih delovanjem insekata došlo je do jake kontaminacije kukuruza sa aflatoksinom  $B_1$ . To je imalo za posledicu veću količinu  $AFM_1$  u mleku u 6 % analiziranih uzoraka da bi taj procenat porastao na 7.3 % krajem godine (RASFF, 2003). Takođe podaci iz zemlje u susedstvu, Slovenije, ukazuju da je prilikom monitoringa mleka nađeno 10 % uzoraka sa većom količinom  $AFM_1$  od dozvoljene tokom 2006 god. (Torkar i Vengušt, 2007).

Zastupljenost  $AFM_1$  u Srbiji je nedovoljno istražena, ako se i nađu podaci o zastupljenosti kao granična vrednost dozvoljene količine uzima se 0.5 µg/l. Mi smo u ovom radu pokušali da steknemo uvid u stanje kod nas o zastupljenosti  $AFM_1$  u mleku na malim individualnim gazdinstvima gde se češće, i u većim koncentracijama javlja aflatoksin  $M_1$  u mleku proizvedenom i u zemljama Evropske Unije (EFSA, 2004). Ovim radom smo samo "zagrebali" površinu problema jer pojava aflatoksina izrazito zavisi, kako od uslova spoljašnje sredine, tj. klimatskih uslova koji su vladali te godine, tako i od poljoprivredne prakse koja se primenjivala, a koja se razlikuje od gazdinstva do gazdinstva.

## MATERIJAL I METOD RADA

Ukupno 23 uzorka svežeg mleka sa 23 farme je uzeto i 2 uzorka konzumnog mleka kupljenog u lokalnom marketu (jedno pasterizovano mleko i jedno UHT) i analizirano na prisustvo aflatoksina  $M_1$ . Mleko je čuvano u zamrzivaču na -20 °C do momenta analiziranja. Svi uzorci su uzeti u periodu od februara do maja 2007 god.

Metoda koja je korišćena za analizu mleka na  $AFM_1$  zasniva se na propuštanju mleka kroz imunoafinitetnu kolonu i određivanja koncentracije tankoslojnom hromatogra-

fijom (Grosso i sar., 2004; Shundo L. i Sabino M., 2006). Uzorak mleka je prethodno centrifugiran 15 minuta da bi se izvršilo odvajanje mlečne masti. Obezmaščeno mleko (100 ml) je posle propuštanu kroz imunoafinitetnu kolonu (AFLAPREPM<sub>1</sub> R-Biopham, Rhone Ltd). Kolona je ispirana sa destilovanom vodom (40 ml). Vezani AFM<sub>1</sub> u imunoafinitetnim kolonama je ispiran sa 2.5 ml rastvora acetonitrila i metanola (3:2; v/v) i 2.5 ml čistog metanola i uparavan na rotacionom uparivaču. Koncentrat aflatoksina M<sub>1</sub> je resuspendovan sa 1 ml acetonitrila i ponovo uparavan. Krajnji koncentrat je resuspendovan sa 200 µl rastvora toluen acetonitrila (9:1; v/v).

Za razvijanje tankoslojne hromatografije korišćene su količine koncentrata od 50 i 100 µl i nanošene na ploču za tankoslojnu hromatografiju (TLC aluminum sheets. 20x20 cm, Silica gel 60). Takođe su nanošene i poznate količine koncentracije standarda aflatoksina M<sub>1</sub>. Ploče za tankoslojnu hromatografiju su razvijene u mobilnoj fazi hlороform:acetон:izopropanol (87:10:3; v/v). Posle sušenja, ploče su posmatrane pod ultravioletnim svetlom talasne dužine 366 nm, i vršeno je određivanje količine aflatoksina M<sub>1</sub> poređenjem mrlja standarda i uzoraka vizuelnom metodom.

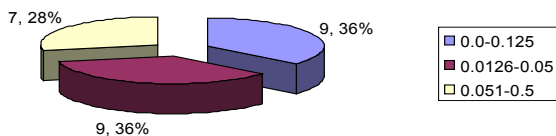
## REZULTATI I DISKUSIJA

Ukupno je analizirano 25 uzoraka, ni u jednom uzorku mleka nije utvrđena koncentracija AFM<sub>1</sub> koja premašuje dozvoljenu količinu po našoj zakonskoj regulativi, ali kod sedam uzoraka kozijeg mleka (28 %) je utvrđena vrednost veća od 0.05 µg/l, što je zakonska regulativa za zemlje članice Evropske Unije.

Tabela br. 1. Rezultati analiziranog mleka su prilazani u tabeli broj 1.

*Tabele No 1. Results of analyzed samples of milk*

Vrsta mleka <i>Type of milk</i>	Zastupljenost vrsta mleka <i>Frequency types of milk</i>		Sadržaj AFM <sub>1</sub> <i>Content of AFM<sub>1</sub></i>		
	n	%	<0.0125 µg/l	0.0125-0.05 µg/l	>0.05 µg/l
Kravlje/ <i>Cow</i>	5	20	2	3	0
Ovčije/ <i>Sheep</i>	2	8	1	1	0
Kozije/ <i>Goat</i>	18	72	6	5	7
Ukupno/ <i>Summary</i>	25	100	9	9	7



Grafikon br. 1. Grafički prikaz obrađenih uzoraka

*Graphic No 1. Graphical display of processed samples*

Ovi rezultati su po mnogo čemu iznenađujući, mada nema mnogo podataka iz naše zemlje sa kojim bi se mogli uporediti, jer radova o aflatoksinu  $M_1$  na našem podnevlju, ako i ima za graničnu vrednost uzimaju 0.5  $\mu\text{g/l}$ . Podaci iz literature su ukazivali na moguću veću incidencu javljanja aflatoksina  $M_1$  u mleku koje je poticalo sa malih porodičnih gazdinstava na području Evrope. Tako je od 280 obrađenih uzoraka sa individualnih farmi, 1.8 % imalo veću koncentraciju od dozvoljene po standardu Evropske Unije od 0.05  $\mu\text{g/l}$  (Food Standards Agency, 2001; Martins i Martins, 2000; Roussi i sar., 2002). Od 11831 ukupno obrađenih uzoraka mleka na prisustvo aflatoksina  $M_1$ , svega 280 je poticalo sa malih porodičnih gazdinstava (EFSA, 20004).

Zemlje u okruženju koje nisu članice EU, a koje su radile monitoring, imaju veće vrednosti koncentracija aflatoksisina  $M_1$  u mleku i mlečnim proizvodima nego zemlje članice. U studiji vođenoj u Albaniji na uzorcima mleka sa individualnih farmi 42 % uzoraka je imalo manju vrednost od 0.05  $\mu\text{g/l}$ , dok je 58 % uzoraka imalo veću koncentraciju od ove vrednosti. Maksimalna nađena koncentracija bila je 0.85  $\mu\text{g/l}$  (Panariti, 2001). Studija rađena u Turskoj na UHT mleku pokazala je da 47 % uzoraka premašuje dozvoljeni limit EU. Prosečna utvrđena vrednost bila je 0.108  $\mu\text{g/l}$  (Unusan, 2006).

Treba, takođe, uzeti u obzir podatke iz EU dobijene pre uvođenja regulative od 0.05  $\mu\text{g/l}$  2003. godine. Podaci iz rada Dragacci i Frémy iz 1993 godine, u kojem su sumirani rezultati petnaestogodišnjeg posmatranja aflatoksina  $M_1$  u mleku u Francuskoj u periodu od 1978–1992 godine, postojala su dva perioda visoke koncentracije aflatoksina  $M_1$  u mleku, prvi je bio 1978–1984 i drugi u toku zima 1988–1991 godine. Nađeni su jako kontaminirani uzorci gde je vrednost aflatoksina  $M_1$  dolazila do 5  $\mu\text{g/kg}$  na području Francuske (u periodu od 1978 do 1983 godine.). U predelu severne Italije u periodu 2003 godine utvrđene su iznenađujuće visoke koncentracije aflatoksina  $B_1$  u hrani za ishranu mlečnih krava, koja je za posledicu imala veću koncentraciju aflatoksina  $M_1$  u mleku (EFSA, 2004). Kao posledicu stanja na terenu izrađena je strategija praćenja i kontrole, koja je već u bližem vremeskom periodu dala dobre rezultate u smeru smanjenja procenta uzoraka hrane i mleka sa povećanim sadržajem aflatoksina (Decastelli i sar., 2006).

## ZAKLJUČAK

Mada je analizirano samo 25 uzoraka mleka sa različitih lokaliteta, koji svakako ne odslikavaju pravu situaciju na terenu, ukazuju nam na mogućnost da se i u Srbiji, koja nije izuzetak, mogu javiti problemi sa aflatoksinima, za koje se tradicionalno smatra da zaobilaze naše podnevlje usled klimatskih uslova. Projektovano povećanje temperature na globalnom nivou, kao i učestalost i trajanje toplotnih intervala (European Environment Agency, 2005), mogu povećati rizik kontaminacije aflatoksinima i u umerenim klimatskim regionima. Redovna kontrola, kao i upotreba odgovarajućih agrotehničkih mera sprečiće uopšte nastanak ovih problema, ali moramo biti spremni i sposobni da prepoznamo problem da bi uopšte mogli da reagujemo.

## LITERATURA

- COMMISSION REGULATION (EC) N. 466/2001: Commission Regulation (EC) N. 466/2001 of 8 March 2001 setting maximum levels for certain contaminants in foodstuffs. 2001.
- DECASTELLI L., LAI J., GRAMAGLIA M., MONACO A., NACHTMANN C., OLDANO F., RUFFIER M., SEZIAN C. ALESSANDRO AND BANDIROLA: Aflatoxins occurrence in milk and feed in Northern Italy during 2004–2005. *Food Control*, 1263-1266, 2006.
- DRAGACCI, S. & FRÉMY, J. M.: Contamination of milk with aflatoxin M<sub>1</sub>. *Sci. Aliment.*, 13: 711–722, 1993.
- EFSA: Opinion of the Scientific Panel on Contaminants in the Food Chain on a request from the Commission related to Aflatoxin B<sub>1</sub> as undesirable substance in animal feed. *The EFSA Journal*, 39: 1-27, 2004.
- EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY: Subject: Global and European temperature assessment. [http://themes.eea.europa.eu/IMS/IS-pecs/Specification20041006175027/iassessment1116322231704/view\\_content](http://themes.eea.europa.eu/IMS/IS-pecs/Specification20041006175027/iassessment1116322231704/view_content) Accessed JUL. 27, 2006, 2005.
- FOOD STANDARDS AGENCY. UK.: Survey of milk for mycotoxins (Number 17/01). *Food Survey Information Sheet*, 2001.
- GROSSO F., FREMY J. M., BEVIS S. AND DRAGACCI S: Joint IDF-IUPAC-IAEA(FAO) inter-laboratory validation for determining aflatoxin M<sub>1</sub> in milk by using immunoaffinity clean-up before thin-layer chromatography. *Food Additive, and Contaminant*, 21:348-357, 2004.
- IARC: IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans., 82:171, 2002. (IARC: IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. 56:245, 1993.
- MARTINS, L.M. AND MARTINS, H.M.: Aflatoxin M<sub>i</sub> in raw and ultra temperature-treated milk commercialized in Portugal. *Food Additives and Contaminants*, 17: 371-874, 2000.
- PANARITI E.: Sesonal variations of aflatoxin M<sub>1</sub>, in the farm milk in Albania. *Arh. Hig. Rada. Toksikol.*, 52:37-41, 2000.
- RASFF :(Rapid alert system for food and feed) News Notification 03/87, 19 November 2003. Information concerning the detection of aflatoxin M<sub>1</sub> in row milk from Italy. 2003.
- ROUSSI. V., GOVARIS. A.. VARAGOULI. A., AND BOTSOGLOU, K.A.: Occurrence of aflatoxin M<sub>1</sub> in raw and market milk commercialized in Greece. *Food Additives and Contaminants*, 19: 863-868, 2002.
- SHUNDO L., SABINO M.: Aflatoxin M<sub>1</sub> in milk by immunoaffinity column cleanup with TLC/HPLC determination. *Brazilian Journal of Microbiology*, 37: 164-167, 2006.
- TORKAR K. GODIČ AND VENGUŠT A.: The presence of yeasts, moulds and aflatoxin M<sub>1</sub> in raw milk and cheese in Slovenia. *Food Control*, 19: 570-577, 2007.
- UNUSAN N.: Occurrence of aflatoxin M<sub>1</sub> in UHT milk in Turkey. *Food and Chemical Toxicology*, 44: 1897-900, 2006.
- VELDMAN, A., MEIJST, J.A.C., BORGGREVE G.J. AND HEERES-VAN DER TOL J.J.: Carry-over of aflatoxin from cow's food to milk. *Animal Production* 55: 163-168, 1992.
- YOUSEF, A.E. & MARTH, E.H.: Stability and degradation of aflatoxin M<sub>1</sub>. In: van Egmond, H.P., ed., *Mycotoxins in Dairy Products*, London, Elsevier Applied Science, 127–161, 1989.

# OCCURRENCE OF AFLATOXIN M<sub>1</sub> IN THE REGION OF SERBIA

MIROSLAVA POLOVINSKI, VERICA JURIC, DRAGAN GLAMOCIC

## Summary

In this paper 25 samples are analyzed; goat, cows and sheep milk on the presents of most often metabolites of aflatoxin B<sub>1</sub> in milk, aflatoxin M<sub>1</sub>. We used method which combine immunoaffinity columns for clean up and TLC for detection and determination of AFM<sub>1</sub>, 23 samples of row milk produced on small individual farms are analyzed and 2 samples of milk bought in local market (one pasteurized and UHT milk). By the European Legislation permeated level of AFM<sub>1</sub> is 0.05 µg/l, and this level, at the same time, is the most restrain low regulative for this myxotoxin in the world, while in the rest of coutries of Europe which are not member of EU, and contries of South, North America, Asia, and Africa which have low regulative for this myxotoxin permeated level is ten times higher and it is 0.5 µg/l. Data got from this study indicate that none samples had more than its permeated by our low regulation, but seven samples (28 %) had more AFM<sub>1</sub> than it is permeated by Europion Legislation.

**Key words:** aflatoxin B<sub>1</sub>, aflatoxin M<sub>1</sub>, milk

## UTICAJ BELOG LUKA U HRANI TOVNIH PILIĆA NA PROIZVODNE PARAMETRE

VIDICA STANAČEV, STANIMIR KOVČIN, ŽELJKO ARAPOVIĆ,  
NIKO MILOŠEVIĆ, SLAVKO FILIPOVIĆ, ALEKSANDAR BOŽIĆ,  
VLADISLAV STANAČEV<sup>1</sup>

*IZVOD: Korisno dejstvo belog luka (*Allium sativum* L.) na ljudski i životinjski organizam, poznato je od davnina, jer poseduje antimikrobna, antioksidativna i antihiperenzivna svojstva. Ovi efekti se mogu pripisati bioaktivnim komponentama, od kojih su najvažnija sumporna jedinjenja, allin i alicin. Slično dejstvo (stimulativno i baktericidno) ispoljava i visok nivo bakra u hrani (250ppm), što takođe čini alternativu antibioticima čiju upotrebu Evropska Unija zabranjuje 2006-te godine. Na osnovu navedenog cilj ovih ispitivanja je bio da se utvrdi uticaj belog luka u hrani tovnih pilića na proizvodne parametre i zdravstveno stanje. Ispitivanja su izvedena u proizvodnim uslovima. Na početku tova formirane su četiri grupe sa po 75 jednodnevnih pilića hibrida Hubbard, ujednačenih po masi u četiri ponavljanja. U eksperimentalnim grupama bilo je uključeno 2% komercijalnog belog luka u II grupi, 2% luka i 100 ppm Cu u III i 100 ppm Cu u IV grupi. Na kraju eksperimenta, koji je trajao 42 dana, dodatak belog luka značajno ( $P < 0,05$ ) je uticao na povećanje telesne mase u II (2055,55g) i III grupi (2038,65g) u odnosu na kontrolu (1964,52g). Efikasnost iskorišćavanja hrane je bila bolja u grupama sa belim lukom.*

**Ključne reči:** beli luk, bakar, pilići, proizvodni parametri

### UVOD

Pored hranljivih materija potrebnih za rast i razvoj pilića, u stočnu hranu se redovno dodaju i farmakološki preparati, bilo u preventivne svrhe, radi sprečavanja pojedinih oboljenja (kokcidiostatici), ili kao stimulatori rasta (antibiotici), prevashodno kod mladih

---

Originalni naučni rad / *Original scientific paper*

<sup>1</sup> Dr Vidica Stanačev, van. prof., dr Stanimir Kovčín, red. prof, dr Niko Milošević, red.prof. dr Aleksandar Božić, red. prof, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, dr Slavko Filipović, naučni savetnik, Tehnološki fakultet, Novi Sad, dipl. ing. Željko Arapović, Agencija „Nutrilite”, Sremski Karlovci, dipl. ing. Vladislav Stanačev, PIK „Bečej” Bečej.

Rad je finansiran od strane Ministarstva za nauku i tehnološki razvoj Republike Srbije, u okviru projekta TP 20066- „Održavanje lanca masovne proizvodnje hrane”.



životinja (Doyle, 2001.; Sefer i Sinovec, 2003). Njihovom upotrebom smanjuju se uginuća i troškovi lečenja. Osim toga navedeni preparati pozitivno deluju na prirast, konverziju hrane i kvalitet mesa, ali ispoljavaju i negativne efekte koji se manifestuju kroz nastajanje rezistentnih patogenih na primenjene antibiotike kod životinja i ljudi. Iz tih razloga Evropska Unija zabranjuje njihovu upotrebu 2006. godine.

Alternativa antibioticima, kao stimulatorima rasta je brojna i svodi se na iznalaženje adekvatnih ne farmakoloških preparata iz grupe prebiotika, probiotika, organskih kiselina, eteričnih i drugih ulja, lekovitog bilja ili delova biljaka poput timijana, bosiljka, origana i drugih (Simon, 2005.; Ankri i Mirelman, 1999).

Korisno dejstvo belog luka (*Allium sativum* L.) na ljudski i životinjski organizam, poznato je od davnina, jer poseduje antimikrobna, antioksidativna i antihipertenzivna svojstva (Konjufka i sar., 1997.; Sivam, 2001.; Prasad i sar. 1981.; Prasad i sar., 1995). Istraživanja su pokazala da se ovi efekti mogu pripisati bioaktivnim komponentama, od kojih su najvažnija sumporna jedinjenja, alin, diallilsulfid, alildisulfid i alicin (Ankri i Mirelman, 1999.; Kumar i Bervval, 1998). Amagase i sar. (2001) su ustanovili lekovito dejstvo na intestinalne poremećaje, nadutost trbuha, protiv glista i respiratornih infekcija. Beli luk takođe ispoljava hipoholesterolemijske efekte kod pilića putem inhibiranja najvažnijih enzima koji učestvuju u sintezi holesterola i lipida (tri-hidroksi-tri-metil glutaril-koenzim-A-reduktaze, holesterol-7 $\alpha$ -hidroksilaze i sintetaze masnih kiselina). Osim toga, ovaj aditiv je relativno jeftin na tržištu, dodaje se u maloj količini 1-2% i zbog toga ne povećava troškove proizvodnje, što je od posebnog značaja za proizvođače.

