

## NACIONALNI PROGRAM BIOTEHNOLOGIJA I AGROINDUSTRIJA

### PROGRAM UNAPREDJENJA STOČARSTVA I PROIZVODA ANIMALNOG POREKLA

#### STUDIJA PROJEKTA „PROIZVODNJA KVALITETNIH SVINJSKIH POLUTKI“ BTN.5.2.0.7103.B

*Milica Petrović i sar.<sup>1</sup>*

*Sadržaj:* Svinjarstvo ima veoma značajnu ulogu u stočarstvu naše zemlje s obzirom na to da je učešće svinjskog u ukupnoj proizvodnji mesa svih vrsta veće od 50%. Ocena kvaliteta trupa i mesa na liniji klanja je veoma značajna za odgajivače svinja (proizvođače svinja i svinjskog mesa) i prerađivače svinjskog mesa. Pravovremeno dobijanje povratnih informacija omogućava selekcionerima da ocene efekte odgajivačko selekcijskog rada, priplodnu vrednost roditelja (naročito nerastova) i naprave promene u budućem radu kako bi postigli veći genetski progres srednje i visoko naslednih osobina. Utvrđivanje kvaliteta trupa tovljenika treba da omogući adekvatno vrednovanje svinja za klanje odnosno formiranje cena. To će dalje uticati na kvalitativno unapređenje svinjarstva u Republici. S druge strane, prerađivačka industrija mora biti zainteresovana za dobijanje sirovine određenog kvaliteta za dalju preradu.

Od posebnog značaja je utvrđivanje kvaliteta mesa. Nije poželjno blede-meko-vodnjikavo meso (BMV ili PSE). Rezultati brojnih istraživanja pokazali su mogućnosti smanjenja frekvencije i stepena promena koje se se dešavaju u mišićima trupa. Bez obzira na ova saznanja postoji tendencija smanjenja kvaliteta mesa u populacijama svinja koje se gaje na našim farmama.

#### *Cilj istraživanja*

Cilj ovog Istraživačko razvojnog projekta je proizvodnja kvalitetnih svinjskih polutki. To zahteva poboljšanje postojećih linija i meleza svinja, stvaranjem individua sa intenzivnim porastom mišićnog tkiva, manjom konverzijom hrane, razvijenijim najvrednijim

---

<sup>1</sup> Dr Milica Petrović, red.prof., Poljoprivredni fakultet, Beograd - Zemun, rukovodilac Projekta; dr Dušan Radivojević, vanr.prof., dr Gordana Vukelić, vanr.prof., dr Živan Jokić, vanr.prof., dr Mirjana Todorović, vanr.prof., mr Dragan Radojković, asistent, mr Branislav Stanković, asistent, Poljoprivredni fakultet, Beograd-Zemun; dr Branislav Živković, naučni savetnik, dr Olga Kosovac, naučni saradnik, mr Mihal Fabjan, istraživač saradnik, dipl.inž. Čedomir Radović, istraživač pripravnik, Institut za stočarstvo, Zemun; dr Milevan Pušić, naučni saradnik, dr Nenad Brkić, istraživač saradnik, Institut za primenu nauke u poljoprivredi, Beograd; mr Dragan Romić, istraživač saradnik, DP za istraživačko razvojne usluge u privrednim delatnostima u sastavu preduzeća D.D. „Tamiš“ poslovni sistem za finansiranje proizvodnje i promet hrane, Pančevo.

delovima trupa (but, plećka, kare), manjim procentom intramuskularne masti i malim učešćem BMV (bledo, meko i vodnjikavo) mesa. Primenom različitih metoda selekcije i odgajivanja uz optimalne uslove ishrane, nege i držanja, poboljšaće se kvalitet trupa priplodnih grla i tovljenika. Cilj projekta je i poboljšanje zdravstvenog stanja i proizvodnih rezultata svinja putem obezbeđenja optimalnih mikroklimatskih činilaca, uslova smeštaja i držanja. Ustanoviće se i ekonomska valorizacija kvalitetnih svinjskih polutki.