Ispitivanja usmerena na prirast, konverziju i kvalitet mesa različitih vrsta životinja, ukazuju na pozitivne efekte. Cullen i sar. (2005) su ispitivali efekat dodatka belog luka u količini od 1% u hrani za svinje i ustanovili bolji prirast, konverziju i kvalitet mesa u odnosu na kontrolnu grupu. Do sličnih rezultata došli su i Horton i sar. (1991b), Freitas i sar. (2001) i Bampidis i sar. (2005) u svojim istraživanjima kod brojlera, ali i do saznanja da niže koncentracije, koje se kreću od 1-2% ispoljavaju veći efekat. Dodatak 4,5% komercijalnog belog luka u hranu za piliće nije imao uticaja na prirast i konverziju hrane. Potom su Horton i sar. (1991a) proučavali efekat ukusa hrane sa belim lukom na konzumaciju, određene performanse i krvne parametre u konja, svinja i ovaca.

Visoke doze bakra u hrani za piliće (100 i 200ppm) ispoljavaju slično dejstvo, stimulatивно, baktericidno i bakteriostatsko, ali i snižavaju sadržaj holesterola u tkivima, što čini bakar značajnim aditivom u ishrani i proizvodnji dijetetskih namirnica, neophodnih za kardiovaskularne bolesnike, kao i alternativu antibioticima. (Georgievski i sar., 1982.; Stanačev i sar., 1998.; Bakali i sar., 1995.; Stanačev i Kovčín, 2004.).

Imajući u vidu navedeno, cilj istraživanja je bio da se ispita uticaj belog luka u hrani tovnih pilića posebno i u kombinaciji sa bakrom na proizvodne parametre i zdravstveno stanje.

## MATERIJAL I METOD RADA

Biološka ispitivanja su izvedena u proizvodnim uslovima na oglednom dobru „Pustara” Poljoprivrednog fakulteta u Novom Sadu. Na početku tova formirane su četiri grupe sa po 75 jednodnevnih pilića hibrida Hubbard, ujednačenih po masi. Eksperiment je izveden u četiri ponavljanja na ukupno 300 pilića po tretmanu, a postavljen je prema shemi datoj u tabeli 1. Za ishranu su korišćene tri smeše starter, finišer I i finišer II sa 23%, 20% i 18% proteina. Ogled je trajao 42 dana, a smeše su menjane svakih četrnaest dana. Sastav i kvalitet smeša prikazan je u tabeli 2. U toku eksperimentalnog perioda, pilići su hranjeni i napajani po volji, a mikroklimatski uslovi redovno kontrolisani. Kontrola telesne mase i utroška hrane je vršena svakih sedam dana. Dobijeni rezultati istraživanja prikazani su tabelarno, kao prosečne vrednosti tretmana i obrađeni statističkom metodom ANOVA.

Tabela 1. Plan dodatka aditiva

*Table 1. The plan of additives supplement*

Grupa/Group	I	II	III	IV
Beli luk/Garlic,%	Kontrola/Control	2	2	0
Cu, ppm		0	100	100

Tabela 2. Sastav smeša korišćenih u eksperimentu, %

*Table 2. Composition of feed for chicks, %*

Hraniva/Feeds	Starter	Finišer I	Finišer II
Sojino ulje/Soy oil	4	4	4
Kukuruz/Corn	41.78	50.91	57.8
DL Metionin/DL Methionine	0.27	0.23	0.23
Sojin griz/Foolfat soya	12.5	11.5	11
Sojina sačma/Soya bean meal	37	29	23
MKF/Monocalcium phosphate	1.4	1.31	1
Premiks/Premix	1	1	1
So/Salt	0.25	0.3	0.4
Kreda/Limestone	1.6	1.6	1.49
Lizin/Lysine	0.2	0.15	0.08
<b>Ukupno/Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Tabela 3. Sadržaj hranljivih materija u smešama  
 Table 3. Chemical analysis of feeds

Smeša/Mixture	Starter	Finišer I	Finišer II
Sirovi proteini/Crude protein,%	22.58	20.05	17.52
Sirova mast/Fat,%	7.1	6.67	6.51
Sirova celuloza/Crude fiber,%	3.88	3.71	3.41
Pepeo/Ash, %	5.58	5.33	4.53
BEM/NFE,%	51.94	55.17	58.82
Metabolička Energija/ME,MJ/kg	12.95	13.29	13.6
Kalcijum/Calcium,%	1.06	1.11	0.96
Fosfor/Phosphorus, %	0.61	0.65	0.5

## REZULTATI I DISKUSIJA

Na osnovu dobijenih rezultata može se konstatovati da je uključivanje komercijalnog belog luka u hranu tovnih pilića značajno uticalo na intenzitet porasta (Tabela 4).

Tabela 4. Telesna masa pilića, g  
 Table 4. Body weight of chicken, g

Grupe/Groups	I	II	III	IV
Aditiv Aditiv	Kontrola Control	Beli luk Garlic	Beli luk+Bakar Garlic+Copper	Bakar Copper
Početak/Initial	43,3	43,4	43,4	43,4
I nedelja/ week 1	141,1	140,7	135,5	137,5
II nedelja/ week 2	357,4	345,7	339,9	346,9
III nedelja/ week 3	680,6	729,1	732,4	744,0
IV nedelja/ week 4	1048,9	1098,8	1090,0	1119,6
V nedelja/ week 5	1490,3	1570,0	1534,8	1555,6
VI nedelja/ week 6	1964,52	2055,55*	2038,65*	2016,4

\* - Signifikantno ( $P < 0,05$ )

U prvom periodu tova, na kraju druge nedelje, najveću telesnu masu ostvarila je kontrolna grupa (357,4g), dok je u eksperimentalnim (II, III i IV) bila nešto niža i iznosila je za redom 345,7; 339,9; i 346,9 g. Razlog ovome je verovatno smanjena konzumacija hrane, na koju je uticao intenzivan miris belog luka, zbog čega je bio potreban izvestan period privikavanja pilića na ovu vrstu hrane. Do sličnih saznanja došli su Horton i sar. (1991a). Međutim, u drugom periodu tova, luk ispoljava svoj stimulativni efekat i na kra-

ju četvrte nedelje eksperimentalne grupe imaju veću telesnu masu od kontrole. Na kraju eksperimenta II (2055,55g) i III grupa (2038,65g) imaju statistički značajno ( $P < 0,05$ ) povećanje telesne mase u odnosu na I grupu (1964,52g).

Tabela 5. Telesna masa pilića na kraju eksperimenta odvojeno po polovima  
Table 5. The body weight of chicks at the end, separate by the sex

<b>Grupa/Group</b>	<b>I</b>		<b>II</b>		<b>III</b>		<b>IV</b>	
<i>Aditiv/ Additiv</i>	Kontrola <i>Control</i>		Beli luk <i>Garlic</i>		Beli luk + Bakar <i>Garlic+Copper</i>		Bakar <i>Copper</i>	
<i>Pol/Sex</i>	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
Masa,g/ <i>Body weight,g</i>	2125,4	1822,5	2192,7	1913,7	2165,7	1880,7	2141,8	1881,0
Indeks/ <i>Index%</i>	100,00	100,00	103,17	105,00	101,90	103,19	100,77	103,21

Kada je u pitanju telesna masa pilića, odvojenih po polovima, zapaža se ista tendencija kod oba pola na kraju eksperimenta (Tabela 5).

Upotreba različitih aditiva u ovom eksperimentu, imala je i različit uticaj na efikasnost iskorišćavanja hrane (Tabela 6). Najmanju konverziju tokom čitavog eksperimenta od 1,73 kg/kg imala je II grupa sa 2 % belog luka u hrani, ili za 10,19% manju od kontrolne grupe.

Tabela 6. Konverzija hrane  
Table 6. Feed conversion

<b>Grupel/Group</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	
<i>Aditiv</i>	Kontrol	Beli luk	Beli luk+Cu	Cu,100ppm	
<i>Additive</i>	<i>Control</i>	<i>Garlic</i>	<i>Garlic+Copper</i>		
1.-2. nedelja/ <i>week</i>	1,45	1,22	1,37	1,52	
<i>Index/Index,%</i>	100,00	84,48	94,42	105,20	
3.-4. nedelja/ <i>week</i>	1,77	1,53	1,64	1,78	
<i>Index/Index,%</i>	100,00	86,31	92,32	100,15	
5.-6. nedelja/ <i>week</i>	2,19	2,04	2,05	2,07	
<i>Index/Index,%</i>	100,00	93,36	93,94	94,88	
1.-6. nedelja/ <i>week</i>	1,92	1,73	1,80	1,88	
<i>Index/Index,%</i>	100,00	89,81	93,43	97,64	

## ZAKLJUČAK

Na osnovu prezentiranih rezultata može se zaključiti da su pilići na tretmanu belog luka ostvarili bolje proizvodne rezultate u odnosu na kontrolnu grupu. Telesna masa je bila značajno povećana, a konverzija hrane smanjena za 10%.

## LITERATURA

AMAGASE H., PETESCH B.L., MATSUURA H., KASUGA S., ITAKURA Y.: Intake of garlic and its bioactive components. *J.Nutr.* 131 (S3)955S-962S, 2001.

ANKRI S., MIRELMAN D.: Antimicrobial properties of allicin from garlic. *Microb. Infect.* 1, 125-129, 1999.

BAMPIDIS V.A., CHRISTODOULOU V., CHRISTAKI E., FLOROU-PANERI P., SPAIS A.B.: Effect of dietary garlic bulb and garlic husk supplementation on performance and carcass characteristics of growing lambs. *Animal Feed Science and Technology* 121, 273-283. (2005)

DOYLE E.: Alternatives to Antibiotic Use for Growth Promotion in Animal Husbandry, Food Research Institute, 2001.

FREITS R., CHANG S.C., SOARES R.T.R.N., ROSTANGO H.S., SOARES P.R.: Utilization of garlic (*Allium Sativum* L.) as growth promoter of broilers. *Rev. Bras. Zootec.* 30:761-765, 2001.

HORTON G.M.J., BLETHEN, D.B., PRASAD, B.M.: The effect of garlic (*Allium sativum*) on feed palatability of horses and feed consumption, selected performance, and blood parameters in sheep and swine. *Can.J.Anim.Sci.* 71:607-610, 1991a.

HORTON G.M.J., FENNEL M.J., PRASAD B.M.: Effects of dietary garlic (*Allium Sativum*) on performance, carcass composition and blood chemistry changes in broiler chickens. *Can. J. Anim. Sci.* 71:939-942, 1991b.

KONJFUCA V.H., PESTI G.M., BAKALLI R.I.: Modulation of Cholesterol Levels in Broiler meat by Dietary Garlic and Copper, *Popularty Science*, 1264-1271, 1997.

KUMAR M., BERWAL J.S.: Sensitivity of food pathogenes to garlic (*Allium Sativum*). *J. Appl. Microbiol.* 84:213-215, 1998.

PRASAD G., LAXDAL V.A., YU M., RANEY B.L.: Antioxidant activity of allicin, an active principle in garlic. *Mol. Cell. Biochem.*, 148:183-189, 1995.

PRASAD G., SAHARMA V.D.: Antifungal property of garlic (*Allium Sativum* Linn.) In poultry feed substrate. *Poult. Sci.* 60: 541-545, 1981.

ŠEFER D., SINOVEC Y.: Dodaci hrani-korist, opasnost, zaštita. X Simpozijum tehnologije hrane za životinje, Bezbednost i kvalitet, Vrnjačka Banja, 95-103, 2003.

SERGE ANKRI, MIRELMAN D.: Antimicrobial properties of allicin from garlic, *Microbes and Infection*, 2, (1999)

SIMON O.: Micro-Organisms as Feed Aditives- probiotics, *Advances in pork Production*, Volume, 161-167, 2005.

SIVAM G.P.: Protection against *Helicobacter pylori* and other bacterial infections by garlic. *J.Nutr.*, 131 (3S), 1106S-1108S, 2001.

STANAČEV VIDICA, KOVČIN S., PERIĆ LIDIJA.: Bakar kao stimulator u hrani pilića u tovu, *Savremena poljoprivreda*, 47(5-6) 127-132, 1998.

## **INFLUENCE OF GARLIC INVOLVED IN FEED FOR FATTENING CHICKS ON PRODUCTION PARAMETERS**

VIDICA STANAČEV, STANIMIR KOVČIN, ŽELJKO ARAPOVIĆ,  
NIKO MILOŠEVIĆ, SLAVKO FILIPOVIĆ, ALEKSANDAR BOŽIĆ,  
VLADISLAV STANAČEV

### **Summary**

Useful effect of garlic (*Allium sativum* L.) on human and animal organism is well known from long time ago, since it has anti-microbial, oxidative and hypertensive properties. These effects can be attributed to bioactive components such as sulfur compounds aliin and alicin. Similar effect (stimulating and bactericidal) can be produced due to high level of copper in feed (250 ppm) which also can be use as alternative to antibiotics which use in EU is forbidden since the year 2006. Having in mind the above mentioned the aim of this investigation was to prove the effect of garlic in nutrition of fattening chicks on production parameters and health status. Investigation were carried out under productive conditions. Day old Hubbard chicks were divided in 4 groups, 75 chicks each, unfed in weight, with 4 repetition. Experimental groups were given 2% of commercial garlic in II group, 2% garlic and 100 ppm Cu in III group and 100 ppm Cu in IV group. At the end of experiment which lasted 42 days it was found that the addition of garlic significantly ( $P < 0,05$ ) effected the increase of body weight in II group (2055,55 g) and in III group (2038,65 g) in comparison with control group (1964,52 g). Feed efficiency as well as health status was found to be better in groups with garlic.

**Key words:** garlic, copper, chicks, performance.

## NALAZ *COXIELLA BURNETII* U MLEKU I NJEN ZNAČAJ ZA NASTANAK INFEKCIJA KOD LJUDI

BRANKA VIDIĆ, STANKO BOBOŠ, SARA SAVIĆ, NADEŽDA PRICA<sup>1</sup>

*IZVOD:* Značaj pojedinih vrsta domaćih životinja u epidemiologiji Q-groznice je različit, a prioritetni značaj se pridaje ovcama i govedima. Pitanje o mogućnosti zaražavanja konzumiranjem namirnica životinjskog porekla koje sadrže riketije je značajno. Međutim, praktično iskustvo pokazuje da alimentarno zaražavanje ljudi kao put prenosa agensa, nasuprot aerogenim infekcijama ima daleko manji značaj. Od svih životnih namirnica mleko predstavlja namirnicu koja sa sobom nosi najveći rizik od infekcije sa *C.burnetii*. Kod ljudi dovodi najčešće do prokužavanja, ali su opisane i epidemije. Izlučivanje koksijela putem mleka traje mesecima, pa i godinama. Za dokazivanje koksijela u mleku primenjuje se kapilarni aglutinacioni test (CAT), laboratorijske životinje, a poslednjih godina i Capture-ELIFA (enzimska imunofluorescencija). Kao program borbe protiv koksijeloze u goveda predlaže se serološko ispitivanje, vakcinacija i sistematska kontrola mleka primenom CAT-a. Vakcinisane životinje treba smatrati nezaraženim, bez obzira na visinu titra antitela. Pozitivne reaktore treba ukloniti iz zapata, a mleko obavezno pasterizovati.

**Ključne reči:** *C.burnetii*, epidemiologija, krave i mleko

### UVOD

Q-groznica je zarazna bolest koja se od svih koksijeloza najčešće javlja u svetu, a i kod nas. (Rose i sar., 1994.). Intenzitet rasprostranjenosti Q-groznice kod stanovništva poklapa se sa stepenom zaraženosti domaćih životinja, koji predstavljaju najvažnije rezervoare *C.burnetii*. Značaj pojedinih vrsta domaćih životinja u epidemiologiji Q-groznice je različit u različitim geografskim područjima, a prioritetni značaj se pridaje ovcama (Rašeta i sar., 1983, Vidić i sar., 1994, Vidić i sar., 2003), govedima (Behymer i sar., 1975, Budakov i sar., 1983, Rašeta, 1981) i kozama (Biverstein i sar., 1974). Posmatrano sa kliničkog i ekonomskog aspekta koksijeloza nije zanemarljiv problem u veterinarskoj medicini. Registrovani su pobačaji u ovaca, goveda i koza, a prisutne su i druge reproduktivne smetnje, mastitisi i slabo vitalan podmladak (Bisson, 1980, Hunner i sar., 1977).

---

Pregledni rad / Review paper

<sup>1</sup> Prof. dr Branka Vidić, mr Sara Savić, Nadežda Prica, Naučni institut za veterinarstvo "Novi Sad".  
Prof. dr Stanko Boboš, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.

Serološkim ispitivanjem krava koje su pobacile utvrđen je signifikantno veći procenat seroreaktora (Vidić i sar., 1990, Vidić i sar., 1995), dok u krava sa mastitisom nisu utvrđene značajne razlike u stepenu prokuženosti u odnosu na grla odabrana po slobodnom izboru (Rašeta i sar., 1982). Pozitivni reaktori su nađeni i među drugim domaćim i divljim životinjama, ali je njihov značaj u epidemiologiji Q-groznice ograničen.

Jedna od osnovnih osobina *C. burnetii* je njena visoka rezistencija na faktore u spoljašnjoj sredini. U životinjskim sekretima i ekskretima može ostati infektivno sposobna (vijabilna) nedeljama, mesecima pa i preko godinu dana. Ekstremna otpornost ovog mikroorganizma na faktore spoljašnje sredine i mala infektivna doza omogućuju da su između rezervoara i osetljive populacije poznati brojni putevi transmisije. Ipak, kod ljudi na prvo mesto dolazi u obzir aerogeni put infekcije preko infektivnog aerosola. Pitanje o mogućnosti zaražavanja konzumiranjem namirnica životinjskog porekla koje sadrže *C. burnetii* veoma je značajno. Međutim, praktično iskustvo pokazuje da alimentarno zaražavanje kao put prenosa agensa, nasuprot aerogenim infekcijama, ima daleko manji značaj. To naročito važi za pojavu kliničkih slučajeva oboljenja. Ispitivanja ukazuju da konzumiranje sirovog mleka poreklom od inficiranih zapata krava dovodi do inaparentnih infekcija u ljudi, što se objašnjava atenuiranjem *C. burnetii* zbog prisustva antitela u mleku (Biberstein i sar., 1974). Poznati su podaci da je na Krimu prisustvo antitela za *C. burnetii* dokazano kod preko 60% korisnika sirovog mleka, dok su klinički slučajevi primećeni samo sporadično (Schaal, 1972).