U cilju intenziviranja proizvodnje svinja i svinjskog mesa neophodno je povećati godišnju proizvodnost krmača (veći broj rođene i odgajene prasadi po krmači godišnje), poboljšati osobine porasta, iskorišćavanja hrane i povećati kvalitet polutki i mesa. Veća proizvodnost krmača obezbediće ekonomičniju proizvodnju prasadi, ali i veću količinu žive mase tovljenika ili mase polutki po plotkinji godišnje.

U drugoj godini istraživanja cilj je bio sledeći: poboljšanje reproduktivnih sposobnosti priplodnih svinja kao i tovnih i klaničnih osobina trorasnih i četvororasnih meleza, optimalizacija ishrane u pogledu sastava i hranljive vrednosti obroka, mogućnosti korišćenja probiotika u ishrani prasadi i tovljenika, sprečavanje digestivnih poremećaja primenom različitih probiotskih populacija, utvrđivanje mikroklimatskih faktora i uticaj na proizvodnju svinja i utvrđivanje ekonomskih pokazatelja u proizvodnji svinja.

Istraživanja se sprovode u tri zapata (Zapat 1- PKB „IMES“ AD, Padinska Skela; Zapat 2 - DP „Stari Tamiš“, Pančevo; Zapat 3 - Institut za stočarstvo koji je jedan od NIO Realizatora projekta) koji su korisnici rezultata istraživanja.

### *Rezultati istraživanja*

Mogućnosti poboljšanja plodnosti svinja primenom tačnije ocene priplodne vrednosti roditelja prikazane su u radu *Radujkovića i Petrovićeve (2002)*. Ispitivanja genetske i fenotipske varijabilnosti osobina performans testiranih nerastova i nazimica (*Petrović i sar., 2002*) pokazala su da ođevi utiču na variranje uzrasta, prosečnog dnevnog prirasta, debljine slanine i procenat mesa pri istoj prosečnoj telesnoj masi (103,0 kg). Razlike između grupa potomaka najboljeg i najlošijeg nerasta bile su od 0,47 do 1,18 standardnih devijacija ispitivanih osobina.

U cilju poboljšanja reproduktivnih osobina svinja obavljen je izbor natprosečno plodnih majki na osnovu Indeksa plodnosti ( $I_p$ ) za prva dva i prva tri prašenja. Plodnost krmača švedskog landrasa (ŠL) u prva dva prašenja u Zapatu 2 je bila 9,55-2,58 prasadi po leglu. Prosečan  $I_p$  krmača čija je plodnost veća od proseka, bio je 102,87-1,77 odnosno za 2,87% veći. Indeks plodnosti za prva tri prašenja plodnijih krmača iznosio je 102,79-2,11. Prosečna veličina prva tri legla je bila 9,93-2,60. Fenotipska varijabilnost  $I_p$  za prva tri prašenja bila je veća nego  $I_p$  za prva dva (2,11 prema 1,77 standardnih devijacija). Plodnost određenog broja plotkinja sa tri prašenja bila je iznad proseka grupe za 2 standardne devijacije ( $I_p > 107$ ). Iste su i u prva dva prašenja imale visoku vrednost  $I_p$  (na primer: 107,74 i 107,09; 105,13 i 107,09; 104,26 i 107,09; 104,26 i 104,78 itd.).

Krmače ŠL u Zapatu 1 su oprasile prosečno 10,22 živih i 0,37 mrtvih i odgajile 8,99 prasadi. Prosečna masa legla odnosno prasadi pri zalučenju je bila 62,40 odnosno 6,94 kilograma. Krmače  $F_1$  generacije (ŠLxVJ) su oprasile 10,80 živih i 0,38 mrtvih prasadi. Veličina legla pri zalučenju je bila 8,88 prasadi. Prosečna masa legla i prasadi pri zalučenju

je bila 58,90 odnosno 6,63 kg. Razlike prosečnih vrednosti za broj živorođene, broj odgajane prasadi, masu legla i prasadi pri zalučenju, između ŠL i F<sub>1</sub> generacije bile su statistički značajne.