Inficirane krave u velikom broju izlučuju *C. burnetii* preko placentе, plodove vode, mleka i kolostruma. U grupi zooantroponoza Q-groznica zauzima vodeće mesto na području Vojvodine (Šeguljev i sar., 1993). Broj prijavljenih slučajeva Q-groznice u ljudi u Vojvodini iznosi 95% svih prijavljenih slučajeva u Srbiji. U periodu od 1966-1994. godine u Vojvodini je prijavljen 4.131 slučaj Q-groznice (Vidić i sar., 1996). Zbog toga Q-groznica se smatra specifičnim zdravstvenim problemom ove pokrajine. Treba istaći da u epidemiologiji Q-groznice primarni značaj imaju ovce (Rašeta i sar., 1983, Vidić i sar., 1994) iako ne treba izgubiti iz vida značajnu raširenost *C. burnetii* kod goveda (Rašeta, 1981) i njihovu ulogu u diseminaciji koksijela.

Rezultati ispitivanja prisustva Q-groznice na farmama krava u Vojvodini govore o njenom značajnom prisustvu (9,5%), dok na pojedinim farmama procenat seroreaktora iznosi i preko 30% (Rašeta i sar., 1982, Guatteo i sar., 2006, Vidić i sar., 1999). Rezultati serološkog ispitivanja radnika zaposlenih na farmama goveda koje su zahvaćene enzotijom Q-groznice ukazuju na postojanje visokog stepena rizika od infekcije sa *C. burnetii*, mada ni jedan seropozitivni radnik nije dao podatak da je preležao Q-groznicu. S obzirom da je Vojvodina endemsko područje za Q-groznicu, analiziran je i stepen rizika od infekcije među korisnicima sirovog mleka vojvodjanske populacije (Šeguljev i sar., 1994, Rodolakis i sar., 2007). Nije utvrđena statistički signifikantna razlika u stepenu zaraženosti korisnika sirovog mleka (10,81%) u odnosu na inficiranost ostalog dela populacije (9,16%). Iako veliki broj potrošača konzumira sirovo mleko, Q-groznica se retko javlja kod ljudi uprkos visokom procentu seroreaktora u goveda (Cardenosa i sar., 2006). U literaturi postoji više podataka o epidemijama Q-groznice među radnicima na farmama krava, gde su infekcije proticale u blagoj formi ili bez prisustva kliničkih simptoma bolesti (Budakov i sar., 1983).



## ŠIRENJE UZROČNIKA KOD ŽIVOTINJA

*Coxiella burnetii* iz primarnog žarišta, što su najčešće pluća, dolazi u krv, a zatim naseljava različite organe. U ovom stadijumu infekcije životinje mogu ispoljavati kliničke simptome (povišena temperatura, inapetencija), dok se u daljem toku infekcije oboljenje uglavnom klinički ne manifestuje. Ustanovljeno je da u zapahtima krava postoje dva tipa u pogledu infektivnog statusa. Zaraženo je uglavnom samo nekoliko krava u zapatu ili je infekcija prisutna kod 30, 50 ili do 80% životinja. U zapahtima goveda kao prevashodni izvor smatraju se post-partalni produkti inficiranih životinja, a put infekcije je aerogeni. Nakon partusa dolazi do diseminacije velikog broja koksijela, tako da je u gustoj populaciji krava omogućeno brzo i lako širenje infekcije (Kazar, 2005, Bildfell i sar., 2000, Vidić, 2005). Smatra se da je postoji mogućnost laktogenog prenosa agensa među životinjama, ali ne postoje eksperimentalni dokazi za ovaj način transmisije. Prema Schaal-u i sar., (Schoal 1972) širenje uzročnika zavisi od stadijuma infekcije. Kada se infekcija javlja prvi put u zapatu, uzročnik se najčešće izoluje iz uterusu i vimena, a kod hronično inficiranih zapata prevashodno iz vimena i mleka. Prisustvo koksijela u tkivu mlečne žlezde dokazano je kod 76% ispitanih životinja (krava) bez obzira da li se radi o novim ili hroničnim infekcijama (Schoal, 1972). Uzročnik naseljava uterus pošto nalazi dobre uslove za razmnožavanje. Smatra se da graviditet ne uslovljava značajnije razlike u pogledu prisustva *C.burnetii*, nasuprot podacima drugih istraživača koji smatraju da je intenzitet infekcije vezan za graviditet (Biberstein i sar., 1974, Hunner i sar., 1977, Vidić i sar., 1995). Ispitivanjem je utvrđeno da su vime i pripadajući limfni čvorovi predilekciona mesta za *C.burnetii* u hronično inficiranih krava. Ispitivanjem je utvrđeno da 86% serološki pozitivnih životinja izlučuje koksije preko mleka (Schaal, 1972). Inficirane životinje u akutnom stadijumu mogu izlučivati *C.burnetii*, najčešće prolazno, putem fecesa ili urina.

Kod hronično inficiranih životinja koksije su dokazane u jetri, bubrezima, muskulaturi, limfnim čvorovima, kao i u koštanoj srži (Schaal, 1972). U mlečnoj žlezdi koksije se održavaju u prilično velikom broju mesecima, čak i godinama i u tom periodu dolazi do permanentnog ili intermitentnog izlučivanja preko mleka (Biberstein i sar., 1974). U principu, izlučivanje agensa preko mlečne žlezde počinje nakon partusa (Guatteo i sar., 2006, Rodolakis i sar., 2007, Vidić i sar., 2004).

O morfološkim promenama u mlečnoj žlezdi malo se zna, iako se agens permanentno i obilno razmnožava u mlečnoj žlezdi. Najčešće nisu uvek inficirane sve četvrti vimena, što govori u prilog lokalizaciji procesa u određenim žarištima u vimenu. Patohistološkim ispitivanjima nisu utvrđene degenerativne promene kako u alveolama tako ni u intersticijumu. Specijalnim bojenjem koksije mogu biti dokazane samo u pojedinačnim ćelijama intersticijuma, dok upalne i degenerativne promene na okolnim ćelijama nisu bile vidljive. Koksije su dokazane u citoplazmi inficiranih ćelija, dok stvaranje vakuola nije uočeno (Schaal, 1972).

### DOKAZIVANJE COXIELLE BURNETII U MLEKU

Fizičko hemijskim pregledom mleka inficiranih četvrti vimena ustanovljene su neznatne promene koje ukazuju na poremećaj u sekreciji mlečne žlezde. Promene su bile izražene u poremećaju sadržaja hlorida i katalaze. Broj somatskih ćelija iz četvrti vimena seropozitivnih krava kod kojih je dokazano izlučivanje koksijela putem mleka veći je od 500.000 u jednom ml mleka.

Za dokazivanje *C.burnetii* u mleku muznih krava primenjuje se kapilarni aglutinacioni test (CAT) (Vidić i sar., 1990). Metod se smatra vrlo pouzdanim, a uz to je jednostavan za primenu. Njegova reproducibilnost iznosi 98%. Ovim metodom otkrivaju se svi izlučivači rikecija, sa izuzetkom sveže inficiranih životinja. Zbog navedenih osobina CAT je korišćen u mnogim zemljama u sprovođenju sistematske kontrole mleka (Schaal, 1972). Za dokazivanje *C.burnetii* u mleku koriste se laboratorijske životinje, najčešće zamorac i miš (Bisson, 19805; Vidić i sar., 1990). U okviru naših ispitivanja u jednom zapatu krava serološkim ispitivanjima dokazali smo Q-groznicu kod 16,8% grla. Cilj ispitivanja bio je da se utvrdi izlučivanje rikecija mlekom i uticaj na funkciju mlečne žlezde. Ustanovili smo da je titar antitela u mlečnom serumu bio je proporcionalno niži nego u krvnom serumu. Kod seropozitivnih krava nismo uvek nalazili antitela u mlečnom serumu, presvega kada je titar antitela u krvnom serumu iznosio 1:8 i 1:4. *C.burnetii* izolovana je iz mleka krava, kako onih sa visokim tako i sa niskim titrom antitela u serumu. Uočeno je da je visina titra antitela u mlečnom serumu uvek jednaka kod svih četvrti vimena, dok se *C.burnetii* ne izlučuje isovremeno iz svih četvrti, već samo iz pojedinih. Bakteriološkim ispitivanjem uzoraka mleka iz 132 četvrti vimena dokazana je specifično patogena mikroflora u 35 ili 26,51% uzoraka, uslovno saprofitna kod 44 ili 33,3% uzoraka a bakteriološki negativan nalaz bio je u 53 četvrti. Izrazio pozitivan CMT u krava sa negativnim bakteriološkim nalazom i uslovno saprofitnom mikroflorom u mleku, može biti posledica prisustva *C.burnetii* u vimenu a što je dokazano izolacijom rikecija iz mleka testom inokulacije na zamorcima.

Izlučivanje *C.burnetii* putem mleka nije moguće uvek dokazati biološkim ogledom, tako da se RVK-metod i CAT smatraju pouzdanijim i sigurnijim metodima za dokazivanje Q-groznicu u krava (Schaal, 1972). *C.burnetii* se može izolovati iz suspektnog materijala preko kokošijih embriona i kulture tkiva.

## RIZIK OD INFEKCIJE MLEKOM I MLEČNIM PROIZVODIMA

Infekcije oralnim putem imaju u odnosu na aerogene infekcije mnogo manji značaj. Pretpostavlja se u svakom slučaju da je broj koksijela u hrani prilično visok. Pri tome se ne sme zaboraviti da agens može da proдре u organizam preko sluzokože usta i ždrela ili kroz traheje. Kao dokaz moguće crevne infekcije navode se u literaturi infekcije kod ovčarskih pasa, koji su pojeli posteljicu koja sadrži agens.

Uzroci uglavnom retkih oralnih infekcija su inficirane namirnice, uglavnom mleko i mlečni proizvodi. Goveda su takođe pokazala veliku otpornost na ovaj vid infekcije. Tvrdi se da postoji opasnost od nekuvanog mleka za obolele osobe ili osobe sa smanjenom otpornošću organizma. U takvim uslovima, neophodna je stroga kontrola ovakvog mleka i zapata (Šeguljev i sar., 1994; Cardenosa i sar., 2006). Opisana je epidemija Q-groznicu među zatvoreniciima kod kojih je nekuvano mleko bilo jedini mogući izvor zaraze. Od svih životnih namirnica, mleko predstavlja namirnicu koja sa sobom nosi najveći rizik od infekcije (Rodolakis i sar., 2007; Šeguljev i sar., 1994). Pored oralnog načina, prenošenje uzročnika putem mleka moguće je čak i aerogeno (Cardenosa i sar., 2006). Oboljenja među radnicima u mlekarama nisu nikakva retkost. Oralno prenošenje uzročnika putem mleka i mlečnih proizvoda predstavlja veliki problem, naročito u zemljama u kojima je populacija krava, ovaca i koza u znatnoj meri zaražena sa *C.burnetii*. U kiselom mleku rikecije preži-

vljavaju 24 sata, a u puteru se mogu dokazati do 41. dana. U mekom siru uzročnik ostaje nedeljama vijabilan, dok u tvrdom siru biva uništen pre faze zrenja. Pasterizacija mleka predstavlja profilaktičku meru koja isključuje svaki rizik od infekcije za ljude.

## KONTROLA

U suzbijanju i sprečavanju Q-groznice opštim preventivnim merama teško je postići zadovoljavajuće rezultate, a specifična prevencija nije adekvatno rešena u čitavom svetu (Behymer i sar., 1975). Velika otpornost koksijela u spoljašnjoj sredini i različita epidemiologija imaju za posledicu da je saniranje endemskog žarišta gotovo nemoguće. U programu mera protiv Q-groznice kod goveda i ovaca predlaže se serološka ispitivanja i vakcinacija životinja (Biberstein i sar., 1974; Vidić i sar., 1990, Vidić i sar., 2004). Više autora je u svojim ispitivanjima utvrdilo pozitivne efekte primene vakcinacije kako kod zaraženih, tako i kod nezaraženih životinja (Behymer i sar., 1975; Biberstein i sar., 1974). Međutim, pouzdanije i sigurnije rezultate u kontroli ove zaraze pruža vakcinacija junica pre prirodnog zaražavanja. Kod takvih životinja koksijele nisu dokazane u placenti, kolostrumu i mleku čak ni posle 3 godine držanja u inficiranim zaptima krava. Vakcinacija hronično inficiranih krava sprečava izlučivanje koksijela preko mleka, bilo da se radi o konstantnom (Behymer i sar., 1975) ili intermitentnom (Vidić i sar., 1990) izlučivanju. Vakcinisane životinje se smatraju nezaraženim, bez obzira na visinu titra specifičnih antitela (Behymer i sar., 1975). Vakcinacija nema za cilj samo zaštitu životinja od infekcije, već efikasno eliminiše i izlučivanje koksijela preko mleka. Primena vakcinacije dala je novi koncept suzbijanja ove zoonoze ne samo u smislu zaštite ljudi, već i u pravcu stvaranja područja slobodnih od Q-groznice u endemskim regionima.

U mnogim zemljama, pa i kod nas, praksa ukazuje na neusaglašenost između načina saznanja o Q-groznici u humanoj i veterinarskoj medicini. Naime, ovoj zoonози se u veterinarskoj medicini ne pridaje odgovarajući značaj.

## LITERATURA

- BEHYMER, D.E. , BIBERSTEIN, E.L. , REIMANN, H.P. , FRANTI, C.P. , SAWYER, M.: Q-Fever (*Coxiella burnetii*) Investigation in Dairy Cattle: Persistence of Antibodies Vaccination. *Am. J. Vet. Res.*, 36: 781-784, 1975.
- BIBERSTEIN, E.L. , BEHYMER, D.E. , BUSHELL, R. , CRENSHAW, G. , REIMANN, H.P. , FRANTI, C.E. : A Survey of Q-Fever (*Coxiella burnetii*) in California Dairy Cows. *Am. J. Vet. Res.*, 35: 1577-1582, 1974.
- BILDFELL R.J, THOMSON G.W, HAINES D.M, MCEWEN B.J, SMART N: *Coxiella burnetii* infection is associated with placentitis in cases of bovine abortion, *J. Vet. Diagn. Invest.*, 12: 419-425, 2000.
- BISSON, D.L.R.M. : Q-Fever in cattle: Results of bacteriological and serological survey in the Sarthe department of France. *Ecole Nationale Veterinaire d'Ajfort, France*, 48 ref. 74, 1980.
- BUDAKOV NV, SHAIMAN MS, KMYSHEVA VF, MIKHEEV VN, TOFANIUK EV.: Q rickettiosis in the animal – breeding farm complexes of Russia. *Tr Inst Pastera*, 60 : 59-63, 1983.
- CARDENOSA N, SANFELIU I, FONT B, MUNOS T, NOGUERAS M.M, SEGURA F: Short report: Seroprevalence of human infection by *Coxiella burnetii* in Barcelona (northeast of Spain). *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 75 (1), 33-35, 2006.

- GUATTEO R, BEAUDEAU F, BERRI M, RODOLAKIS A, JOLY A, SEEGER S H: Shedding routes of *Coxiella burnetii* in dairy cows: implications for detection and control. *Vet. Res*, 37: 827-833, 2006.
- HUNNER, S., LUGMAYR, D., SCHMITTDIEL, E., TRIXL, H.: Enzootische Aborte infolge von Salmonellen und Rickettsien (Q-Feber) bei Rindern. *Tiararztl. Umschau*, 32: 675-676, 1977.
- KAZAR J: *Coxiella burnetii* infection. *Ann. NY Acad. Sci.*, 1063: 105-114, 2005.
- RAŠETA (VIDIĆ) B, GALIĆ M, PAVLOVIĆ R., ŠEGULJEV Z: Raširenost Q-groznice kod ovaca u Vojvodini. *Zbornik radova*, 25. Naučni sastanak mikrobiologa, epidemiologa i infektologa Jugoslavije., 299-301, Pula, 1983.
- RAŠETA (VIDIĆ) B, MIHAJLOVIĆ B.: Q-groznica kod domaćih životinja u SAP Vojvodini. *Vet. Glasnik*, 27 (9) 695-703, 1983.
- RAŠETA (VIDIĆ) BRANKA: Raširenost Q-groznice na teritoriji SAP Vojvodine Magistarska teza (80 str.) Veterinarski fakultet Univerziteta u Beogradu, 1982.
- Rašeta B, Galić M, Šeguljev Z: Q-groznica kod domaćih životinja u Vojvodini sa posebnim osvrtom na oboljenja ljudi. *Zbornik Radova, IV Kongres Mikrobiologa Jugoslavije. Zbornik radova*, 347, Beograd, 1981.
- RODOLAKIS A, BERRI M, HECHARD C, CAUDRON C, SOURIAU A, BODIER C.C, BLANCHARD B, CAMUSET P, DEVILLECHAISE P, NATORP J.C, VADET J.P, ARRICAU-BOUVERY N: Comparison of *Coxiella burnetii* shedding in milk of dairy bovine, caprine and ovine herds. *J. Dairy Sci*, 90: 5352-5360, 2007.
- ROSE-M; WEMHEUER-W; SCHMIDT-FW: Verlaufsuntersuchungen zum Nachweis von IgG-Antikörpern gegen *Coxiella burnetii* in Blut und Milch beim Rind unter Berücksichtigung von Reproduktionszyklus und Milchleistung. *Dtsch-Tierarztl-Wochenschr*, 101(12), 484-486, 1994.
- SCHAAL E: Die hygienische Bedeutung von Rickettsien (*Coxiella burnetii*) in Lebensmittel tierischer Herkunft. *Dtsch. med. Wschr*, 97: 699-704, 1972.
- ŠEGULJEV Z, VIDIĆ B, VUKOVIĆ B., JERANT-PATIĆ V, BOBOŠ S.: Rizik koji predstavlja infekcija izazvana sa *Coxiella burnetii* za korisnike sirovog mleka u ishrani. *Vet. Glasnik*, 48, (3-4) 299-301, 1994.
- ŠEGULJEV, Z., VUKOVIĆ, B., VIDIĆ B., BAČIĆ M.: Zoonoze u Vojvodini. *Zbornik radova, Međunarodni Naučni skup Zaštite životne sredine i poljoprivrede, EKO '93*, Novi Sad, 1993.
- VIDIĆ B, BOBOŠ S, LAZIĆ C, GRGIĆ Ž, HRISTOVSKI M, ZORIĆ M.: Q-fever (*Coxiella burnetii*) in cows with reproductive disorders. *Mac. Vet. Rev*, 24 (1-2) 1-7, Skopje, 1995.
- VIDIĆ B, AŠANIN R, BOBOŠ S, BUGARSKI D: Q-fever (*Coxiella burnetii*) investigations in dairy cows. Finalni program i knjiga sažetaka, Prvi Simpozijum o zoonozama sa međunarodnim učešćem, Sarajevo, Udruženje mikrobiologa BiH, 62, 2005.
- VIDIĆ B, BJELAJAC B, MARIĆ J, SANDRAČ V, GRGIĆ Ž: Q-groznica kod goveda i ovaca = Q-fever in cattle and sheep. *Zbornik kratkih sadržaja radova*, 10. godišnje savetovanje veterinara Republike Srpske, Banja Luka, 42-43, 2004.
- VIDIĆ B, BOBOŠ S, GRGIĆ Ž, ORLIĆ D, BUGARSKI D: Shedding of *Coxiella burnetii* through milk and its influence on the mammary gland. *Proceedings, First Middle European Congress of Buiatrics*, Balatonfüred, Hungary, 316-322, 1999.
- VIDIĆ B., BOBOŠ S., LAZIĆ S., BOJOVIĆ, G.: Q-groznica u krava – imunoprofilaksa i njen uticaj na izučavanje *C. burnetii* u mleku. *Vet. Glasnik*, 44 (1) 27-32, 1990.
- VIDIĆ B, ŠEGULJEV Z, BOBOŠ S., JOVIČIN M.: Q-groznica u ovaca. *Zbornik kratkih sadržaja* 7. Savetovanje veterinara Srbije, 1/20, (20), Zlatibor 1994.

VIDIĆ B, ŠEGULJEV Z, GRGIĆ Ž, SAVIĆ-JEVĐENIĆ S: Seroepidemiology of Q-fever in sheep. *Microbiologia Balkanica* 2003, 3rd Balkan Conference of Microbiology, Istanbul, Turkish Microbiological Society 460, 2003.

VIDIĆ B, ŠEGULJEV Z, VUKOVIĆ B, GRGIĆ Ž.: Importance of sheep in epidemiology of Q-fever. *Mac. Vet. Rev*, 25 (1-2), 1996.

VIDIĆ B., MIHAJLOVIĆ B., GALIĆ M., PAVLOVIĆ R. BOBOĆ S.: Findings of antibodies for *C. burnetii* with cows having clinical indications of Q-fever. *Acta veterinaria*, 40: 27-30, 1990.

## **THE FINDINGS OF *COXIELLA BURNETII* IN MILK AND ITS SIGNIFICANCE IN THE OCCURRENCE OF INFECTION IN HUMANS**

BRANKA VIDIĆ, STANKO BOBOŠ, SARA SAVIĆ, NADEŽDA PRICA

### **Summary**

The significance of some species of domestic animals in the epidemiology of Q-fever varies, and sheep and cattle are of priority importance. It is important to determine whether users of food originating from animals which have *Rickettsia* can become contaminated. However, practical experience shows that alimentary infection as a way of transmitting agents is less important, contrary to air-borne diseases. Of all the vital food items, milk carries the largest risk of infection caused by *C. burnetii*. In humans, it most often leads to the infection, but epidemics have also been described. The secretion of coxiella through milk lasts for month, sometimes even years. In order to prove coxiella in milk, the capillary agglutination test (CAT) is used, laboratorial animals, and over the past few years Capture-ELIFA also. A programme against *Coxiella burnetii* in cattle proposes serological testing, vaccination and systematic control of milk using CAT. Vaccinated animals should be considered as non-infected, regardless of the height of antibody titers. Animals that give a positive reaction should be removed from the herd, and milk must be pasteurized.

**Key words:** *C. burnetii*, epidemiology, cows and milk

## GMP I BEZBEDNOST U ŽIVINARSKOJ PROIZVODNJI

GORDANA UŠĆEBRKA, ZDENKO KANAČKI,  
DRAGAN ŽIKIĆ, SLOBODAN STOJANOVIĆ<sup>1</sup>

*IZVOD: Obezbeđenje kvaliteta u živinarskoj proizvodnji, kao i bezbednost finalnog proizvoda, ne mogu se postići bez primene pravila dobre proizvođačke prakse (Good manufacturing practice - GMP) i standardnih sanitarnih operativnih procedura (Standard sanitation operating procedures - SSOP). Pravila GMP-a su doneta kako bi se omogućila kontrola rizika od zagađenja hrane različitim nečistoćama, hemijskim i mikrobiološkim agensima, kao i na druge načine u toku živinarske proizvodnje. Postrojenja u živinarskoj proizvodnji moraju imati odgovarajući sanitarni program, pa primena GMP-a može služiti kao značajan vodič i alatka pri formulaciji ovog programa. SSOP su dokumentovani koraci koji se moraju pratiti kako bi se osiguralo adekvatno čišćenje površina i predmeta koje dolaze u kontakt sa proizvodom, kao i ostalih površina. SSOP u živinarskoj proizvodnji su jedinstvene zbog prirode proizvodnje i mogu se podeliti na preoperativne i operativne SSOP.*

**Ključne reči:** GMP, SSOP, bezbednost, živinarska proizvodnja

### UVOD

Kriterijumi bezbedne hrane, kao i neki elementi proizvođačkih standarda doneti su generalno u skladu sa pozitivnom legislativom. Standardi koji se odnose na gotov proizvod obično su definisani ili kao serija međunarodno priznatih standarda za proizvod i /ili kao potrošačke/trgovačke specifikacije (Baines, 2001; Oakland, 1993). Standardi koji obezbeđuju bezbednost u živinarskoj proizvodnji su standardi minimalnog kvaliteta (specifikacije proizvoda), referentni standardi (Codex Alimentarius Commission, United Nations Economic Commission for Europe) i standardi kompatibilnosti (ISO standardi, Quality Assurance - QA šeme).

---

Pregledni rad / *Review paper*

<sup>1</sup> Dr Gordana Ušćebrka, redovni profesor, Mr Zdenko Kanački, asistent, Dr Dragan Žikić, docent, Mr Slobodan Stojanović, saradnik u nastavi

Poljoprivredni fakultet u Novom Sadu

Rad je deo projekta, ev.br. TP-20021, koji finansira Ministarstvo nauke Republike Srbije, u periodu od 2008. do 2011. god.

Važeći QA standardi fokusirani su na eksterne i interne atribute kvaliteta (Baines, 2001), i to tako da eksterni faktori uključuju kriterijume koje utvrđuju proizvođački standardi, standardi dobrobiti životinja, zaštita životne sredine, zdravlje ljudi i bezbednosni i etički sadržaji (Milošević i sar., 2001; Perić i sar., 2007). Unutrašnji atributi kvaliteta su oni koji se direktno odnose na same proizvode, kao što su npr. kod pilećeg mesa masa, boja, veličina, pokrivenost kožom (Ušćebrka i sar., 2008).

Međutim, obezbeđenje kvaliteta u živinarskoj proizvodnji, kao i bezbednost finalnog proizvoda, ne mogu se postići bez primene i prve dve vrste standarda, odnosno poštovanja pravila koja iz njih proističu (Andersen i Pettersen, 1994; Jurić i sar., 2000; Ušćebrka i sar., 2007a). Ovdje se, pre svega, misli na pravila GMP i SSOP ali i na dobru poljoprivrednu praksu (Good Agricultural Practices - GAP), analize rizika i kritičnih kontrolnih tačaka (**Hazard Analysis and Critical Control Point** - HACCP) (Žikić i sar., 2007).

U cilju sagledavanja problematike, kao i trenutnog stanja sa aspekta implementacije sistema i standarda kvaliteta uzeti su u obzir svi sistemi i standardi kvaliteta koji mogu biti dovedeni u blisku vezu sa proizvodnjom živine: ISO 9001:2000 – Quality management systems – General requirements, ISO IEC 17025:2006 - General requirements for the competence of testing and calibration laboratories, ISO IEC 17000:2004 – Conformity assesment – vocabulary and general principles, SRPS EN ISO 22000. Takođe, u obzir su uzeti i HACCP principi koji utvrđuju sistem analize rizika i kontrolu kritičnih tačaka što je dato kao smernica u dokumentu ALINORM 13/13A anex III i CAC (RCP1-1969, Rev. 3, 1997) i kodovi kodeks komiteta za higijenu ishrane GAP i GMP (US Federal Food, Drug, and Cosmetic Act).

## **DOBRA PROIZVOĐAČKA PRAKSA (GMP) I PRIMENA**

Dobra proizvođačka praksa utvrđena je direktivom Komisije 91/412/EEC od 23. jula 1991. godine i sadrži principe i uputstva za dobru proizvođačku praksu kao deo obezbeđenja kvaliteta koji osigurava da su proizvodi odgovarajuće proizvedeni i kontrolisani prema standardima kvaliteta koji se odnose na upotrebu tih proizvoda (Žikić i sar. 2006; Ušćebrka i sar., 2006a, Ušćebrka i sar., 2007b). Institut za nauku i tehnologiju hrane (IFST) u Londonu doneo je 1998. godine uputstvo za dobru proizvođačku praksu hrane i pića i definisao je kao deo kontrole hrane i pića koja doprinosi bezbednosti proizvoda za potrošače, kao i da su proizvedeni u kvalitetu koji odgovara njihovoj nameni (Ušćebrka i sar., 2001). Takođe, u ovom uputstvu opisani su prethodno zahtevani programi koje je potrebno sprovesti kako bi se dobro projektovao GMP. Da bi se principi GMP u živinarskoj farmi adekvatno sprovodili neophodno je primeniti i principe GAP koji obezbeđuju kvalitet u primarnoj proizvodnji npr. proizvodnji jednostavnih pilića, kao početne karike u lancu živinarske proizvodnje (Minegishi i Thiel, 2000).

Pravila GMP-a su doneta, pre svega, da bi se omogućila kontrola rizika od zagađenja hrane različitim nečistoćama, hemijskim i mikrobiološkim agensima, kao i na druge načine u toku proizvodnje (Camp, 1989). Prateći jedan model proizvodnje brojerskih pilića može se konstatovati da i najmanji nedostatak sanitarnih i higijenskih uslova može u svakom koraku proizvodnje (primarne proizvodnje i prerade) dovesti do lošeg kvaliteta finalnog proizvoda (Early, 1995). Zbog toga, u svakom koraku proizvodnog procesa moraju se primeniti najmanje sledeće kategorije GMP-a (Kanački i sar., 2008):

- Generalno održavanje postojećih postrojenja;
- Čišćenje i sanitacija opreme i sredstava;
- Skladištenje i rukovanje čistom opremom i sredstvima;
- Kontrola štetočina;
- Obuka radnika uključenih u proizvodni proces;
- Projektovanje postrojenja i
- Procena osiguranja kvaliteta.

Ove kategorije se podjednako odnose na sva postrojenja za proizvodnju hrane, bez obzira na njihovu veličinu. Na ove osnovne kategorije nadovezuju se specifične GMP odredbe vezane za određeni tip proizvodnje (Manning i Baines, 2004).

Postrojenja u živinarskoj proizvodnji moraju imati sanitarni program, pa praktično govoreći, poznavanje i razumevanje GMP-a može služiti kao značajan vodič i alatka pri formulaciji ovog programa. Narочito značajnu kariku u ovom procesu predstavlja tzv. »ljudski faktor« koji podrazumeva osposobljenost i odgovornost svih zaposlenih uključenih u proces proizvodnje, kao i razumevanje osnovnih principa programa koji se primenjuje. Za ispunjenje ovog uslova odgovornost snosi poslodavac koji je dužan da obezbedi (Kanački i sar., 2008):

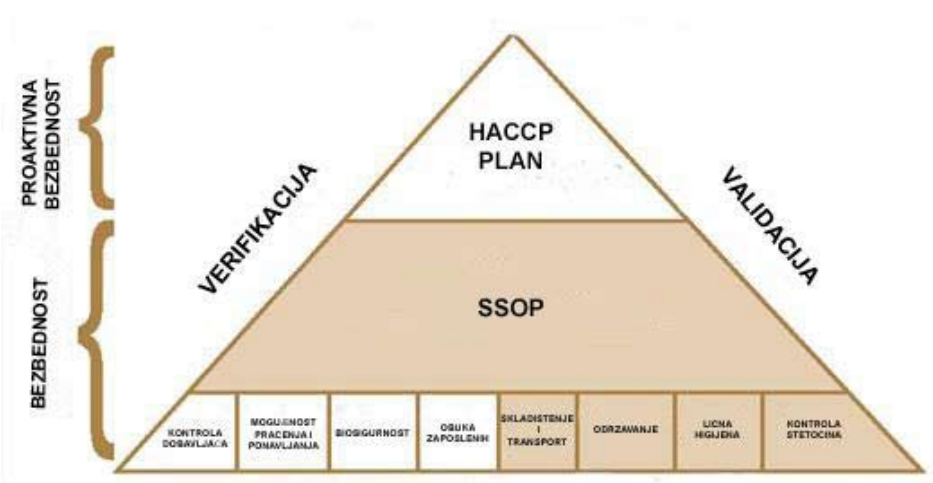
- Obuku u manipulaciji hranom i održavanju lične higijene;
- Sprovođenje redovne inspekcije higijene i higijenskih navika i
- Pravilno održavanje sanitarnih prostorija i opreme.

Da bi GMP bio u službi bezbednosti hrane i, uz implementaciju HACCP koncepta, u službi obezbeđenja kvaliteta i sistema upravljanja kvalitetom, organizacija koja proizvodi neki proizvod, u ovom slučaju živinarska proizvodnja, mora zadovoljiti pre same proizvodnje tzv. predhodno zahtevane programe (Kanački i sar., 2008) kao što su:

- Specifikacija proizvoda;
- Standardne radne procedure (SOP) koje se odnose na upravljanje proizvodnjom;
- Programe lične higijene;
- Higijenske programe i procedure za kontrolu otpada;
- Kontrolu opreme;
- Priznate i prihvaćene dobavljače i procedure kontrole sirovina;
- Programe kontrole štetočina;
- Kvalitet vode za potrebe proizvodnje;
- Programe etaloniranja za kontrolu merne opreme i
- Programe obuke.

Problem u primeni GMP-a mogu činiti odredbe koje nisu dovoljno precizno definisane. Pored odredbi koje eksplicitno definišu pravilo, često se koriste i termini kao što su »po potrebi«, »adekvatno«, »dovoljno« i sl. U takvim slučajima SSOP zahtevi obezbeđuju da je proizvodna praksa adekvatna i da je hrana proizvedena pod sanitarnim uslovima. U slučaju promene tehnologije i proizvodne prakse, promene u SSOP su neophodne u cilju usklađivanja sa novim uslovima proizvodnje. Pri svakoj promeni SSOP potrebno je izvršiti i prikladnu validaciju. Koncept bezbednosti hrane prikazan je na shemi 1.





Shema 1. Piramida bezbednosti hrane  
 Schema 1. The food safety pyramid

Postojanje standarda za obezbeđenje kvaliteta za hranu i šema za proveru i potvrđivanje usaglašenosti proizvoda i procesa proizvodnje, omogućava krajnjem potrošaču uvid u kvalitet, ne samo proizvoda, već i samog proizvođača (Ušćebrka i sar., 2006b; Ušćebrka i sar., 2006c). Takođe, organizacija odnosno proizvođač tako mogu sagledati efikasnost i efektivnost svog upravljanja sistemom kvaliteta (Ušćebrka i sar., 2007c; Ušćebrka i sar., 2007d).

### STANDARDNE SANITARNE OPERACIONE PROCEDURE (SSOP)

Da bi se sprečila zagađenja u toku proizvodnje definišu se koraci u čišćenju i sanitaciji, sa ciljem ostvarenja sanitarnih uslova proizvodnje. Procedure koje se odnose na ove aktivnosti se nazivaju SSOP i one su specifične za svaku pojedinačnu proizvodnju i organizaciju. Dakle, SSOP su, generalno gledano, dokumentovani koraci koji se moraju pratiti kako bi se osiguralo adekvatno čišćenje površina i predmeta koje dolaze u kontakt sa proizvodom, kao i ostalih površina. Ove procedure moraju biti dovoljno detaljne i konkretne. Svi HACCP planovi zahtevaju da SSOP budu dokumentovane i u određenim intervalima preispitivane i po potrebi prilagođene. Ova preispitivanja mogu biti redovna (npr. godišnja) ili vanredna ali u oba slučaja moraju biti izvedena odgovorno i na naučnoj bazi.

SSOP mogu biti vrlo jednostavne ili vrlo zahtevne u zavisnosti od njihovog konačnog cilja. Generalno gledano, sva oprema koja se koristi u proizvodnji živine mora biti konstruisana na taj način da se lako čisti i održava, mada to nije uvek i slučaj. Svaka pojedinačna SSOP bi trebalo da obuhvati sledeće:

- Tačno navedenu opremu koju je potrebno obuhvatiti sanitarnim merama;
- Neophodna sredstva i alate pomoću kojih se sprovode sanitarne mere;
- Način rastavljanja i ponovnog sklapanja opreme i
- Detaljan opis samog čišćenja i sanitacije.

Ove procedure mogu biti samostalni dokumenti ali se mogu uključiti u radne procedure u cilju obezbeđenja njihovog striktnog sprovođenja (Turner i Davies, 2002). Postoje dva tipa SSOP.

Preoperativne SSOP koje se sprovode rutinski, dnevno pre početka proizvodnje, kao što su u živinarskoj proizvodnji čišćenje podloga, hranilica, itd. (u primarnoj proizvodnji) i čišćenje linije klanja, pribora, transportnih traka, itd. (u prerađivačkoj proizvodnji). Preoperativne SSOP često uključuju opise rastavljanja i sastavljanja opreme pre i posle čišćenja, tehnike čišćenja, kao i instrukcije za primenu određene koncentracije sredstava za sanitaciju određene površine.

Drugi tip SSOP su operativne ili radne SSOP koje opisuju rutinske sanitarne procedure koje se izvode u toku radnog procesa, odnosno proizvodnje u cilju prevencije direktnog zagađenja ili kvarenja proizvoda. Ove procedure u toku rada mogu uključivati: čišćenje i sanitaciju opreme u toku trajanja proizvodnje ili u toku prekida između smena ili na polovini smene, proceduru održavanja higijene zaposlenih (pranje ruku, opšte zdravstveno stanje, rukovanje proizvodom u sirovom ili prerađenom stanju u proizvodnoj hali).

SSOP u živinarskoj proizvodnji su jedinstvene zbog prirode proizvodnje (Manning i sar., 2006). Posebno se precizno definišu mikrobiološka ispitivanja kojima se proizvodi periodično podvrgavaju. Svi zapisi koji proizilaze iz SSOP moraju se nalaziti na licu mesta najmanje 48 sati, a čuvaju se minimalno šest meseci. Zahtevi koje moraju ispuniti SSOP za živinarsku proizvodnju su sledeći:

- Pisane SSOP moraju opisivati rutinske procedure koje se izvode pre i u toku proizvodnog procesa;
- SSOP moraju biti potpisane od strane direktora proizvodnje i periodično preispitivane;
- Organizacija mora identifikovati odgovornu/e osobu/e zadužene za implementaciju i monitoring SSOP i rutinskih sanitarnih aktivnosti;
- Pisani zapisi iz SSOP, uključujući i one koji se odnose na korektivne mere čuvaju se najmanje šest meseci.