Poboljšanje reproduktivnih osobina krmača značilo je i razradu tehnologije inseminacije u zavisnosti od ispoljavanja estrusa posle zalučenja legla. U Zapatu 1 obavljena je analiza trajanja perioda od zalučenja prva tri legla (4452 prvih, 3843 drugih i 3304 trećih legala) do ispoljavanja estrusa (Z-E) i uspešne oplodnje (Z-O) krmača ŠL i meleza F<sub>1</sub> generacije (Petrović i sar., 2003). U ispitivanom zapatu estrus je ispoljilo 85,62 - 86,35% zalučenih krmača. Najveći broj zalučenih krmača ispolji estrus u prvih 10 dana posle zalučenja prvog (57,21%), drugog (80,14%) i trećeg legla (82,74%). Unutar ovog intervala najveći broj krmača ispolji estrus 5. i 6. dana posle zalučenja prvog (23,48 i 15,58%) odnosno 4. i 5. dana posle zalučenja drugog (19,98 i 36,73%) i trećeg legla (26,39 i 36,91% krmača koje su ispoljile estrus). Fenotipska varijabilnost perioda Z-E i Z-O je velika a genetska varijabilnost je mala. Trajanje perioda Z-E i Z-O posle zalučenja prvog i drugog legla uticali su na broj živorođene prasadi u narednom prašenju. Krmače koje su ispoljile estrus i bile uspešno osemenjene 4. i 5. dana posle zalučenja legla oprasile su najviše žive prasadi. Rezultati istraživanja su pokazali da je neophodno smanjiti broj krmača sa prolongiranim intervalom Z-E (više od 7 dana). Predložena je tehnologija osemenjavanja krmača u zavisnosti od trajanja perioda Z-E.

U Zapatu 2, estrus je ispoljilo 67,17% prvopraskinja u prvih 10 dana posle zalučenja legla. Posle zalučenja drugog i trećeg legla učešće krmača čiste rase se povećalo na 87,68 i 89,05% od ukupnog broja krmača koje su estrusno reagovala. Od ukupnog broja prvopraskinja koje su ispoljile estrus u prvih 10 dana, najveći broj estrus ispolji 6. (38,89 %) i 7. dana (24,44%). Posle zalučenja drugog i trećeg legla najveći broj krmača ispolji estrus 5. i 6. dana (29,75 i 42,15 odnosno 31,97 i 43,44% krmača od ukupnog broja koje su estrusno reagovala u prvih 10 dana). Ista tendencija je ustanovljena i za period Z-O.

Istraživanja tovnih i klaničnih osobina rase veliki jorkšir pokazala su da grla intenzivno rastu u tovu od 25 do 100 kg (Kosovac i sar., 2002a). Prosečan dnevni prirast je bio 712 g, a konverzija 3,512 kg hrane/kg prirasta. Prosečna masa šunke, plečke i kareu je bila: 8,53; 4,67 i 3,43 kg. U polutkama prosečne mase 41,79 kg bilo je 58,41% mišićnog tkiva utvrđenog primenom totalne disekcije (Kosovac i sar., 2002b). Udeo mišićnog tkiva u šunki, plečki i kareu je bio 31,46; 20,93 i 19,29% od ukupne mase mišićnog tkiva u polutkama. Prosečne vrednosti pH<sub>1</sub> i pH<sub>2</sub> su bile 6,12 i 5,66 i ukazuju na kvalitetno mišićno tkivo.

Nerastovi-očevi utiču na variranje debljine slanine i mesnatost trupa ženskih potomaka (Radović i sar., 2003). Razlika u kvalitetu polutki između tovljenika najboljeg i najlošijeg oca je bila 1,48% mesa.