## ZAKLJUČAK

Standardi upravljanja bezbednošću hrane u celom lancu proizvodnje su primer integrisanog upravljanja sistemom kvaliteta i zahteva GMP u kome su rizici za bezbednost hrane vrednovani tehničkim i administrativnim aktima i pod stalnom su kontrolom. Put ka uspostavljanju i održavanju integrisanog sistema upravljanja bezbednošću hrane u živinarskoj proizvodnji trebalo bi da počiva na sledećim načelima:

1. Početak proizvodnje treba biti vezan za pronalaženje i dobro razumevanje GMP za nameravanu proizvodnju;
2. Izraditi adekvatne SSOP u skladu sa zahtevima i uz poštovanje principa GMP;
3. Uključiti izrađene SSOP u programe obuke zaposlenih, a posebno one koje se odnose na ličnu higijenu i proveru poznavanja i prihvatanja politike proizvodnje od strane zaposlenih;
4. Uključiti sve postupke sanitacije u SSOP dokumentovano u pismenom obliku;
5. SSOP verifikovati periodično;
6. Identifikovati odgovorne osobe, kao i osobe za nadzor i detaljno opisati verifikacione aktivnosti.

## LITERATURA

- ANDERSEN, B., PETTERSEN, P.G.: »The basics of benchmarking: what, when, why and how«, *Proceedings from the 1994 Pacific Conference on Manufacturing, Djakarta, Indonesia*, 1994.
- BAINES, R.N.: "Food safety in meat – meeting international regulatory requirements", paper presented at the Congreso de Produccion y Comercializacion de Carne "Del Campo al Plato", Montevideo, 2001.
- CAMP, R.C.: *Benchmarking: The Search for Industry Best Practices that Lead to Superior Performance*, ASQC Quality Press, Milwaukee, WI, 1989.
- EARLY, R.: *A Guide to Quality Management Systems for the Food Industry*, Blackie Academic and Professional, London, 1995.
- Federal Food, Drug, and Cosmetic Act, Chapter V, Sections 501-510, US FDA, 2004.
- ISO 9001:2000, Geneva, 2000.
- SRPS EN ISO 22000, ISS, 2007.
- ISO IEC 17000:2004, Geneva, 2004.
- ISO IEC 17025:2006, Geneva, 2006
- JURIĆ V., UŠČEBRKA G., ŽIKIĆ D.: Regulativa evropske unije za kvalitet primarnih proizvoda stočarstva, *Kvalitet*, No. 9-10, str. 52- 53, 2000.
- KANAČKI, Z., KANAČKI, L., UŠČEBRKA, G., ŽIKIĆ, D., STOJANOVIĆ, S., LJUBOJEVIĆ, D.: GMP i SSOP: Praksa i programi u živinarskoj proizvodnji. *International Journal "Total Quality Management & Excellence"*, Belgrade, vol. 36, No 1-2: 355-358, 2008.
- MANNING, L., BAINES, R.N.: »Effective management of food safety and quality«, *British Food Journal*, Vol. 106 No.8, pp.598-606, 2004.
- MANNING, L., BAINES, R.N., CHADD, S.A.: "Quality assurance models in the food supply chain", *British Food Journal*, Vol. 108, No. 2, pp. 91-104(14), *Emerald Group Publishing Limited*, 2006.
- MILOŠEVIĆ, N., SUPIĆ, B., PERIĆ, L.: Budućnost kaveznog sistema držanja kokoši nosilja. *Savremena poljoprivredna tehnika*, 27, 1-2, 1-78, 2001.
- MINEGISHI, S., THIEL, D.: "Generic model of the behaviour of the poultry industry supply chain. Chain management in agribusiness and the food industry", *Proceedings of the 4th International Conference, 25-26 May 2000, Wageningen*, 2000.
- OAKLAND, J.S.: *Total Quality Management: The Route to Improving Performance*, Butterworth-Heinemann, Oxford, 1993.
- PERIĆ, L., MILOŠEVIĆ, N., STRUGAR, V.: Uticaj načina držanja na stepen oštećenja perja i nogu kokoši nosilja. *Savremena poljoprivreda*, 56, 3-4, 259-263, 2007.
- TURNER, J.C., DAVIES, W.P.: "The modern food chain: profiting from effective integration", *Trade Partners UK and Ministry of Agriculture 'Modern Food Chain' Seminar, Kuala Lumpur, Malaysia, March 26*, pp.1-37, 2002.
- ŽIKIĆ D, UŠČEBRKA G., JAJIĆ I, ŽIKIĆ T.: Dobra proizvodna praksa kao preduslov za implementaciju ISO 22000 u proizvodnji hrane za životinje. , *Total quality management & excellence*, Vol. 34, No. 1-2, 2006.
- ŽIKIĆ, D., UŠČEBRKA, G., STOJANOVIĆ, S., ŽIKIĆ, T.: HACCP u industriji stočne hrane – GMP+ standard. *Total Quality Management & Excellence*, Belgrade, vol. 35, No 1-2: 127-131, 2007.
- UŠČEBRKA, G., JURIĆ V., ŽIKIĆ, D., MAJSTOROVIĆ, V.: Menadžment kvaliteta (QM) primarnih proizvoda stočarstva – primer EU. *Savremena poljoprivreda* 50, 3-4, 325-329, 2001.

- UŠĆEBRKA, G., KLJAJIĆ, R., ŽIKIĆ, D., STOJANOVIĆ S.: Advantages, Doubts And Problems In Implementation Of ISO 22000 In Organisations For Food Manufacturing. *Total Quality Management & Excellence*, Belgrade, vol. 34, No 1-2: 33-36, 2006a.
- UŠĆEBRKA, G., ŽIKIĆ, D., STOJANOVIĆ, S.: Integrated Quality Systems And Standards In Production Of The Health-Safe Food Of Animal Products, *Lucrari stiintifice*, Vol. 39, No. 2, str. 333- 340, ISSN 1221-5287, 2006b.
- UŠĆEBRKA, G., ŽIKIĆ, D., STOJANOVIĆ, S., ŽIKIĆ, T.: Značaj integrisanog sistema u obezbeđenju kvaliteta i bezbednosti hrane., *Total Quality Management & Excellence*, Vol. 34, No. 3-4, str. 61- 64, 2006c.
- UŠĆEBRKA, G., VUJASINOVIĆ, M., ŽIKIĆ, D., STOJANOVIĆ, S.: Quality System And Standards In Economy And Agriculture In Serbia – Present And Perspective. *Total Quality Management & Excellence*, Belgrade, vol. 35, No 1-2: 13-18, 2007a.
- UŠĆEBRKA, G., ŽIKIĆ, D., ŠEVIĆ, D., STOJANOVIĆ, S.: Preduslovi za sertifikaciju poljoprivredno prehrambenih proizvoda sa aspekta sistema i standarda kvaliteta. *Total Quality Management & Excellence*, Belgrade, vol. 35, No 1-2: 113-116, 2007b.
- UŠĆEBRKA, G., ŽIKIĆ, D., STOJANOVIĆ, S., ŠEVIĆ, D.: Poljoprivredno-prehrambena industrija u Srbiji i njena dobra praksa kvaliteta. *International Journal "Total Quality Management & Excellence"*, Vol. 35, No. 4, YUSQ EQW, 1-7, 2007c.
- UŠĆEBRKA, G., ŽIKIĆ, D., STOJANOVIĆ, S., KANAČKI, Z.: Advantages, Doubts And Problems In Implementation Of Standards And Quality System In Agroindustry Of Serbia. 7<sup>th</sup> International Conference of the central and eastern european countries "National Quality Programmes and National Quality Awards – The Way to a Better Life", Jasi, Romana, CD-ROM, 1-6, 2007d.
- UŠĆEBRKA, G., STOJANOVIĆ, S., ŽIKIĆ, D., KANAČKI, Z.: Morfodinamika skeletne muskulature ptica, *Savremena poljoprivreda* 57, 1-2, 44-50, 2008.

## **GMP AND SAFETY IN POULTRY PRODUCTION**

GORDANA UŠĆEBRKA, ZDENKO KANAČKI,  
DRAGAN ŽIKIĆ, SLOBODAN STOJANOVIĆ

### **Summary**

Ensuring the quality in poultry production, and safety of final product, can not be achieved without implementation of good manufacturing practice (GMP) and standard *sanitation operating procedures* (SSOP). The rules of GMP enables risk control of food contamination with different hazards, chemical and microbiological agents, and on other ways during the poultry production. The facilities which are used for poultry production must have appropriate sanitation program and implementation of GMP can be used as a significant guide and tool for forming this program. SSOPs are documented steps which must be followed to ensure appropriate cleaning of surfaces and objects which came in contact with product, and other surfaces. SSOP in poultry production are unique because of a nature of this production and they can be divided on preoperational and operational SSOPs.

**Key words:** GMP, SSOP, safety, poultry production

## EFIKASNOST FUNGICIDA U SUZBJANJU PEGAVOSTI LISTA ŠEĆERNE REPE (*CERCOSPORA BETICOLA* SACC.) I UTICAJ NA PARAMETRE PRINOSA

VERA STOJŠIN, FERENC BAGI, DRAGANA BUDAKOV,  
FERENC BALAŽ, NENAD MICIĆ<sup>1</sup>

*IZVOD: Pegavost lišća šećerne repe, koju prouzrokuje fitopatogena gljiva *Cercospora beticola* Sacc., predstavlja najznačajnije oboljenje lista šećerne repe. U našim agroekološkim uslovima može prouzrokovati značajne štete u prinosu i tehnološkom kvalitetu korena. U Vojvodini se protiv pegavosti lista redovno primenjuju fungicidi (1-4 tretmana). Tokom 2007. godine ispitana je efikasnost fungicida i uticaj hemijske zaštite na prinos i tehnološki kvalitet korena. Najviša efikasnost je postignuta primenom preparata na bazi trifloksistrobina i ciprokonazola (*Sphere*), kao i azoksistrobina i ciprokonazola (*Amistar Extra*). Najviši prinos korena zabeležen je kod tretmana fungicidom na bazi trifloksistrobina i ciprokonazola (*Sphere*). Sadržaj šećera je bio značajno veći od kontrole u svim tretmanima. Najviša digestija zabeležena je kod aktivnih materija prohloraz, tebukonazol i hlorotalonil (*Zamir 400EW + Odeon 82.5WDG*), azoksistrobin i ciprokonazol (*Amistar Extra*), propikonazol i prohloraz (*Bumper Super 490EC*) i flutriafol i hlorotalonil (*Cerpakt SC + Bravo 720SC*). Na osnovu rezultata se može zaključiti da je hemijska zaštita protiv pegavosti lista obavezna mera u tehnologiji proizvodnje šećerne repe i da je neophodna permanentna procena efikasnosti aktivnih materija koje imaju dozvolu za promet u našoj zemlji usled moguće pojave rezistentnosti patogena, kao i uvođenje u primenu i novih aktivnih materija.*

**Ključne reči:** Šećerna repa, *Cercospora beticola*, fungicidi, prinos korena, sadržaj šećera, tehnološki kvalitet.

### UVOD

Pegavost lišća šećerne repe, koju prouzrokuje fitopatogena gljiva *Cercospora beticola* Sacc., predstavlja ekonomski najznačajnije oboljenje lista šećerne repe u Vojvodini,

---

Originalni naučni rad / *Original scientific paper*

<sup>1</sup> Dr Vera Stojšin, vanredni profesor, dr Ferenc Bagi, docent, mr Dragana Budakov, dr Ferenc Balaž, redovni profesor, Nenad Micić, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.

Ovaj rad je deo tehnološkog projekta Ministarstva za nauku i tehnološki razvoj, evid.br. 20020, koji se finansira u periodu od 2008-2011.

kao i u mnogim zemljama gajenja ove značajne industrijske biljne vrste (Italija, Španija, Grčka, Austrija, Mađarska, Rumunija, Francuska, Rusija i dr.).

U rejonima gajenja šećerne repe sa toplom i vlažnom klimom, proizvođači kombinuju gajenje tolerantnih genotipova sa većim brojem hemijskih tretmana u cilju dobijanja što višeg prinosa i tehnološkog kvaliteta korena. U odsustvu primene hemijskih mera zaštite, lisna masa šećerne repe može potpuno propasti što dovodi i do potpunog gubitka prinosa (Duffus i Ruppel, 1993; Rossi, 2000).

U našim agroekološkim uslovima se ovaj parazit javlja u manjem, ili većem intenzitetu svake godine, a pored smanjenja prinosa korena od 20-30 %, pri jačem napadu parazita dolazi i do značajnog smanjenja sadržaja šećera 1-2 % (Stojšin i sar., 2002; Jasnčić i sar., 2002). U Vojvodini se protiv pegavosti lista redovno primenjuju fungicidi (1-4 tretmana).

## MATERIJAL I METOD RADA

Tokom 2007. godine ispitana je efikasnost fungicida i uticaj hemijske zaštite na prinos i tehnološki kvalitet korena. Ogled je postavljen na lokalitetu Žabalj na sorti šećerne repe Chiara, po instrukcijama metode PP 1/1 (3) (EPPO, 1997) i po planu slučajnog blok sistema u četiri ponavljanja sa veličinom osnovne parcele od 25 m<sup>2</sup>.

Urađena su 3 tretmana, folijarno leđnom prskalicom pod pritiskom, uz utrošak 400 l/ha tečnosti. I tretman je izveden 13.07.2007. (fenofaza razvoja biljaka BBCH 3.38), II tretman 01.08.2007. (fenofaza razvoja biljaka BBCH 3.39) i III tretman 17.08.2007. (fenofaza razvoja biljaka BBCH 3.40). Primenjeni fungicidi, njihove aktivne materije i doze primene su date u Tabeli 1.

Pojava oboljenja na listovima je praćena tokom trajanja ogleda do momenta ispoljavanja jasne razlike između tretiranih i netretiranih varijanti. Prema metodi PP 1/1 (3)-EPPO, (1997), lišće koje je uzeto metodom slučajnog izbora je razvrstavano u kategorije prema stepenu oboljenja (0-9, ocena 0-zdrav list, ocena 9-preko 90% nekrotiran list) i izračunat je intenzitet oboljenja. Veličina uzorka za ocenu iznosila je 100 listova po ponavljanju. Konačna ocena efekata primenjenih fungicida na listovima obavljena je 10 dana nakon poslednjeg tretmana, dok je uzorkovanje korena šećerne repe radi analize sadržaja šećera izvršeno 24.09.2007. godine. Intenzitet napada je izračunat po formuli Townsend-Heuberger-a (1943). Rezultati su statistički obrađeni putem analize varijanse i Dankanovog višestrukog testa intervala.

Tabela 1. Fungicidi, aktivne materije i upotrebijene doze u suzbijanju pegavosti lista šećerne repe (*C. beticola*)

Table 1. Fungicides, active ingredients and dosages used in treatments against *Cercospora leaf spot*

Broj tretmana <i>Number of treatment</i>	Preparat <i>Fungicide</i>	Aktivna materija <i>Active substance</i>	Doza primene (l/ha) <i>Dose (l/ha)</i>
1	Netretirana kontrola	-	-
2	Sphere	trifloksistrobin 375 g/l + ciprokonazol 160g/l	0,40
3	Zamir 400 EW+ Odeon 82,5 WDG	prohloraz 267 g/l + tebukonazol 133 g/l + hlorotalonil 825 g/kg	0,75+500g/ha
4	Amistar Extra	azoksistrobin 200 g/l+ciprokonazol 80 g/l	0,80
5	Bumper Super 490 EC	propikonazol 190 g/l + prohloraz 400 g/l	1,00
6	Zamir 400 EW	prohloraz 257g/l + tebukonazol 233g/l	1,00
7	Cerpakt 25 EC	flutriafol 250 g/l	0,25
8	Takt SC	flutriafol 500g/l	0,50
9	Cerpakt SC + Bravo 720 SC	flutriafol 250 g/l + hlorotalonil 750 g/l	0,25 + 0,75
10	Takt SC + Bravo 720 SC	flutriafol 500g/l + hlorotalonil 750 g/l	0,50 + 0,75
11	Eminent 125 ME	tetrakonazol 125 g/kg	0,80
12	Duett ultra SC	epoksikonazol 187g/l + tiofanat metil 310 g/l	0,60

## REZULTATI I DISKUSIJA

Desetog dana nakon posljednjeg tretmana izvršene su ocene i izračunati su indeksi oboljenja (Tabela 2.).

Tabela 2. Efekat primene fungicida u suzbijanju pegavosti lista šećerne repe (*C. beticola*) u Žablju 2007. godine  
*Table 2. Effects of fungicide treatments against Cercospora leaf spot in Žabalj in 2007*

Broj tretmana <i>Number of treatment</i>	Preparat <i>Fungicide</i>	Intenzitet oboljenja (%) <i>Disease intensity (%)</i>	Rang <i>Rank</i>	Efikasnost (%) <i>Efficacy (%)</i>
1	Kontrola	75	a	-
2	Sphere	9.50	d	87.33
3	Zamir 400 EW+ Odeon 82,5 WDG	12.50	bc	83.33
4	Amistar Extra	9.80	cd	86.93
5	Bumper Super 490 EC	12.70	bc	83.07
6	Zamir 400 EW	12.50	bc	83.33
7	Cerpakt 25 EC	12.70	bc	83.07
8	Takt SC	12.70	bc	83.07
9	Cerpakt SC + Bravo 720 SC	13.40	b	82.13
10	Takt SC + Bravo 720 SC	12.60	bc	83.20
11	Eminent 125 ME	12.30	bc	83.60
12	Duett ultra SC	12.40	bc	83.47
LSD 0,05 = 2,608				

Intenzitet oboljenja je kod svih tretmana bio statistički značajno niži u odnosu na netretiranu kontrolu. Najniži intenzitet oboljenja (9,50% i 9,80%) i najvišu efikasnost (87,33% i 86,93%) ispoljili su preparati Sphere (trifloksistrobin + ciprokonazol) i Amistar Extra (azoksistrobin + epoksikonazol). Statistički značajno viši intenzitet oboljenja od preparata Sphere utvrđen je kod svih ostalih tretmana.

Najbolji efekat u našim ogledima ostvaren je primenom preparata na bazi aktivnih materija trifloksistrobina i ciprokonazola, što potvrđuje istraživanje Karaoglanidis-a i Bardas-a (2006).



Tabela 3. Uticaj fungicida na prinos korena i sadržaj šećera u korenu šećerne repe  
 Table 3. Influence of fungicide treatments on root and sugar yield

Broj tretmana <i>Number of treatment</i>	Preparat <i>Fungicide</i>	Prinos korena (t/ha) <i>Root yield (t/ha)</i>	Rang <i>Rank</i>	Sadržaj šećera (%) <i>Sugar content (%)</i>	Rang <i>Rank</i>
1	Kontrola	56,92	e	15,19	c
2	Sphere	69,23	a	15,86	ab
3	Zamir 400 EW+ Odeon 82,5 WDG	68,23	b	16,09	a
4	Amistar Extra	66,15	c	16,13	a
5	Bumper Super 490 EC	64,61	d	16,11	a
6	Zamir 400 EW	64,53	d	15,65	b
7	Cerpakt 25 EC	64,62	d	15,61	b
8	Takt SC	64,12	d	15,59	b
9	Cerpakt SC + Bravo 720 SC	67,69	b	16,05	a
10	Takt SC + Bravo 720 SC	66,15	c	15,55	b
11	Eminent 125 ME	68,23	b	15,71	b
12	Duett ultra SC	67,66	b	15,83	ab
		LSD 0,05 = 0,549		LSD 0,05 = 0,297	

Svi ispitivani fungicidi su doveli do povećanja prinosa u odnosu na netretiranu kontrolu, što je i statistički registrovano. Najviši prinos registrovan je kod preparata na bazi trifloksistrobina i ciprokonazola (Sphere, 69,23 t/ha), dok je prinos kod svih ostalih tretmana bio statistički značajno niži. Najniži prinos je zabeležen kod varijanti sa prime-nom fungicida na bazi: propikonazola i prohloraza (Bumper Super 490 EC, 64,61 t/ha), prohloraza i tebukonazola (Zamir 400 EW, 64,53 t/ha), kao i flutriafol (Cerpakt 25 EC i Takt SC, redom 64,62 i 64,12 t/ha).

Sadržaj šećera u korenu je bio najviši kod fungicida na bazi: azoksistrobina i epok-sikonazola (Amistar Extra), propikonazola i prohloraza (Bumper Super 490 EC), prohlo-raz, tebukonazola i hlorotalonila (Zamir 400 EW + Odeon 82.5 WDG), kao i flutriafol i hlorotalonila (Cerpakt SC + Bravo 720 SC). Statistički značajno niže vrednosti digestije su zabeležene kod preparata Zamir 400 EW (prohloraz + tebukonazola), Cerpakt 25 EC (flutriafol), Takt SC (flutriafol), Takt SC + Bravo 720 SC (flutriafol + hlorotalonil) i Emi-nent 125 ME (tetrakonazol). Vrednosti digestije u kontroli su bile značajno niže u odnosu na sve ostale tretmane.

Značaj hemijske zaštite fungicidima na prinos i sadržaj šećera u korenu ističu i Marić i Stojšin (1992), Balaz i sar. (1996) i Khan i Smith (2005). Prema stranim autorima (Ane-siadis i sar., 2003; Khan i Smith, 2005; Karaoglanidis i Bardas, 2006) fungicidi na bazi strobilurina su se pokazali kao veoma efikasni u suzbijanju pegavosti lista šećerne repe.

## ZAKLJUČAK

Svi ispitivani fungicidi i kombinacije fungicida su ispoljili pozitivan efekat na suzbijanje pegavosti lista lista šećerne repe. Između ispitivanih preparata postoje statistički značajne razlike u efikasnosti. Najbolji rezultati, kada je u pitanju efikasnost fungicida su ostvareni primenom kombinacija aktivnih materija: trifloksistrobina i ciprokonazola, kao i azoksistrobina i epoksikonazola. Najviši prinos korena je postignut primenom fungicida na bazi trifloksistrobina i ciprokonazola, dok je najviša digestija dobijena primenom aktivnih materija: prochloraza, tebukonazola i hlortalonila, azoksistrobina i epoksikonazola, propikonazola i prochloraza, kao i flutriafoli i hlortalonila.

Da bi se održao visok i stabilan prinos i sadržaj šećera, neophodno je preparate iz grupa strobilurina i triazola koristiti ograničeno (najviše dva tretmana u vegetaciji) i u kombinacijama sa protektivnim fungicidima u cilju antirezistentne strategije (Jasnić, 2005).

## LITERATURA

- ANESIADIAS, T., KARAOGLANIDIS, G.S. AND TZAVELLA-KLONARI, K.: Protective, Curative and Eradicant Activity of the Strobilurin Fungicide Azoxystrobin against *Cercospora beticola* and *Erysiphe betae*. J. Phytopathology, 151: 647-651, 2003.
- BALAŽ, F., STOJŠIN, V., MAŠIREVIĆ, S., FORGIĆ, GORDANA: Pegavost lišća šećerne repe (*Cercospora beticola* Sacc.) i mere zaštite. XVIII Seminar iz zaštite bilja. Rezimei referata, 37 – 39, 1996.
- DUFFUS, J.E. AND RUPPEL, E.G. Diseases. In The Sugarbeet Crop (Cooke, D.A. and Scott, R.K., eds). London: Chapman & Hall, pp. 346–427, 1993.
- DUNCAN, D.B.: Multiple-rang and multiple F test . Biometrics, 11:1-42, 1955.
- EPPO: Guideline for the efficacy evaluation of fungicides *Cercospora beticola*, PP 1/1 (3), 1997.
- JASNIĆ, S., FORGIĆ, G., BALAŽ, F., STOJŠIN, V., BAGI, F.: Prognoza pegavosti lišća šećerne repe (*Cercospora beticola* Sacc.) značajna mera integralne zaštite. III. Međunarodna Eko-konferencija, Zdravstveno bezbedna hrana 365-370, 2002.
- JASNIĆ, S.: Pojava rezistentnosti gljiva prema fungicidima i antirezistentna strategija. Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, 41:339-352, 2005.
- KARAOGLANIDIS, G. S. AND BARDAS, G: Control of Benzimidazole- and DMI- Resistent Strains of *Cercospora beticola* with Strobilurin Fungicides. Plant Disease, 90(4):419-424, 2006.
- KHAN, F. R. M., AND SMITH J.L.: Evaluating fungicides for controlling *Cercospora* leaf spot on sugar beet. Crop Protection 24: 79-86, 2005.
- MARIĆ, A., STOJŠIN, VERA: Uticaj agroekoloških faktora i primene fungicida na štetnost pegavosti lišća šećerne repe (*Cercospora beticola*). XVII Seminar agronoma, Zlatibor, Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad, 20:287-300, 1992.
- ROSSI, V.: *Cercospora* leaf spot infection and resistance in sugar beet (*Beta vulgaris* L.). Adv. Sugar Beet Res. IIRB 2: 17–48, 2000.
- STOJŠIN, V., BALAŽ, F., JASNIĆ, S., BAGI, F., FORGIĆ, G., JANKOVIĆ, D.: Mogućnost prognoze pegavosti lišća šećerne repe (*Cercospora beticola*) u cilju integralne zaštite. Eko-konferencija, Zdravstveno bezbedna hrana, monografija, 335-340, 2002.
- TOWSEND, G.R., HEUBERGER, J.W.: Methods of estimating losses caused by diseases in fungicide experiments. Plant Disease Reporter, 17, 1943.

# FUNGICIDE EFFICACY FOR CONTROLLING *CERCOSPORA* LEAF SPOT IN SUGAR BEET (*CERCOSPORA BETICOLA* SACC) AND INFLUENCE ON YIELD

VERA STOJŠIN, FERENC BAGI, DRAGANA BUDAKOV,  
FERENC BALAŽ, NENAD MICIĆ

## Summary

*Cercospora* leaf spot (CLS), caused by *Cercospora beticola* (Sacc.), is one of the most important sugar beet fungal leaf diseases. In our agroecological conditions it can cause significant yield loss and decrease in technological quality of root. In Vojvodina CLS is being controlled with chemical treatments every year (1-4 treatments). During 2007, efficacy of fungicides and influence of chemical protection on yield and technological quality was examined. The most efficient protection was accomplished with fungicides based on trifloxystrobin and cyproconazole (Sphere), as well as azoxystrobin and cyproconazole (Amistar Extra). The highest yield was noted at treatment with trifloxystrobin and cyproconazole (Sphere). Sugar content in all treatments was significantly higher than in the untreated control. The highest percent of sugar was found in treatments with prochloraz, tebuconazole and chlorotalonil (Zamir 400EW + Odeon 82.5WDG), azoxystrobin and cyproconazole (Amistar Extra), propiconazole and prochloraz (Bumper Super 490EC) and flutriafol and chlorotalonil (Cerpakt SC + Bravo 720SC).

Based on these results, it can be concluded that chemical protection against *Cercospora* leaf spot is a necessary measure in sugar beet production. Permanent assessment of efficacy of active ingredients which are registered in Serbia should be an obligatory procedure due to a possibility of fungus resistance. It is also necessary to test new fungicides and introduce them into chemical protection of sugar beet.

**Key words:** Sugar beet, *Cercospora beticola*, fungicides, root yield, sugar content, technological quality.

## OBNOVLJIVI IZVORI U ENERGETSKOJ POLITICI EU

RADOVAN PEJANOVIĆ, STANISLAVA DELIĆ<sup>1</sup>

*IZVOD: Korišćenje obnovljivih izvora energije EU u skladu je s globalnom strategijom održivog razvoja. Korišćenje biogoriva doprinosi povećanju sigurnosti snabdevanja i smanjenju zavisnosti prometnog sektora od nafte, smanjenju udela emisije gasova koji izazivaju efekat staklene bašte i podršci održivog razvoja ruralnih područja.*

*Podsticajne mere Vlade usmerene prema proizvodnji i primeni biogoriva u Srbiji moraju biti dobro promišljene zbog prednosti koje donose: smanjenje uvoza nafte, smanjenje emisije gasova koji izazivaju efekat staklene bašte, povećanje zapošljavanja, povećanje količine kvalitetne stočne hrane, obradu trenutno neobrađene zemlje.*

**Ključne reči:** održivi razvoj, životna sredina, obnovljivi izvori energije, EU.

### UVOD

Obnovljivi izvori energije su ključni za rešavanje problema klimatskih promena. Tehnologije obnovljivih izvora su sposobne da odgovore na ograničenja trenutno postojećih izvora energije i njihove potrošnje, te mogu doprineti daljnjoj modernizaciji energetskog sektora. Obnovljivi izvori energije mogu doprineti sveukupnoj strategiji održivog razvoja. Oni pomažu smanjenju zavisnosti od uvoza energije a time osiguravaju održivu sigurnost snabdevanja energije. Obnovljivi izvori mogu doprineti industrijskoj konkurentnosti i imaju pozitivan uticaj na regionalni razvoj i zapošljavanje (Pejanović i sar., 2007). Evropska industrija obnovljivih izvora je globalni predvodnik i već je postigla promet od 10 milijardi EUR i zapošljava 200.000 ljudi. Promena klime je postala globalni problem (United Nation Framework Convention on Climate Change – UNFCCC). Glavni cilj Konvencije je da se postigne “stabilizacija koncentracije gasova koji proizvode efekat staklene bašte na nivou koji ne bi doveo do opasnih antropogenih uticaja na klimatski sistem”. Da bi dostigla taj cilj, Konvencija poziva industrijalizovane zemlje (Aneks-I) da primene planove akcija i mere za smanjenje emisije gasova staklene bašte (Greenhous

---

Pregledni rad / *Review paper*

<sup>1</sup> Dr Radovan Pejanović, red. prof., Trg Dositeja Obradovića 8, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, e-mail: anatas@polj.ns.ac.yu, mr Stanislava Delić, Institut za prehrambene tehnologije, Novi Sad. Rad je deo istraživanja u okviru projekta ev. br. 149007, koji finansira Ministarstvo za nauku i tehnološki razvoj Vlade Republike Srbije.

Gases – GHG) kao i da obezbede finansijske resurse i transfer tehnologije za zemlje u razvoju. U gasove koji proizvode efekat staklene bašte spadaju ugljendioksid (CO<sub>2</sub>), metan (CH<sub>4</sub>), azotsuboksid (N<sub>2</sub>O) i industrijski gasovi hidrofluorougljenici (HFC), perfluorougljenici (PFC) i sumporheksafluorid (SF<sub>6</sub>).

## METOD RADA I IZVORI PODATAKA

Metodom deskripcije, analize i sinteze, kao i statističkom obradom podataka, razmatrali smo obnovljive izvore energije u kontekstu energetske politike EU. Izvori podataka su, uglavnom direktive EU, kao i druge publikacije iz ove problematike.

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA

### Uloga obnovljivih izvora u energetskej politici EU

Zemlje Evropske unije danas su svesne značaja obnovljivih izvora energije. Evropska komisija postavlja ciljeve, donosi Direktive koje obavezuju članice i pokreće brojne programe finansijske i institucionalne podrške. Zemlje EU-a, međutim, po pravilu ne čekaju da ih na korišćenje obnovljivih izvora obaveže Evropska Komisija jer su prednosti njihova korišćenja poznate i političarima i javnosti (Pejanović i sar., 2007). Podrška ne samo da postaje sastavni deo državne politike i programa političkih stranaka EU-a, već i civilizacijskog nasleđa lokalnih zajednica i celokupnog stanovništva koje takve projekte zahteva, podržava i sprovodi. Na taj se način, otvaraju se nova radna mesta, doprinosi razvoju ruralnih područja, otvaraju nove mogućnosti zarade za poljoprivrednike, smanjuje uvoz energije kojom je Evropa siromašna, čuva vlastitu životnu sredinu, smanjuje globalna emisija gasova koji izazivaju efekat staklene bašte, te doprinosi zdravlju ljudi u urbanim područjima (Pejanović, Tica, 2005).

Zbog svega toga, nije neobično da su tzv. male zemlje prve prepoznale prednosti obnovljivih izvora. Tako Finska 1/4 svojih potreba za energijom pokriva iz biomase, Danska već godinama intenzivno razvija program vetroelektrana, a Austrija se ubrzano približava udelu od 80% električne energije proizvedene iz obnovljivih izvora.

Evropska unija prepoznaje važnost obnovljivih izvora te je kroz službene dokumente (Zelena knjiga, Bela knjiga, Direktive)<sup>2</sup> donesen celokupni program njihovog korišćenja i podsticanja. Dokument koji određuje opšte smernice za EU u području energetike je Bela knjiga o energetskej politici<sup>3</sup>. Između ostalog, navode se tri zahteva za budući razvoj energetskeg sistema, a tehnologije proizvodnje energije iz obnovljivih izvora se u tom smislu prepoznaju kao potpuno u skladu s navedenim zahtevima: zaštita životne sredine, sigurnost plasmana energijom i konkurentnost industrije (Vojinović - Miloradov Mirjana i sar., 2008).

---

<sup>2</sup> Bela knjiga Evropske komisije je dokument koji sadrži predloge programa implementacije za pojedino područje. U nekim slučajevima se nadovezuje na Zelenu knjigu koja se objavljuje radi pokretanja diskusije i konsultacija na evropskom nivou. Na osnovu pozitivno ocenjene Bele knjige od Veća Evrope stvara se program implementacije EU-a za navedeno područje. Direktive, odnosno smernice se uobičajeno nadovezuju na Belu ili Zelenu knjigu i detaljnije određuju potrebne mere i ciljeve za realizaciju programa. Direktive predlaže Evropska Komisija, a usvaja ih Veće Evrope.

<sup>3</sup> White Paper: an Energy Policy for the European Union, COM(95) 682, Final, January 1996.

Temeljni dokument koji određuje politiku EU-a prema obnovljivim izvorima energije je Bela knjiga o obnovljivim izvorima<sup>4</sup>. On se nadovezuje na Zelenu knjigu o obnovljivim izvorima usvojenu 1996. godine radi podsticanja diskusije o problematici njihovog korišćenja. Kao jedan od važnijih zaključaka se navodi da su, pored značajnog potencijala, obnovljivi izvori trenutno nejednako i nedovoljno iskorišćeni u EU-u. Njihov udeo u ukupnoj potrošnji energije iznosi oko 6% i u budućnosti se predviđa značajan porast (Vojinović - Miloradov Mirjana i sar., 2008).

Osnovni cilj EU-a na području obnovljivih izvora koji je određen u Beloj knjizi do 2010. godine je da se poveća udeo u ukupnoj potrošnji energije na 12%. Svaka zemlja EU-a u tom smislu donosi vlastitu strategiju, unutar čega predlaže svoj doprinos ukupnom cilju i navodi planirane podsticajne mere (Pejanović, 2008). U svrhu podsticanja razvoja i tržišnog prodora projekata u većem broju, Evropska Komisija je predložila posebnu kampanju za promovisanje obnovljivih izvora koja definiše zasebne ciljeve za pojedine tehnologije. Ključna mera koje se predlaže je rezultat, odnosno ugradnja sledećeg: 1 000 000 fotonaponskih sistema, 10 000 MW vetroelektrana, 10 000 MW postrojenja na biomasu, integracija obnovljivih izvora u lokalne zajednice i proizvodnja 5000000 t tečnih biogoriva.

Korišćenje obnovljivih izvora se prepoznaje i kao jedan od postupaka kojim se povećava sigurnost snabdevanja energijom te je kao jedan od ciljeva navedeno sledeće: do 2020. godine 20% goriva u saobraćaju potrebno je zameniti alternativnima.

Ispunjenje tog ambicioznog cilja zahteva značajan napor i zajedničku koordinaciju svih zemalja te EK objavljuje tri dokumenta vezana uz korišćenje alternativnih goriva u saobraćaju:

- Direktivu o alternativnim gorivima za korišćenje u saobraćaju i grupu mera za podsticanje korišćenja biogoriva<sup>5</sup> - dodatno naglašavajući prednosti korišćenja alternativnih goriva i navodi biogoriva, prirodni gas i vodonik kao tri potencijalna alternativna goriva od kojih svako do 2020. godine može dostignuti udeo od 5% ili više u saobraćaju.
- Direktivu o promociji upotrebe biogoriva u saobraćaju<sup>6</sup> – usvojena je 8.5.2003. godine na osnovu Predloga Direktive o alternativnim gorivima za korišćenje u saobraćaju<sup>7</sup> i daje jasnu definiciju svih biogoriva te propisuje obavezu zemljama EU-a za osiguranje plasiranja minimalnog udela biogoriva na tržište.
- Predlog amandmana na Direktivu 92/81/EEC s obzirom na mogućnost primene manjih poreznih stopa, odnosno troškova na mešavinu mineralnih goriva s biogori-

---

<sup>4</sup> Energy for the Future: Renewable Sources of Energy, 'White Paper for a Community Strategy and Action Plan', COM(97).

<sup>5</sup> Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the Economic and Social Committee and the Committee of the Regions on Alternative fuels for Road Transportation and on a Set of Measures to Promote the Use of Biofuels, COM(2001) 547 Final.