U Zapatu 1 i 3 obavljen je tov različitih genotipova svinja (čiste rase, dvorasni i trorasni melezi). U toku meseca oktobra i novembra 2003. godine zaklano je ukupno sedam grupa tovljenika (ukupno 1409 grla) iz Zapata 1. Klanje je obavljeno u klanici „IMES“. Sva grla su bila obeležena što će omogućiti da se pri analizi podataka utvrdi poreklo, genetska konstitucija i pol tovljenika koji je bio utvrđen i u klanici. Prosečna masa grla na kraju tova je varirala po grupama od 101,5 do 112,1 kg. Masa grla pre klanja varirala je od 96,6 do 108,2 kg. Gubitak u depou klanice je bio od 3,21 do 4,83% po grupama zaklanih grla. Prosečna masa toplih polutki i randman klanja su bili od 79,25 do 90,18 kg odnosno od 82,04

do 83,39%. Udeo francuske obrade (but-plečka-krsno-slabinski deo) od mase toplih polutki varirao je od 51,70 do 53,12%. U poslednje tri grupe zaklanih tovljenika izmerena je  $pH_1$  i  $pH_2$  vrednost mišića (m. semimembranosus buta). Prosečne vrednosti  $pH_1$  i  $pH_2$  su iznosile 6,63 i 6,15. Na ukupno 1409 polutki obavljeno je merenje dužine polutki, debljine slanina na sredini ledja i krsta II. Podaci će poslužiti za ocenu kvaliteta polutki.

Produžen je tov 6 muških grla (čista rasa i F1) u Zapatu 3, u cilju obezbeđenja buteva za proizvodnju suve šunke na kome će raditi istraživači projekta 7102B. To je omogućilo da ovaj projekat obezbedi sirovinu poznatog porekla za proizvodnju suve šunke odnosno gotovog proizvoda projekta 7102B. Masa zaklanih tovljenika je bila od 130 do 151 kg. Grla su zaklana u klanici Zapata 3. Masa toplih polutki je bila u intervalu od 106,5 do 123,5 kg. Masa butova zaklanih grla je bila: 9,500; 10,150; 10,400; 11,360 i 11,880 kg. Udeo butova u masi toplih polutki je bio: 17,84; 17,88; 17,70; 18,40 i 19,40%.

S obzirom na to da je totalna disekcija polutke na osnovna tkiva skupa, komplikovana i dugotrajana, EU je preporučila skraćenu proceduru. Prema ovoj proceduri polutka se raseca na 12 delova, a samo 4 osnovna dela (but, plečka, slabinsko-krsni deo i trbušina) se podvrgavaju totalnoj disekciji. Količina mišićnog tkiva u ovim delovima koristi se za izračunavanje udela mesa u polutki. U Zapatu 3 obavljeno je rasecanje polutki potomaka različitih očeva i disekcija buta, plečke, slabinsko-krsnog dela i trbušine prema metodologiji EU. Izmerene su: ukupna masa, masa mišićnog tkiva, masa masnog tkiva, masa kože i koštanog tkiva svakog od četiri dela leve polutke.

Rezultati osemenjavanja krmača bili su u direktnoj zavisnosti od sadržaja mikotoksina. Krmače hranjene smešom u koju su bila uključena hraniva sa nižim nivom mikotoksina, ispoljile su estrus za prosečno 15,9 dana. Međutim, u krmača hranjenih smešama sa visokim stepenom kontaminacije  $F_2$  toksinom i ohratoksinom (1,6 - 5,32 odnosno 0,66 - 3,0 mg) i siliranim vlažnim zrnom kukuruza, polni žar se pojavio za 21 dan. Uspešnost osemenjavanja prve grupe je bila 84,12 a druge 71,44%. Razlike između ove dve grupe krmača u uspešnosti osemenjavanja i prašenja je bila 12,68 i 12,13%. Broj porođanja izražen u relativnim vrednostima iznosio je 15,88 u prvoj i 28,56% u drugoj grupi. Vrednosti ustanovljene za procenat pobačaja (1,35 i 1,39%) nisu se statistički značajno razlikovale između ispitivanih grupa krmača.