<sup>6</sup> Directive 2003/30/EC of the European Parliament and of the Council of 8 May 2003 on the promotion of the use of biofuels or other renewable fuels for transport, Official Journal L 123.

<sup>7</sup> Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council on the Promotion of the Use of Biofuels for Transport, 2001/0265 (COD).

vima i na čista biogoriva<sup>8</sup> - stvaraju se novi uslovi za oporezivanje biogoriva, odnosno omogućava se primena nižih poreza radi postizanja niže cene što se prepoznaje kao ključni uslov postizanja zadanih ciljeva.

Osim na području tečnih goriva, Evropska Komisija kroz direktive daje značajnu podršku i korišćenju obnovljivih izvora za proizvodnju električne energije i za kombinovanu proizvodnju električne i toplotne energije. Do sada su ukupno objavljena dva dokumenta relevantna za to područje:

- Direktiva o promociji električne energije iz obnovljivih izvora<sup>9</sup> - usvojena je 27.9.2001. godine i za cilj postavlja da do 2010. godine 22,1% ukupno proizvedene električne energije bude iz obnovljivih izvora, a uz značajne odredbe o obavezi povećanja energetske efikasnosti pri proizvodnji električne energije, po prvi put donosi jasnu i preciznu definiciju biomase koja glasi: 'Biomasa je biorazgrađiva frakcija proizvoda, otpada i ostataka iz poljoprivrede (uključujući sve grane), šumarstva i srodnih delatnosti te biorazgrađivi deo industrijskog i komunalnog otpada'
- Direktiva o promociji kogeneracije<sup>10</sup> - objavljena je 11.2.2004. godine i predlaže da se za ciljeve u pojedinoj državi postavi udeo od 18% kogeneracije u proizvodnji električne energije do 2010. godine, a nacrt dodatno identifikuje i predlaže načine uklanjanja prepreka za kogeneraciju, omogućava olakšan pristup mreži za proizvođače koji u kogeneraciji koriste obnovljive izvore i sl.

## **MEHANIZMI PODRŠKE KORIŠĆENJU OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE U EU**

Kada se govori o mehanizmima podrške korišćenju OIE u EU pre svega SE misli na podršku pri korišćenju za dobijanje električne energije. U tom smislu Direktiva o promociji električne energije iz OIE<sup>11</sup> je dala osnove za kvantifikaciju nacionalnih ciljeva korišćenja električne energije proizvedene iz OIE i formiranje odgovarajućih mehanizama podrške radi njihove realizacije. Dakle, najmanje srednjoročno gledano, politika podrške u zemljama članicama EU će biti ključno bitna za prodor OIE na tržište električne energije (Delić, 2008). Radi ostvarenja te politike u zemljama članicama EU danas se primenjuje ili se razmišlja o primeni čitavog niza konkretnih instrumenata podrške koji obuhvataju cenovne mehanizme, mehanizme pomoći i subvencija, poreske olakšice i izuzeća, garancije prodaje električne energije, zelene sertifikate, merenje i označavanje

---

<sup>8</sup> Proposal for a Council Directive Amending Directive 92/81/EEC with Regard to the Possibility of Applying a Reduced Rate of Excise Duty on Certain Mineral Oils Containing Biofuels and on Biofuels, 2001/0266 (CNS).

<sup>9</sup> Directive 2001/77/EC on the Promotion of the Electricity Produced from Renewable Energy Source in the International Electricity Market, Official Journal L 283.

<sup>10</sup> Directive 2004/8/EC on the Promotion of Cogeneration Based on a Useful Heat Demand in the Internal Energy Market.

<sup>11</sup> Directive 2001/77/EC of the European Parliament and of the Council of 27 September 2001 on the promotion of electricity produced of electricity produced from renewable energy sources in the internal electricity market.

“zelene električne energije” i sl. Države članice, takođe donose razne administrativne i tehničke propise, poput pravila planiranja i ugovaranja pristupa električnoj mreži i sprovede kampanje promovisanja OIE (Vojinović - Miloradov Mirjana i sar., 2008).

U literaturi<sup>12</sup> je moguće naći različite načine klasifikacije mera podrške OIE, prema tome da li je akcenat na izgradnji novih kapaciteta ili povećanoj proizvodnji, odnosno da li je stimulacija na strani proizvodnje ili potrošnje električne energije iz OIE. Bez obzira na raznolikost instrumenata podrške i brojne nacionalne specifičnosti tri osnovna tipa podrške su promotivna (feed-in) tarifa, obavezne kvote u kombinaciji sa zelenim sertifikatima i sistem javnih nabavki/ponuda. Kao pomoćni mehanizmi se pojavljuju investicione olakšice i subvencije i odgovarajuće mere fiskalne politike (Vojinović - Miloradov Mirjana i sar., 2008).

**Podsticajne tarife** su vrlo rasprostranjen mehanizam promocije OIE u EU i predstavljaju regulisane, garantovane minimalne cene, odnosno dodatne premije na tržišnu cenu koja se plaćaju proizvođaču električne energije (Pejanović, 2008).

Odgovarajuća regulativa koja prati mehanizam uvodi obavezu javnog servisa da proizvođaču plati cenu koju je Vlada definisala i zbog toga politika tarifa mora biti praćena odgovarajućom državnim finansijskom podrškom.

Visina tarifa je obično definisana za određeni vremenski period da bi investitorima garantovala siguran prihod u znatnom delu životnog ciklusa projekta. Sistem se pokazao kao veoma efikasan u nekim zemljama i donosi veoma brzo povećanje količine energije proizvedene iz OIE. Međutim, sistem ne uzima u obzir efikasnost proizvodnje energije.

**Obavezne kvote** se uvode da definišu minimalni deo proizvodnje ili potrošnje električne energije iz OIE. Vlada postavlja okvire u kojima tržište mora proizvoditi, prodati ili distribuirati određene količine električne energije iz OIE. Obaveza se može uvesti bilo na stranu potrošnje, bilo na stranu proizvodnje. Da bi sistem kvota zaživeo neophodno je uvođenje zelenih sertifikata, specifičnih potvrda o “čistom” poreklu električne energije (Delić, 2008). U slučaju kvota na strani proizvodnje, proizvođači električne energije iz tradicionalnih izvora su u obavezi da nadoknade štetu koju pričinjavaju životnoj sredini kupujući unapred propisanu količinu zelenih sertifikata od proizvođača “neutralnih” sa stanovišta zagađenja. Dakle, mehanizam stvara sekundarno tržište zelenih sertifikata, koje obezbeđuje prihod proizvođačima OIE. U smislu efekta, mehanizam je sličan oporezivanju zagađivača i stimulaciji “čistih” proizvođača, ali za razliku od njih sekundarno tržište definiše cenu zagađivanja (Vojinović - Miloradov Mirjana i sar., 2008).

**Sistem ponuda** se koristi radi izbora korisnika investicionih ili proizvodnih subvencija (sličnih podsticajnim tarifama) ili nekih drugih prava, lokacije za vetrogeneratore, male hidro elektrane i sl. Potencijalni investitori ili proizvođači se takmiče putem procedura javnih ponuda sa unapred poznatim kriterijumima za njihovo vrednovanje.

Ponuđači sa najpovoljnijim tehničkim i komercijalnim uslovima imaju garantovanu prodaju nacionalnoj mreži u unapred definisanom periodu.

Takmičarska priroda ovog sistema deluje na obaranje direktnih troškova proizvodnje električne energije iz OIE, odnosno obezbeđuje njegovu ekonomsku efikasnost.

Mehanizmom **investirane subvencije** se prevazilazi problem visokih inicijalnih investicija za instalaciju kapaciteta OIE. Nivo subvencija se obično kreće u opsegu od 20 do

---

<sup>12</sup> Grupa autora, Final report of the project Green-X, EC, Research DG, 2004.



50% od investicionih troškova. Modifikacija ovog mehanizma je podrška putem kredita sa niskim kamatnim stopama, odnosno politika poreskih olakšica za investicije u OIE koja ima za cilj da poveća raspoloživost komercijalnog kapitala za ulaganje u OIE.

**Poreske olakšice** pri investiranju su samo neke od fiskalnih mera koje zemlje Evropske unije koriste radi podrške OIE. Neke zemlje su uvele porez na korišćenje fosilnih goriva ne bi li tako kvantifikovale negativne eksterne uticaje koje to korišćenje ima, a koje nije uključeno u tržišnu cenu proizvedene električne energije. Energija dobijena iz OIE je izuzeta iz poreza, pa se tako postiže relativna kompetitivnost. Prisutne su i druge fiskalne mere kao niža stopa PDV-a, poreske olakšice, pa čak i oslobađanje od poreza za “zelene” fondove, poreski atraktivne amortizacione šeme i sl.

**Sistem zelenih cena** je baziran na volji nekih potrošača da plate više za električnu energiju proizvedenu iz OIE. Potrošačima se daje pravo da izaberu procenat od potrošene električne energije za koji su spremni da plate uvećanu cenu, a snabdevač - distributer je u obavezi da preuzme za svaku jedinicu energije plaćenu po premiranoj ceni, jedinici energije proizvedenu iz OIE. Sistem je pogodan kao inicijalni za formiranje tržišta električne energije iz OIE, ali je suštinski u suprotnosti sa principom „zagađivač plaća“ (Pejanović, 2008).

Tabela 1. Subvencije proizvodnji električne energije iz OIE u 2001. i projekcija za 2010.  
*Table 1: Subvention in production electrical power from sustainable energy sources in 2001. and prognosis for 2010.*

Država <i>Country</i>	Subvencija mil. evra / godišnje <i>Subvention mil. euro/year</i>		Subvencija evro centa / kWh <i>Subvention euro cent/kWh</i>	
	2001	2010	2001	2010
Austrija*/ <i>Austria</i>	122	702	2.49	4.11
Belgija*/ <i>Belgium</i>	27	55	2.7	2.70
Danska*/ <i>Denmark</i>	273	499	4.19	3.87
Francuska*/ <i>France</i>	112	814	3.13	3.13
Nemačka*/ <i>Germany</i>	1047	3326	6.21	6.58
Italija/ <i>Italy</i>	1067	2493	6.31	5.88
Holandija/ <i>The Netherlands</i>	59	679	1.98	5.69
Španija*/ <i>Spain</i>	323	1537	2.78	2.65
Švedska/ <i>Sweden</i>	100	220	1.89	1.28
Velika Britanija/ <i>UK</i>	96	547	1.73	1.45

\* koristi podsticajnu tarifu/*uses inducement tariff*

Procena je <sup>13</sup> da će nivo direktne podrške snabdevanju električnom energijom iz OIE u Evropskoj uniji, ukoliko se zadrže sadašnji podsticajni mehanizmi i trendovi nji-

<sup>13</sup> Energy Subsidies and External Costs, UIC Nuclear Issues Briefing Paper 71, 2005, [on-line] web-site: [www.worldnuclear.org/info/inf68.htm](http://www.worldnuclear.org/info/inf68.htm).

hove primene, narasti na 11,7 milijardi evra 2010. godine, od čega bi 7,4 milijardi evra bilo plasirano kroz podsticajne tarife. Po istoj proceni, subvencije svedene na proizvedeni kWh iz OIE bi se kretale od 0.4 c/kWh u Finskoj do 6.6 c/kWh u Nemačkoj. Bez obzira na značajan udeo korišćenja primarne energije za zadovoljenje toplotnih potreba, na nivou Evropske unije nije usvojena zajednička podsticajna politika korišćenju OIE za zadovoljenje toplotnih potreba, već se ta politika vodi na nivou država članica u zavisnosti od lokalno raspoloživih potencijala (Vojinović - Miloradov Mirjana i sar., 2008).

Tabela 2. Instalirani kapaciteti primarne energije iz OIE<sup>14</sup>  
*Table 2. Capacity of primary energy from sustainable energy sources*

Vrsta energije/ <i>Type of energy</i>	1995. EUROSTAT	2001. EUROSTAT	GSP */ growth rate 1995- 2001	Bela knjiga/ <i>White paper</i>	Potrebna GSR 2001-2010/ <i>necessary growth rate</i>
Vetar/ <i>Wind</i>	2.5 GW	17.2 GW	37.9%	40 GW	9.8%
Hidro/ <i>Hidro</i>	87.1GW	91.7GW	0.9%	100 GW	1.0%
Solarna (PV)/ <i>Solar</i>	0.04 Gwp	0.26 GWp	36.6%	3 GW	31.2%
Biomasa/ <i>Biomass</i>	44.8 Mtoe	56.5Mtoe	3.6%	135 Mtoe	10.3%
Geotermalna/ <i>Geothermal</i>	2.72Mtoe	3.43 Mtoe	3.9%	5.2 Mtoe	4.7%
Solarna (T)/ <i>Solar</i>	6.5Miom2	11.4 Miom2	9.8%	100 Miom2	27.2%

\* godišnja stopa rasta/*year growth rate*

## UMESTO ZAKLJUČKA: POUKE ZA SRBIJU

Srbija je ratifikovala Konvenciju o klimatskim promenama i potpisala Kjoto protokol. Mere za realizaciju ciljeva Kjoto protokola u oblasti energetike, odnose se pre svega na smanjenje količina emisija ugljen dioksida vezano za rad termoenergetskih postrojenja. Glavna korist od ratifikacije Kjoto protokola je kvalifikovanost za primenu Kjoto mehanizama. Oni stvaraju mogućnost pristupa dodatnim finansijskim resursima za investicije u energetska efikasnost i druge projekte smanjenja emisije GHG (Pejanović, 2007). Ratifikacija Kjoto protokola ne proizvodi nikakve konkretne dodatne obaveze za našu zemlju, a otvara mogućnosti za pristup dodatnim finansijskim sredstvima u cilju održivog razvoja. Ratifikacija Kjoto protokola bila bi pozdravljena od strane međunarodne zajednice i prepoznata kao korak u dobrom pravcu (Pejanović i sar., 2007).

U cilju zaštite vazduha, smanjenje emisija štetnih gasova u energetskom sektoru se može postići: uvođenjem čistih proizvodnji i sistema upravljanja zaštitom životne sredine u energetska postrojenja (ISO14.000, EMS), rekonstrukcijom postojećih postrojenja koje

<sup>14</sup> Izvor za 2001 EU 15: European Renewable Energy Council: Renewable energy target for Europe - 20% by 2020 (2004).

Izvor za EU 25 : Fraunhofer-ISI (Germany), Final report of FORRES 2020 EU project: Analyses of the EU renewable energy sources evaluation up to 2020, (2005).

emituju zagađujuće materije uspostavljanjem automatskog monitoringa na značajnim emiterima, usvajanjem i implementacijom međunarodnih sporazuma koji se odnose na zaštitu vazduha, klimatske promene i zaštitu ozonskog omotača.

## LITERATURA

Carbon Market News,2007, Point Carbon, [www.pointcarbon.com](http://www.pointcarbon.com)

Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the Economic and Social Committee and the Committee of the Regions on Alternative fuels for Road Transportation and on a Set of Measures to Promote the Use of Biofuels, COM(2001) 547 Final

DELIC STANISLAVA: Magistarska teza: "Ekološko-ekonomska analiza potencijala biomase u skladu sa održivim razvojem u Vojvodini, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 2008.

Directive 2001/77/EC of the European Parliament and of the Council of 27 September 2001 on the promotion of electricity produced from renewable energy sources in the internal electricity market

Directive 2001/77/EC on the Promotion of the Electricity Produced from Renewable Energy Sources in the International Electricity Market, Official Journal L 283

Directive 2003/30/EC of the European Parliament and of the Council of 8 May 2003 on the promotion of the use of biofuels or other renewable fuels for transport, Official Journal L 123

Directive 2004/8/EC on the Promotion of Cogeneration Based on a Useful Heat Demand in the Internal Energy Market

Energy for the Future: Renewable Sources of Energy, 'White Paper for a Community Strategy and Action Plan', COM(97)

Energy Subsidies and External Costs, IUC Nuclear Issues Briefing Paper 71, 2005, [on-line] website: [www.worldnuclear.org/info/inf68.htm](http://www.worldnuclear.org/info/inf68.htm)

European Renewable Energy Council: Renewable energy target for Europe - 20% by 2020 (2004). Fraunhofer-ISI (Germany), Final report of FORRES 2020 EU project: Analyses of the EU renewable energy sources evaluation up to 2020, (2005).

Grupa autora, Final report of the project Green-X, EC, Research DG, 2004.

Proposal for a Council Directive Amending Directive 92/81/EEC with Regard to the Possibility of Applying a Reduced Rate of Excise Duty on Certain Mineral Oils Containing Biofuels and on Biofuels, 2001/0266 (CNS)

Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council on the Promotion of the Use of Biofuels for Transport, 2001/0265 (COD)

PEJANOVIĆ, R.: Ekonomija I, uvod u mikroekonomiju, udžbenik, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, 2007.

PEJANOVIĆ, R.: Ekonomija II, uvod u makroekonomiju, udžbenik, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, 2008.

PEJANOVIĆ, R. TICA, N.: Tranzicija i agroprivreda, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, monografija, 2005.

PEJANOVIĆ, R., NJEGOVAN, Z., TICA, N.: Tranzicija, ruralni razvoj i agrarna politika. monografija, Poljoprivredni fakultet-Novı Sad, Ekonomski institut-Beograd, 2007.

VOJINOVIĆ - MILORADOV MIRJANA, DELIĆ STANISLAVA, PEJANOVIĆ, R., ZEKIĆ, V.: Mehanizmi podrške korišćenju obnovljivih izvora energije, Agroekonomika, br. 39-40/2008., Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, 2008., str. 69-81.

White Paper: an Energy Policy for the European Union, COM(95) 682, Final, January 1996

[www.ceteor.ba](http://www.ceteor.ba)

[www.europeanclimateexchange.com/index\\_flash.php](http://www.europeanclimateexchange.com/index_flash.php)

## **SUSTAINABLE ENERGY SOURCES IN ENERGETICS POLICY EU**

RADOVAN PEJANOVIĆ, STANISLAVA DELIĆ

### **Summary**

The usage of sustainable energy sources is in accordance to the global strategy of sustainable development. The usage of biofuels increases the safety of supply and reduces the dependence of the traffic sector on oil, reduction of greenhouse gas emission, and support of the sustainable development of rural areas.

The Government incentives directed towards the production and usage of biofuel in Serbia have to be well-thought-of due to the advantages they bring (reduction of oil import, reduction of greenhouse gas emission, increase of employment, increase of the quantity of quality cattle feed, cultivation of the set-aside land.