Ispitivani su efekti uvođenja Paciflora-C-10 u ishrani krmača (u toku bremenitosti i laktacije) i prasadi na sivi (*Živković i sar., 2003*). Ustanovljen je pozitivan efekat korišćenja probiotika u većem broju prasadi pri zalučanju (-0,87 prasadi/leglu).

U Zapatu 3 obavljeno je ispitivanje korišćenja probiotika u ishrani prasadi u toku odgoja. Upotrebljeni probiotik (Paciflor C-10, zasnovanog na *Bacillus* spp 5832) je uticao na povećanje prirasta (za 20 g ili 5,97%) i bolju konverziju hrane (0,11 kg ili 4,60%) u odnosu na kontrolnu grupu. Dobijeni rezultati koeficijenta svarljivosti hranljivih materija su pokazali da se korišćenjem ispitivanog probiotika poboljšava stepen iskorišćavanja suve i organske materije, sirovih proteina, sirovih masti i sirove celuloze u obroku, a samo se slabije iskorišćavaju BEM u smešama. Rezultati ekonomske analize korišćenja probiotika Paciflor 10 u ishrani odbijene prasadi pokazuju da zbog visoke cene nema pozitivne ekonomske opravdanosti njegovog korišćenja u obrocima.

Ispitana je efikasnost korišćenja probiotskih populacija u sprečavanju digestivnih poremećaja u prasadi na sivi u Zapatu 2 i 3. Upotrebljeni su probiotici: Probios (2 ml), Liobif (1 ampula) i Probiotic kapsule (1 kapsula). Učestalost proliva u prasadi bila je veća u Zapatu 2. Istraživanje je obavljeno i u zalučene prasadi. Zalučena prasadi su tretirana probioticima,

kao i prasad na sisi, ali u drugim dozama (Probio - 4 ml. Liebif-2 ampule i Probiotic kaps.-2 kapsule). Prosečna masa zalučene prasadi u četiri legla je bila u intervalu od 5,71 do 7.11 (Zapat 2) odnosno od 6,13 do 9,00 kg (Zapat 3). Na kraju odgoja prosečna masa prasadi je bila od 21,81 do 23.79 (Zapat 2) odnosno 17,33 do 19,70 kg (Zapat 3). Pojava proliva u prasadi u toku odgoja ustanovljena je u Zapatu 3. Ispitivanja su pokazala da je upotreba probiotika opravdana u prvim nedeljama posle rođenja ili zalučenja, ali se njima ne može zameniti kvalitetno postupanje na farmama.

U objektu su korišćena tri tipa ventilacije (podna, krovna i kombinovana) kod kojih su koncentracije inhalabilne i respirabilne prašine bile: 26 i 30, 33 i 31, 33 i 30 čestica/cm<sup>3</sup> (Topisirović i Radivojević, 2003). U objektu bez ventilacije koncentracija inhalabilne i respirabilne prašine je iznosila 33 i 30 čestica/cm<sup>3</sup>.

U Zapatima 2, 3 i 4 izmereni su najvažniji ambijentalni parametri (temperatura, vlažnost i brzina strujanja vazduha). Brzina strujanja vazduha u objektima sa podnom ventilacijom varirala je u intervalu od 0,01 do 0,10 m/sec (Radivojević i sar., 2003). Najmanja vrednost je izmerena na visini od 40 cm, a najveća na visini od 160 cm. Ovim vidom ventilacije postiže se slabo i nepravilno raspoređeno provetravanje po preseku objekta. U gornjim slojevima vazduha ovog dela objekta pri varijanti sa krovnom ventilacijom, izmerene su povećane brzine u intervalu od 0,07 do 0,09 m/sec, što se objašnjava intenzivnim strujanjem svežeg vazduha koji se usisava u objekat kroz prozor, ali odmah zatim, najkraćim putem, struji prema ventilatoru. Nasuprot ovome, u donjim slojevima ovog dela objekta, izmerena brzina strujanja iznosi svega 0,02 m/sec, a nastaje kao rezultat nemogućnosti usmeravanja spoljnog vazduha prema podu i zoni disanja životinja. Treća ogleđna grupa je uključila oba sistema ventilacije. Tada je izmerena brzina strujanja vazduha varirala u intervalu od 0,02 do 0,10 m/sec. Najmanje vrednosti su izmerene na visini od 40, a najveće na visini od 120 do 160 cm. U prostoru ispod krovnog ventilatora utvrđene su povišene brzine vazduha od 0,08 do 0,10 m/sec. Nasuprot ovome, u donjem delu objekta izmerene su ujednačene i niske vrednosti (0,03-0,05 m/sec). Zona disanja tovljenika (visina od 40 do 80 cm od poda) je u ovom slučaju nešto bolje provetrena (0,02-0,05 m/sec). U sve tri varijante, izmerene brzine strujanja vazduha nisu se bitno odražavale na promene utvrđenih relativnih vlažnosti vazduha i njegove temperature unutar objekta.