**Key words:** Sustainable development, Environment, Sustainable energy sources, EU.

## EFFECT OF DIFFERENT DIETARY SELENIUM SOURCES ON PERFORMANCE OF BROILER BREEDERS AND PROGENY CHICK QUALITY

LIDIJAPERIĆ, DRAGAN MILIĆ, NIKO MILOŠEVIĆ, DRAGAN ŽIKIĆ,  
LODE NOLLET, PETER SPRING<sup>1</sup>

*ABSTRACT: The aim of the trial was to evaluate the impact of feeding organic forms of Se on the performance of broiler breeders, hatching results and quality characteristics of their progeny. Feeding organic Se (0.3 ppm) increased the numbers of eggs laid and breeder peak performance. Organic Se group had a 7% higher yolk content in hatching eggs, fewer unfertile eggs, culls and less embryonic death during incubation. Body weight and length of day-old chicks were significantly higher for those from the breeders fed organic Se compared to the inorganic control.*

**Key words:** selenium, broilers, breeders, hatchability, progeny

### INTRODUCTION

Broiler breeders, in common with other animals, are reliant on the storage of spermatozoa within their genital tract, which needs to be protected against oxidation to ensure the formation of fertile eggs. Organic forms of selenium (Se), produced from yeast culture, is an important antioxidant known to directly influence fertilisation and the viability of gametes (Surai, 2006). Se forms a key component of enzymes involved in cellular antioxidant systems, which protect the organism from oxidative damage (Surai, 2002; Pappas *et al.*, 2006) as well as being involved in other enzyme systems (Schrauzer, 2000; Kanački, 2008).

The form of Se available is important as it directly affects the uptake, storage and utilisation of Se within the cells and tissues of the body. Organic Se is known to have a lower toxicity, and is more readily incorporated into tissue, where it can provide valuable storage reserves, particularly in the liver and muscle (Pappas *et al.*, 2005), to meet the animal's needs. This form of Se has also been shown to improve hatchability in chicks

---

Original Scientific paper / *Originalni naučni rad*

<sup>1</sup> Dr Lidija Perić, associate professor, dr Niko Milošević, full professor, dr Dragan Žikić, assistant professor, Faculty of Agriculture, Novi Sad, Serbia, Mr Dragan Milić, Agroživ Company, Pančevo, Serbia; Dr Lode Nollet, Alltech Biotechnology Centre, Dunboyne, Ireland; Dr Peter Spring, professor, Swiss College of Agriculture, Zollikofen, Switzerland

where the parent stock was fed organic forms of the mineral. This is linked to the increased deposition of reserves of Se within the eggs, which leads to higher antioxidant status in the developing chick and resulting hatchling (Paton *et al.*, 2002).

Later work, investigating the influence of Se status of breeder hens on progeny, showed higher concentrations of Se in chick tissues and improved antioxidant enzyme activity in chicks produced from hens fed organic forms of Se or in young chicks fed organic Se directly (Pappas *et al.*, 2005, Perić *et al.*, 2007). As young birds are exposed to a variety of negative factors that are affected by antioxidation, this higher status appears to render them more resistant to disease, heat or cold stress and have better growth and feathering performance (Edens *et al.*, 2001).

The following work was conducted to evaluate the impact of feeding organic forms of Se on the performance of broiler breeders and the hatching and quality characteristics of their progeny.

## MATERIALS AND METHODS

A total of 24000 broiler breeders (Hubbard classic) were distributed over 8 identical barns of 3000 breeders per barn. All flocks were kept at the same location and subjected to the same housing and management systems. Two dietary treatments were compared, within four randomly selected barns per treatment. The dietary treatments comprised an inorganic control (sodium selenite, delivering 0.3 ppm Se) versus an organic Se diet (Sel-Plex, Alltech Inc, USA, delivering 0.3 ppm Se).

Laying performance was recorded daily from 30 to 50 weeks of age, when the birds were moulted. Egg weight was recorded from week 30 to 50 using 150 eggs per house. In order to establish the differences between treatments in white to yolk ratio, 10 eggs from each poultry house (40 eggs per treatment) were boiled and the individual weight of the components (on a peeled basis) was measured. Hatching assessment involved 150 eggs from each replicate (to give 600 from each experimental group), which were set in an incubator and monitored. Embryonic deaths were recorded weekly during the incubation period.

When breeders reached 50 weeks of age, 600 chicks from both treatment groups were used to determine average body weight of the group. A random sample of 150 chicks was taken from each group and used for chick size measurement. Size was measured as length from the tip of the beak to the tip of toe. All data were analyzed by the GLM procedure of UNISTAT version 5.5.

## RESULTS

Feeding organic Se tended to increase the numbers of eggs laid per breeder hen and significantly increased breeder peak performance. Overall, hens fed organic Se produced 7.9 more eggs compared to the control hens fed selenite. The production curves of each flock (inorganic control versus organic Se) were determined to be significant as a result of these performance differences ( $P < 0.05$ ).

Table 1. Effect of selenium source on breeder performance ( 30 to 50 weeks of age)  
 Tabela 1. Efekat izvora selena na performanse brojlerskih roditelja (od 30-50 nedelja starosti)

Treatment <i>Tretman</i>	Eggs per hen <i>Br. jaja/nosilji</i>	Laying percentage <i>Procenat nosivosti</i>	Peak performance,% <i>Špic nosivosti, %</i>
Inorganic/ <i>Neorganski Se</i>	100.81	68.57 <sup>a</sup>	71.63 <sup>a</sup>
Organic/ <i>Organski Se</i>	108.68	73.93 <sup>b</sup>	76.81 <sup>b</sup>
P value / <i>P vrednost</i>	0.08	0.0001	0.003

<sup>a-b</sup>Means within column with no common superscript differ significantly (P<0.05)

<sup>a-b</sup> *Vrednosti u koloni koje nemaju isto slovo u superskriptu značajno su različite (P< 0.05)*

Average egg mass were slightly, but consistently lower for organic Se-fed birds (61.96 g) than for inorganic sodium selenite fed birds (62.14 g) (P<0.05). Although the eggs weights from the hens used in the trial were less than those quoted for the Hubbard breed standards, they represented normal production levels typically observed in commercial Serbian conditions.

The hatchery parameters of eggs set for incubation are shown in Table 3. Although there were only small numeric improvements observed for hatching eggs from breeders fed organic Se in terms of fewer unfertile eggs, culls and more live chicks, significant differences between treatments were observed for embryonic death during incubation.

Table 2. Effect of selenium source on hatchery parameters of set eggs  
 Tabela 2. Efekat izvora selena na parametre inkubacije

Parameter <i>Parametar</i>	Inorganic Se <i>Neorganski Se</i>	Organic Se <i>Organski Se</i>	P value <i>P vrednost</i>
Fertile / <i>Oplođenost, %</i>	93.21	93.71	0.20
Live chicks/ <i>Živi pilići, %</i>	88.20	88.76	0.43
Class 1 chicks / <i>Pilići I klase, %</i>	81.12	81.97	0.67
Mortality / <i>Uginuće, %</i>			
1 week / <i>nedelja</i>	0.02 <sup>a</sup>	0.06 <sup>b</sup>	0.02
2 week / <i>nedelja</i>	0.70 <sup>b</sup>	0.38 <sup>a</sup>	0.02
3 week / <i>nedelja</i>	4.14	4.26	0.85
Culls, <i>Škart, %</i>	7.22	6.91	0.87

<sup>a-b</sup>Means within row with no common superscript differ significantly (P<0.05)

<sup>a-b</sup> *Vrednosti u redu koje nemaju isto slovo u superskriptu značajno su različite (P< 0.05)*

Chick body weight and length (Table 3) was significantly (P<0.01) higher for those from the breeders fed organic Se compared to the inorganic control. The relationship between body weight and body length was analysed as a linear regression, and was determined to be  $y=15.939+0.0593x$ , where  $x$  = body weight and  $y$  = body length. The  $R^2 = 0.303$ , which was significant using 95% confidence limits (P<0.01). This demonstrated that day-old chick length can be used as a good indicator of potential broiler quality and future performance (Table 3).

Table 4. Length and body weight of the day-old chicks  
 Tabela 4. Dužina i masa jednodnevnih pilića

Parameter <i>Parametar</i>	Inorganic Se <i>Neorganski Se</i>	Organic Se <i>Organski Se</i>
Average body length, cm <i>Prosečna dužina tela, cm</i>	18.3 <sup>a</sup>	18.6 <sup>b</sup>
Average body weight (BW), g <i>Prosečna masa pilića (TM), g</i>	40.4 <sup>a</sup>	41.1 <sup>b</sup>
Correlation BW/length <i>Korelacija TM/dužina</i>	0.30	0.22
Uniformity, % (within 10% of BW) <i>Uniformnost, % (unutar 10% prosečne mase)</i>	82%	90%
Uniformity, % (within 3% of body length) <i>Uniformnost, % (unutar 3% prosečne dužine)</i>	64%	75%

<sup>a-b</sup> Means within row with no common superscript differ significantly ( $P < 0.05$ )

<sup>a-b</sup> Vrednosti u redu koje nemaju isto slovo u superskriptu značajno su različite ( $P < 0.05$ )

Day old chick uniformity was expressed as the percentage of chick weights that fell within 10% of the average chick weight and the percentage of chick length that fell within 3% of the average chick length. Uniformity of body weight and body length was improved in progeny from the organic Se group than those from the inorganic Se flock (Table 4). These results indicated that the breeder flock nutrition, with optimal incubation conditions, have an important influence on the uniformity of the day old chicks.

## DISCUSSION

The impact of maternal nutrition on the performance of the offspring has received considerable attention in recent years. Calini and Sirri (2006) reported that any nutrient manipulation of breeder feed has minimal impact on the overall feed costs of broiler production, but can have a significant influence on day-old chick quality. Results from the current trial showed that the differences in body weight of day-old chicks from the inorganic and organic Se breeder groups were statistically significant. This indicated that chicks from the organic Se group of breeders were better developed. Pappas *et al.* (2006) reported that effects of organic Se supplied in the maternal diet may persist for at least 2 weeks post-hatch and possibly beyond that, due to an increase in Se tissue reserves in the progeny.

From the findings of the current trial and previously published data, it would appear that breeder supplementation can impact these factors. Tona *et al.* (2003) stated that chick quality affected relative growth until day 7 and that improved performance of a broiler flock can only be realized with high quality incubating eggs and day old chicks as starting material. Increased antioxidant status may be linked to better hatchling quality, potentially ensuring greater survivability and better growth potential during the initial days or weeks of life. Paton *et al.* (2002) concluded that the source and level of Se in the hen's diet had a large influence on the amount of Se transferred into the developing



embryo, especially during days 10 to 15 of incubation. Tona *et al.* (2003) reported that the potential performance of day old chick may depend on the quality of the albumen in the incubating egg, because albumen proteins move into the amniotic fluid and are swallowed by the embryo.

Average length of the day old chicks showed that chicks from the organic Se-fed breeder group had significantly greater body length compared to the inorganic group. This indicated that progeny from the organic Se breeder flock were better developed. According to Molenaar and Reijrink (2006) a positive correlation coefficient between chick weight at day of hatch and chick length at day 7 exists. This leads us to conclude that there is a positive correlation between chick length and broiler performance. This is in agreement with published data that discussed how extra chick length could be related to higher performance potential (Tona *et al.*, 2003; Meijerhof, 2006; Molenaar and Reijrink, 2006).

Although total chick length differences of 0.5–1.0 cm can arise due to inter-technician variation, to apply uniformity scores based on chick length, a 3% range from the average measurement is advised. The greatest challenge for the modern hatchery is to achieve uniform flocks of highly viable chicks.

## CONCLUSIONS

Optimal breeder hen diet, day old chick quality and viability combined with good uniformity of the hatchlings are all prerequisites for optimal broiler production. Improvement of broiler performance and health through nutritional manipulation of the breeder hen diets means consequently, more profitability in poultry industry. By using organic selenium sources in breeder diets, adequate Se can be transferred to eggs and subsequent chicks, giving them high antioxidant status, resulting in improved protection from disease and better start for future performance. The current trial showed that feeding organic forms of Se improved both breeder and progeny performance, in terms of laying parameters and chick quality and uniformity at hatch.

## REFERENCES

- CALINI, F., SIRRI, F.: Breeder nutrition and offspring performance. Proceedings of XIIth European Poultry Conference, Verona, Italy. Str. 2006
- EDENS, F. W., PARKHURST, C.R., HAVENSTEIN, G.B.: Housing and selenium influences on feathering in broilers. *Journal of Applied Poultry Research*, 10, 128-134, 2001.
- MEIJERHOF, R.: Chick size matters. *World poultry*, 22 (5) 30–31, 2006.
- MOLENAAR, R., REIJRINK, I.: Chick length & Organ development. *HatchTech Incubation Technology newsletter*, 3, 22-25, 2006.
- PATON, N.D., CANTOR, A.H., PESCATORE, A.J., FORD, M.J., SMITH, C.A.: The effect of dietary selenium source and level of the uptake of selenium by developing chick embryos. *Poultry Science* 81, 1548-1554, 2002.
- PAPPAS, A.C., KARADAS, F., SURAI, P.F., SPEAKE, B.K.: The selenium uptake of the female chicken influences the selenium status of her progeny. *Comparative Biochemistry and Physiology Part B* 142, 465-474, 2005.

PAPPAS A. C., ACAMOVIC T., SURAI P. F., MCDEVITT R.: Maternal Organo-Selenium Compounds and Polyunsaturated Fatty Acids Affect Progeny Performance and Levels of Selenium and Docosahexaenoic Acid in the Chick Tissues. *Poultry Science* 85, 1610–1620, 2006.

PERIĆ, L., MILOŠEVIĆ, N., MILIĆ, D., NOLLET, L.: Effect of selenium source in broiler breeder diets and diets of their progeny on performance and drip loss of breast meat. XVIII European Symposium on the Quality of Poultry Meat and XII European Symposium on the Quality of Eggs and Egg products, Proceedings, 294-295, Prague, 2007.

SURAI, P.F.: Selenium in poultry nutrition: a new look at an old element. *World's Poultry Science Journal* 58, 333-347, 2002.

SURAI, P.: Natural antioxidants in avian nutrition and reproduction. Nottingham University Press, Nottingham, UK. , 2006.

SCHRAUZER, G.N.: Selenomethionine: a review of its nutritional significance, metabolism and toxicity. *Journal of Nutrition* 130, 1653-1656, 2000.

TONA K., MALHEIROS, R.D., BAMELIS, F., CAREGHI, C., MORAES, V.M., ONAGBESAN, O., DECUYPERE, E., BRUGGEMAN, V.: Effects of storage time on incubating egg gas pressure, thyroid hormones, and corticosterone levels in embryos and on their hatching parameters. *Poultry Science*, 82 (5) 840-845, 2003.

## **UTICAJ RAZLIČITIH IZVORA SELENA NA PERFORMANSE BROJLERSKIH RODITELJA I KVALITET POTOMSTVA**

LIDIJAPERIĆ, DRAGAN MILIĆ, NIKO MILOŠEVIĆ, DRAGAN ŽIKIĆ,  
LODE NOLLET, PETER SPRING

### **Izvod**

Ogled je izveden sa ciljem da utvrdi uticaj organskih formi selena u ishrani brojlerskih roditelja, na njihove performance, rezultate leženja i kvalitet jednodnevnih pilića. Grupa sa organskim selenom (0.3 ppm Se) imala je veći broj snesenih jaja i značajno veći špic nosivosti, kao i za 7% veći sadržaj žumanca u jajetu. Kod grupa sa organskim selenom ustanovljen je smanjen mortalitet embriona tokom inkubacije. Kod jednodnevnih pilića, ustanovljena je veća prosečna masa i veća dužina pilića kod grupa koje potiču od roditelja hranjenih organski vezanim selenom u odnosu na piliće kontrolne grupe.

**Ključne reči:** selen, brojleri, brojlerski roditelji, leženje, potomstvo

## UPUTSTVO AUTORIMA ZA PISANJE RADOVA U ČASOPISU »SVREMENA 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 Space). Margine: Top 2,0cm, Left 4,2cm, Bottom 8,7cm, Right 4,2cm. Za kucanje rada koristiti font Times New Roman, 10pt. Justify poravnanje sa uvlakom prvog reda 0,6cm (Format → Paragraph → Indents and Spacing → Special → First Line 0,6). Bez paginacije (numerisanja stranica rada).

**NASLOV RADA** se piše velikim slovima (**bold**), Font Size 11, centrirano. Naslov spustiš 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.

Footnote (Insert Footnote):

<sup>1</sup>Titula, puno ime i prezime, sa adresama svih autora.

Autor za kontakt: Ime i prezime, adresa, telefon, e-mail.

\* Ako je rad deo istraživanja u okviru nekog projekta, obavezno navesti ko finansira, broj projekta i period u kome se finansira.

**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. Biotehnologija 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, dati u posebnom prilogu (izvorni format faila - TIF, JPG sa 300 dpi, ili vektorski format sa slovima pretvorenim u krive – CDR, AI), a u tekstu rada naznačiti mesto na kome treba da budu štampane, tako što će se, u tekstu, napisati naslov ili opis fotografije, crteža, sheme. 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)*

Citiranje autora u tekstu radu: (Stančić i sar., 2005). – ako je više od dva autora. Ako su samo dva autora, 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 (90mm) 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 sajt-u Poljoprivrednog fakulteta u Novom Sadu (<http://polj.ns.ac.yu/>), opcija »ČASOPISI«.

**Radove poslati na adresu:**

***Uredništvo časopisa »Savremena poljoprivreda«***

***Poljoprivredni fakultet***

***Trg D. Obradovića 8***

***21000 Novi Sad***

***Tel.: ++021/485-3482***

***Svim autorima se zahvaljujemo na saradnji.***

Novi Sad, 10.11.2008. god.

Glavni i odgovorni urednik  
***Prof. dr Milan Krajinović***

## INTRODUCTIONS TO AUTHORS ON WRITING PAPERS FOR THE JOURNAL “CONTEMPORARY AGRICULTURE”

The journal “Contemporary 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 2.0cm, 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. (Portrait - Paragraph – Indents and Spacing – Special – First Line 0.6. 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.

Footnote (Insert Footnote):

<sup>1</sup>Titula, first name and surname, address for the all of authors.

Corresponding author: first name and surname, address, tel., fax., e-mail.

**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 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) and the place where they are to be printed should be marked in the text, by writing in the text the caption of the photograph, drawing or scheme. 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: ++021/485-3482**

**We are grateful to all the authors for their cooperation.**

**Editor –in-chief  
Prof.dr Milan Krajinović**

CIP – Каталогизacija y publikaciji  
Библиотека Матице српске, Нови Сад

631

SAVREMENA POLJOPRIVREDA = Contemporary agriculture :  
Srpski časopis za poljoprivredne nauke / glavni i odgovorni  
urednik Milan Krajinović. – God. 7, br. 1 (1959) - .- Novi Sad:  
Poljoprivredni fakultet, 1959-. – 24cm.  
Tromesečno. – Sažeci na eng. jeziku. – Raniji naziv publikacije:  
Poljoprivreda Vojvodine

ISSN 0350-1205

COBISS.SR-ID 256386



ISSN 0350-1205

<http://polj.ns.ac.yu/>