Ekonomičnost proizvodnje u svinjarstvu u direktnoj je zavisnosti od ostvarenog stepena ekonomičnosti proizvodnje po fazama (Vukelić i Petrović, 2002). Na efekte proizvodnje krmača utiče trajanje reproduccionog ciklusa, odnosno trajanje faze neproduktivnog perioda kao negativnog faktora i broj oprашenih, zalučenih prasadi kao pozitivni faktor. Ovi faktori opredeljuju visinu ukupnih ulaganja i priliva preko efekata proizvodnje (oprašene, odgajane prasadi). Ekonomičnost po fazama proizvodnje ostvarena je iznad jedinične vrednosti i postignut je dobar odnos između ekonomičnosti proizvodnje krmača i proizvodnje prasadi.

Analiza finansijskog položaja stočarstva obuhvatila je utvrđivanje raspoloživog kapitala, analizu istrošenosti osnovnih sredstava, dotrajalost građevinskih objekata i opreme, efikasnost korišćenja osnovnih sredstava i obrtne imovine (Vukelić i Petrović, 2003). Oblast stočarstva karakteriše veće učešće fiksne imovine (osnovno stado, objekti, mehanizacija i građevinsko zemljište). Građevinski objekti namenjeni stočarstvu imaju malo niži stepen dotrajalosti od proseka osnovnih sredstava. Međutim, stepen istrošenosti opreme je mnogo veći i iz godine u godinu se povećava. Efikasnost korišćenja osnovnih sredstava opada iz godine u godinu, odnosno za svaki dinar ostvarenog učinka potrebno je više prosečnih osnovnih sredstava, izuzev u poslednjoj godini obuhvaćenom istraživanjem. Stočarstvo nije

zaduženo i kapital u sopstvenom vlasništvu je oko 3 puta veći nego što su tudi izvori. Ono je imalo ugroženu likvidnost jer nije moglo raspoloživom gotovinom isplatiti kratkoročne obaveze.

U prve dve istraživačke godine rezultati su publikovani u vodećim časopisima nacionalnog značaja, saopšteni su na skupovima međunarodnog i nacionalnog značaja.

## *NATIONAL PROGRAMME ON BIOTECHNOLOGIES AND AGROINDUSTRY*

### **PROGRAMME FOR IMPROVING LIVESTOCK PRODUCTION AND PRODUCTS OF ANIMAL ORIGIN**

#### **THE STUDY ON THE PROJECT TITLED „PRODUCTION OF QUALITY PIG HALVES“**

BTN.5.2.0.7103.B

*Milica Petrović et al.*

#### *Summary*

The object of this research-developmental project is the production of quality pig halves. By the application of various methods of selection and breeding along with optimal conditions of nutrition, care and keeping, carcass quality of breeding animals and fatteners shall be improved. Another aim of the project is the improvement of health state and performance of pigs by securing optimal microclimate factors, keeping conditions and housing system. The economical valorization of quality pig halves shall also be established.

The research has been carried out in three breeding stocks (Breeding stock 1 – PKB „IMES“ AD, Padinska Skela; Breeding stock 2 - DP „Stari Tamiš“, Pančevo; Breeding stock 3 – Institute for Animal Husbandry, also one of parties who realize the project) who are all the users of the research results.

In the second year of research we worked on the improvement of reproductive traits of breeding pigs as well as fattening and slaughter traits of three-race and four-race crossing breeds, optimal nutrition, possible use of probiotics in the nutrition of piglets and fatteners, preventing of digestive disorders by use of various probiotic populations, establishing microclimate factors and economical indicators in pig production.

In the first two research years the results were published in leading scientific journals of national importance, and reported at the international and national scientific meetings.

The study displays the published results of the project in question.

*Key words:* pig, carcass halves, meatiness.

*Literatura*

1. KOSOVAC O., PETROVIĆ M., ŽIVKOVIĆ B., MIHAL F., RADOVIĆ Č. (2002a): Tovne i klanične osobine velikog jorkšira. *Biotehnologija u stočarstvu*, 18, 1-2, str. 53-58.
2. KOSOVAC O., PETROVIĆ M., ŽIVKOVIĆ B., MIHAL F., RADOVIĆ Č. (2002b): Ocena nivoa kvaliteta trupa sa gledišta udela tkiva u glavnim delovima svinjskih polutki. *Biotehnologija u stočarstvu*, 18, 3-4, str. 21-26.
3. PETROVIĆ M., RADOJKOVIĆ D., ROMIĆ D., PUŠIĆ M., MIJATOVIĆ M., BRKIĆ N. (2002): Genetska i fenotipska varijabilnost osobina performans testiranih nerastova i nazimica. *Biotehnologija u stočarstvu*, 18, 5-6, str. 67-72.
4. PETROVIĆ M., PUŠIĆ M., RADOJKOVIĆ D., ROMIĆ D. (2003): Phenotypic and genetic variability of the weaning-estrus and weaning-conception periods and their effect on size of next litter: 7 th International Symposium „Modern trends in livestock production“, Belgrade. *Biotechnology in animal husbandry*, 19, 5-6, pp. 229-235.
5. RADIVOJEVIĆ D., TOPISIROVIĆ G., SREDOJEVIĆ Z. (2003): Effects of natural ventilation in pig fattening houses at extremely high temperatures. II Symposium of livestock production with international participation. Book of abstracts. Ohrid.
6. RADOJKOVIĆ D., PETROVIĆ M. (2002): Mogućnosti poboljšanja plodnosti svinja primenom tačnije ocene priplodne vrednosti roditelja. *Biotehnologija u stočarstvu*, 18, 5-6, str. 57-65.
7. RADOVIĆ Č., PETROVIĆ M., JOSIPOVIĆ S., ŽIVKOVIĆ B., KOSOVAC O., FABJAN M. (2003): Uticaj različitih genotipova, očeva i sezone klanja na klanične osobine svinja. *Biotehnologija u stočarstvu*, 19, 1-2, str. 11-16.
8. TOPISIROVIĆ G., RADIVOJEVIĆ D. (2003): Influence of different ventilation systems on inhalable and respirable dust concentrations distributions in weaning pig houses. 6th Conference: Construction engineering and environment in livestock farming, VDI-MEG, KTBL, Universitat Gottingen, Vechta, pp. 296-303.
9. VUKELIĆ G., PETROVIĆ M. (2002): Uticaj variranja perioda reprodukcionog ciklusa krmača na ekonomičnost proizvodnje prasadi. *Biotehnologija u stočarstvu*, 18, 1-2, str. 59-62.
10. VUKELIĆ G., PETROVIĆ M. (2003): Stočarstvo iz ugla prinosnog i finansijskog položaja. Simpozijum agroekonomista „Poljoprivreda i ruralni razvoj u Evropskim integracijama“. Beograd-Zemun. Zbornik radova, str. 445-453.
11. ŽIVKOVIĆ B., MIGDAL W., FABJAN M., RADOVIĆ Č. (2003): Probiotic in nutrition of sows and suckling piglets. International Scientific Conference „Science for Practice“. September. Krakow, Poland. *Roczniki Naukowe Zootechniki*, 17/1. Supplement. 309-313.